

UNIVERSIDAD THOMAS MORE



“Efectos de la variación de los precios del petróleo en los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua de 2008 a 2023”

Josue Javier Gomez Guerrero

Trabajo de grado presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para optar a la licenciatura en Economía y Finanzas.

Managua, 31 de Enero 2025

Máster
Irene Rojas
Rectora
Universidad Thomas More
Su Despacho

Estimada Rectora:

Tengo a bien informarle que en mi carácter de Orientador y Catedrático de la Universidad Thomas More doy por revisado y aprobado el Trabajo de Grado del alumno Josué Javier Gómez Guerrero titulado “**Efectos de la variación de los precios del petróleo en los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua de 2008 a 2023.**” que fue elaborado como requisito para optar al título de Licenciado en Economía y Finanzas

El estudiante Gómez Guerrero, durante el proceso de revisión y corrección de este trabajo, cumplió con todas las normas y procedimientos establecidos por la universidad para la elaboración del mismo. Sin más que agregar, aprovecho la oportunidad para presentarle muestras de mi estima y consideración.

Atentamente,

William Mendieta, Msc.
Tutor

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios quien ha sido mi guía y fortaleza en este proceso, permitiéndome avanzar con confianza y determinación. A mi familia, por su apoyo constante durante este proyecto. Su respaldo y comprensión han sido clave para superar los desafíos que surgieron en el camino.

A mi tutor, William Mendieta, por su orientación, paciencia y valiosas enseñanzas a lo largo del desarrollo de esta tesis. Sus aportes y dedicación han sido fundamentales para alcanzar este logro. Al profesor Pablo Miranda, por compartir su conocimiento y experiencia, así como por su disposición para responder dudas y brindar palabras de aliento. Su compromiso con la educación ha dejado una marca significativa en mi formación.

A mis amigos quienes han sido mis compañeros en este proyecto, les agradezco su apoyo a lo largo de este trayecto.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento por haber sido parte de este logro.

INDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	5
CAPÍTULO I	6
Introducción	6
Revisión de Literatura	7
A. Contexto Global:	7
B. Contexto local:	8
C. Efectos de la variación de los precios del petróleo en los costos de producción:	10
D. Efectos de la variación de los precios del petróleo en los precios de transporte: ...	10
E. Efectos de una variación en los precios del petróleo en la inflación de Nic.	11
F. Tipo de Cambio	12
CAPÍTULO II	13
Planteamiento del problema	13
A. Definición del problema	13
B. Justificación	13
C. Preguntas de investigación	14
D. Objetivos	14
E. Hipótesis	15
Capítulo III	16
Metodología de la Investigación	16
A. Metodología	16
B. Definición de variables	17
C. Estrategia para la recolección de datos	17
D. Operacionalización de las variables	19
E. Estrategia para el Análisis de datos.	19
Capítulo IV	21
Análisis de resultados:	21
Modelo 1: DLOG con Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) (Véase Anexo#1)	22
Modelo 2: DLOG con Variables Instrumentales (VI) (Véase Anexo#2)	24

Comparación entre Modelos 1 y 2	25
Comparación entre los Modelos 3 y 4:.....	32
<i>CAPÍTULO V.....</i>	36
<i>Conclusiones Y Recomendaciones.....</i>	36
A. CONCLUSIONES.....	36
B. Recomendaciones.....	39
<i>Referencias bibliográficas.....</i>	40

INDICE DE TABLAS

TABLA #1 TABLA COMPARATIVA DE MODELO 1 Y 2	22
TABLA #2 TABLA COMPARATIVA DE MODELO 3 Y 4.....	27

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio analizó los efectos de las variaciones en los precios del petróleo sobre los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua durante el período 2008-2023, integrando eventos clave como el congelamiento de precios de combustibles en 2022. Dada la dependencia del país en insumos energéticos derivados del petróleo, se evaluó la relación entre estas variables a través de un enfoque cuantitativo utilizando modelos de regresión lineal múltiple y de primeras diferencias logarítmicas (DLOG). Para abordar problemas de endogeneidad, se emplearon técnicas de Variables Instrumentales (VI) y Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), aplicando correcciones por endogeneidad y pruebas de robustez estadística para garantizar resultados fiables.

Se trabajó con datos mensuales de instituciones como el Banco Central de Nicaragua (BCN) y el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), incorporando variables como la inflación, el tipo de cambio y el Índice de Precios al Productor del sector lácteo (IPPLACT), además de variables dummy para captar eventos disruptivos específicos.

Los resultados revelan que, aunque el precio del petróleo tiene una influencia marginal e indirecta en los precios de los lácteos, los costos locales, medidos por el IPPLACT, constituyen el principal determinante de la formación de precios. Asimismo, el congelamiento de precios de combustibles en 2022 tuvo un efecto estabilizador significativo a largo plazo, subrayando la efectividad de políticas internas frente a fluctuaciones globales.

Estas conclusiones destacan la importancia de factores locales y medidas públicas para mitigar el impacto de las dinámicas internacionales en productos esenciales. El estudio ofrece una base sólida para futuras investigaciones que integren variables adicionales y enfoques metodológicos más avanzados para capturar mejor las complejidades del mercado.

CAPÍTULO I

Introducción

El precio del petróleo es un componente esencial en la economía mundial, especialmente en países como Nicaragua, donde su impacto se extiende a diversos sectores, incluyendo la producción y distribución de alimentos básicos. Dentro de este contexto, los productos lácteos, un componente clave de la dieta de muchas familias, están particularmente expuestos a las fluctuaciones en los costos energéticos debido a su dependencia de combustibles para transporte y producción. Comprender cómo estas variaciones influyen en los precios finales resulta fundamental para evaluar los factores que afectan la estabilidad económica y el bienestar de los hogares.

La relación entre los precios del petróleo y los productos lácteos en Nicaragua no ha sido explorada en profundidad, a pesar de su relevancia para entender la formación de precios en economías con alta dependencia de este insumo energético. Durante el período 2008-2023, el mercado internacional del petróleo experimentó importantes fluctuaciones, acompañadas de medidas locales como el congelamiento de precios de los combustibles en 2022. Estas condiciones brindan un marco único para analizar cómo los cambios en el precio del petróleo afectan los precios de los productos lácteos, evaluando tanto su relación directa como los posibles efectos diferidos a lo largo del tiempo.

Revisión de Literatura

El precio del petróleo es una variable muy influyente en todas las economías por lo cual puede impactar directamente en todos los sectores económicos de un país, incluyendo la producción y distribución de alimentos (FMI, 2016). En países en desarrollo como lo es Nicaragua, las fluctuaciones de los precios del petróleo pueden tener efectos muy significativos en los precios de los productos básicos, incluyendo los lácteos. Por lo tanto, la canasta básica de Nicaragua puede ser muy sensible a estas fluctuaciones de precios, ya que el costo de transporte y producción puede estar bastante ligado a los precios del petróleo (FUNIDES, 2008)

Esta revisión de literatura tiene como principal propósito analizar a profundidad los estudios ya existentes acerca de cómo las variaciones de los precios del petróleo pueden afectar en diferentes sectores económicos, incluyendo sus efectos en los precios de los alimentos.

A. Contexto Global:

El petróleo tiene una importancia significativa para la economía global debido a varias razones, en primer lugar, porque el petróleo es una de las principales fuentes de energía utilizadas en todo el mundo. Se utiliza en la generación de electricidad, transporte y en la producción de numerosos bienes y servicios. En segundo lugar, el petróleo tiene un impacto directo en los precios de muchos productos y servicios, ya que es un componente clave en su producción y transporte. Los cambios en los precios del petróleo pueden afectar los costos de producción y, en última instancia, los precios al consumidor. En la actualidad, el petróleo juega un papel un papel importante en la era industrial, convirtiéndose en el principal impulsor de la economía global. La maquinaria industrial, el transporte y la producción de distintos bienes dependen cada vez más de esta fuente de energía fósil. Dado que determina el costo de producción y transporte de una gran variedad de bienes y servicios, el petróleo tiene un impacto significativo en la economía mundial. (Escobar, 2023)

Según Guevara (2013), los determinantes del precio del petróleo son múltiples y variados. Las economías emergentes han impulsado la demanda de petróleo, mientras que las pocas refinerías, que se encuentran alejadas de los centros de extracción, afectan la oferta. Las tensiones geopolíticas en los países productores y el hecho de que la industria petrolera opera en condiciones cuasi monopolísticas también juegan un papel importante. Otros factores incluyen la depreciación del dólar frente al euro, catástrofes naturales como resultado del cambio climático, límites de producción impuestos, y la falta de capacidad de refinamiento.

Según la US Energy Information Administration (2024) hay 6 factores que influyen en los mercados del petróleo los cuales son: acontecimientos políticos y económicos, arbitraje, crecimiento económico, precio del crudo, cambios en las expectativas de crecimiento económico y la producción de crudo de Arabia Saudí.

Los precios mundiales de los alimentos aumentaron en 8% desde diciembre de 2011 hasta marzo de 2012 debido al alza en los valores del petróleo, condiciones climáticas adversas y la fuerte demanda de Asia por alimentos importados (Banco Mundial, 2012) De igual manera El alza del precio del petróleo ha tenido un impacto directo en los costos de transporte de los bienes que son comerciados internacionalmente, lo que ha llevado, entre otros efectos, a replantear las estrategias empresariales y los patrones de consumo que habían florecido en un contexto de petróleo a precios bajos. (CEPAL, 2011)

B. Contexto local:

El petróleo es uno de los principales productos de importación de Nicaragua. La factura petrolera de Nicaragua en 2017 fue por un monto total de 806 millones de dólares (BCN, 2017), en 2018 921.7 millones de dólares(BCN, 2018) , en 2019 957.6 millones de dólares(BCN, 2019) y en el año 2020 tuvo un valor total de 680.6 millones de dólares(BCN, 2020). Todas estas variaciones en la factura petrolera son causadas por aumentos o disminuciones en los precios internacionales del petróleo

De igual manera el petróleo es ampliamente usado en la producción de electricidad, y sus derivados se usan generalmente en el transporte de mercancías y como insumo intermedio en la

producción de bienes y servicios. En Nicaragua, el precio del petróleo es una de las variables más significativas para explicar el comportamiento de los precios y el ciclo económico. A nivel de precios, la influencia del petróleo es evidente en el comportamiento de las categorías electricidad, gas y otros combustibles, y la categoría transporte. Su importancia también se ve reflejado en el monto de las importaciones de petróleo y derivados, la cual alcanza a 6.1 por ciento en 2015 (12.9 por ciento en 2011). Al mismo tiempo la generación de electricidad en base a hidrocarburos llega al 48.8 por ciento en 2015 (64.8 por ciento en 2011). El impacto en costos de estos movimientos del precio del barril de petróleo tiene impactos significativos sobre los costos de las empresas. (Treminio, 2017)

En industrias donde la energía se usa como un recurso intermedio de producción, un incremento en los precios de los insumos energéticos afectará el producto potencial, por tanto, afectando la actividad económica. Si consideramos que el trabajo y el capital, y la energía son sustitutos, el incremento en el precio de los insumos energéticos llevará a un aumento en el uso de capital y trabajo, lo cual afectará la participación de éstos en la economía. Si estos insumos son complementos se verá un efecto negativo mayor sobre el producto. (Treminio, 2017)

El aumento del precio del petróleo tiene un impacto significativo en economías como la nicaragüense, que depende mucho de este recurso para su matriz energética para producción, exportación e importación de productos alimenticios conformantes de la canasta básica. En Nicaragua, los precios de varios productos, como el del frijol rojo, han alcanzado niveles récord tanto a nivel nacional como internacional. El aumento de los precios específicamente de los alimentos se debe a una serie de factores internos y externos, así como cambios temporales y estructurales. (FUNIDES, 2019)

Hasta enero de 2022, los precios de los alimentos que aumentaron en una tasa anual de dos dígitos en el mercado nicaragüense, en orden de importancia, se concentraron en diez productos: aceite comestible, naranja, posta de res, queso seco, tortilla, posta de cerdo, cebolla, huevos, arroz y frijol. En resumen, los 23 productos alimenticios de la canasta de consumo básico se han encarecido 12.1% entre enero de 2020 y enero de 2021. (Avendaño, 2022)

Nicaragua se encuentra en una situación en la que los precios de los alimentos son los más altos en América Latina (International Trade Administration, 2023). El precio de la canasta básica de Nicaragua cerró el año 2023 con un valor total de 19,800.85 córdobas, y si solo se toma en cuenta los alimentos que están incluidos en la canasta básica tuvieron un valor total de 14,122. córdobas, es decir el 71% del valor total de la canasta básica. (INIDE, 2023)

Desde inicios de abril del 2022, los precios de los combustibles para el transporte y la preparación de alimentos en Nicaragua han permanecido sin cambios. Los combustibles que afectan el precio de los productos de la canasta básica, como la gasolina y el diesel, que se utilizan en el transporte, y el gas licuado de petróleo (GLP), que se usa en la preparación de alimentos, son los que mantendrán sus costos.

C. Efectos de la variación de los precios del petróleo en los costos de producción:

Los productos lácteos dependen en gran medida de los insumos derivados del petróleo, como los fertilizantes y los combustibles para la maquinaria agrícola. Los costos de producción de insumos agrícolas, como los fertilizantes, están estrechamente vinculados a los precios del petróleo. Los aumentos en los precios del petróleo elevan los costos de estos insumos, lo que a su vez incrementa los costos de producción de los productos lácteos. (Baffles, 2007)

Además, el costo del combustible afecta directamente el costo operativo de la maquinaria utilizada en la producción de leche y en la manutención del ganado. Según Henriques y Sadorsky (2008) señalan que los precios del combustible representan una parte considerable del gasto total en la operación de maquinaria.

D. Efectos de la variación de los precios del petróleo en los precios de transporte:

El combustible representa un porcentaje importante de los costos operativos de las empresas de transporte. El alza en los precios ha impactado directamente en sus márgenes de ganancia,

obligándolas a ajustar sus tarifas. La volatilidad en los precios del combustible puede generar disrupciones en la cadena de suministro, afectando la planificación y el flujo de mercancías.

El transporte es una parte importante de la cadena de suministro de productos lácteos, y los precios del petróleo afectan directamente su costo. Los incrementos en los precios del petróleo resultan en mayores costos de transporte, lo que afecta los precios finales de los productos alimenticios. (Piesse y Thirtle, 2009)

Diversos estudios han explorado la correlación entre los precios del petróleo y los precios de los alimentos básicos, incluidos los productos lácteos. Baumeister y Kilian (2014) demostraron una relación positiva y significativa entre los aumentos en los precios del petróleo y los incrementos en los precios de los alimentos. Esta correlación se explica por el efecto combinado del aumento de los costos de producción y transporte.

E. Efectos de una variación en los precios del petróleo en la inflación de Nic.

La inflación se define como un incremento generalizado de los precios de los bienes y los servicios durante un período prolongado que da lugar a una disminución del valor del dinero y, en consecuencia, de su poder de compra. La inflación refleja la disminución del poder adquisitivo de la moneda: una pérdida del valor real del medio interno de intercambio y unidad de medida de una economía. (BCN, 2021)

Según un estudio realizado por Treminio (2017) un choque del precio del petróleo genera un incremento en el índice de precios al consumidor de forma significativa. El choque es muy persistente y llega a dejar de ser significativo dentro de 3 años, donde su respuesta acumulada llega a ser igual a .30, lo que implicaría que por cada 10 por ciento de aumento del precio del petróleo se generaría un aumento de precios de 3 por ciento

F. Tipo de Cambio

El tipo de cambio puede jugar un rol importante a la hora de analizar los incrementos de los precios de los alimentos de la canasta básica, incluyendo los productos lácteos, debido a que muchos insumos necesarios para la producción de productos lácteos, como el alimento para el ganado, maquinaria y tecnología, son importados. Un tipo de cambio débil encarece estos insumos, aumentando los costos de producción y, potencialmente, los precios finales de los productos lácteos (Husfarm, 2024)

Por lo tanto la revisión de literatura presentada demuestra que si existe una relación entre los precios del petróleo con los precios de los productos lácteos de la canasta básica de nicaragua, afectando significativamente en los costos de producción, transporte y almacenamientos de dichos productos debido a que en un país como Nicaragua y su dependencia de los insumos energéticos derivados del petróleo genera una alta vulnerabilidad antes las variaciones de los precios de este insumo, de igual manera hay otros factores involucrados en la evolución de los precios de dichos productos como lo vienen siendo la inflación del país y la fluctuación del tipo de cambio local.

CAPÍTULO II

Planteamiento del problema

A. Definición del problema

En Nicaragua, las fluctuaciones en los precios internacionales del petróleo afectan los costos de producción, transporte y distribución de bienes esenciales, como los productos lácteos. Sin embargo, la magnitud y naturaleza de esta relación no han sido exploradas en profundidad, especialmente en un contexto marcado por medidas locales como el congelamiento de precios de los combustibles en 2022. Esto plantea la necesidad de analizar cómo los cambios en el precio del petróleo influyen en los precios de los productos lácteos, considerando tanto su relación directa como los posibles rezagos temporales en su impacto.

B. Justificación

Los lácteos representan el 21.25% del gasto total en alimentos, siendo este sector el más caro en cuanto a alimentos se refiere en la canasta básica de Nicaragua. Por lo tanto, cualquier variación en sus precios puede afectar significativamente el costo de vida de los nicaragüenses. Además, se debe reconocer que Nicaragua es una economía pequeña y abierta, por lo que es susceptible a cambios en los precios internacionales de las materias primas. El petróleo es uno de estos commodities de mayor importancia ya que tiene incidencias en múltiples cadenas de valor. En este sentido, en esta tesis se analizará cómo la variación de los precios del petróleo afecta los precios de estos productos que son de alta importancia para la dieta de los nicaragüenses.

La investigación descansa en el supuesto de que el petróleo tiene un efecto importante en la economía, ya que puede afectar los costos de producción (a través de los costos de la energía) y también los costos de distribución de los productos. Por este motivo es importante analizar cómo las variaciones de los precios del petróleo afectan estos costos. Es además importante medir la

sensibilidad de estos precios, conocer qué tanto reaccionan a cambios en los precios del petróleo, y qué tan rápido se pueden transmitir estos cambios. Esto ayudará a comprender la dinámica de precios del mercado de los lácteos.

De igual manera los datos esperados de esta investigación podrán ayudar a informar y sensibilizar a los consumidores de estos productos sobre los factores que influyen en la variación de los precios de los productos lácteos, de esta manera se conseguirá una mayor comprensión acerca de estas variaciones en los precios de dichos productos.

C. Preguntas de investigación

El propósito de este trabajo investigativo se centrará en responder las siguientes tres interrogantes:

- ¿Existe una relación estadísticamente significativa entre la variación de los precios del petróleo y la variación de los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua de 2008-2023?
- ¿La relación entre los precios del petróleo y los precios de los productos lácteos tuvo algún cambio con el congelamiento de los precios de los combustibles en 2022?

D. Objetivos

Objetivo General

1. Identificar los efectos de la variación en los precios del petróleo y la inflación en los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua, evaluando la simetría y relación entre estas variables durante el periodo de 2008 a 2023

Objetivos Específicos

1. Determinar el impacto de la variación en los precios del petróleo en los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua de 2008 a 2023
2. Evaluar los cambios en la relación entre los precios del petróleo y los precios de los productos lácteos en la canasta básica de Nicaragua a partir del congelamiento de los precios de los combustibles en 2022.

E. Hipótesis

Hipótesis 1:

- a. **Ho:** Un aumento en la variación de los precios del petróleo si tiene un impacto en los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua
- b. **Ha:** Un aumento en la variación de los precios del petróleo no tiene un impacto en los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua

Hipótesis 2:

- a. **Ho:** la relación entre los precios del petróleo y los precios de los productos lácteos en la canasta básica de Nicaragua tuvo un cambio a partir del congelamiento de los precios de los combustibles en 2022.
- b. **Ha:** la relación entre los precios del petróleo y los precios de los productos lácteos en la canasta básica de Nicaragua no tuvo un cambio a partir del congelamiento de los precios de los combustibles en 2022.

Capítulo III

Metodología de la Investigación

A. Metodología

El estudio será llevado a cabo bajo un enfoque cuantitativo de carácter retrospectivo, por lo que es de carácter no experimental. Se usará un modelo de regresión lineal múltiple para el análisis del caso, con el objetivo de examinar los efectos de la variación en los precios del petróleo y la inflación en los precios de los productos lácteos de la canasta básica. Este enfoque nos permitirá analizar cómo las variables independientes influyen en nuestra variable dependiente a lo largo del período de estudio de 2008 a 2023.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 Oil_t + \beta_2 \pi_t + \beta_3 TC_t + B_4 IPPLACT_t + B_5 D1_t + B_6 D2_t + \varepsilon_t$$

donde:

Y: se refiere a precio de los productos lácteos

Oil: se refiere a precio del petróleo

π : se refiere a la inflación de nicaragua

TC= se refiere a el tipo de cambio

IPPLACT= se refiere a el índice de los precios al productor

D1= variable dummy para las variaciones del precio del petróleo, tomará el valor de 0 cuando los precios suben y el valor de 1 cuando los precios bajan

D2= variable dummy para el congelamiento de los precios de los combustibles, tomará el valor de 0 para los años que los precios estuvieron sin régimen de congelamiento y el valor de 1 a partir de los años con régimen de congelamiento para los precios de los combustibles

B. Definición de variables

clasificación	variable	descripción	Expresada
Dependiente	Precio productos lácteos	representa el precio de los productos lácteos de la canasta básica de nicaragua	miles de córdobas
independiente	Precio del petróleo	refleja el precio del petróleo en el mercado internacional	Dólares por barril
	inflación de nicaragua	representa la variación anual de los precios de la canasta de bienes y servicios consumida por la población	% anual
	tipo de cambio	representa el valor del córdoba ante una moneda extranjera, en este caso el Dólar	córdobas por dólar
	Índice de Precios al productor sector lácteo	Refleja los costos promedio de producción en el sector lácteo.	índice año base (año base=100)

C. Estrategia para la recolección de datos

Este estudio hará uso de información base proveniente de fuentes secundarias y que serán adquiridas a través de las páginas electrónicas del Banco Central de Nicaragua, Instituto

Nacional de información de desarrollo (INIDE), Federal Reserve Economic Data (FRED) y Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (SECMCA) contemplando datos de series de tiempo a partir de enero de 2008 a enero de 2023.

I. Recolección de datos

Para la recolección de datos respectivos a los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua pueden ser encontrados en el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) en el siguiente orden:

- I. Publicaciones
 - A. Estadística de Precios
 - 1. Canasta básica

En cuanto a la variable de precios del petróleo, se obtendrán de la fuente Federal Reserve Economic Data (FRED) y se pueden encontrar como Global Price of Brent Crude

Los datos correspondientes para la inflación de Nicaragua se obtendrán del Banco Central de Nicaragua (BCN) y se pueden conseguir en el siguiente orden

- I. Estadísticas
 - A. Precios
 - B. IPC

Finalmente, los datos correspondientes al tipo de cambio se obtendrán del SECMCA en el siguiente orden:

- I. Estadísticas
 - A. Tipos de Cambio
 - 1. Tipo de cambio de mercado

D. Operacionalización de las variables

Los datos para el modelo a utilizar en este estudio tienen una periodicidad mensual, que abarca desde enero del 2008 a diciembre del 2023, por lo que serán 16 años de estudio. Esto proporciona una sólida base para realizar un análisis detallado de las relaciones entre las variables económicas estudiadas, Por lo cual se contará con 192 observaciones por cada variable. Para la estructura del modelo a analizar se realizarán transformaciones a las variables a logaritmos. las variables a transformar son: Precio Producto lácteos, Precio Petróleo, IPC, Tipo de Cambio, Índice precio al productor a su vez, al modelo se le incorpora variables Dummies que corresponderá a los años donde tuvieron lugar eventos disruptivos como lo es abril de 2022, en el cual los precios del combustible fueron congelados y la otra variable Dummy se utilizará para observar si hubo un aumento o disminución de los precios del petróleo.

E. Estrategia para el Análisis de datos.

Las herramientas de análisis y procesamiento seleccionadas son Microsoft Excel y Eviews, en las cuales serán procesados, limpiados (refiriéndose a la eliminación de columnas y filas las cuales no aportan valor al estudio en cuestión) y realizados los modelos que tendrán como objetivo responder a las preguntas de investigación planteadas previamente. La base de datos contiene la información correspondiente seccionada por mes para cada variable.

Para esta investigación se hará uso de un modelo de regresión lineal múltiple para obtener las estimaciones y resultados de la investigación. de igual manera se usará el método MCO (mínimos cuadrados ordinarios), por último, se realizaron pruebas estadísticas para evaluar la significancia de los resultados.

Coefficientes de Regresión: Indican cuánto cambia la variable dependiente (precios productos lácteos) cuando una variable independiente varía, manteniendo las demás constantes.

R-cuadrado: Muestra qué porcentaje de la variación en la variable dependiente es explicado por las variables independientes del modelo.

T-student: Verifica si los coeficientes son estadísticamente significativos, es decir, si las

variables independientes influyen en la dependiente.

F-estadístico: Evalúa si el modelo completo explica bien la variación en la variable dependiente.

Breusch-Godfrey: Ausencia de autocorrelación serial

Prueba de White: Homocedasticidad en los errores.

Jarque-Bera: Evaluación de la normalidad de los residuos.

Ramsey RESET: Confirmación de la correcta especificación del modelo.

Corrección de Newey-West: Ajuste de errores estándar con un lag truncation de 4 para robustecer las estimaciones.

Capítulo IV

Análisis de resultados:

En esta sección presento diferentes especificaciones para la relación entre los precios de los lácteos y los precios del petróleo. La idea principal de mostrar estas diferentes especificaciones es reportar la existencia o no de una relación robusta entre ambas variables. Inicialmente, se planteó utilizar un modelo de regresión lineal múltiple con transformación logarítmica para analizar el impacto de la variación de los precios del petróleo en los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua, incorporando las siguientes variables independientes: inflación de Nicaragua, precios del petróleo, tipo de cambio y variables dummy para eventos disruptivos (congelamiento de los precios del petróleo en 2022, aumentos de los precios del petróleo). No obstante, muchas de estas variables presentan tendencia, incluyendo a la variable endógena que eran los precios de los lácteos. Esta tendencia provocaba que la regresión fuese espuria y, por lo tanto, que estuviese incorrectamente especificada. Es por esta razón, que las regresiones que se reportan a continuación utilizan transformaciones de los datos que remueven este componente de tendencia.

TABLA #1

Tabla comparativa de modelo 1 y modelo 2

<i>Eq Name:</i>	d1mco	d1vi
<i>Method:</i>	LS	TOLS
<i>Dep. Var:</i>	DLOG(L...	DLOG(LACT)
C	0.005015 (0.0036) [1.3865]	0.006390 (0.0103) [0.6201]
DLOG(LACT(-1))	0.289616 (0.0664)** [4.3584]**	0.296678 (0.0805)** [3.6857]**
DLOG(OIL)	-0.011125 (0.0266) [-0.4187]	0.005643 (0.1204) [0.0469]
DLOG(IPPLACT)	0.452171 (0.0844)** [5.3596]**	0.449180 (0.0901)** [4.9846]**
DUM_ESTACI...	-0.016605 (0.0079)* [-2.0978]*	-0.016532 (0.0080)* [-2.0643]*
DUM_OILPRICE	-0.003649 (0.0052) [-0.6969]	-0.006022 (0.0176) [-0.3418]
DUM_2022	-0.000825 (0.0056) [-0.1479]	-0.001050 (0.0058) [-0.1807]
<i>R-squared:</i>	0.3289	0.3275
<i>F-statistic:</i>	14.9458	14.6451
<i>Prob(F-stat):</i>	0.0000	0.0000

Fuente: elaboración propia

Modelo 1: DLOG con Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) (Véase Anexo#1)

Indicadores del Modelo:

- **R-cuadrado:** 0.328872
- **R-cuadrado ajustado:** 0.306867
- **Durbin-Watson:** 1.884710
- **F-statistic:** 14.95484 (Prob(F-statistic): 0.000000)

Análisis del Modelo:

Este primer modelo emplea las primeras diferencias logarítmicas (DLOG) para analizar la

relación entre las variables explicativas y los precios de los productos lácteos. El método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) fue aplicado para estimar los coeficientes. Entre las principales variables explicativas, se incluye el rezago de la variable dependiente (DLOG(LACT (-1))), el precio del petróleo (DLOG(OIL)), el índice de precios del productor asociado a al sector de los lácteos (DLOG(IPPLACT)) y variables dummy que capturan efectos de estacionalidad, cambios en los precios del petróleo (DUM_OILPRICE) y el congelamiento de precios de los combustibles en 2022 (DUM_2022).

Interpretación de los coeficientes:

1. DLOG(LACT(-1)):

El coeficiente de 0.2896 es estadísticamente significativo ($p < 0.01$), y tiene el signo esperado. Adicionalmente, la magnitud del coeficiente indica que un incremento del 1% en los precios de los lácteos del periodo anterior está asociado con un aumento del 0.2896% en el periodo actual. Este resultado evidencia la inercia en los precios de los productos lácteos, reflejando su dependencia de valores previos.

2. DLOG(OIL):

El coeficiente de -0.0111 no es significativo ($p > 0.05$), lo que sugiere que las variaciones inmediatas en los precios del petróleo no tienen un impacto claro en los precios de los lácteos en este modelo.

3. DLOG(IPPLACT):

El coeficiente de 0.4527 es estadísticamente significativo ($p < 0.01$), mostrando un efecto positivo considerable. Esto indica que un incremento del 1% en el índice de precios del productor de lácteos está asociado con un aumento del 0.4527% en los precios de los lácteos, lo que subraya su papel como determinante clave.

4. DUM_ESTACIONALIDAD, DUM_OILPRICE y DUM_2022:

Estas variables no resultaron significativas, lo que sugiere que ni la estacionalidad, ni los cambios diferenciados en los precios del petróleo, ni el congelamiento de los combustibles en 2022, tuvieron un impacto relevante bajo esta especificación.

El modelo presenta un R-cuadrado ajustado de 0.3069, lo que indica que cerca del 30.69% de

la variabilidad en los precios de los lácteos es explicada por las variables incluidas. Además, el estadístico Durbin-Watson de 1.8847 sugiere que no hay evidencia clara de autocorrelación en los residuos.

Debido a los resultados obtenidos en el modelo inicial, se implementaron Variables Instrumentales (VI) para abordar posibles problemas de endogeneidad. Esta decisión responde a la presencia de variables omitidas, como la demanda no observada de productos lácteos, que podrían estar influyendo simultáneamente en los precios locales, generando sesgos en las estimaciones. El uso de VI permite garantizar estimaciones más precisas y robustas al corregir estas inconsistencias.

Modelo 2: DLOG con Variables Instrumentales (VI) (Véase Anexo#2)

Indicadores del Modelo:

- **R-cuadrado:** 0.305083
- **R-cuadrado ajustado:** 0.278489
- **Durbin-Watson:** 1.877996
- **F-statistic:** 11.99195 (Prob(F-statistic): 0.000000)
- **Estadístico J de Hansen:** 0.102895 (Prob(J-statistic): 0.000958)

Análisis del Modelo:

En este segundo modelo, se corrigieron posibles problemas de endogeneidad mediante el uso de Variables Instrumentales (VI) en un modelo de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS). Las variables instrumentales incluyen rezagos de las variables explicativas, como $DLOG(LACT(-1))$, $DLOG(OIL)$, $DLOG(IPPLACT)$, y las dummies $DUM_ESTACIONALIDAD$, $DUM_OILPRICE$ y DUM_2022 .

Los instrumentos seleccionados cumplen con dos criterios esenciales: (1) son relevantes, es decir, están correlacionados con las variables omitidas (de las cuales no se tiene información disponible, y (2) son exógenos, es decir, no están correlacionados con el término de error. Estas condiciones aseguran que las estimaciones obtenidas sean consistentes y robustas.

Interpretación de los coeficientes:

1. DLOG(LACT(-1)):

El coeficiente de 0.2493 es altamente significativo ($p < 0.01$), lo que indica que un incremento del 1% en los precios de los lácteos en el periodo anterior está asociado con un aumento del 0.2493% en los precios actuales. Este resultado evidencia un comportamiento de inercia en los precios, lo que significa que los precios actuales de los productos lácteos dependen en gran medida de sus valores previos.

2. DLOG(OIL):

Con un coeficiente de -0.0108, esta variable no es estadísticamente significativa, lo que refuerza el hallazgo del primer modelo respecto a la falta de un impacto directo de las variaciones inmediatas en el precio del petróleo.

3. DLOG(IPPLACT):

El coeficiente estimado es 0.4491 y es altamente significativo ($p < 0.01$). Esto indica que un incremento del 1% en el índice de precios al productor del sector lácteo está asociado con un aumento del 0.4491% en los precios de los lácteos. Este resultado resalta la importancia de los costos locales, como insumos, mano de obra y transporte, en la formación de precios de los productos lácteos.

4. DUM_ESTACIONALIDAD, DUM_OILPRICE y DUM_2022:

Al igual que en el modelo anterior, estas variables no fueron significativas, indicando que sus efectos no son relevantes bajo la especificación con VI.

El estadístico J de Hansen ($\text{Prob}(J\text{-statistic}) = 0.000958$) sugiere que los instrumentos utilizados son válidos y por lo tanto la implementación de VI es correcta para la corrección de este modelo.

Comparación entre Modelos 1 y 2

Al comparar los resultados de los modelos estimados mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Variables Instrumentales (VI), se observan diferencias específicas en los coeficientes que merecen ser analizados. Aunque ambos modelos arrojan resultados consistentes en cuanto a la significancia de las variables clave, las magnitudes estimadas varían ligeramente, lo que

refleja la influencia de la corrección por endogeneidad.

1. **DLOG(LACT(-1)):**

En el modelo MCO, el coeficiente estimado para esta variable es 0.2896, mientras que en el modelo con VI se reduce a 0.2493. Esta disminución puede atribuirse al ajuste que realizan las variables instrumentales para corregir posibles sesgos generados por la correlación entre la variable dependiente rezagada y el término de error. Sin embargo, ambas estimaciones son estadísticamente significativas ($p < 0.01$), lo que confirma la inercia en los precios de los lácteos como un determinante robusto en ambos enfoques.

2. **DLOG(OIL):**

En ambos modelos, el coeficiente asociado al precio del petróleo es negativo y no significativo (-0.0111 en MCO y -0.0108 en VI). Esto indica que las variaciones inmediatas en los precios del petróleo no tienen un impacto claro en los precios de los lácteos, y los ajustes por endogeneidad no alteran este resultado. La similitud entre los coeficientes sugiere que esta relación es consistente bajo ambas especificaciones.

3. **DLOG(IPPLACT):**

El coeficiente estimado para el índice de precios locales es 0.4527 en el modelo MCO y 0.4491 en el modelo VI. La magnitud de los coeficientes es prácticamente idéntica, y ambos son altamente significativos ($p < 0.01$). Esto refuerza la idea de que los costos locales son un factor determinante sólido en la formación de precios de los productos lácteos, y su impacto no se ve alterado significativamente por la corrección de endogeneidad.

4. **DUM_ESTACIONALIDAD, DUM_OILPRICE y DUM_2022:**

A excepción de la dummy de estacionalidad estas variables no resultaron significativas en ninguno de los modelos, y sus coeficientes presentan diferencias mínimas. Esto indica que los eventos específicos asociados a las variaciones diferenciadas del precio del petróleo y el congelamiento de precios de los combustibles en 2022 no tienen un impacto relevante en las dinámicas estudiadas.

Ambos enfoques ofrecen resultados similares, pero el modelo con VI proporciona estimaciones

más conservadoras y ajustadas a las posibles limitaciones del modelo MCO, lo que lo convierte en una herramienta metodológicamente más sólida para interpretar las relaciones estudiadas.

Tabla #2

Tabla comparativa de modelo 3 y modelo 4

<i>Eq Name:</i>	varintmco	varintvi
<i>Method:</i>	LS	TOLS
<i>Dep. Var:</i>	LACT_INTERANUAL	LACT_INTERANUAL
C	3.598951 (0.6572)** [5.4761]**	2.608035 (0.8664)** [3.0103]**
OIL_INTERANUAL	-0.030059 (0.0260) [-1.1551]	-0.139625 (0.0634)* [-2.2030]*
OIL_INTERANUAL(-1)	0.027250 (0.0256) [1.0635]	0.122904 (0.0596)* [2.0627]*
IPPLACT_INTERANUAL	0.362782 (0.1257)** [2.8866]**	1.399244 (0.5070)** [2.7601]**
IPPLACT_INTERANUAL(-1)	0.147350 (0.1258) [1.1717]	-0.789192 (0.4607) [-1.7131]
DUM_OILPRICE	0.497381 (0.7591) [0.6552]	1.488006 (1.1821) [1.2588]
DUM_2022	6.516695 (1.1693)** [5.5732]**	5.216608 (1.5394)** [3.3886]**
<i>R-squared:</i>	0.5151	0.2891
<i>F-statistic:</i>	30.4563	21.6264
<i>Prob(F-stat):</i>	0.0000	0.0000

Modelo 3: Variaciones Interanuales con Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) (Véase Anexo#3)

Indicadores del Modelo:

- **R-cuadrado:** 0.515135
- **R-cuadrado ajustado:** 0.498221
- **Durbin-Watson:** 0.381210
- **F-statistic:** 30.45627 (Prob(F-statistic): 0.000000)

Análisis del Modelo:

En este tercer modelo, se emplearon variaciones interanuales en lugar de diferencias logarítmicas para capturar relaciones de largo plazo entre los precios del petróleo y los productos lácteos. Se aplicó la metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para estimar los coeficientes. Esta transformación tiene como objetivo capturar cambios sostenidos en las variables, en lugar de variaciones inmediatas, lo que es particularmente relevante para mercados sensibles a dinámicas de costos estructurales.

Interpretación de los coeficientes:

1. OIL_INTERANUAL:

El coeficiente es de -0.030059, pero no es estadísticamente significativo ($p > 0.05$). Este resultado, aunque no significativo, presenta un signo negativo que contradice la teoría económica, la cual sugiere que un incremento en los precios del petróleo debería aumentar los costos de producción y, por ende, los precios de los lácteos.

2. OIL_INTERANUAL(-1)

:

El coeficiente es de 0.027250 y no es significativo ($p > 0.05$). Aunque su magnitud es pequeña, su signo positivo sugiere que las variaciones del petróleo en el periodo anterior podrían tener un impacto positivo diferente sobre los precios de los lácteos. Sin embargo, la falta de significancia limita la capacidad para establecer una relación concluyente.

3. IPPLACT_INTERANUAL:

Con un coeficiente de 0.362782 y significancia estadística ($p < 0.05$), esta variable reafirma que los precios al productor del sector lácteo tienen un impacto positivo importante en los precios de los lácteos. Un incremento del 1% en el índice de precios locales se asocia con un aumento del 0.3628% en los precios de los lácteos.

4. IPPLACT_INTERANUAL(-1):

El coeficiente es de 0.147350 y es significativo ($p < 0.05$), lo que sugiere que las variaciones interanuales de los precios al productor del sector lácteo del periodo anterior también contribuyen positivamente a los precios de los lácteos. Esto refuerza la importancia de los costos locales acumulados en la formación de precios.

5. **DUM_OILPRICE:**

Con un coeficiente de 0.497381, esta variable no es estadísticamente significativa ($p > 0.05$). Esto indica que los cambios específicos en los precios del petróleo representados por esta dummy no tienen un impacto claro en los precios de los lácteos en este modelo.

6. **DUM_2022:**

El coeficiente es de 6.516895 y es altamente significativo ($p < 0.01$). Este resultado sugiere que el congelamiento de precios de los combustibles en 2022 tuvo un impacto considerable sobre los precios interanuales de los lácteos. Este hallazgo contrasta con los modelos anteriores y podría reflejar un ajuste más lento y acumulado en los costos derivados de esta política.

7. **Hipótesis nula:**

- a. La hipótesis nula del Wald Test es que la suma de los coeficientes de **OIL_INTERANUAL** y **OIL_INTERANUAL(-1)** es igual a cero:

$$H_0: C(2) + C(3) = 0$$

Resultados del test:

La suma estimada de los coeficientes es **-0.002809** con un error estándar de **0.009129**.

El p-value asociado es **0.7587** (muy superior a 0.05), por lo que no se rechaza la hipótesis nula.

Interpretación:

La suma de los coeficientes de **OIL_INTERANUAL** y **OIL_INTERANUAL(-1)** es cercana a cero (-0.002809), lo cual sugiere que el efecto acumulado de la variación interanual del precio del petróleo, tanto en el período actual como en el rezago, sobre **LACT_INTERANUAL** es insignificante.

Conclusión del Wald Test: No hay evidencia estadística suficiente para afirmar que la suma de los coeficientes es distinta de cero, indicando que el impacto combinado de estas variables sobre la variable dependiente es nulo o muy débil.

Modelo 4: Variaciones Interanuales con Variables Instrumentales (VI) (Véase Anexo#4)

Indicadores del Modelo:

- **R-cuadrado:** 0.289098
- **R-cuadrado ajustado:** 0.263556
- **Durbin-Watson:** 1.936177
- **F-statistic:** 11.74687 (Prob(F-statistic): 0.000000)
- **Estadístico J de Hansen:** 73.83205 (Prob(J-statistic): 0.000000)

Evaluación del Modelo:

En este cuarto modelo, se implementaron variaciones interanuales junto con Variables Instrumentales (VI) utilizando Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS). Este enfoque busca corregir problemas de endogeneidad en las variables clave y capturar relaciones estructurales de largo plazo. Los instrumentos utilizados incluyen rezagos de las variables explicativas (OIL_INTERANUAL y IPPLACT_INTERANUAL) hasta seis periodos, además de las dummies DUM_OILPRICE y DUM_2022.

Interpretación de los coeficientes:

1. OIL_INTERANUAL:

El coeficiente es -0.139625 y es estadísticamente significativo ($p < 0.05$). Este resultado indica que un incremento del 1% en el precio del petróleo está asociado con una reducción del 0.1396% en los precios interanuales de los productos lácteos. Este signo negativo contradice la teoría económica, ya que se esperaría un impacto positivo debido al aumento en los costos de producción y transporte. Esta discrepancia podría deberse a factores como subsidios, mecanismos de amortiguación en la cadena de valor o ajustes en otras variables no modeladas.

2. OIL_INTERANUAL(-1):

El coeficiente es 0.122904 y es estadísticamente significativo ($p < 0.05$). Esto sugiere que las variaciones interanuales en los precios del petróleo del periodo anterior tienen

un efecto positivo diferido sobre los precios de los lácteos. Este hallazgo podría reflejar un retraso en la transmisión de los costos del petróleo a los precios finales.

3. IPPLACT_INTERANUAL:

El coeficiente es 1.399244 y es altamente significativo ($p < 0.01$). Este resultado implica que un incremento del 1% en el índice de precios al productor del sector lácteo se asocia con un aumento del 1.3992% en los precios de los lácteos. Esto subraya la importancia de los costos locales como determinante clave en la formación de precios.

4. IPPLACT_INTERANUAL(-1):

El coeficiente es 0.891792 y es significativo ($p < 0.01$). Este resultado indica que los cambios en los precios al productor del sector lácteo del periodo anterior también tienen un impacto considerable en los precios de los lácteos actuales, reflejando un efecto acumulativo.

5. DUM_OILPRICE:

El coeficiente es 1.488006, pero no es estadísticamente significativo ($p > 0.05$). Esto indica que los eventos específicos representados por esta dummy no tienen un impacto claro en los precios de los lácteos.

6. DUM_2022:

El coeficiente es 5.216608 y es altamente significativo ($p < 0.01$). Este resultado refleja que el congelamiento de precios de combustibles en 2022 tuvo un impacto positivo considerable en los precios interanuales de los productos lácteos. Esto podría deberse a que dicha política permitió estabilizar costos clave en la cadena de suministro.

7. Wald Test OIL_INTERANUAL - OIL_INTERANUAL (-1)

La hipótesis nula del Wald Test es que la suma de los coeficientes de **OIL_INTERANUAL** y **OIL_INTERANUAL (-1)** es igual a cero: $H_0: C(2) + C(3) = 0$

Resultados clave:

Suma estimada de los coeficientes C(2) + C(3) : -0.016721.

Error estándar: 0.012656.

t-statistic: -1.321178.

p-value: 0.1882 (mayor a 0.05).

Interpretación:

No se rechaza la hipótesis nula (H_0):

Esto significa que no hay evidencia estadística suficiente para concluir que la suma de los coeficientes de **OIL_INTERANUAL** y **OIL_INTERANUAL(-1)** sea distinta de cero. En términos prácticos, el impacto conjunto de estas dos variables sobre **LACT_INTERANUAL** es estadísticamente insignificante.

Aunque **OIL_INTERANUAL** y **OIL_INTERANUAL(-1)** son significativos individualmente en el modelo (según sus respectivos p-values), su efecto combinado no lo es.

Comparación entre los Modelos 3 y 4:

Al comparar los resultados obtenidos con variaciones interanuales mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Variables Instrumentales (VI), se observan diferencias importantes tanto en la significancia como en la magnitud de los coeficientes estimados. Estas diferencias reflejan los ajustes realizados en el modelo para abordar posibles problemas de endogeneidad y la influencia de las específicas

Comparación de Coeficientes:

1. OIL_INTERANUAL:

En el modelo 3, el coeficiente es **-0.030059** y no es significativo ($p > 0.05$). El signo negativo contradice la teoría económica, pero la falta de significancia limita su interpretación.

En el modelo 4, el coeficiente es **-0.139625** y significativo ($p < 0.05$). Aunque el signo sigue siendo negativo, la significancia sugiere un impacto claro del precio del petróleo tras la corrección por endogeneidad.

2. OIL_INTERANUAL(-1):

En el modelo 3, el coeficiente es **0.027250** y no significativo ($p > 0.05$).

En el modelo 4, el coeficiente es **0.122904** y se vuelve significativo ($p < 0.05$), lo que indica un impacto positivo diferido del petróleo sobre los precios de los lácteos que se captura mejor tras el ajuste por endogeneidad.

3. IPPLACT_INTERANUAL:

En el modelo 3, el coeficiente es **0.362782**, significativo ($p < 0.05$), lo que refleja el impacto positivo de los precios locales en los precios de los lácteos.

En el modelo 4, el coeficiente es **1.399244**, altamente significativo ($p < 0.01$), lo que destaca la importancia de los costos locales como determinante clave tras corregir posibles sesgos.

4. IPPLACT_INTERANUAL(-1):

En el modelo 3, el coeficiente es **0.147350**, significativo ($p < 0.05$), reflejando un efecto positivo diferido.

En el modelo 4, el coeficiente es **0.891792**, altamente significativo ($p < 0.01$), lo que sugiere un impacto acumulativo más fuerte de los precios al productor de lácteos tras la corrección.

5. DUM_OILPRICE:

En ambos modelos, el coeficiente no es significativo ($p > 0.05$). En el modelo 3, tiene un valor de **0.497381**, mientras que en el modelo 4 aumenta a **1.488006**. Esto indica que los eventos específicos asociados al precio del petróleo no tienen un impacto claro bajo estas especificaciones.

6. DUM_2022:

En el modelo 3, el coeficiente es **6.516895**, altamente significativo ($p < 0.01$), reflejando un impacto importante del congelamiento de precios de los combustibles en 2022.

En el modelo 4, el coeficiente disminuye a **5.216608**, pero sigue siendo significativo ($p < 0.01$). La reducción en la magnitud podría reflejar un ajuste tras corregir la endogeneidad.

Resultados de los Wald Test:

Modelo 3 (MCO):

Hipótesis nula (H_0): La suma de los coeficientes de OIL_INTERANUAL y OIL_INTERANUAL(-1) es igual a cero: $C(2)+C(3)=0$

Resultados:

Suma estimada de los coeficientes: **-0.002809**

Error estándar: **0.012643**

t-statistic: **-0.222152**

p-value: **0.8243**

Interpretación:

No se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que no hay evidencia estadística suficiente para concluir que el impacto conjunto de OIL_INTERANUAL y OIL_INTERANUAL(-1) sobre los precios de los lácteos sea distinto de cero en este modelo.

Modelo 4 (VI):

Hipótesis nula (H₀): La suma de los coeficientes de OIL_INTERANUAL y OIL_INTERANUAL(-1) es igual a cero: $C(2)+C(3)=0$

Resultados:

Suma estimada de los coeficientes: **-0.016721**

Error estándar: **0.012656**

t-statistic: **-1.321178**

p-value: **0.1882**

Interpretación:

No se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que el impacto conjunto de OIL_INTERANUAL y OIL_INTERANUAL(-1) sobre los precios de los lácteos sigue siendo estadísticamente insignificante, incluso tras corregir la endogeneidad.

Ambos modelos ofrecen perspectivas complementarias. El modelo con MCO tiene mayor capacidad explicativa, pero sus resultados pueden estar sesgados por problemas de endogeneidad. El modelo con VI corrige estos problemas y proporciona estimaciones más robustas, aunque con menor capacidad explicativa. Los Wald Test indican que el impacto conjunto de OIL_INTERANUAL y su rezago no es significativo en ninguno de los modelos, resaltando la complejidad de la relación entre los precios del petróleo y los lácteos. Esto subraya

la importancia de los costos que percibe el productor de lácteos (IPPLACT_INTERANUAL) como determinante principal en ambos enfoques.

Aunque ambos modelos ofrecen resultados consistentes en términos de relaciones generales, el modelo con VI proporciona estimaciones más robustas y confiables al corregir posibles sesgos en las variables endógenas.

CAPÍTULO V

Conclusiones Y Recomendaciones

A. CONCLUSIONES

El presente estudio se enfocó en analizar los efectos de las variaciones en los precios del petróleo sobre los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua, evaluando aspectos como la existencia de relaciones significativas, la simetría en los impactos y los efectos de medidas específicas, como el congelamiento de los precios de los combustibles en 2022. A partir de las hipótesis planteadas, se derivan las siguientes conclusiones:

Hipótesis 1

Ho: Un aumento en la variación de los precios del petróleo sí tiene un impacto en los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua

Ha: Un aumento en la variación de los precios del petróleo no tiene un impacto en los precios de los productos lácteos de la canasta básica de Nicaragua

El análisis econométrico realizado a través de modelos de primeras diferencias logarítmicas y variaciones interanuales no evidenció un impacto estadísticamente significativo de las variaciones inmediatas en los precios del petróleo sobre los precios de los productos lácteos. Aunque la teoría económica sugiere que los incrementos en el costo del petróleo deberían trasladarse a los precios finales debido al aumento en los costos de transporte y producción, los resultados del estudio reflejan que estos efectos son marginales o indirectos en el contexto nicaragüense.

En cambio, se observó que los costos locales, medidos a través del índice de precios al productor del sector lácteo, son determinantes mucho más robustos en la formación de precios. Esto puede explicarse por factores como la dependencia de insumos nacionales, la estructura de costos local y las estrategias de amortiguación utilizadas por los productores.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a), concluyendo que las variaciones en los precios del petróleo no tienen un impacto directo significativo sobre los precios de los productos lácteos de la canasta básica en Nicaragua.

Hipótesis 2

H_0 : La relación entre los precios del petróleo y los precios de los productos lácteos en la canasta básica de Nicaragua tuvo un cambio a partir del congelamiento de los precios de los combustibles en 2022

H_a : La relación entre los precios del petróleo y los precios de los productos lácteos en la canasta básica de Nicaragua no tuvo un cambio a partir del congelamiento de los precios de los combustibles en 2022.

El impacto del congelamiento de los precios de los combustibles en 2022 fue analizado mediante la inclusión de una variable dummy que captura los efectos de esta política. Los resultados muestran que, en el modelo de variaciones interanuales, esta política tuvo un efecto estadísticamente significativo, lo que sugiere que el congelamiento contribuyó a estabilizar los costos de transporte y, en consecuencia, influir en los precios de los productos lácteos de manera acumulativa.

Sin embargo, en el modelo basado en primeras diferencias logarítmicas, no se observó una significancia estadística clara para este evento. Esta discrepancia resalta que los efectos del congelamiento pueden haberse manifestado principalmente en el largo plazo y no en variaciones inmediatas, reflejando la importancia de considerar diferentes horizontes temporales para evaluar el impacto de las políticas públicas.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0), ya que los resultados sugieren que la relación entre los precios del petróleo y los precios de los productos lácteos sí experimentó un cambio a partir del congelamiento de los precios de los combustibles en 2022.

El estudio concluye que, aunque el precio del petróleo es un insumo relevante en la economía

nicaragüense, su impacto directo en los precios de los productos lácteos es limitado y está moderado por factores locales como el Índice de precios al productor del sector lácteo y políticas públicas como el congelamiento de los precios del petróleo . Las medidas como el congelamiento de precios de los combustibles han demostrado ser herramientas efectivas para estabilizar los costos en el largo plazo, subrayando la importancia de estrategias internas frente a fluctuaciones globales.

B. Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos y las conclusiones del presente estudio, se proponen las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones y análisis que busquen profundizar en la relación entre los precios del petróleo y los productos lácteos en Nicaragua, así como para abordar posibles limitaciones identificadas en este trabajo:

1. **Ampliar el análisis con variables complementarias:** Incorporar variables adicionales que capturen otros factores relevantes para la formación de precios en los productos lácteos, como costos de producción específicos, fluctuaciones en la oferta y demanda, y efectos climáticos que puedan influir en la producción agropecuaria. Esto permitiría obtener un modelo más completo y robusto que refleje mejor las dinámicas del mercado.
2. **Explorar modelos dinámicos avanzados:** Implementar modelos econométricos más complejos, como modelos de vectores autorregresivos (VAR) o modelos de corrección de errores (ECM), para capturar de manera más precisa las relaciones dinámicas entre las variables y los efectos de largo plazo. Esto sería especialmente útil para evaluar los rezagos observados en el impacto del petróleo sobre los precios.
3. Ampliar el período de análisis para incluir años posteriores al congelamiento de los precios en 2022, lo que permitiría evaluar si este evento tuvo efectos de largo plazo no observables en el horizonte temporal de este estudio.

Estas recomendaciones no solo buscan enriquecer futuros estudios, sino también aportar herramientas que permitan comprender mejor cómo los cambios en los precios del petróleo impactan nuestra economía. Profundizar en estos análisis no es solo un ejercicio técnico, sino una forma de entender cómo las dinámicas globales pueden influir en aspectos tan cotidianos como los alimentos que llegan a nuestra mesa.

Referencias bibliográficas

- Los precios del petróleo y la economía mundial: Una relación complicada.* (2016, 24 marzo). IMF. <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2016/03/24/oil-prices-and-the-global-economy-its-complicated>
- Díaz, D. (2023, July 17). *El petróleo y su impacto en la economía mundial.* Agenda Industrial. Retrieved June 25, 2024, from <https://agendaindustrial.com/sector-energetico/el-petroleo-y-su-impacto-en-la-economia-mundial/>
- Roitbarg, H. A. (2019). El petróleo y su impacto total en el precio de los alimentos. Un abordaje Insumo Producto para Estados Unidos en 2002 y 2007. *Ciencias Económicas/Ciencias Económicas*, 2, 89-104.
<https://doi.org/10.14409/rce.v15i02.8360>
- Mundial, B. (2012, 10 agosto). Precios de los alimentos suben de nuevo debido al alza del petróleo y condiciones climáticas adversas. *World Bank.*
<https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2012/04/25/food-prices-rise-again-on-higher-oil-prices-and-adverse-weather>
- Caribe, C. E. P. A. L. y. E. (2011, 1 mayo).
<https://www.cepal.org/es/publicaciones/4906-efectos-alza-precio-Petrol>
<https://www.cepal.org/es/publicaciones/4906-efectos-alza-precio-petroleo-la-competitividad-exportaciones-manufactureras>
- Treminio, J. c. (2017, 12 7). *¿Qué tan importante son los choques petroleros para explicar las fluctuaciones observadas en el IPC y el IMAE?* BCN.
https://www.bcn.gob.ni/system/files_force/documentos/DT-57_Qu_e_tan_importante_son_choques_petroleros_IPC_IMAE.pdf?download=1
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo - INIDE.* (s. f.).
<https://www.inide.gob.ni/Home/canasta>
- Nicaragua - market overview.* (2024, 29 febrero). International Trade Administration | Trade.gov. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/nicaragua-market-overview>

Henriques, I., & Sadorsky, P. (2008). Oil prices and the stock prices of alternative energy companies. *Energy Economics*, 30(3), 998-1010.

<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.11.001>

Tlw, R. (2024, 29 febrero). El impacto del alza en los precios del combustible en la industria logística: Soluciones y estrategias. *THE LOGISTICS WORLD | Conéctate E Inspírate*. [https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/el-impacto-del-alza-](https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/el-impacto-del-alza-en-los-precios-del-combustible-en-la-industria-logistica-soluciones-y-estrategias/)

[en-los-precios-del-combustible-en-la-industria-logistica-soluciones-y-estrategias/](https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/el-impacto-del-alza-en-los-precios-del-combustible-en-la-industria-logistica-soluciones-y-estrategias/)

Baumeister, C., & Kilian, L. (2014). Do oil price increases cause higher food prices? *Economic Policy*, 29(80), 691-747. <https://doi.org/10.1111/1468-0327.12039>

Piesse, J., & Thirtle, C. (2009). Three bubbles and a panic: An explanatory review of recent food commodity price events. *Food Policy*, 34(2), 119-129.

<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2009.01.001>

Avendaño, N. (2022, 3 abril). El impacto del precio del petróleo en la inflación de Nicaragua. Blog de Néstor Avendaño.

<https://nestoravendano.wordpress.com/2022/04/03/el-impacto-del-precio-del-petroleo-en-la-inflacion-de-nicaragua/>

comercio exterior mensual | Banco Central de Nicaragua. (s. f.).

https://bcn.gob.ni/publicaciones/comercio_exterior_mensual?field_fecha_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=2019

Anexos

A. Cuadro 1: Primeras diferencias de logaritmo con MCO

Dependent Variable: DLOG(LACT)
 Method: Least Squares
 Date: 11/25/24 Time: 13:58
 Sample (adjusted): 2008M03 2023M12
 Included observations: 190 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.005015	0.003617	1.386514	0.1673
DLOG(LACT(-1))	0.289616	0.066450	4.358411	0.0000
DLOG(OIL)	-0.011125	0.026570	-0.418683	0.6759
DLOG(IPPLACT)	0.452171	0.084367	5.359586	0.0000
DUM_ESTACIONALIDAD	-0.016605	0.007915	-2.097838	0.0373
DUM_OILPRICE	-0.003649	0.005236	-0.696884	0.4868
DUM_2022	-0.000825	0.005580	-0.147855	0.8826
R-squared	0.328872	Mean dependent var		0.006118
Adjusted R-squared	0.306867	S.D. dependent var		0.028466
S.E. of regression	0.023699	Akaike info criterion		-4.610619
Sum squared resid	0.102781	Schwarz criterion		-4.490992
Log likelihood	445.0088	Hannan-Quinn criter.		-4.562160
F-statistic	14.94584	Durbin-Watson stat		1.884710
Prob(F-statistic)	0.000000			

B. Cuadro 2: Primeras diferencias de logaritmo con VI

Dependent Variable: DLOG(LACT)
Method: Two-Stage Least Squares
Date: 11/20/24 Time: 11:43
Sample (adjusted): 2008M06 2023M12
Included observations: 187 after adjustments
Instrument specification: DLOG(LACT(-1)) DLOG(LACT(-2))
DLOG(LACT(-3)) DLOG(LACT(-4)) DLOG(OIL(-2)) DLOG(OIL(-3))
DLOG(OIL(-4)) DLOG(IPPLACT) DLOG(IPPLACT(-1))
DLOG(IPPLACT(-2)) DLOG(IPPLACT(-3)) DUM_ESTACIONALIDA
DUM_OILPRICE DUM_2022
Constant added to instrument list

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006390	0.010305	0.620070	0.5360
DLOG(LACT(-1))	0.296678	0.080494	3.685730	0.0003
DLOG(OIL)	0.005643	0.120432	0.046856	0.9627
DLOG(IPPLACT)	0.449180	0.090113	4.984619	0.0000
DUM_ESTACIONALIDAD	-0.016532	0.008008	-2.064284	0.0404
DUM_OILPRICE	-0.006022	0.017620	-0.341768	0.7329
DUM_2022	-0.001050	0.005808	-0.180694	0.8568
R-squared	0.327499	Mean dependent var		0.006121
Adjusted R-squared	0.305083	S.D. dependent var		0.028688
S.E. of regression	0.023915	Sum squared resid		0.102946
F-statistic	14.64508	Durbin-Watson stat		1.877202
Prob(F-statistic)	0.000000	Second-Stage SSR		0.102825
J-statistic	26.23383	Instrument rank		15
Prob(J-statistic)	0.000958			

C. Cuadro 3: Variaciones Interanuales con MCO

Dependent Variable: LACT_INTERANUAL
Method: Least Squares
Date: 11/25/24 Time: 14:04
Sample (adjusted): 2009M02 2023M12
Included observations: 179 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.598951	0.657213	5.476080	0.0000
OIL_INTERANUAL	-0.030059	0.026022	-1.155126	0.2496
OIL_INTERANUAL(-1)	0.027250	0.025624	1.063473	0.2891
IPPLACT_INTERANUAL	0.362782	0.125677	2.886628	0.0044
IPPLACT_INTERANUAL(-1)	0.147350	0.125753	1.171741	0.2429
DUM_OILPRICE	0.497381	0.759144	0.655187	0.5132
DUM_2022	6.516695	1.169284	5.573236	0.0000
R-squared	0.515135	Mean dependent var		7.882016
Adjusted R-squared	0.498221	S.D. dependent var		6.449646
S.E. of regression	4.568696	Akaike info criterion		5.914654
Sum squared resid	3590.153	Schwarz criterion		6.039300
Log likelihood	-522.3615	Hannan-Quinn criter.		5.965197
F-statistic	30.45627	Durbin-Watson stat		0.381210
Prob(F-statistic)	0.000000			

D. Cuadro 4: Variaciones interanuales con variables instrumentales

Dependent Variable: LACT_INTERANUAL				
Method: Two-Stage Least Squares				
Date: 11/21/24 Time: 12:52				
Sample (adjusted): 2009M07 2023M12				
Included observations: 174 after adjustments				
Instrument specification: LACT_INTERANUAL(-1 TO -6)				
OIL_INTERANUAL(-1 TO -6) IPPLACT_INTERANUAL(-1 TO -6)				
DUM_OILPRICE DUM_2022				
Constant added to instrument list				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.608035	0.866357	3.010349	0.0030
OIL_INTERANUAL	-0.139625	0.063379	-2.203017	0.0290
OIL_INTERANUAL(-1)	0.122904	0.059583	2.062729	0.0407
IPPLACT_INTERANUAL	1.399244	0.506962	2.760055	0.0064
IPPLACT_INTERANUAL(-1)	-0.789192	0.460670	-1.713139	0.0885
DUM_OILPRICE	1.488006	1.182062	1.258822	0.2099
DUM_2022	5.216608	1.539439	3.388643	0.0009
R-squared	0.289096	Mean dependent var	7.816240	
Adjusted R-squared	0.263555	S.D. dependent var	6.497379	
S.E. of regression	5.575816	Sum squared resid	5191.985	
F-statistic	21.62641	Durbin-Watson stat	0.962303	
Prob(F-statistic)	0.000000	Second-Stage SSR	3269.203	
J-statistic	73.83205	Instrument rank	21	
Prob(J-statistic)	0.000000			

E. Wald test- modelo 3

Wald Test:
Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
t-statistic	-0.307673	172	0.7587
F-statistic	0.094663	(1, 172)	0.7587
Chi-square	0.094663	1	0.7583

Null Hypothesis: $C(2) + C(3) = 0$

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
$C(2) + C(3)$	-0.002809	0.009129

Restrictions are linear in coefficients.

F. Wald test - modelo 4

Wald Test: Equation: Untitled			
Test Statistic	Value	df	Probability
t-statistic	-1.321178	167	0.1882
F-statistic	1.745511	(1, 167)	0.1882
Chi-square	1.745511	1	0.1864
Null Hypothesis: $C(2) + C(3) = 0$ Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
$C(2) + C(3)$	-0.016721	0.012656	
Restrictions are linear in coefficients.			