

**Factores determinantes de las exportaciones no tradicionales en
Colombia en el periodo 1993 – 2021**

Resumen

Se realizó un estudio acerca de la exportación de productos no tradicionales en Colombia mediante la metodología econométrica de series de tiempo. El propósito general fue identificar los factores determinantes de las exportaciones no tradicionales en la economía colombiana en el periodo de 1993 a 2021. Como parte de la metodología, se planteó el uso de un enfoque cuantitativo, en el marco de una investigación de tipo correlacional-descriptiva, utilizando datos cuantitativos de fuentes secundarias sin manipulación experimental. Las variables incluyen las exportaciones no tradicionales de Colombia, el PIB de EE.UU., los términos de intercambio, tipo de cambio real, importaciones, e índice de precios al consumidor de EE.UU. El procesamiento de datos se hizo a través de un modelo de Vectores Autorregresivos para evaluar las interacciones entre variables, considerando datos mensuales de 1992 a 2021. Los resultados sugieren que existe una relación estadísticamente significativa entre las variaciones en las exportaciones no tradicionales y factores como el PIB del país comprador, el Índice de Términos de Intercambio y la inflación, si bien la magnitud de esa relación no es de gran magnitud.

Palabras clave: Exportación de productos no tradicionales, Series de tiempo, Vectores Autorregresivos, Términos de intercambio, Tipo de cambio real.

Abstract

A study on the export of non-traditional products in Colombia was conducted using the econometric methodology of time series. The general purpose was to identify the determining factors of non-traditional exports in the Colombian economy from 1993 to 2021. As part of the methodology, a quantitative approach was used within the framework of a correlational-descriptive type of research, using quantitative data from secondary sources without experimental manipulation. The variables include Colombia's non-traditional exports, the GDP of the U.S., terms of trade, real exchange rate, imports, and the U.S. consumer price index. Data processing was done through a Vector Autoregressive model to evaluate the interactions between variables, considering monthly data from 1992 to 2021. The results suggest a statistically significant relationship between variations in non-traditional exports and factors such as the GDP of the buying country, the terms of trade index, and inflation, although the magnitude of this relationship is not large.

Keywords: Export of non-traditional products, Time series, Vector Autoregressive, Terms of trade, Real exchange rate.

Índice de contenido

Introducción	7
1. Planteamiento del problema	11
1.1. Determinación del problema de investigación.....	11
1.2. Justificación	14
1.3. Objetivos.....	15
1.4. Pregunta de investigación	18
1.5. Hipótesis	18
2. Marco teórico	19
2.1. Antecedentes	19
2.2. Marco conceptual.....	21
2.2.1. Exportaciones	21
2.2.2. Exportaciones no tradicionales	21
2.2.3. Exportaciones no tradicionales y desarrollo económico	25
2.2.4. Términos de intercambio	27
2.2.5. Políticas de apertura comercial	29
2.2.6. Tratado de Libre Comercio.....	30
2.3. Marco legal	32
2.4. Marco institucional	34
2.5. Marco de políticas.....	36

3. Metodología.....	39
3.1. Tipo de estudio	39
3.2. Métodos de investigación	40
3.3. Fuentes de información.....	41
3.4. Definición y descripción de variables.....	41
3.5. Muestra	44
3.6. Tratamiento de datos.....	44
3.7. Herramientas de investigación.....	45
4. Resultados.....	48
4.1. Modelo econométrico	48
4.2. Determinación del modelo.....	49
4.2.1. Modelo VAR	49
4.2.2. Variables del modelo	50
4.2.3. Estadística descriptiva	51
4.2.4. Pruebas de estacionariedad	55
4.2.5. Causalidad a lo Granger.....	58
4.2.6. Estructura óptima de rezagos	60
4.2.7. Estimación de parámetros.....	61
4.2.8. Diagnóstico del modelo	73
4.2.9. Discusión de resultados	76
5. Conclusiones y recomendaciones	77
5.1. Conclusiones.....	77

5.2. Recomendaciones	79
Referencias bibliográficas	80

Índice de figuras

Figura 1.1: Colombia, exportaciones no tradicionales	14
Figura 1.2: Colombia, porcentaje de exportaciones no tradicionales respecto al total ..	15
Figura 1.3: Composición de las exportaciones no tradicionales de Colombia.....	16
Figura 4.1: Gráfico de ojiva de las variables	53
Figura 4.2: Gráfico de ojiva de las variables en logaritmos y diferencias.....	54
Figura 4.3: Diagrama de residuos.....	64
Figura 4.4: Gráfico de medias mensuales.....	66
Figura 4.5: Diagrama de residuos con variables dummy	69
Figura 4.6: Análisis impulso respuesta en un horizonte de 10 meses de manera mensual	75

Índice de cuadros

Cuadro 3.1: Tipo de investigación.....	40
Cuadro 3.2: Matriz de operacionalización de variables	41
Cuadro 3.3: Matriz de recolección de datos estadísticos.....	46
Cuadro 4.1: Estadísticas descriptivas	52
Cuadro 4.2: Pruebas de estacionariedad	57
Cuadro 4.3: Prueba de causalidad a lo Granger.....	59
Cuadro 4.4: Criterio de longitud de rezagos.....	60
Cuadro 4.5: Parámetros modelo VARX.....	61
Cuadro 4.6: Indicadores del análisis de regresión	63
Cuadro 4.7: Parámetros modelo VARX con variables dummy, muestra enero de 1992 a junio de 2023	67
Cuadro 4.8: Parámetros modelo VARX con variables dummy, muestra enero de 1992 a noviembre de 2019	70
Cuadro 4.9: Prueba de normalidad multivariada.....	73
Cuadro 4.10: Prueba de correlación serial.....	74

Introducción

El presente trabajo tiene como tema los factores determinantes de las exportaciones no tradicionales en Colombia. A grandes rasgos, éstas pueden ser entendidas como las exportaciones menores de productos nuevos y con poco valor agregado, que están determinadas por la demanda externa, y cuya importancia reside en que contribuyen a lograr una inserción en los mercados internacionales (Misas et al., 2001). El análisis de los factores que inciden en este tipo de exportaciones es importante para conocer las circunstancias económicas que influyen favorable o negativamente en este tipo de comercialización, con miras a impulsarla.

Con este propósito, la herramienta a aplicarse es la econometría de series de tiempo, a través de la implementación de un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR). A través de este procedimiento metodológico, es posible analizar un conjunto de series de tiempo multivariadas como un sistema de ecuaciones que cuantifica la manera en que tales variables se relacionan entre sí. Para formar el sistema endógeno, en el presente trabajo, se considera variables como el PIB del país comprador (Estados Unidos), el IPC del país comprador, el Índice de Términos de Intercambio y el Índice de tipo de cambio real, tomando como referente los planteamientos de la literatura consultada (Guardia, 2021; García & Arregoces, 2019; Mercado, 2020). Dichas variables son consideradas importantes porque permiten relacionar el valor de las exportaciones netas con la política cambiaria y las condiciones del mercado extranjero.

Como antecedentes para el presente trabajo, se puede mencionar que en las últimas décadas, se desarrollaron estudios para determinar el efecto del cambio de política en las economías en vías de desarrollo, dejando atrás el modelo de sustitución de importaciones en favor de un enfoque de libre comercio dirigido a impulsar la diversificación de las exportaciones de los países. En esa línea, están los trabajos de

Gwynne (1993), que constituye un referente clásico, Guardia (2021) y García & Arregoces (2019).

Es así que, para la formulación de recomendaciones de política económica, resulta importante comprender en profundidad los factores que explican las variaciones del volumen de exportaciones no tradicionales. Por medio de la cuantificación de estos factores, también es posible comprender los posibles choques que podrían producirse con respecto a ese tipo de exportaciones.

El trabajo está estructurado del siguiente modo. En el capítulo 1 se hace una descripción detallada del problema trabajado, y además se formulan los objetivos del estudio. En el capítulo 2 se desarrolla el marco teórico y conceptual en base al cual se trabajó. Asimismo, se plantea el marco legal. En el capítulo 3 se establece la metodología y el diseño de investigación, así como la muestra y variables. En el capítulo 4, se hace el desarrollo de los resultados. Finalmente, en el capítulo 5, se plantean las conclusiones y recomendaciones en base a lo encontrado.

1. Planteamiento del problema

1.1. Determinación del problema de investigación

En toda economía, es evidente que las exportaciones son fundamentales para impulsar el crecimiento económico. Las exportaciones pueden ser entendidas como el conjunto de los bienes y servicios que se producen dentro de un territorio, pero que se consumen en el exterior. Las economías abiertas recurren al comercio internacional para captar ingresos y acrecentar el valor de sus exportaciones netas, de modo de satisfacer necesidades, acceder a bienes y servicios, incrementar las relaciones con otros países, desarrollar ventajas comparativas, etc. En general, se puede considerar que el nivel de exportaciones está influenciado por factores como las preferencias de los consumidores extranjeros, los precios, los tipos de cambio, el nivel de ingresos, los costos de transporte y las políticas gubernamentales.

Dentro del conjunto de las exportaciones de los países, las exportaciones no tradicionales constituyen un segmento clave cuyo análisis es importante por diversas razones. Las mismas pueden ser definidas como las exportaciones basadas en nuevos productos o bienes alternativos, como efecto de la adopción de políticas orientadas “hacia afuera”, vale decir, hacia la apertura comercial y la promoción de las ventas al extranjero (Gwynne, 1993). Desde la década de 1980 y 1990, los países latinoamericanos dejaron a un lado las políticas proteccionistas de sustitución de importaciones, antagonismo hacia la inversión extranjera y nacionalismo tecnológico, a fin de impulsar el crecimiento económico a través de la diversificación de la producción.

Según Kouzmine (2000), las exportaciones no tradicionales están compuestas por productos nuevos (es decir, que no forman parte de la estructura exportadora característica del país y tienen altas tasas de crecimiento en sus ventas externas), con un

comportamiento muy dinámico, con lo cual modifican las estructuras exportadoras de los países. Su importancia tiene que ver con su papel para la generación de divisas y fuentes de trabajo. En particular, las economías en vías de desarrollo registran grandes transformaciones en la composición de su sector exportador cuando se adoptan políticas orientadas a promover este tipo de exportaciones.

Según Guardia (2021), dentro de este tipo de exportaciones se considera a productos que generan un mayor valor agregado, con mayor diferenciación, no requiriendo un nivel elevado de inversión. Por ejemplo, pueden considerarse las exportaciones de artesanías, joyería, manufacturas, derivados de la soya, etc. La productividad y la competitividad de la economía son factores importantes que determinan las fluctuaciones en las cantidades y precios de las ventas de tales bienes.

En esencia, a juicio de Guardia (2021), el análisis de este tipo de exportaciones es importante por sus efectos sobre variables como el nivel de empleo, el crecimiento económico, las reservas internacionales, la balanza de pagos, el endeudamiento externo, la productividad, el uso de nuevas tecnologías, etc.

En el caso de Colombia, la problemática en torno a las exportaciones no tradicionales tiene que ver con la posibilidad que tiene el sector exportador de aprovechar las oportunidades en los mercados de productos como la construcción, la panadería, confitería, bebidas no alcohólicas, vestimenta, cosméticos, artículos de higiene personal (ProColombia, 2011). En la última década, el país ha estado realizando esfuerzos para insertarse en los mercados de esos productos en el área del Caribe, desarrollando una oferta con valor agregado. En los últimos años, también se han abierto oportunidades en el sector de servicios basados en el conocimiento (o servicios TI), vale decir, alta tecnología, informática y capital humano especializado (Acosta, 2022).

En 2021, el sector de las exportaciones no tradicionales tuvo un alza considerable, creciendo en un 43% con respecto a las cifras del año anterior (Acosta, 2022). Según ProColombia (2011), desde 26 ciudades se obtuvieron 808,6 millones de dólares de los mercados de servicios TI. Cabe destacar que el país registró incrementos en las ventas de servicios de outsourcing (17% de incremento y 353,4 millones de dólares), software y servicios (33% de incremento hasta llegar a los 218,8 millones de dólares) y producción audiovisual (330% de incremento y 183,6 millones de dólares). Según ciertas estimaciones, el 70% de las exportaciones de este tipo está concentrado en químicos (19,1%), agropecuarios (18,7%), productos metalúrgicos (16,8%) y alimentos (14,4%) (Clavijo, 2017).

Por otro lado, es importante señalar que Colombia se caracteriza por tener exportaciones tradicionales que concentran alrededor del 70% del total, estando concentradas en *commodities* (Clavijo, 2017). También es habitual observar mayores niveles de crecimiento de las exportaciones de este tipo, frente a crecimientos menores en las exportaciones no tradicionales, lo cual es efecto de las dificultades de la economía colombiana para diversificar su canasta exportadora, lastres de la competitividad local, los sobrecostos de transacción (costos de coordinación de insumos y procesos, costos tributarios, costos de comercialización) la baja tecnificación.

Un importante antecedente que se debe mencionar es que las exportaciones colombianas, en su conjunto, han ido evolucionando a la par de las políticas de comercio exterior, como por ejemplo, el Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos que entró en vigencia el año 2012. En el marco de este acuerdo, productos como el café, el plátano, las flores, el carbón, el ferroníquel y el petróleo, fueron impulsados, habiendo adquirido una participación mayor dentro del total exportado. En este sentido, la política comercial incide en la composición de la canasta exportadora.

Sobre la base de lo expuesto, se puede decir que, teniendo en cuenta la importancia económica de las exportaciones no tradicionales y su expansión reciente en Colombia, resulta importante investigar los factores que explican las variaciones en los flujos de este tipo de exportaciones, a fin de abrir la posibilidad de recomendar políticas para reforzar el crecimiento sostenido de este tipo de comercio.

En esa línea, la pregunta de investigación vendría a ser la siguiente: *¿cuáles son los factores determinantes de las exportaciones no tradicionales en Colombia en el periodo 1993 – 2021?*

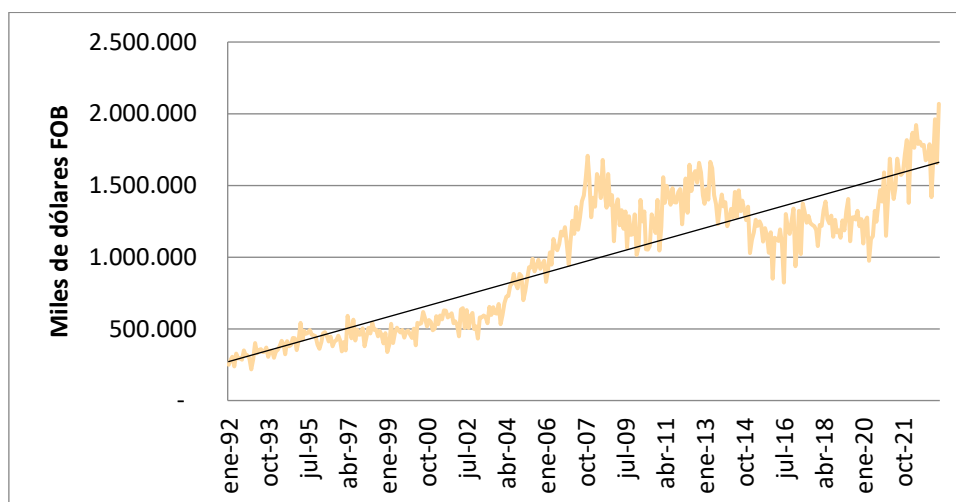
1.2. Justificación

En Colombia, desde 1992, las exportaciones no tradicionales vienen exhibiendo una tendencia ascendente en su volumen o cantidad, debido al crecimiento de la oferta de productos pertenecientes a esta categoría.

Figura 1.1

Colombia, exportaciones no tradicionales, según valores y toneladas métricas

Enero de 1992 – junio de 2023

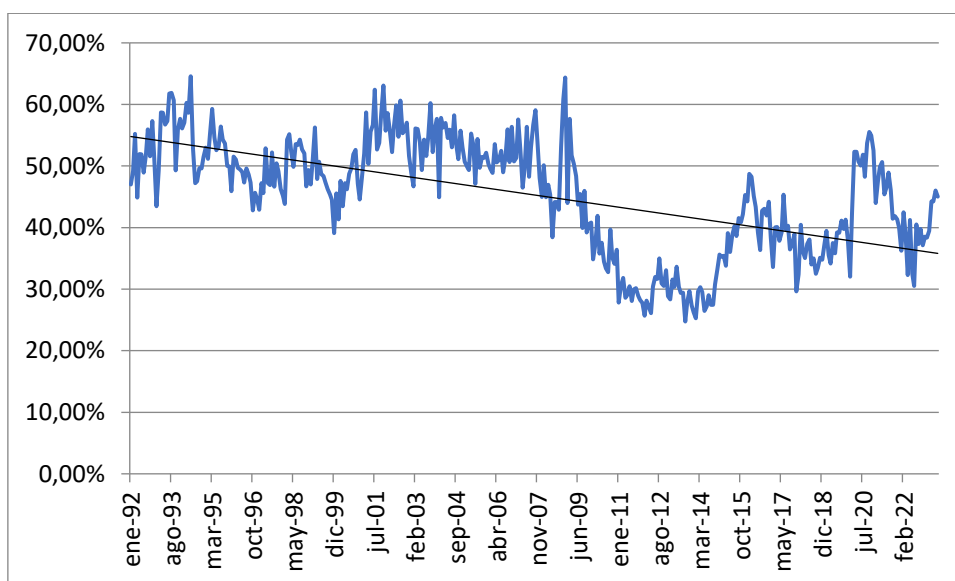


Notas. Elaboración propia con datos de DANE Colombia (2023).

Según datos del DANE (2023), entre 2022 y 2021 las exportaciones no tradicionales (azúcares y mieles, plásticos, artículos del hogar, tecnologías de la información, cosméticos, producción audiovisual) tuvieron un crecimiento del 13,03%, y entre 2021 y 2020, un crecimiento de 21,96%. Por esta razón, se puede considerar que este rubro ha atravesado un proceso de expansión en los últimos años, y esta es una razón importante por la cual es pertinente investigar las causas económicas que influyen en este fenómeno.

Figura 1.2

Colombia, porcentaje de exportaciones no tradicionales respecto al total (expresado en porcentajes) Enero de 1992 – junio de 2023



Notas. Elaboración propia con datos de DANE Colombia (2023).

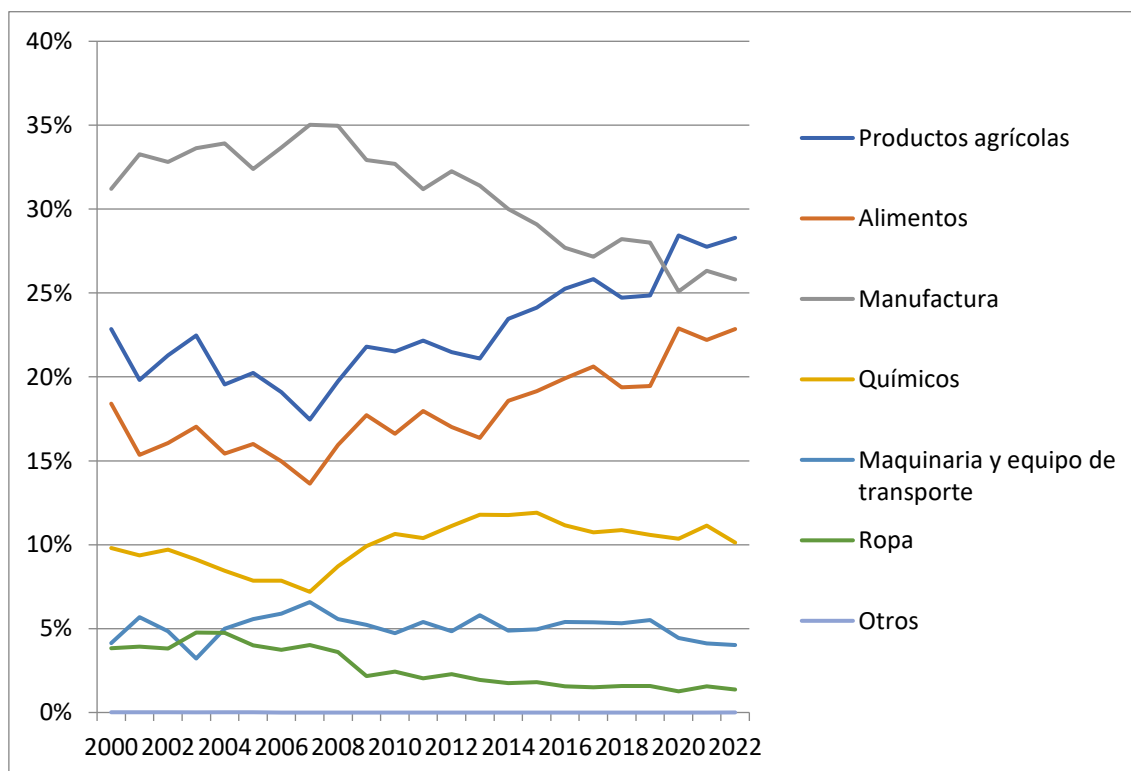
La evolución del porcentaje de exportaciones no tradicionales sobre el total de exportaciones muestra considerables variaciones a lo largo del tiempo. Hay periodos en los que se registraron altos porcentajes, mientras que en otros se observan bajas,

fenómeno que está influenciado por variaciones en factores económicos globales, políticas comerciales, y/o cambios en la estructura de exportación del país.

En el siguiente gráfico se ilustra la evolución de la composición de las exportaciones no tradicionales, según datos de la exportación de mercadería de la Organización Mundial del Comercio.

Figura 1.3

Composición de las exportaciones no tradicionales de Colombia (expresado en porcentaje) 2000 - 2022



Notas. Elaboración propia con datos de WTO (2024).

Se observa que las manufacturas han sido el sector predominante en las exportaciones no tradicionales, aunque su participación ha ido disminuyendo del 34% en 2004 al 26% en 2022. Por otro lado, los productos agrícolas han mostrado una tendencia

al alza, aumentando su participación del 20% en el año 2004 al 28% en 2022. Los alimentos también han incrementado su participación, pasando del 15% al 23%. Por otro lado, los químicos han mantenido una participación relativamente estable, con un ligero aumento en los últimos años. La maquinaria y equipo de transporte y la ropa han mantenido una participación baja a lo largo del período. Se debe aclarar que en la categoría de otros figuran productos de acero y metal, fármacos, equipos de oficina y telecomunicación, equipos de transporte y textiles.

Es importante mencionar que el aporte del presente trabajo al ámbito académico en Colombia tiene que ver con que el tema no ha sido analizado en profundidad bajo un enfoque cuantitativo. Estimar de manera precisa la manera en que las variables consideradas se relacionan entre sí constituye un aporte importante. Más valioso aún es tener una comprensión precisa de los factores que inciden en la evolución de las exportaciones no tradicionales, lo cual puede servir como insumo para la toma de decisiones de política económica, para tratar de generar condiciones favorables para impulsar dichas exportaciones.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Identificar los factores determinantes de las exportaciones no tradicionales en la economía colombiana en el periodo de 1993 a 2021.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer las condiciones económicas para las exportaciones no tradicionales según la literatura.
- Analizar la estructura de las exportaciones no tradicionales en Colombia.

- Identificar y cuantificar los factores determinantes de las exportaciones no tradicionales en la economía colombiana.
- Sugerir una propuesta de política económica para promover las exportaciones no tradicionales, conforme a los resultados.

1.4. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores determinantes de las exportaciones no tradicionales en Colombia en el periodo 1993 – 2021?

1.5. Hipótesis

El nivel de exportaciones no tradicionales en Colombia está determinado por factores como los términos de intercambio, el tipo de cambio real, y el Producto Interno Bruto.

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes

En 1974, Robert Gwynne (1974) desarrolló un influyente estudio acerca del impacto del cambio de orientación de la política económica en América Latina, con respecto al abandono del proteccionismo, la sustitución de importaciones y el nacionalismo tecnológico, en favor de la promoción de la diversificación de las exportaciones. Este investigador considera que el incremento de las exportaciones no tradicionales en países subdesarrollados de la región es consecuencia de este proceso, e identifica las políticas de apertura como un factor importante para explicar el fenómeno. En su investigación, Gwynne se enfoca en el caso de Chile y la cantidad de exportaciones de su sector forestal, reconociendo un importante efecto sobre el crecimiento y desarrollo económico y el incremento de las exportaciones.

García y Arregoces (2019) elaboraron un trabajo de investigación en el contexto de la Universidad de San Buenaventura, acerca de las exportaciones de productos no tradicionales en Colombia dentro la región Caribe, en el periodo 2005-2015. Aplicaron un estudio basado en un análisis por segmento, revisando la composición y porcentajes correspondientes a cada tipo de exportación. Los autores llegan a la conclusión de que durante la segunda mitad del siglo XX se produjo un auge de la exportación de productos no tradicionales, posterior a lo cual quedaron rezagados durante un tiempo hasta el periodo 2005 y 2015, siendo los principales productos exportados el algodón, flores, químicos, confecciones, artes gráficas, azúcar, cueros e hilados, así como el carbón el fuel-oil, los derivados y las esmeraldas en el sector minero. García y Arregoces recomiendan incrementar la participación de los productos no tradicionales a través de políticas de apertura a la inversión externa y competitividad.

Guardia (2021) desarrolló un trabajo de investigación acerca de los determinantes de las exportaciones no tradicionales en el Perú, a través de un modelo de gravedad, para lo cual aplicó la metodología de datos agrupados, efectos fijos y efectos aleatorios dentro de un modelo econométrico para 187 países en el periodo 2000 a 2019. Asimismo, aplicó un modelo de Poisson de Pseudo Máxima Verosimilitud (PPML).

Como variables explicativas del valor de las exportaciones no tradicionales, Guardia (2021) utiliza variables como el PIB del Perú, el PIB per cápita del socio comercial, la distancia geográfica, el tipo de cambio real del Perú respecto a la moneda del socio comercial, una variable dummy de la presencia del Tratado de Libre Comercio, una variable dummy acerca de la existencia de un idioma común con el socio, la presencia de una frontera común con el socio comercial, la pertenencia a la Comunidad Andina de Naciones (CAN), la pertenencia a la Organización Mundial de Comercio (OMC), y una variable dummy para la crisis de 2009.

Resulta interesante que para el caso del Perú, se aplica un régimen de tipo de cambio de flotación sucia, donde el mercado no tiene certeza sobre el momento de las intervenciones del Banco Central. Esto permite realizar intervenciones controladas que pueden proteger la vulnerabilidad de los términos de intercambio frente a shocks. Esto implica una diferencia con la situación de Colombia, donde, bajo la política cambiaria actual, se aplica un régimen de tipo de cambio flexible, en el marco de la política monetaria con objetivo de inflación. Esto permite al Banco de la República tener un manejo independiente de la tasa de interés de intervención, mediante intervenciones discrecionales sin compromisos respecto a un determinado nivel (Banrep, s.f.).

Guardia (2021) identificó que el efecto de la distancia geográfica como proxy de los costos de transporte tiene un efecto negativo estadísticamente significativo, y la

elasticidad del precio para el sector agropecuario es menor que el resto de los sectores, debido a su mayor competitividad. También encontró un efecto positivo y estadísticamente significativo del tratado de libre comercio del Perú, que incrementa las exportaciones a los países socios en un 26,2%.

En síntesis, se puede apreciar que dentro de la literatura acerca de las exportaciones no tradicionales en América Latina se da mucha importancia al impacto de las políticas de apertura comercial y los Tratados de Libre Comercio, como factores que crean un marco institucional favorable para la diversificación de exportaciones.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Exportaciones

Una definición muy básica de exportaciones es que éstas son los bienes y servicios producidos en el territorio nacional, pero consumidos en el extranjero. En la perspectiva de ese autor, las economías abiertas impulsan su comercio internacional con el objetivo de mejorar su nivel de ingresos, a través de un acrecentamiento del valor de las exportaciones netas, con miras a tener una balanza comercial positiva. A un nivel fundamental, se puede considerar que las preferencias de los consumidores extranjeros, los precios, los tipos de cambio, el nivel de ingresos, los costos de transporte y las políticas gubernamentales, son factores determinantes del nivel de exportaciones de un país.

2.2.2. Exportaciones no tradicionales

Duarte y Persivale (2008) define las exportaciones no tradicionales como aquellos productos que generan un mayor nivel de valor agregado a la par de una mayor diferenciación, sin exigir una inversión considerablemente elevada, si bien requieren mayores costos de producción. A diferencia de las exportaciones tradicionales, que están determinadas por las variaciones de los términos de intercambio, los productos no

tradicionales son más autónomos y definen su oferta de manera endógena. Muchos países impulsan la exportación de este tipo de productos debido a sus ventajas referidas a su efecto sobre el nivel de empleo, el crecimiento económico, las reservas internacionales, la balanza de pagos, el endeudamiento externo, la productividad, el uso de tecnología, etc.

Por su lado, Mercado (2020) afirma que los productos no tradicionales implican un proceso de producción con alto valor agregado. En otras palabras, son productos que requieren mayor inversión, insumos, logística y mano de obra calificada, debido a lo cual generan empleo de manera directa e indirecta. Traen como beneficio un fortalecimiento de las relaciones internacionales con países desarrollados, al posicionar la producción local mediante la calidad, innovación y diversificación.

También resulta relevante la definición ofrecida por el Banco Central de la República del Perú (s.f.), que señala que las exportaciones no tradicionales son productos de exportación con algún grado de transformación o aumento en su valor agregado. Asimismo, hay un componente histórico relacionado con el hecho de que estos productos transitan de ser no producidos a ser exportados en montos significativos. Es decir, se trata de productos poco exportados en una perspectiva histórica, pero que adquieren relevancia gracias a cambios en la política comercial.

Kouzmine (2000) hace una teorización muy precisa acerca de las exportaciones no tradicionales, concibiendo a éstas como la venta de productos cuya comercialización está ligada a un aprovechamiento de ciertas ventajas comparativas que elevan su competitividad, lo cual posibilita su inserción en los mercados internacionales. Estos productos se caracterizan por provocar cambios en la estructura exportadora de los países. Por lo general, son vendidos a mercados de países desarrollados, cuyo acceso está

limitado por aranceles. Otro rasgo común de estos productos es que se trata de productos finales que no admiten mayores transformaciones para acrecentar su valor agregado. También es importante mencionar que su demanda está ligada a las condiciones de los mercados internacionales y la competitividad local.

Bustamante (2007) planteó un modelo acerca de los determinantes de las exportaciones no tradicionales del Perú, con el propósito de estimar las elasticidades de largo plazo e interpretarlas a través de un enfoque de vector de cointegración. Bustamante considera que la mayoría de los estudios sobre la relación entre las exportaciones no tradicionales y el tipo de cambio real no definen de manera clara el rango de tal elasticidad.

En su planteamiento, el mencionado autor parte de la idea de que la demanda de exportaciones no tradicionales se puede determinar desde el punto de vista del país importador. Por ejemplo, puede tomarse como país importador a una economía desarrollada como la de Estados Unidos. Esta decisión tiene que ver con el hecho de que se trata de una economía grande que tiene relaciones comerciales con una gran variedad de países, por tanto, es una unidad representativa de las economías grandes importadoras.

El país importador es considerado un agente racional que tiene una función de utilidad a maximizar. Dicha función se desprende de la función Cobb-Douglas, siendo que se consumen bienes no transables (N) y bienes importados (XNT).

$$U = \int_0^{\infty} e^{\beta t} u(N_t, XNT_t) dt \quad (1)$$

$$U = \int_0^{\infty} e^{\beta t} [\alpha \ln(N_t) + (1 - \alpha) \ln(XNT_t)] dt \quad (2)$$

Tal como puede observarse, la segunda ecuación constituye una transformación logarítmica de la primera. El país importador o país extranjero maximiza su utilidad intertemporal estando sujeto a una restricción presupuestaria de gasto (Bustamante, 2007). Ese presupuesto está compuesto por la dotación de bienes producidos internamente (D), exportaciones de bienes (X), un presupuesto inicial (PR), gasto en consumo interno (GI) y gasto en consumo externo (GX). Por tanto, se tiene:

$$PR^0 = D_t^* + X_t^* \left(\frac{p_m}{p^*} \right)_t + PR \left(\frac{p_x}{p^*} \right)_t - GI_t - GX \left(\frac{p_x}{p^*} \right)_t \quad (3)$$

Donde p_m/p^* es la relación entre el precio de las importaciones del país extranjero y el precio interno, y p_x/p^* es la relación entre el precio de las exportaciones del país extranjero y el precio interno. Entonces se plantea un hamiltoniano de la siguiente forma:

$$H = \int_0^{\infty} e^{\beta t} [\alpha \ln(N_t) + (1 - \alpha) \ln(XNT_t)] dt + \lambda [D_t^* + X_t^* \left(\frac{p_m}{p^*} \right)_t + PR \left(\frac{p_x}{p^*} \right)_t - GI_t - GX \left(\frac{p_x}{p^*} \right)_t] \quad (4)$$

Con base en esto, Bustamante (2007) plantea un modelo econométrico de cointegración, en el cual se puede comprobar la existencia de una relación de largo plazo entre las exportaciones no tradicionales, el índice del tipo de cambio real y la demanda externa del resto del mundo, la demanda interna y el Producto Interno Bruto. Cabe señalar que el resultado implica que no se comprueba la existencia de una relación de corto plazo entre el tipo de cambio real y la demanda externa de productos.

Mercado (2020), al estudiar asimismo el caso del Perú, plantea que las exportaciones no tradicionales están determinadas por factores como el crecimiento económico del país importador (Estados Unidos), la inflación del país importador y el índice del tipo de cambio real. Es decir:

$$\text{Log}(XNT_t) = \beta_0 + \beta_1 \text{PIBUS}_t + \beta_2 \text{IPCUSA}_t + \beta_4 \text{TCB}_t + u_t \quad (5)$$

Por tanto, el planteamiento de Mercado (2020) corrobora que dentro de la literatura económica, hay una inclinación por utilizar variables como el PIB y el tipo de cambio para analizar las exportaciones no tradicionales desde el punto de vista del país importador. Esto se hace bajo el supuesto de que, al igual que en el caso de las exportaciones tradicionales, el volumen de las exportaciones no tradicionales sería elástico con respecto al índice de términos de intercambio; sin embargo, la magnitud de esa elasticidad sería diferente.

2.2.3. Exportaciones no tradicionales y desarrollo económico

La importancia económica de las exportaciones no tradicionales tiene que ver con que son un importante canal para la inserción de los países exportadores en el mercado internacional y la globalización de los mercados (Kouzmine, 2000). En ese sentido, parte de una estrategia de inserción en los mercados internacionales a través de las ventajas comparativas de los recursos naturales y el uso de tecnologías simples.

El impacto de las exportaciones no tradicionales sobre la economía del país está vinculado al tamaño de tal economía y el valor total de sus exportaciones (Kouzmine, 2000). A menor tamaño, la importancia de este tipo de exportaciones se hace más significativa. Las modificaciones de la estructura de exportación se hacen más notables. Es de notar que las economías pequeñas se caracterizan por tener una oferta exportadora menos diversificada y menor orientación hacia el exterior.

En ese escenario, las exportaciones no tradicionales son parte importante de la problemática económica de los países en vías en desarrollo debido a que son una alternativa viable para modificar su estructura exportadora, acrecentar su volumen de exportaciones y establecer relaciones comerciales con los mercados internacionales y las

economías desarrolladas, mejorando su balanza comercial y generando de ese modo mejores condiciones para el crecimiento y el desarrollo económico.

Con respecto a la relación entre crecimiento económico y exportaciones, resulta pertinente mencionar los aportes de Anthony Thirlwall (1941 – 2023), quien hizo importantes aportes a la economía regional, la teoría del crecimiento económico y la teoría del desarrollo.

En esencia, la Ley de Thirlwall, la principal contribución de este economista sostiene que el crecimiento económico a largo plazo de un país está restringido por la tasa de crecimiento de sus exportaciones y la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones (Clavijo y Ros, 2015). Como corolario, los países poco competitivos en exportaciones se ven limitados a un bajo crecimiento y alto desempleo. Se trata de un planteamiento teórico que se origina en un trabajo seminal acerca de la dinámica de la economía internacional durante la etapa de Bretton Woods, publicado en 1979, donde Thirlwall formula su teoría del crecimiento de largo plazo (Perrotini, 2002).

La formulación básica del modelo de Thirlwall es la siguiente:

$$y_b = \frac{y^* \pi^*}{\pi} \quad (6)$$

Donde y_b es la tasa de crecimiento del ingreso restringida por la balanza de pagos, y^* es la tasa de crecimiento del ingreso del exterior, la elasticidad ingreso de las exportaciones y la elasticidad ingreso de las importaciones. En términos simples, la expresión plantea que, dado el ritmo de crecimiento del ingreso mundial, la tasa de crecimiento de equilibrio a largo plazo en cualquier economía individual depende de la proporción entre las elasticidades ingreso de las exportaciones y las importaciones.

Según Thirlwall, el crecimiento económico a largo plazo de un país está restringido por la tasa de crecimiento de sus exportaciones y la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones (Clavijo y Ros, 2015). Esto implica que la posibilidad de que un país pueda crecer de manera sostenida depende de su desempeño en el comercio internacional. En otras palabras, el crecimiento de las exportaciones debe ser lo suficientemente rápido para financiar el crecimiento de las importaciones sin generar desequilibrios en la balanza de pagos. Por tanto, se puede considerar que las exportaciones no tradicionales son un aspecto importante que tiene que contribuir a este proceso de equilibrio.

2.2.4. Términos de intercambio

En la perspectiva de Oviedo y Sierra (2019), los términos de intercambio representan la razón entre el precio de las exportaciones y el de las importaciones en determinado país, siendo que esta relación representa la capacidad de compra de los productos nacionales comercializados en el extranjero. La fórmula de los términos de intercambio es básicamente la siguiente:

$$TOT = \frac{P_x}{P_m} * 100 \quad (7)$$

Donde TOT (*terms of trade*) es los términos de intercambio, P_x es el índice de precios de las exportaciones y P_m es el índice de precios de las importaciones. Un valor de los términos de intercambio superior a 100 evidencia que los precios de las exportaciones han aumentado en relación con los precios de las importaciones, lo cual es favorable para la economía del país. Por el contrario, un valor inferior a 100 indica que los precios de las importaciones han aumentado en relación con los precios de las exportaciones, lo cual puede desventajoso para la economía del país.

La relación entre Tipo de Cambio Real y Términos de Intercambio se caracteriza por ser compleja, dado que no existe una fórmula única y lineal que refleje esa relación compleja. Sin embargo, es evidente que están vinculadas a través de los precios externos y nacionales, considerando que la fórmula del Tipo de Cambio Real suele ser planteada del siguiente modo:

$$TCR = TCN * \frac{P^*}{P} \quad (8)$$

Donde TCR es el tipo de cambio real, TCN es el tipo de cambio nominal y P^*/P es la relación de los niveles de precios extranjeros y nacionales. En vista de ello, se suele considerar que el Tipo de Cambio Real es una función de los términos de intercambio (Arriaza, 2008).

Es así que, para Arriaza (2008), es importante considerar que los términos de intercambio son uno de los determinantes del tipo de cambio real. En ese sentido, las apreciaciones en el tipo de cambio real de un país pueden ir asociadas a mejoras en los términos de intercambio en un determinado periodo. Es común que esto vaya acompañado de un fenómeno de menor consumo y mayor exportación y ahorro.

Según Kumar (2010), el tipo de cambio real de equilibrio puede ser aproximado mediante un enfoque que considera factores como el gasto de gobierno, el diferencial de productividad (efecto Balassa – Samuelson), los términos de intercambio, la apertura de la economía, el flujo de capital extranjero, los activos extranjeros netos y otras variables. A juicio de Kumar, se puede expresar la relación entre el tipo de cambio real de equilibrio y esas variables a través de un modelo de rezagos distribuidos con corrección de errores, el cual tiene la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \Delta rer_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta rer_{t-i} + \sum_{j=1}^q \theta_j \Delta dg_{t-j} + \sum_{i=1}^q \mu_i \Delta gc_{t-i} \\ & + \sum_{m=1}^q \omega_m \Delta fx_{t-m} + \sum_{n=1}^q \vartheta_n \Delta tot_{t-n} + \sum_{r=1}^q \beta_r \Delta op_{t-r} + \delta ec_{t-1} + \epsilon_t \end{aligned} \quad (9)$$

En esencia, este modelo implica que la relación entre el tipo de cambio real y los términos de intercambio se puede expresar por medio de un modelo de ecuaciones dinámicas, en el cual hay una relación equilibrio de corto y de largo plazo, es decir, de cointegración entre las variables, que considera n rezagos.

Por lo general, se considera apropiado tratar los términos de intercambio como una variable exógena que permite reflejar los efectos de choques externos sobre los sectores económicos. Esto hace que los países poco industrializados tengan mayor vulnerabilidad frente a choques, debido a que concentran su producción en materias primas y productos con poco valor agregado, y los productos básicos son más volátiles.

2.2.5. Políticas de apertura comercial

Cada país tiene una historia y problemas propios, y reflejo de ello, existen diferencias obvias en la manera de manejar la política económica en relación a los niveles de renta. Los países en vías de desarrollo toman medidas para tratar de cerrar la brecha de ingresos con los países más avanzados, siendo esta la preocupación central de la política económica de ese grupo de países. En general, tienen dos opciones para conducir sus políticas comerciales: la industrialización mediante sustitución de importaciones y la liberalización.

La industrialización mediante sustitución de importaciones y medidas proteccionistas parten del argumento de que los países en vías de desarrollo tienen ventajas comparativas potenciales, motivo por el cual es necesario proteger a las industrias nacientes amenazadas por la competencia internacional, hasta que tengan el

tamaño suficiente para enfrentar la presión competitiva. Esto se hace a través de aranceles, cuotas de importación y subvenciones. Este tipo de política perdió apoyo desde la década de 1980 debido a que los países que la aplicaron no alcanzaron a los países avanzados e incluso se hicieron más pobres.

A partir de 1985, los países en vías de desarrollo implementaron una nueva política comercial “orientada hacia afuera”, reduciendo aranceles, eliminando cuotas de importación y abriendo sus economías a las importaciones competitivas. Con la reducción de las tasas de protección efectiva a las manufacturas, algunos países, en especial los asiáticos, lograron generar grandes tasas de crecimiento y subir la proporción de bienes manufacturados sobre las exportaciones.

Según Feal (2008), dentro de la literatura económica, existe evidencia empírica que apoya la hipótesis de que un mayor nivel de apertura propicia mayores niveles de crecimiento. Esa influencia positiva se daría a través de diversos canales, en particular: la tecnología, los costos de imitación, el tamaño de mercado, la competencia doméstica, las exportaciones, la inversión, la política gubernamental y la distorsión de precios.

2.2.6. Tratado de Libre Comercio

Según Dingemans y Ross (2012), las economías latinoamericanas adoptaron una actitud de escepticismo respecto al libre comercio durante el periodo de la bella época, de 1940 a 1975. Sin embargo, como consecuencia de la crisis de la deuda durante la década de 1980, se produjo un viraje con miras a impulsar el sector exportador y hacer frente a la crisis de la deuda externa. Desde ese momento, una gran cantidad de países adoptaron reformas económicas pro-mercado, siguiendo los lineamientos propuestos dentro del Consenso de Washington de 1989. Tal acuerdo promovía la importancia del libre

comercio y destacaba la necesidad de fortalecer al sector exportador, a través de la apertura a la competencia internacional para eliminar a las empresas ineficientes.

En esencia, las políticas de liberalización del comercio se basan en la noción de que existe una cadena causal del libre comercio, comenzando por la expansión de las exportaciones, el crecimiento económico y el desarrollo humano, para lo cual se necesita producir bienes y servicios con gran valor agregado, en un marco de políticas activas por parte del gobierno (Dingemans & Ross, 2012).

Como consecuencia del fracaso de la tercera Conferencia Ministerial de la Organización Mundial del Comercio (OMC), de 1999, muchos países adoptaron como medida la integración comercial a través de Tratados de Libre Comercio (TLC), vale decir, acuerdos bilaterales o multilaterales con preferencias arancelarias, aduaneras y de comercio (Dingemans & Ross, 2012). En otras palabras, se trata de acuerdos vinculantes relacionados a la concesión de preferencias comerciales, a fin de facilitar el acceso a mercados, contemplando aspectos como la propiedad intelectual, la competitividad, los servicios financieros, el comercio electrónico, etc.

Si bien muchos países adoptaron en las últimas décadas posturas adversas respecto a los acuerdos de libre comercio, existe literatura económica que aún considera que estos procesos traen efectos positivos como la reducción de aranceles, el mayor acceso a mercados, el mejoramiento de la competitividad, el incremento de la inversión extranjera directa, la seguridad jurídica, la creación de empleo y el impulso a las exportaciones (Dingemans & Ross, 2012). También puede haber un efecto positivo sobre la diversificación de exportaciones y la reducción de la incertidumbre.

2.3. Marco legal

2.3.1. Constitución Política del Estado

El artículo 150, inciso 19, de la Constitución Política del Estado de Colombia, de 1991, señala que una de las atribuciones del Congreso es la emisión de leyes referidas al comercio internacional.

ARTÍCULO 150. Corresponde al Congreso hacer las leyes. Por medio de ellas ejerce las siguientes funciones: (...) 19. Dictar las normas generales, y señalar en ellas los objetivos y criterios a los cuales debe sujetarse el Gobierno para los siguientes efectos: (...) b) Regular el comercio exterior y señalar el régimen de cambio internacional, en concordancia con las funciones que la Constitución consagra para la Junta Directiva del Banco de la República. (Constitución Política del Estado, 1991, art. 150)

El artículo 224 de esta misma ley señala que el Congreso tiene la atribución de aprobar los tratados económicos y comerciales, como parte de la política de relaciones internacionales. Por tanto, es esta instancia la que da viabilidad a la asunción de tratados que rijan el libre comercio con otros países.

ARTÍCULO 224. Los tratados, para su validez, deberán ser aprobados por el Congreso. Sin embargo, el Presidente de la República podrá dar aplicación provisional a los tratados de naturaleza económica y comercial acordados en el ámbito de organismos internacionales, que así lo dispongan. En este caso, tan pronto como un tratado entre en vigor provisionalmente, deberá enviarse al Congreso para su aprobación. Si el Congreso no lo aprueba, se suspenderá la aplicación del tratado. (Constitución Política del Estado, 1991, art. 224)

Así, se puede comprobar que la política de comercio exterior y relaciones internacionales, en el marco de la Constitución Política del Estado, está centralizada en instancias como el Poder Legislativo.

2.3.2. Ley N° 7

Emitida el 16 de enero de 1991, es una norma referida al establecimiento de pautas generales para la regulación del comercio exterior del país, a través de la creación del

Ministerio de Comercio Exterior, el Consejo Superior de Comercio Exterior, el Banco de Comercio Exterior y el Fondo de Modernización Económica.

En su artículo 2, propone la adopción de políticas para impulsar la internacionalización de la economía colombiana para lograr un ritmo creciente y sostenido de desarrollo, promover y fomentar el comercio exterior de bienes, tecnología y servicios; estimular la integración bilateral; modernizar la producción local con criterios de competitividad; apoyar la iniciativa privada; y regular el comercio exterior a través de la política monetaria, cambiaria, arancelaria y fiscal (Ley N° 7, 1991, art. 2).

En su artículo 3, establece el libre comercio internacional como principio para las importaciones y exportaciones de bienes, tecnología y servicios, bajo las condiciones coyunturales de la economía (Ley N° 7, 1991, art. 3).

2.3.3. Acuerdo de Promoción Comercial entre la República de Colombia y Estados Unidos de América

Al ser un tratado, este acuerdo constituye una norma jurídica que está referida a un pacto comercial entre la República de Colombia y los Estados Unidos de América (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2018). El documento fue firmado junto a sus cartas adjuntas y entendimientos el 22 de noviembre de 2006.

Su incorporación en el aparato legislativo de Colombia se dio a través de la Ley N° 1143 de 2007, a manos del Congreso colombiano. La Sentencia C-750/08 de la Corte Constitucional comprobó la conformidad del acuerdo con el orden constitucional del país. El 12 de octubre de 2011 se aprobó el acuerdo en el Congreso de los Estados Unidos, y se emitió una ley aprobatoria el 21 de octubre de 2011, promulgada por el entonces presidente Barack Obama. El acuerdo entró en vigencia el 15 de mayo de 2012

(Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2018), lo cual se confirmó a través de un canje de notas entre gobiernos.

El acuerdo es considerado importante para la economía colombiana debido a que permite que los empresarios colombianos inserten sus productos en el mercado de Estados Unidos (uno de los más grandes del mundo, al contar con alrededor de 314 millones de consumidores) bajo condiciones preferenciales (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2018). Asimismo, convierte a Estados Unidos en uno de los principales socios comerciales del país, lo cual trae consigo una intensificación del comercio bilateral, inversión y empleo.

Según estudios consultados por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2018), el acuerdo tiene significancia económica porque genera un crecimiento de un punto anual adicional en la economía colombiana, y asimismo, genera una reducción de dos puntos en la tasa de desempleo, a partir de un periodo de cinco años desde su implementación.

2.4. Marco institucional

2.4.1. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo es una institución que forma parte del Poder Ejecutivo en Colombia, y se dedica a apoyar la actividad empresarial orientada a la producción de bienes, servicios y tecnología, así como la gestión turística de las regiones, con el fin de mejorar la competitividad, sostenibilidad e incentivar la generación de valor agregado (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, s.f.). Surgió de la fusión entre el Ministerio de Desarrollo Económico y el Ministerio de Comercio Exterior, en el año 2002. Su enfoque se basa en la idea de que el comercio, la industria y el turismo son los ejes fundamentales de la economía colombiana, motivo por el cual es necesaria una

institución encargada de coordinar las políticas referidas a tales actividades, desde una perspectiva de desarrollo económico y social.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo es la cabeza del sector del comercial, al ser responsable de las políticas generales que lo rigen (Función Pública, s.f.). Así, se encarga de formular y ejecutar políticas, planes, programas y proyectos para impulsar la competitividad de las organizaciones productivas, tales como la micro, la pequeña, la mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo.

2.4.2. Sector descentralizado

2.4.2.1. Entidades adscritas

Se denomina de esta manera a las entidades del sector descentralizado público, del orden nacional o territorial, que tienen autonomía administrativa, financiera, personería jurídica y patrimonio propio, que cumplen funciones administrativas o prestan un servicio (Función Pública, s.f.). En el caso del sector de comercio, están adscritas al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Son las siguientes:

- Superintendencia de Sociedades: registra, inspecciona, vigila y apoya al sector empresarial.
- Superintendencia de Industria y Comercio: vigila la libre competencia, los derechos de los consumidores y el buen funcionamiento de los mercados.
- Unidad Administrativa Especial Junta Central de Contadores: rige la profesión de la contaduría pública.
- Instituto Nacional de Metrología: controla las medidas científicas aplicadas en la industria.

2.4.2.2. Entidades vinculadas

Básicamente, se considera dentro de esta categoría a Artesanías de Colombia S.A., que es una empresa estatal de economía mixta que se encarga de fomentar y apoyar al sector artesanal, para la elaboración y comercialización de productos que rescaten el valor cultural de las comunidades indígenas (Artesanías de Colombia, s.f.). Sus acciones tienen alguna incidencia en las exportaciones no tradicionales ligadas a la artesanía. Se considera que solo esta entidad está vinculada debido a que es la única que trabaja en la generación de exportaciones no tradicionales desde el ámbito público, bajo la modalidad de empresa estatal. Brinda apoyo y fomento al sector artesanal, a través de acciones respaldadas por el sector público (Artesanías de Colombia, s.f.).

2.5. Marco de políticas

2.5.1. Política económica

El déficit fiscal de Colombia es uno de los principales problemas estructurales, razón por la cual el país utiliza diferentes instrumentos de política económica para reducirlo de forma gradual (CEPAL, 2022). Buena parte de las acciones tomadas con respecto a variables como el gasto público, la inversión y la inflación, están motivadas por la necesidad de controlar el déficit fiscal.

Durante los años del gobierno de Juan Manuel Santos, según la CEPAL (2011), la política económica en Colombia estuvo orientada a impulsar la innovación, la agricultura, la infraestructura de transporte, la minería y vivienda, dado que se consideraba a tales sectores las “locomotoras” del crecimiento económico.

2.5.1.1. Política fiscal

En los últimos años, la política fiscal en Colombia trató de compensar el efecto negativo de la pandemia, que profundizó el desbalance entre los ingresos y los gastos del gobierno central, generando en 2020 un déficit representó un 7,8% del PIB (CEPAL, 2022). Con miras a impulsar la recuperación económica, se promovieron reformas como la Ley de Inversión Social de 2021, que permitió que el país entrara en una senda de saneamiento de las finanzas públicas. Sin embargo, las presiones de gasto siguen generando un desbalance del gobierno central, en particular las presiones referidas a los subsidios a los combustibles, las cuales están muy ligadas al sector exportador.

2.5.1.2. Política monetaria

En materia monetaria, la política económica aplicó acciones para controlar la inflación a través de la regulación de la tasa de interés. Desde septiembre de 2021, el Banco de la República emprendió un proceso de normalización de la política monetaria, con incrementos sucesivos de la tasa de intervención (CEPAL, 2022). Al finalizar 2021, la tasa de interés de la política monetaria llegó a 3%, y en 2022, la autoridad monetaria aceleró el proceso de ajuste, aplicando una tasa de interés de 9%.

2.5.2. Política comercial

Al menos desde 2006, la política comercial colombiana se orientó hacia una mayor apertura, a fin de profundizar la integración con América Latina y el Caribe, pero también con el resto del mundo, a través de acuerdos preferenciales para facilitar los flujos de comercio exterior y de inversión extranjera (WTO, 2011). En efecto, Colombia impulsó diferentes procesos de negociación, a fin de profundizar los acuerdos bilaterales y regionales. Asimismo, ha suscrito acuerdos a fin de tener un acceso preferencial a mercados estratégicos, como el de Estados Unidos.

Parra (2016) reportó que el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo considera estar trabajando en promover la generación de excedentes de productos competitivos para incrementar las exportaciones del país, con el objetivo central de ofrecer un valor agregado a los mercados vecinos, para exportar mayores volúmenes a mayores precios, y de ese modo mejorar el ingreso nacional. Con ese propósito, los ejes de la política comercial implementada a través del Ministerio son: 1) Innovación y emprendimiento, 2) Encadenamientos productivos, 3) Capital humano, 4) Transferencia de tecnología, 5) Calidad, 6) Financiamiento a través del Banco de Desarrollo Empresarial de Colombia, y 7) Comercio exterior.

2.5.3. Política cambiaria

Según Cárdenas et al. (2018), en Colombia, el régimen cambiario es considerado importante porque facilita el buen manejo de los procesos de apertura comercial, razón por la cual el Banco de la República identifica como sus principales objetivos mantener una inflación baja y estable y aproximarse lo más posible al valor potencial o crecimiento tendencial. En esa línea, con respecto al tipo de cambio, el Banco de la República aplica una estrategia de estabilidad financiera y del sistema de pagos, a través de la flexibilidad cambiaria, que es un régimen que permite que la tasa de cambio sea una variable de ajuste ante choques, reduciendo la volatilidad económica. Asimismo, contribuya a los objetivos de inflación y crecimiento adoptados.

3. Metodología

3.1. Tipo de estudio

A un nivel epistemológico, el paradigma de investigación aplicado en el presente trabajo es el positivismo, el cual puede entenderse como la concepción de la ciencia basada en el monismo metodológico, el método fisicomatemático y la predicción de resultados (Bernal, 2010). Bajo ese paradigma, el presente trabajo se orienta mediante el método científico, considerando sus diferentes componentes, y trata de hallar una explicación empíricamente fundamentada del fenómeno estudiado, basándose en evidencia medible, métodos cuantitativos y teorías reconocidas por la disciplina de la economía.

Respecto al tipo de investigación, se debe señalar que la presente investigación utiliza un enfoque cuantitativo, dado que recurre a la medición cuantitativa para analizar el objeto de estudio y resolver el problema de investigación. Según Bernal (2010), la investigación cuantitativa busca medir las cualidades de hechos de la realidad, partiendo de un marco conceptual referido al tema estudiado, tomando como base un sistema de postulados que explican la relación entre las variables. En otras palabras, para proceder a la medición se debe partir de una teoría consistente acerca de la manera en que las variables interactúan entre sí.

En ese marco, el presente trabajo utiliza la metodología econométrica para analizar un fenómeno económico, como lo es la exportación de productos no tradicionales y sus factores determinantes. Se aplica la econometría de series de tiempo, la cual permite desarrollar modelos estadísticos que facilitan el análisis de variables que evolucionan en el tiempo.

El cuadro que se presenta a continuación resume las características de la presente investigación en relación con los niveles de investigación. En síntesis, se debe señalar que se trata de un estudio correlacional y descriptivo, con diseño documental no experimental, puro, analítico-deductivo por el tipo de inferencia, y longitudinal.

Cuadro 3.1

Tipo de investigación

Dimensión	Tipo de investigación	Descripción
Por el propósito	Investigación pura o teórica	Busca generar un conocimiento que no es directamente práctico.
Por el nivel de profundidad	Correlacional - descriptiva	Busca establecer la correlación entre dos variables.
Por la naturaleza de los datos	Cuantitativos de fuente secundaria	Utiliza datos resultantes de una medición a cargo de una fuente secundaria.
Por la manipulación de las variables	No experimental	El investigador no puede manipular las variables estudiadas.
Por el tipo de inferencia	Estadística	Utiliza la inferencia estadística como procedimiento
Por el periodo temporal	Longitudinal	Los datos utilizados son series de tiempo que miden un fenómeno a lo largo de un corte temporal.

Notas. Elaboración propia.

3.2. Métodos de investigación

Para la resolución del problema de investigación, los métodos que se utiliza son los siguientes:

- Revisión bibliográfica. Según Bernal (2010), la revisión bibliográfica es una técnica que consiste en elaborar fichas bibliográficas para analizar el contenido de algún material en formato texto. Por medio de esta técnica, se puede proceder al análisis de documentos académicos, informes, reportes, libros, notas de prensa,

ENT Exportaciones no tradicionales de Colombia	Cuantitativa continua	Volumen de exportación de productos nuevos que tienen comportamiento dinámico y no llevan un alto valor agregado.	Nivel de exportación de productos no tradicionales expresado en miles de dólares FOB.	Estacionariedad, distribución estadística, media, desviación estándar	Valor p de las pruebas de estacionariedad, valor p de la prueba Jarque Bera, valor de la media aritmética, valor de la desviación estándar	Miles de dólares FOB	DANE Colombia
PIB.US Producto Interior Bruto de Estados Unidos	Cuantitativa continua	Valor monetario de los bienes y servicios finales producidos dentro de la economía de Estados Unidos, anualmente.	Valor mensual del PIB de Estados Unidos expresado en dólares americanos.	Estacionariedad, distribución estadística, media, desviación estándar	Valor p de las pruebas de estacionariedad, valor p de la prueba Jarque Bera, valor de la media aritmética, valor de la desviación estándar	Millones de dólares	S&P Global
TI Términos de Intercambio	Cuantitativa continua	Precio relativo de las exportaciones en términos de las importaciones.	Razón entre el precio de las exportaciones y el de las importaciones	Estacionariedad, distribución estadística, media, desviación estándar	Valor p de las pruebas de estacionariedad, valor p de la prueba Jarque Bera, valor de la media aritmética, valor de la desviación estándar	Porcentaje	Banco de la República
ITCR Índice de Tipo de cambio real	Cuantitativa continua	Poder de compra de los pesos colombianos frente al dólar estadounidense.	Índice de la tasa de cambio real que compara el valor de la canasta de Colombia versus Estados Unidos.	Estacionariedad, distribución estadística, media, desviación estándar	Valor p de las pruebas de estacionariedad, valor p de la prueba Jarque Bera, valor de la media aritmética, valor de la desviación estándar	Dólares americanos	Banco de la República
M Importaciones	Cuantitativa continua	Volumen en dólares de la compra de bienes o servicios a países extranjeros para su consumo en territorio nacional.	Valor monetario del volumen de importaciones de Colombia.	Estacionariedad, distribución estadística, media, desviación estándar	Valor p de las pruebas de estacionariedad, valor p de la prueba Jarque Bera, valor de la media aritmética, valor de la desviación estándar	Millones de dólares CIF	DANE Colombia
IPC USA Índice de precios al consumidor de Estados Unidos	Cuantitativa continua	Índice de precios al consumidor de Estados Unidos de manera mensual	Valor del índice de precios al consumidor de Estados Unidos con estructura temporal mensual	Estacionariedad, distribución estadística, media, desviación estándar	Valor p de las pruebas de estacionariedad, valor p de la prueba Jarque Bera, valor de la media aritmética, valor de la desviación estándar	Puntos del índice	Federal Reserve Bank of St. Louis

Notas. Elaboración propia.

Respecto a la motivación para seleccionar estas variables, se debe decir que el Producto Interno Bruto (PIB) es una variable importante de considerar porque refleja el valor global de la producción en el país. Guardia (2021) considera esta variable en el desarrollo de su modelo porque representa el tamaño de la economía y es una proxy de la capacidad productiva. Se puede suponer que estos aspectos impactan en el valor de las exportaciones no tradicionales.

La relevancia del Producto Interno Bruto (PIB) de los Estados Unidos para Colombia radica en su posición como principal socio comercial y destino de las exportaciones colombianas. En este contexto, el PIB estadounidense actúa como un indicador clave del crecimiento económico y la demanda externa, influyendo directamente en la evolución de las exportaciones no tradicionales de Colombia.

Los Términos de Intercambio (TI) fueron seleccionados como variable debido a que hacen referencia a las condiciones para las exportaciones en el país. Según Aparicio (2014), existe un efecto causal entre dicha variable y las Exportaciones No Tradicionales, debido a que las variaciones del tipo de cambio impactan en la competitividad de las exportaciones.

El Índice de Tipo de Cambio Real (ITCR) fue incluida siguiendo el planteamiento de Guardia (2021), quien considera que esta variable es pertinente porque expresa el poder adquisitivo de la moneda nacional en relación con un determinado país. En teoría, se tendría que prever que existe una relación directa entre el tipo de cambio real bilateral y las exportaciones dado que una depreciación real haría que los bienes nacionales se hagan más baratos y los bienes extranjeros más caros.

El valor de las importaciones (M) es crucial para entender la relación comercial entre países, ya que refleja el grado de dependencia de una economía respecto a la

producción extranjera y su integración internacional. Además, las importaciones pueden sustituir a las exportaciones no tradicionales al desplazar la producción local de bienes finales. Por lo tanto, M es importante para analizar el saldo comercial, la dependencia de importaciones y su impacto en la producción local y la balanza de pagos.

El Índice de Precios al Consumidor (IPC) de Estados Unidos es considerada una variable relevante porque refleja el nivel de precios del que se supone que es el principal país comprador. El nivel de inflación en el mercado externo influye en la compra de bienes exportados por la economía local dado que afecta el poder adquisitivo y los incentivos para la adquisición de bienes del extranjero.

3.5. Muestra

Las variables consideradas serán estudiadas de manera mensual dentro del periodo que abarca los años 1992 a 2021 para Colombia. Esta decisión responde a criterios de disponibilidad de los datos, relevancia y actualidad. A partir de dichas series de tiempo, se podrá estimar una regresión muestral que sea aproximadamente igual a una regresión teórica poblacional.

3.6. Tratamiento de datos

El procesamiento de los datos para la estimación del modelo econométrico se efectuará a través del software Eviews 13. Este software permite hacer cálculos y generar gráficos de manera rápida, así como evaluar los diferentes criterios que permiten determinar si un modelo de Vectores Autorregresivos posee las características estadísticas adecuadas. El software también facilita la realización de las diferentes pruebas estadísticas para la validación del modelo obtenido.

En esencia, el tratamiento de datos se hará a través del modelo de Vectores Autorregresivos, que es una técnica econométrica de modelización de series de tiempo

(Enders, 2014). Estos modelos forman parte de una metodología econométrica desarrollada a finales de la década de 1980, por Christopher Sims, un economista premio Nobel de economía en 2011. Se trata de un modelo de econometría de series de tiempo en el que se generan varias ecuaciones para explicar distintas variables exógenas, endógenas y rezagos. De esta manera se puede representar de forma matemática las interacciones entre un conjunto de variables. Por lo general, el modelo se especifica considerando ‘p’ rezagos, a partir de la siguiente definición:

$$Y_t = A_0 + \sum_{i=1}^p A_1 Y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (10)$$

Donde Y_t representa un vector autorregresivo compuesto de n variables que son tomadas como objeto de análisis. La segunda expresión representa el vector de valores rezagados que explica el primer vector, aplicando un orden ‘p’, y considerando un término de perturbaciones aleatorias.

3.7. Herramientas de investigación

A continuación de muestra los instrumentos de investigación que se utilizó para la recolección de la información, en correspondencia con las técnicas de investigación definidas:

Cuadro 3.3

Matriz de recolección de datos estadísticos

FUENTE	FEDERAL RESERVE BANK OF ST LOUIS	BANREP	BANREP	S&P	DANE
DATO					
	IPC USA	ITCR NO TRADICIONAL	ITI	PIB USA	EXPORTACIONES NO TRADICIONALES
1992-01	138,3	110,17	NA	9485,624	250016,024
1992-02	138,6	106,65	NA	9527,945	282102,924
1992-03	139,1	105,06	NA	9606,175	305083,814
1992-04	139,4	104,96	NA	9612,231	238675,349
1992-05	139,7	104,53	NA	9594,319	326456,53
1992-06	140,1	106,76	NA	9723,467	294887,291
1992-07	140,5	110,48	NA	9739,856	296261,421
1992-08	140,8	108,93	NA	9721,074	284244,445
1992-09	141,1	108,25	NA	9754,991	350652,108
1992-10	141,7	107,17	NA	9809,804	317813,54
1992-11	142,1	106,47	NA	9837,279	315181,188
1992-12	142,3	107,56	NA	9873,415	295882,391
1993-01	142,8	105,41	NA	9858,641	217312,983
1993-02	143,1	104,22	NA	9874,072	287576,397
1993-03	143,3	104,44	NA	9837,055	400139,925
1993-04	143,8	105,83	NA	9875,846	328849,447
1993-05	144,2	106,46	NA	9934,464	352651,725
1993-06	144,3	106,27	NA	9931,549	357782,703
1993-07	144,5	105,67	NA	9909,41	338469,27
1993-08	144,8	106,54	NA	9948,976	341126,878
1993-09	145	107,56	NA	10025,385	369340,569
1993-10	145,6	108,77	NA	10022,28	305857,976
1993-11	146	107	NA	10120,667	346884,841
1993-12	146,3	104,59	NA	10147,312	348013,805
1994-01	146,3	103,81	NA	10145,733	298973,465
1994-02	146,7	102,17	NA	10202,327	342434,999
1994-03	147,1	100,92	NA	10236,121	353908,953
1994-04	147,2	100,6	NA	10270,635	381427,563
1994-05	147,5	99,68	NA	10369,425	416638,051
1994-06	147,9	97,96	NA	10358,53	394221,632
1994-07	148,4	97,74	NA	10361,374	323853,918
1994-08	149	96,97	NA	10432,062	415329,081
1994-09	149,3	99,05	NA	10386,525	379581,476
1994-10	149,4	99,73	NA	10481,992	388420,769
1994-11	149,8	98,15	NA	10475,221	435960,503
1994-12	150,1	96,78	NA	10580,232	435304,818
1995-01	150,5	98,63	76,98	10582,692	352699,851
1995-02	150,9	97,65	77,12	10506,361	419383,056
1995-03	151,2	98,08	77,2	10560,54	540683,971

Notas. Elaboración propia.

El Cuadro 3.3 es una muestra de las primeras 39 observaciones de la base de datos trabajada. Cabe mencionar que se tiene un total de 342 observaciones, dado que se omitió los casos incompletos que se dan debido a la variable ITI (índice de términos de intercambio), la cual tiene las 36 primeras observaciones como nulas. Esto solamente cambia el tamaño de la muestra y no afecta la calidad estadística de las inferencias realizadas.

4. Resultados

4.1. Modelo econométrico

Para poder determinar cuáles son los factores determinantes de las exportaciones no tradicionales en Colombia, se recurrió a un modelo econométrico de tipo VAR (vectores autorregresivos). Este tipo de modelo es una de las principales herramientas para el análisis a nivel empírico en el campo de la econometría de series de tiempo y la macroeconometría. Según Quintana y Mendoza (2016), tienen origen en el trabajo *Macroeconomics and Reality* de Christopher Sims (1980), quien fue premio Nobel de Economía en 2011. El modelo surge de una crítica a los modelos de ecuaciones simultáneas, considerando sus dificultades para separar de forma clara las variables exógenas y de las endógenas.

En los modelos de vectores autorregresivos, se utilizan tanto variables endógenas como exógenas, suponiendo que todas ellas afectan y son afectadas por las demás. Como parte del análisis econométrico a desarrollarse, se utilizó el modelo VAR como procedimiento para representar de forma cuantitativa la relación entre las variables seleccionadas, en el marco de un determinado intervalo de tiempo (primer mes de 1992 al sexto mes de 2023). Todos los cálculos fueron realizados haciendo uso del software Eviews 13.

Previo a la estimación del modelo, se recurrió al marco teórico para fundamentar la selección de las variables relevantes. Posterior a ello, se aplicó el análisis descriptivo y las correspondientes pruebas acerca del supuesto de estacionariedad, para determinar las características de las series de tiempo trabajadas, así como tomar decisiones respecto a la necesidad de aplicar algún procedimiento adicional para hacerlas aptas para el análisis. Posterior a ello, se procedió a estimar los parámetros del modelo, sobre la base de una

determinada selección de rezagos, fundamentada en los criterios de información Akaike, Hannan Quinn y Bayesiano. Finalmente, se realizó el diagnóstico del modelo y el análisis de resultados.

4.2. Determinación del modelo

4.2.1. Modelo VAR

En este punto, es necesario aclarar que se seleccionó este modelo econométrico porque permite tratar el problema de la endogeneidad versus la exogeneidad, además de que es el modelo más adecuado para trabajar con series temporales multivariadas. También es una herramienta valiosa porque permite establecer la relación entre variables de manera puramente estadística, de modo que sean los mismos datos los que decidan la naturaleza de esa relación (Montenegro, 2010).

Según Enders (2015), el modelo VAR se caracteriza por ser atóxico en su enfoque, es decir, es compatible con diversos tipos de análisis independientemente de la naturaleza de los datos, siempre y cuando se cumplan los supuestos requeridos. En esencia, el modelo permite separar efectos pasados que explican las variables endógenas, de los efectos contemporáneos asociados al resto de las variables. En otros términos, permite cuantificar las relaciones de un sistema de variables endógenas y exógenas, en el caso de que se aplique un modelo VARX. Según Quintana y Mendoza (2016), la naturaleza del modelo VAR puede ilustrarse mediante un vector autorregresivo de orden 1 o VAR(1), que presenta la siguiente forma:

$$y_t = b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (11)$$

$$z_t = b_{20} - b_{21}y_t + \gamma_{21}\gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{zt}$$

O también del siguiente modo:

$$Bx_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (12)$$

Donde el vector x_t representa el conjunto de las variables endógenas, la matriz B representa el conjunto de coeficientes contemporáneos del vector x_t y Γ_1 representa el vector de efectos pasados sobre x_t y ε_t representa los efectos estocásticos.

$$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Phi_i \varepsilon_{t-i} \quad (13)$$

Así, se puede representar el modelo como una ecuación reducida para cada variable del vector autorregresivo, considerando cierto nivel de rezagos. De ese modo se obtiene un conjunto de m ecuaciones que integran el modelo VAR(p).

4.2.2. Variables del modelo

A continuación se presenta el conjunto de variables que se utilizará para estimar el modelo. En efecto, es necesario definir las variables que se seleccionó para explicar el sistema planteado, y que integrarán el sistema de variables endógenas:

- Variables endógenas:
 - “ENT” Exportaciones no tradicionales de Colombia: debe entenderse como el valor monetario expresado en miles de dólares FOB de las exportaciones no tradicionales de Colombia (manufactura, artesanía, derivados transformados, servicios tecnológicos).
 - “PIB.US” Producto Interior Bruto de Estados Unidos: debe entenderse como el valor monetario en términos reales del Producto Interior Bruto de los Estados Unidos, con frecuencia mensual, expresado en billones de dólares.
 - “ITI” Términos de Intercambio: se interpreta como la razón entre el precio de las exportaciones de Colombia y el precio de sus importaciones, relación refleja la capacidad de compra que tienen los productos domésticos vendidos en el extranjero. El Banco de la República calcula

este índice teniendo en cuenta los precios de bienes exportados e importados de los bienes incluidos en la canasta del Índice de Precios al Productor - IPP.

- “ITCR” Índice de Tipo de cambio real: se entiende como el precio relativo para comparar el valor de la canasta de bienes en dos Colombia y Estados Unidos, expresados en la misma moneda. Es calculado por el Banco de la República como la división del precio de las dos canastas. De este modo, se obtiene una medida que refleja el valor de la canasta en el extranjero (numerador) respecto al valor de la misma canasta en Colombia (denominador).
- “IPC USA” Índice de precios al consumidor de Estados Unidos: se entiende como el índice de precios al consumidor para todos los consumidores urbanos, en promedio, para las ciudades de Estados Unidos, tal como es estimado por la Reserva Federal, siendo el año base 1982-1984, de manera mensual, y ajustado estacionalmente.

4.2.3. Estadística descriptiva

En la siguiente tabla se presenta los resultados que se obtiene cuando se aplica un análisis estadístico descriptivo sobre las variables trabajadas, considerando estadígrafos como la media, la mediana, el máximo, mínimo, la desviación estándar, el sesgo, la kurtosis, el estadístico Jarque Bera, el valor p del estadístico Jarque Bera, la sumatoria, la suma de la desviación estándar y el número de observaciones.

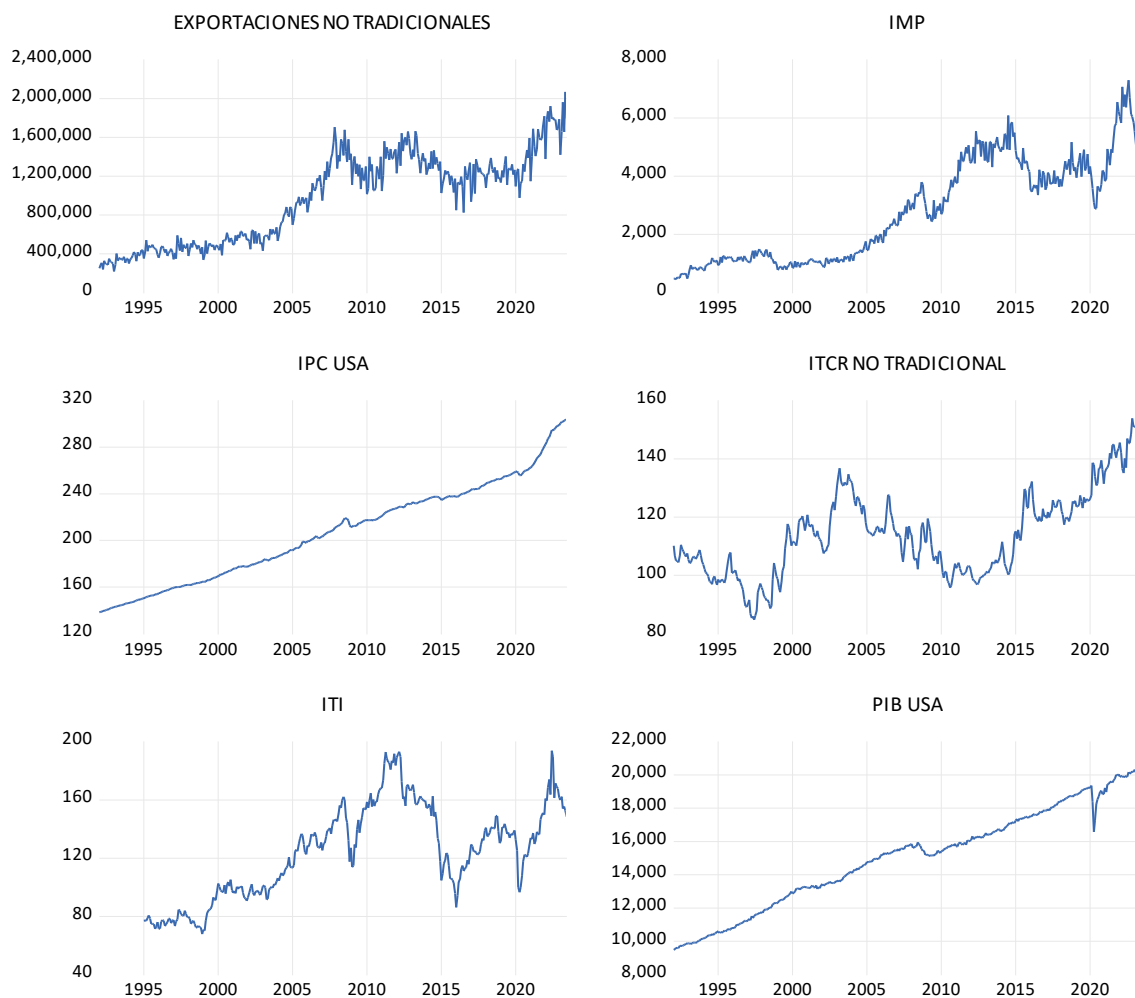
Cuadro 4.1*Estadísticas descriptivas*

	ENT	IMP	IPC USA	ITCR	ITI	PIB USA
Media	1035209	3.008,070	213.3365	114.8116	123.9477	15548.17
Mediana	1143962	3.063,365	215.6530	114.6750	125.6150	15591.43
Máximo	2068988	7.297,625	303.8410	153.8900	193.8100	20478.50
Mínimo	337992.6	7.795,300	150.5000	84.76000	67.80000	10506.36
Desv. Est.	427372.0	1.698,723	38.95388	14.62799	32.00163	2644.633
Sesgo	-0.067154	0.268050	0.228130	0.321297	0.099901	-0.066525
Kurtosis	1.833264	1,849047	2.236294	2.561165	2.093209	2.126870
Jarque-Bera	19.65519	22,97238	11.27772	8.628412	12.28621	11.11582
Valor p	0.000054	0.000010	0.003557	0.013377	0.002148	0.003857
Suma	3.54E+08	1028760	72961.09	39265.57	42390.10	5317474.
Suma Desv. Est.	6.23E+13	9.84E+08	517435.0	72966.53	349219.6	2.38E+09
Observaciones	342	342	342	342	342	342

Notas. Elaboración propia a través del software Eviews 13, 2023.

Se puede observar que las variables consideradas difieren en su media en términos de escala. Esas diferencias también se manifiestan en lo referido a los rangos establecidos a partir de los valores mínimos y máximos. En cuanto a la distribución de probabilidad, se puede observar que las variables no seguían una distribución normal, considerando que el valor p del estadístico Jarque Bera está por debajo de 0.05, razón por la cual se rechaza la hipótesis nula de no existencia de diferencias significativas respecto a la distribución normal.

La siguiente figura muestra los gráficos de línea u ojivas para cada una de las variables:

Figura 4.1*Gráfico de ojiva de las variables*

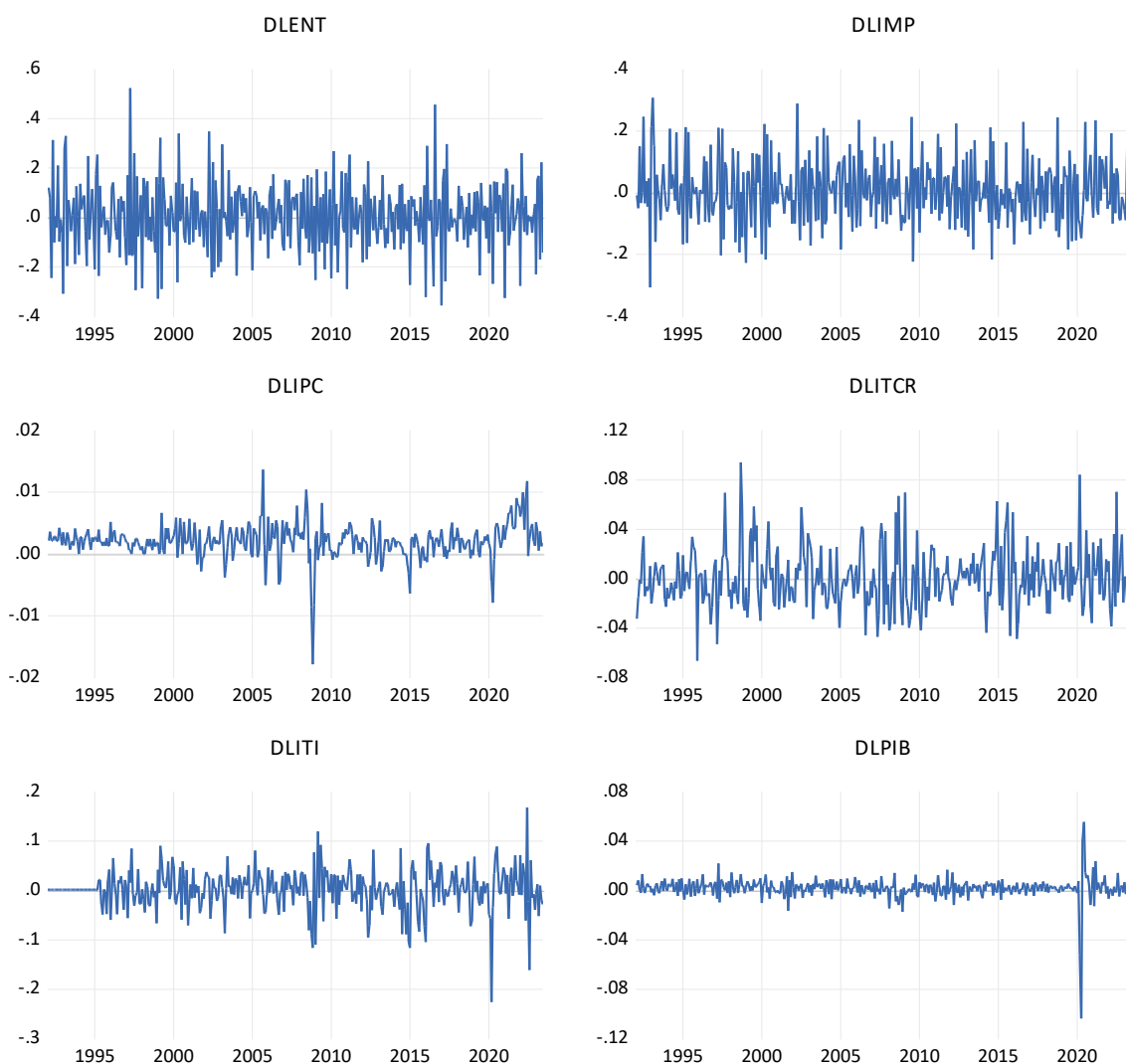
Notas. Elaboración propia a través del software Eviews 13, 2023.

Se puede observar que las distintas variables son caminatas aleatorias no estacionarias, con media y variabilidad cambiantes a lo largo del tiempo. También se observa que la variable ENT, ITCR e ITI parecen tener una tendencia estocástica, mientras que la variable PIB.USA e IPC.USA posiblemente tienen un componente de tendencia determinística. En consecuencia, el análisis gráfico sugiere que las variables son no estacionarias.

Aplicando logaritmos y diferencias a las variables trabajadas, se obtiene que las series se transforman del siguiente modo:

Figura 4.2

Gráfico de ojiva de las variables en logaritmos y diferencias



Notas. Elaboración propia a través del software Eviews 13, 2023.

Por tanto, el análisis gráfico de las nuevas ojivas sugiere que al aplicar logaritmos y primeras diferencias, las series se habrían hecho estacionarias, dado que muestran una media constante. Sin embargo, cabe notar que algunas de las variables tienen picos pronunciados, lo cual sugiere la presencia de outliers y variabilidad en la varianza.

En el caso de la variable del PIB de Estados Unidos, se observa que hay una gran observación extrema que se da en el mes cuarto del periodo 2020, por lo que se puede suponer que está ligada a la caída económica producto de la pandemia Covid-19. En la variable de los términos de intercambio se da también una observación anómala, en el mes 5 del periodo 2020, por lo que ese fenómeno posiblemente también está ligado al episodio de la pandemia.

La decisión de incluir o no una variable dummy para tratar el efecto de esa observación extrema correspondiente a los meses de 2020, debe tomarse en función de si genera algún efecto problemático en la normalidad de los residuos, lo cual se verá más adelante por medio de la prueba de normalidad multivariada.

4.2.4. Pruebas de estacionariedad

A continuación, es importante realizar las pruebas de estacionariedad de las variables trabajadas. Según Montenegro (2010), el comportamiento de las series de tiempo están sujetos a un mecanismo de generación de datos que determina las características probabilísticas de las variables, las cuales pueden variar o no a lo largo del tiempo. Se considera que un proceso estocástico es estrictamente estacionario cuando tiene propiedades estadísticas constantes en el tiempo, y hay estacionariedad en sentido débil cuando esas propiedades son constantes hasta el momento “m”, por lo general el momento segundo u orden 2. Se considera que esta es una condición importante para el desarrollo de un modelo econométrico de series de tiempo, debido a que se necesita que el proceso esté en estado estable (*steady state*) para que la solución sea válida a lo largo del tiempo.

Para determinar la estacionariedad de una variable, la principal prueba que se utiliza la prueba de Dickey Fuller Aumentado, la cual verifica la presencia de raíces

unitarias, vale decir, inversos del operador de rezago (λ) que den lugar a que la solución particular no sea convergente y por tanto no estacionaria (Montenegro, 2010). Asimismo, dicha prueba permite saber qué orden de diferenciación se necesita para inducir la estacionariedad de las series. En esencia, la prueba de raíz unitaria de Dickey Fuller Aumentado se basa en la siguiente ecuación:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \delta_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t \quad (14)$$

Donde α es una constante, βt es la tendencia determinística y su coeficiente, δ_p es el coeficiente de la diferencia rezagada, y ε_t es un término de error. Básicamente, el test consiste en efectuar una regresión con base en esa ecuación, para determinar si hay un comportamiento autorregresivo, dado que si el proceso es estacionario, los valores positivos y negativos se alternarán sin depender de la posición actual de la serie.

En cuanto a los tests de Phillips Perron y KPSS, cabe decir que ambos son variaciones respecto al test de Dickey Fuller, dado que abordan la cuestión del mecanismo generador de datos, con la diferencia de que el primero es un test no paramétrico y el segundo tiene la hipótesis nula de estacionariedad en tendencia (Mahadeva & Robinson, 2009). Esto permite tener diferentes perspectivas sobre una misma cuestión, para tomar una decisión sobre la estacionariedad de las variables de manera más robusta.

En el siguiente cuadro se presenta los resultados que se obtiene cuando se aplica las pruebas de estacionariedad de Dickey Fuller Aumentado, Phillips Perron y KPSS a las variables trabajadas:

Cuadro 4.2

Pruebas de estacionariedad

Variable	Prueba	Hipótesis nula	Ecuación	Resultado	Decisión
ENT	Dickey Fuller Aumentado	H0: No estacionariedad	Con tendencia e intercepto	p-value: 0.357>0.05 Tau vs tau crítico al 5%: $ -3.422252 > 2.41 $	Se acepta h0. A un nivel de confianza del 95%, existe suficiente evidencia para aceptar que existen raíces unitarias.
	Phillips Perron	H0: No estacionariedad	Con tendencia e intercepto	p-value: 0.00<0.05 Tau vs tau crítico: $ -7.109478 > 3.421788 $	Se rechaza h0. A un nivel de confianza del 95%, no existe suficiente evidencia para aceptar que tiene raíces unitarias.
	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin	H0: Estacionariedad en tendencia	Con tendencia e intercepto	Estadístico LM vs LM crítico: $ 0.238376 > 0.146 $	Se rechaza h0. A un nivel de confianza del 95%, no existe suficiente evidencia para aceptar que es estacionaria.
IPC.USA	Dickey Fuller Aumentado	H0: No estacionariedad	Con tendencia e intercepto	p-value: 1.00>0.05 Tau vs tau crítico: $ 1.280611 < 3.421853 $	Se acepta h0. A un nivel de confianza del 95%, no existe suficiente evidencia para aceptar que no tiene raíces unitarias.
	Phillips Perron	H0: No estacionariedad	Con tendencia e intercepto	p-value: 1.00>0.05 Tau vs tau crítico: $ 1.187850 < 3.421788 $	Se acepta h0. A un nivel de confianza del 95%, no existe suficiente evidencia para aceptar que no tiene raíces unitarias.
	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin	H0: Estacionariedad en tendencia	Con tendencia e intercepto	Estadístico LM vs LM crítico: $ 0.1404 < 0.146 $	Se acepta h0. A un nivel de confianza del 95%, existe suficiente evidencia para aceptar que es estacionaria.
IMP	Dickey Fuller Aumentado	H0: No estacionariedad	Con tendencia e intercepto	p-value: 0,097>0.05 Tau vs tau crítico: $ -3.147719 < -3.422184 $	Se acepta h0. A un nivel de confianza del 95%, no existe suficiente evidencia para aceptar que no tiene raíces unitarias.
	Phillips Perron	H0: No estacionariedad	Con tendencia e intercepto	p-value: 0.0201<0.05 Tau vs tau crítico: $ -3.752567 > -3.421788 $	Se rechaza h0. A un nivel de confianza del 95%, no existe suficiente evidencia para aceptar que tiene raíces unitarias.
	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin	H0: Estacionariedad en tendencia	Con tendencia e intercepto	Estadístico LM vs LM crítico: $ 0.169866 > 0.146 $	Se rechaza h0. A un nivel de confianza del 95%, no existe suficiente evidencia para aceptar que es estacionaria.
ITCR	Dickey Fuller Aumentado	H0: No estacionariedad	Con tendencia e intercepto	p-value: 0.1486>0.05 Tau vs tau crítico: $ 1.280611 < 3.421853 $	Se acepta h0. A un nivel de confianza del 95%, existe suficiente evidencia para aceptar que tiene raíces unitarias.
	Phillips Perron	H0: No estacionariedad	Con tendencia e intercepto	p-value: 0.2787>0.05 Tau vs tau crítico: $ -2.604209 < -3.421788 $	Se acepta h0. A un nivel de confianza del 95%, existe suficiente evidencia para aceptar que tiene raíces unitarias.
	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin	H0: Estacionariedad en tendencia	Con tendencia e intercepto	Estadístico LM vs LM crítico: $ 0.218468 > 0.146 $	Se rechaza h0. A un nivel de confianza del 95%, no existe suficiente evidencia para aceptar que es estacionaria en tendencia.
ITI	Dickey Fuller Aumentado	H0: No estacionariedad	Con tendencia e intercepto	p-value: 0.4996>0.05 Tau vs tau crítico: $ -2.178539 < -3.423058 $	Se acepta h0. A un nivel de confianza del 95%, existe suficiente evidencia para aceptar que tiene raíces unitarias.
	Phillips Perron	H0: No estacionariedad	Con tendencia e intercepto	p-value: 0.4996>0.05 Tau vs tau crítico: $ -2.178539 < -3.423058 $	Se acepta h0. A un nivel de confianza del 95%, existe suficiente evidencia para aceptar que tiene raíces unitarias.

	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin	H0: Estacionariedad en tendencia	Con tendencia e intercepto	Estadístico LM vs LM crítico: 0.319263 > 0.146	Se rechaza h0. A un nivel de confianza del 95%, no existe suficiente evidencia para aceptar que es estacionaria en tendencia.
PIB.USA	Dickey Fuller Aumentado	H0: No estacionariedad	Con tendencia e intercepto	p-value: 0.0878>0.05 Tau vs tau crítico: -3.190751 < -3.421853	Se acepta h0. A un nivel de confianza del 95%, existe suficiente evidencia para aceptar que tiene raíces unitarias.
	Phillips Perron	H0: No estacionariedad	Con tendencia e intercepto	p-value: 0.0412<0.05 Tau vs tau crítico: -3.496361 > -3.421788	Se rechaza h0. A un nivel de confianza del 95%, no existe suficiente evidencia para aceptar que tiene raíces unitarias.
	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin	H0: Estacionariedad en tendencia	Con tendencia e intercepto	Estadístico LM vs LM crítico: 0.277583 > 0.146	Se rechaza h0. A un nivel de confianza del 95%, no existe suficiente evidencia para aceptar que es estacionaria en tendencia.

Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023.

Se concluye entonces que las variables no son estacionarias en tendencia, por lo que no cumplen el supuesto de estacionariedad necesario para el modelo de series de tiempo. En ese sentido, se hace necesario aplicar logaritmos y diferencias para inducir la estacionariedad en la media y en la varianza.

4.2.5. Causalidad a lo Granger

Según Montenegro (2010), el problema de la causalidad es tratado en economía a través del planteamiento de Granger, quien ofrece un abordaje más operacional y menos filosófico que el habitual. En esencia, la prueba de la causalidad a lo Granger plantea que dados dos procesos estocásticos estacionarios x_t y z_t , si existe una correlación estadística entre ellos, de modo que una variable ayuda a predecir a la otra, entonces se puede considerar que hay una relación de causalidad entre ambos. En otras palabras, z causa a x en el sentido Granger si el pasado de z ayuda a predecir a x , teniendo en cuenta la existencia de un pasado de x (Montenegro, 2010). En la práctica, la prueba se hace mediante las ecuaciones de un modelo VAR(p), con base en un número significativo de rezagos. Las ecuaciones son:

$$z_t = a + \sum_{i=1}^{\infty} b_i z_{t-i} + \sum_{j=1}^{\infty} c_j x_{t-j} + \varepsilon_t \quad (15)$$

$$x_t = d + \sum_{i=1}^{\infty} f_i z_{t-i} + \sum_{j=1}^{\infty} g_j x_{t-j} + u_t$$

Las mismas constituyen un sistema endógeno de ecuaciones VAR que plantea que cada variable es una función de los rezagos de la otra. En suma, es necesario aplicar la prueba de causalidad a lo Granger con el fin de determinar el sentido de la causalidad que relaciona a las variables. El siguiente cuadro muestra los resultados obtenidos cuando se aplica esta prueba.

Cuadro 4.3

Prueba de causalidad a lo Granger

Hipótesis nula	F-Statistic	Prob.	Decisión
IPC_USA no causa a lo Granger ENT	11.0858	2.E-05	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que IPC.USA causa a lo Granger ENT.
ENT no causa a lo Granger IPC_USA	0.18608	0.8303	Se acepta h0. No existe suficiente evidencia para aceptar que ENT causa a lo Granger IPC.USA.
ITCR no causa a lo Granger ENT	1.92170	0.1478	Se acepta h0. No existe suficiente evidencia para aceptar que ITCR causa a lo Granger ENT.
ENT no causa a lo Granger ITCR	2.01599	0.1346	Se acepta h0. No existe suficiente evidencia para aceptar que ENT causa a lo Granger ITCR.
ITI no causa a lo Granger ENT	8.49873	0.0003	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que ITI causa a lo Granger ENT.
ENT no causa a lo Granger ITI	2.55209	0.0794	Se acepta h0. No existe suficiente evidencia para aceptar que ENT causa a lo Granger ITI.
PIB_USA no causa a lo Granger ENT	7.69068	0.0005	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que PIB.USA causa a lo Granger ENT.
ENT no causa a lo Granger PIB_USA	0.06818	0.9341	Se acepta h0. No existe suficiente evidencia para aceptar que ENT causa a lo Granger PIB.USA.
ITCR no causa a lo Granger IPC_USA	6.76017	0.0013	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que ITCR causa a lo Granger IPC.USA.
IPC_USA no causa a lo Granger ITCR	6.22044	0.0022	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que IPC.USA causa a lo Granger ITCR.
ITI no causa a lo Granger IPC_USA	6.19909	0.0023	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que ITI causa a lo Granger IPC.USA.
IPC_USA no causa a lo Granger ITI	3.95463	0.0201	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que IPC.USA causa a lo Granger ITI.
PIB_USA no causa a lo Granger IPC_USA	5.47385	0.0045	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que PIB.USA causa a lo Granger IPC.USA.
IPC_USA no causa a lo Granger PIB_USA	3.03025	0.0495	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que IPC.USA causa a lo Granger PIB.USA.
ITI no causa a lo Granger ITCR	0.84771	0.4293	Se acepta h0. No existe suficiente evidencia para aceptar que ITI causa a lo Granger ITCR.
ITCR no causa a lo Granger ITI	4.86286	0.0083	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que ITCR causa a lo Granger ITI.
PIB_USA no causa a lo Granger ITCR	4.58228	0.0108	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que PIB.USA causa a lo Granger ITCR.
ITCR no causa a lo Granger PIB_USA	6.21935	0.0022	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que ITCR causa a lo Granger PIB.USA.

PIB_USA no causa a lo Granger ITI	2.70471	0.0684	Se acepta h0. No existe suficiente evidencia para aceptar que PIB.USA causa a lo Granger ITI.
ITI no causa a lo Granger PIB_USA	7.60589	0.0006	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que ITI causa a lo Granger PIB.USA.
IMP no causa a lo Granger ENT	2.46512	0.0864	Se acepta h0. Existe suficiente evidencia para aceptar que IMP no causa a lo Granger ENT.
ENT no causa a lo Granger IMP	3.51778	0.0307	Se rechaza h0. Existe suficiente evidencia para rechazar que ENT no causa a lo Granger IMP.

Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023.

Resulta relevante que la prueba revela que IPC.USA, ITI y PIB.USA tendrían una relación de causalidad en el sentido Granger con ENT, mientras que ITCR no mostraría ese mismo tipo de relación. Asimismo se observa que las importaciones no causan en sentido Granger a las exportaciones no tradicionales. Entonces, se debe considerar en el modelo VAR las variables que sí tienen una relación de causalidad con la variable de interés, mientras que las que no tienen causalidad deben ser omitidas.

4.2.6. Estructura óptima de rezagos

Para determinar la cantidad de rezagos a incluir en el modelo, es necesario consultar los criterios de información Akaike, Schwarz y Hannan Quinn. El resultado obtenido se presenta a continuación:

Cuadro 4.4

Criterio de longitud de rezagos

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	4643.558	NA	8.30e-18	-25.14124	-25.08824	-25.12018
1	4787.041	282.2997	4.37e-18	-25.78342	- 25.46547*	-25.65711
2	4840.716	104.1493	3.74e-18	-25.93884	-25.35593	- 25.70728*
3	4860.130	37.14424	3.85e-18	-25.90856	-25.06069	-25.57175
4	4893.590	63.11158*	3.68e-18*	- 25.95441*	-24.84159	-25.51234
5	4910.203	30.88631	3.85e-18	-25.90896	-24.53117	-25.36164
6	4921.527	20.74415	4.15e-18	-25.83483	-24.19209	-25.18225
7	4933.379	21.39190	4.47e-18	-25.76357	-23.85587	-25.00574
8	4946.218	22.82495	4.78e-18	-25.69766	-23.52499	-24.83457

Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023.

Según Montenegro (2010), los criterios de información Akaike, Schwarz y Hannan Quinn son herramientas para el diagnóstico y especificación de un modelo, que se basan en el principio de que la complejidad y falta de eficiencia de un modelo debe ser penalizada cuando se lo compara con otros modelos. La prueba realizada consiste en correr diferentes modelos con diferentes combinaciones de los órdenes p y q , buscando la combinación que genere la menor suma de errores al cuadrado. Lo que el resultado sugiere es que con cuatro rezagos, dado el tamaño muestral utilizado, se logra la suma de errores al cuadrado más óptima, por tanto, un modelo con esa especificación sería el más eficiente.

Se concluye que los criterios Akaike, Schwarz y Hannan Quinn divergen en sus resultados, sin embargo, el criterio AIC coincide con los señalado por el estadístico LR y la predicción final del error. Por tanto, es recomendable considerar 4 rezagos dentro del modelo.

4.2.7. Estimación de parámetros

A partir de lo establecido por la prueba de longitud de rezagos, se formuló un modelo VAR con 4 rezagos, en el cual las variables ENT, ITI, PIB.USA e IPC.USA son variables endógenas, y la variable ITCR es exógena, dado que se puede considerar que no forma parte del sistema endógeno de manera directa.

Cuadro 4.5

Parámetros modelo VARX

	DL _{ENT}	DL _{IPC}	DL _{ITI}	DL _{PIB}
DL _{ENT} (-1)	-0.673486 (0.05114)	0.000507 (0.00114)	0.029478 (0.01840)	-0.003437 (0.00413)
	[-13.1694]*	[0.44654]	[1.60188]	[-0.83150]
DL _{ENT} (-2)	-0.483876 (0.06199)	0.000340 (0.00138)	0.006051 (0.02231)	-0.002567 (0.00501)
	[-7.80516]*	[0.24664]	[0.27125]	[-0.51225]

DLENT(-3)	-0.180257	0.001673	0.015780	0.005876
	(0.06164)	(0.00137)	(0.02218)	(0.00498)
	[-2.92413]*	[1.22137]	[0.71139]	[1.17944]
DLENT(-4)	-0.256335	0.001525	-0.001475	5.95E-05
	(0.05118)	(0.00114)	(0.01842)	(0.00414)
	[-5.00825]*	[1.34082]	[-0.08006]	[0.01438]
DLIPC(-1)	-0.021115	0.529869	3.173618	0.212075
	(2.52414)	(0.05607)	(0.90830)	(0.20400)
	[-0.00837]	[9.44953]	[3.49404]*	[1.03956]
DLIPC(-2)	3.906017	-0.148995	-3.012801	0.032877
	(2.73853)	(0.06084)	(0.98544)	(0.22133)
	[1.42632]	[-2.44911]*	[-3.05731]*	[0.14854]
DLIPC(-3)	1.029344	0.201168	1.380514	0.424020
	(2.78430)	(0.06185)	(1.00191)	(0.22503)
	[0.36970]	[3.25235]*	[1.37788]	[1.88427]
DLIPC(-4)	0.639647	0.173347	-0.373737	0.084191
	(2.34517)	(0.05210)	(0.84389)	(0.18954)
	[0.27275]	[3.32734]*	[-0.44287]	[0.44419]
DLITI(-1)	0.452942	0.014296	0.008446	0.057100
	(0.15407)	(0.00342)	(0.05544)	(0.01245)
	[2.93991]*	[4.17696]*	[0.15234]	[4.58564]*
DLITI(-2)	0.147223	-0.001906	-0.102501	0.002077
	(0.15995)	(0.00355)	(0.05756)	(0.01293)
	[0.92043]	[-0.53651]	[-1.78086]	[0.16069]
DLITI(-3)	0.129544	-0.001522	0.106775	-0.013530
	(0.15628)	(0.00347)	(0.05624)	(0.01263)
	[0.82890]	[-0.43849]	[1.89863]	[-1.07115]
DLITI(-4)	-0.236475	-0.011284	-0.167939	-0.011884
	(0.15441)	(0.00343)	(0.05556)	(0.01248)
	[-1.53148]	[-3.28954]*	[-3.02249]*	[-0.95225]
DLPIB(-1)	0.784231	0.052809	0.431000	-0.001629
	(0.66896)	(0.01486)	(0.24072)	(0.05407)
	[1.17230]	[3.55350]*	[1.79044]	[-0.03013]
DLPIB(-2)	-0.838806	-0.009776	-0.213296	-0.224367
	(0.67734)	(0.01505)	(0.24374)	(0.05474)
	[-1.23838]	[-0.64968]	[-0.87511]	[-4.09848]*
DLPIB(-3)	0.301430	0.040926	0.001352	-0.030002
	(0.67311)	(0.01495)	(0.24222)	(0.05440)
	[0.44782]	[2.73698]*	[0.00558]	[-0.55148]
DLPIB(-4)	-0.001622	-0.026379	-0.451424	-0.078137
	(0.66838)	(0.01485)	(0.24051)	(0.05402)
	[-0.00243]	[-1.77660]	[-1.87692]	[-1.44646]
DLITCR	0.182836	0.000834	-0.331833	-0.032031
	(0.24363)	(0.00541)	(0.08767)	(0.01969)
	[0.75045]	[0.15415]	[-3.78500]*	[-1.62666]

Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023. Las casillas marcadas con asterisco muestran los parámetros que son estadísticamente significativos.

Se puede observar que, para el caso de la ecuación en que las exportaciones no tradicionales son la variable de respuesta, tienen significancia estadística individual esa misma variable en los rezagos 1, 2, 3 y 4, y el rezago 1 de la variable ITI. Se comprueba esto dado que el estadístico t que está dentro de los corchetes cuadrados es mayor a 1,96,

razón por la cual se rechaza la hipótesis nula de que tales parámetros son iguales a cero. Por tanto, bajo un enfoque de corto plazo, las exportaciones netas estarían relacionadas con los rezagos de esa misma variable (DLENT), con la inflación (DLIPC) de Estados Unidos y el Índice de los Términos de Intercambio (DLITI), en diferencias y con los correspondientes rezagos.

Por otro lado, cabe destacar que los parámetros correspondientes a los rezagos del PIB de Estados Unidos, el IPC de Estados Unidos y el Índice de Términos de Intercambio (ITI) no son estadísticamente significativos en la ecuación para las exportaciones netas. Por tanto, tales variables no influyen en dicha variable de respuesta. A continuación se muestra los indicadores estadísticos acerca de las características del modelo:

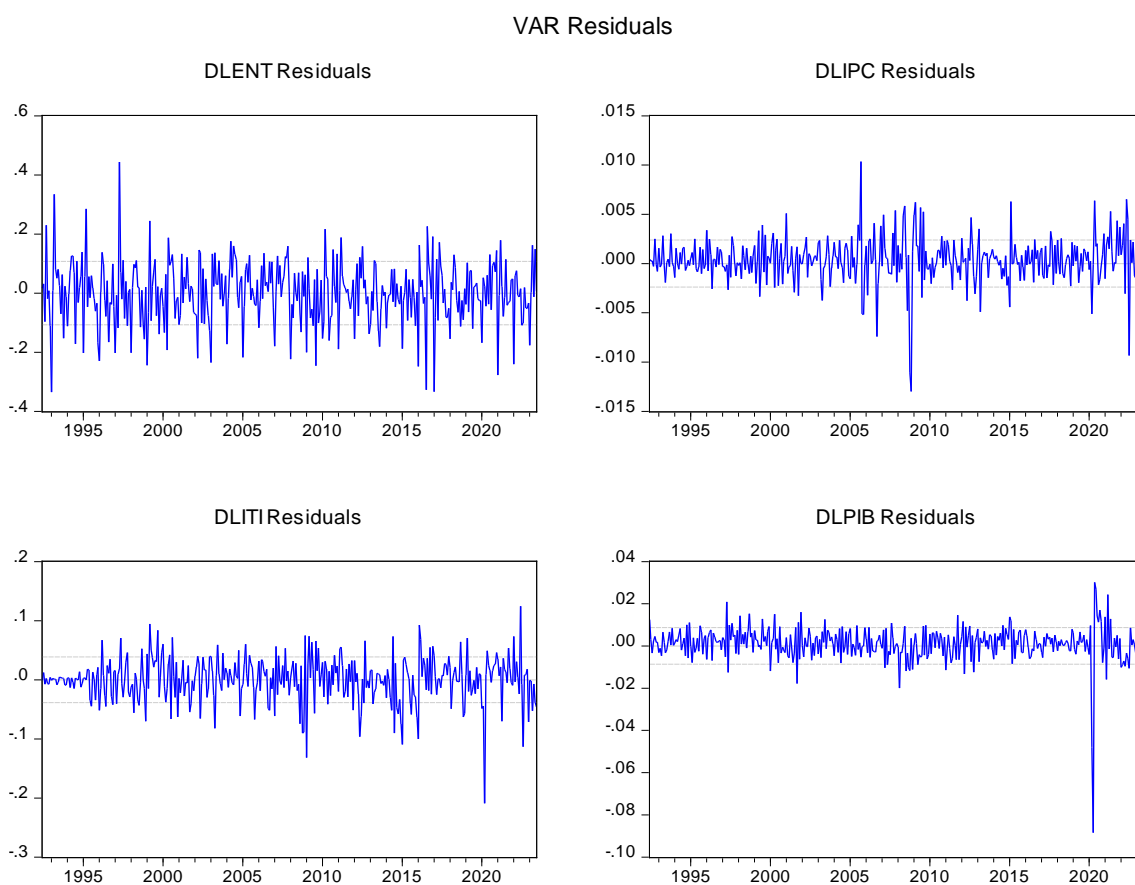
Cuadro 4.6

Indicadores del análisis de regresión

	DLENT	DLIPC	DLITI	DLPIB
R-cuadrado	0.403324	0.289298	0.141032	0.110309
R-cuadrado ajustado	0.376507	0.257356	0.102427	0.070323
Suma de residuos al cuadrado	4.092236	0.002020	0.529893	0.026731
Error estándar de la ecuación	0.107215	0.002382	0.038581	0.008665
Estadístico F	15.03989	9.057055	3.653177	2.758676
Log de verosimilitud	312.3147	1732.322	693.5526	1250.601
Akaike AIC	-1.583457	-9.197437	-3.627628	-6.614480
Schwarz SC	-1.404725	-9.018706	-3.448897	-6.435749
Media dependiente	0.004568	0.002083	0.001926	0.002033
Desv. Est. dependiente	0.135781	0.002764	0.040722	0.008987

Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023.

Se puede observar que el R cuadrado está por debajo de 0.8, por lo cual el modelo no sería óptimo para hacer predicciones, dado que se tiene un nivel de retención de la varianza relativamente bajo. A continuación se muestra las características del diagrama de residuos:

Figura 4.3*Diagrama de residuos*

Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023.

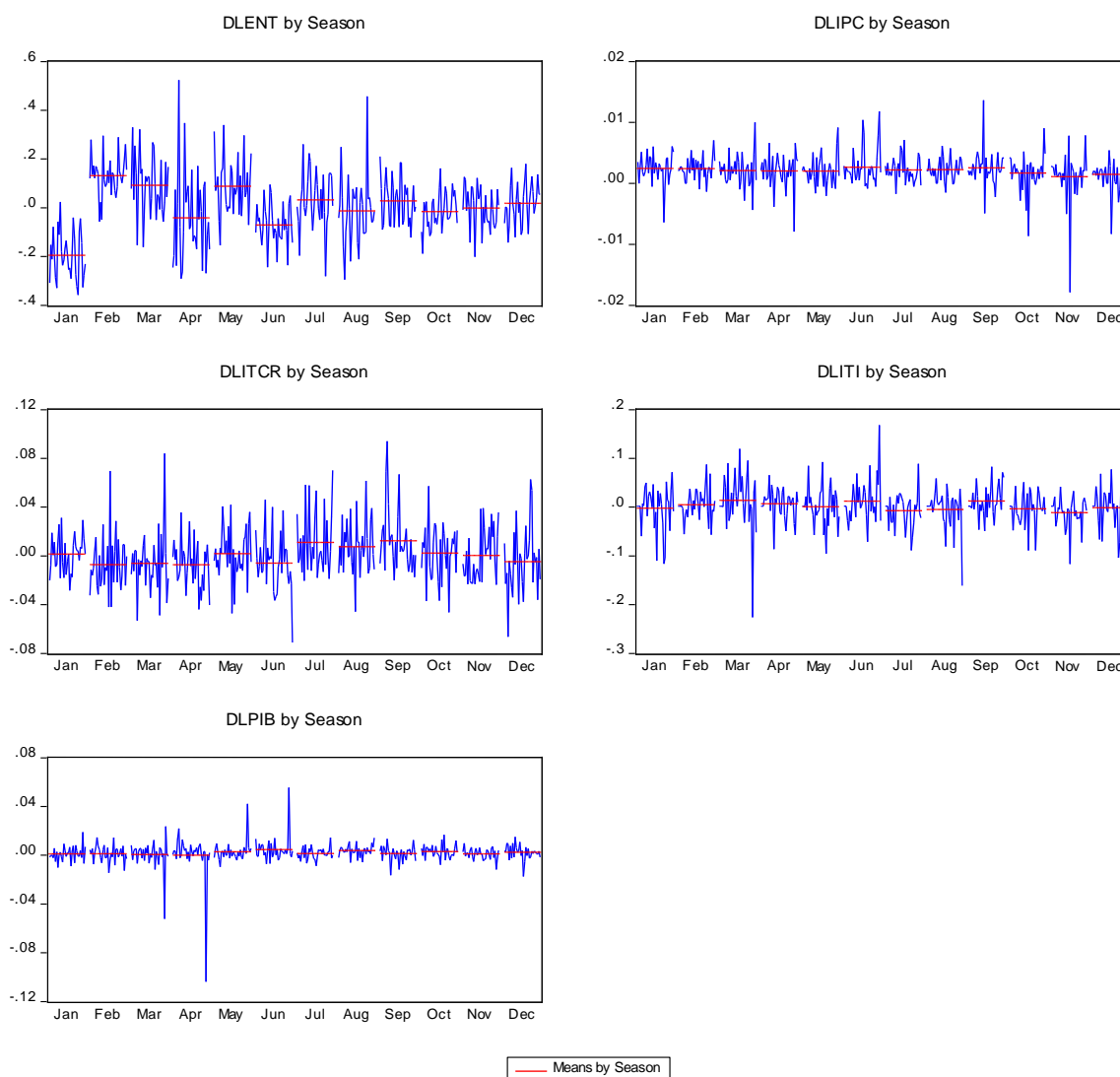
Se puede observar que, para el caso de la ecuación de DLENT, hay algunos residuos que se salen considerablemente de la banda de confianza. En ese sentido, puede resultar conveniente incluir algunas variables dummy como variables exógenas, para capturar el efecto de esos picos. Estas dummies fueron implementadas creando una variable que adopta un valor de 1 a la altura del pico o anomalía que se registra en los residuos. Se utilizaron cuatro dummies que fueron introducidas dentro del modelo como variables exógenas, para mejorar el comportamiento de los residuos.

Cabe mencionar que en el caso del gráfico de residuos de la ecuación de las exportaciones no tradicionales, no se observa ninguna observación extrema que señale un comportamiento anómalo atribuible al outlier de la pandemia Covid-19. Algo diferente ocurre con el gráfico de residuos de los términos de intercambio y del PIB de Estados Unidos, donde sí se observa con claridad unos picos pronunciados en los meses de 2020. Por tanto, esto sugiere que no es necesario incluir variables dummy para capturar ese efecto, lo cual implicaría pérdida de grados de libertad.

Para tratar el problema de la estacionalidad, que pudo ser identificado mediante la Figura 4.4, también se introdujo como variables exógenas un grupo de variables dummy referidas a la estacionalidad mensual. Una de las maneras más claras e intuitivas de comprobar la presencia de problemas de estacionalidad, es generando un gráfico de medias mensuales. Si las medias mensuales difieren de manera considerable, eso es evidencia de cambios estacionales, y por tanto, de un problema de estacionalidad que puede afectar la estabilidad del modelo.

Figura 4.4

Gráfico de medias mensuales



Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023.

Se puede comprobar entonces que las variables DLENT, DLIPC, DLITCR y DLITI muestran una notoria situación de estacionalidad. Por tanto, es necesario tratar ese fenómeno mediante la introducción de variables dummy exógenas que capturen las variaciones mensuales. Haciendo eso, se obtiene el siguiente resultado:

Cuadro 4.7*Parámetros modelo VARX con variables dummy, muestra enero de 1992 a junio de 2023*

	DLNT	DLIPC	DLITI	DLPIB
DLNT(-1)	-0.723241 (0.04998) [-14.4707]*	0.001264 (0.00146) [0.86807]	0.040921 (0.02463) [1.66113]	-0.004402 (0.00532) [-0.82739]
DLNT(-2)	-0.471304 (0.06126) [-7.69342]*	0.001068 (0.00178) [0.59811]	0.028636 (0.03019) [0.94838]	-0.007679 (0.00652) [-1.17750]
DLNT(-3)	-0.124383 (0.06099) [-2.03929]*	0.001961 (0.00178) [1.10367]	0.039521 (0.03006) [1.31461]	-0.004820 (0.00649) [-0.74229]
DLNT(-4)	-0.140272 (0.04932) [-2.84415]*	0.001111 (0.00144) [0.77310]	-0.001077 (0.02431) [-0.04429]	-0.005976 (0.00525) [-1.13832]
DLIPC(-1)	-0.924745 (1.98177) [-0.46663]	0.416153 (0.05774) [7.20757]*	2.785751 (0.97679) [2.85194]*	-0.029716 (0.21096) [-0.14086]
DLIPC(-2)	2.221675 (2.08670) [1.06468]	-0.211322 (0.06080) [-3.47596]*	-2.997860 (1.02851) [-2.91477]*	-0.185129 (0.22213) [-0.83342]
DLIPC(-3)	-0.852115 (2.12653) [-0.40071]	0.125525 (0.06196) [2.02604]*	1.261940 (1.04814) [1.20398]	0.228174 (0.22637) [1.00796]
DLIPC(-4)	2.175913 (1.80728) [1.20397]	0.099897 (0.05265) [1.89721]	-0.227625 (0.89079) [-0.25553]	-0.194822 (0.19239) [-1.01265]
DLITI(-1)	0.329804 (0.11586) [2.84654]*	0.017309 (0.00338) [5.12763]*	0.010575 (0.05711) [0.18518]	0.065657 (0.01233) [5.32346]*
DLITI(-2)	0.177323 (0.12548) [1.41318]	0.004185 (0.00366) [1.14464]	-0.081804 (0.06185) [-1.32269]	0.020023 (0.01336) [1.49904]
DLITI(-3)	0.054996 (0.12330) [0.44603]	0.004379 (0.00359) [1.21895]	0.105815 (0.06077) [1.74113]	0.001860 (0.01313) [0.14173]
DLITI(-4)	0.006982 (0.12281) [0.05685]	-0.005561 (0.00358) [-1.55418]	-0.158568 (0.06053) [-2.61952]*	0.003375 (0.01307) [0.25819]
DLPIB(-1)	1.361703 (0.51277) [2.65561]*	0.036526 (0.01494) [2.44494]*	0.418472 (0.25274) [1.65576]	-0.053219 (0.05458) [-0.97499]
DLPIB(-2)	-0.432133 (0.52482) [-0.82339]	-0.025203 (0.01529) [-1.64827]	-0.225159 (0.25868) [-0.87042]	-0.278546 (0.05587) [-4.98578]*
DLPIB(-3)	0.676219 (0.52131) [1.29715]	0.023421 (0.01519) [1.54207]	-0.101283 (0.25695) [-0.39418]	-0.059753 (0.05549) [-1.07675]
DLPIB(-4)	-0.079845 (0.50808) [-0.15715]	-0.032126 (0.01480) [-2.17028]*	-0.457995 (0.25043) [-1.82886]	-0.083671 (0.05409) [-1.54702]
C	-0.182018 (0.01558) [-11.6846]	0.001614 (0.00045) [3.55718]	-0.002433 (0.00768) [-0.31693]	0.002946 (0.00166) [1.77643]
D1	0.406995	-0.000645	0.017717	0.021457

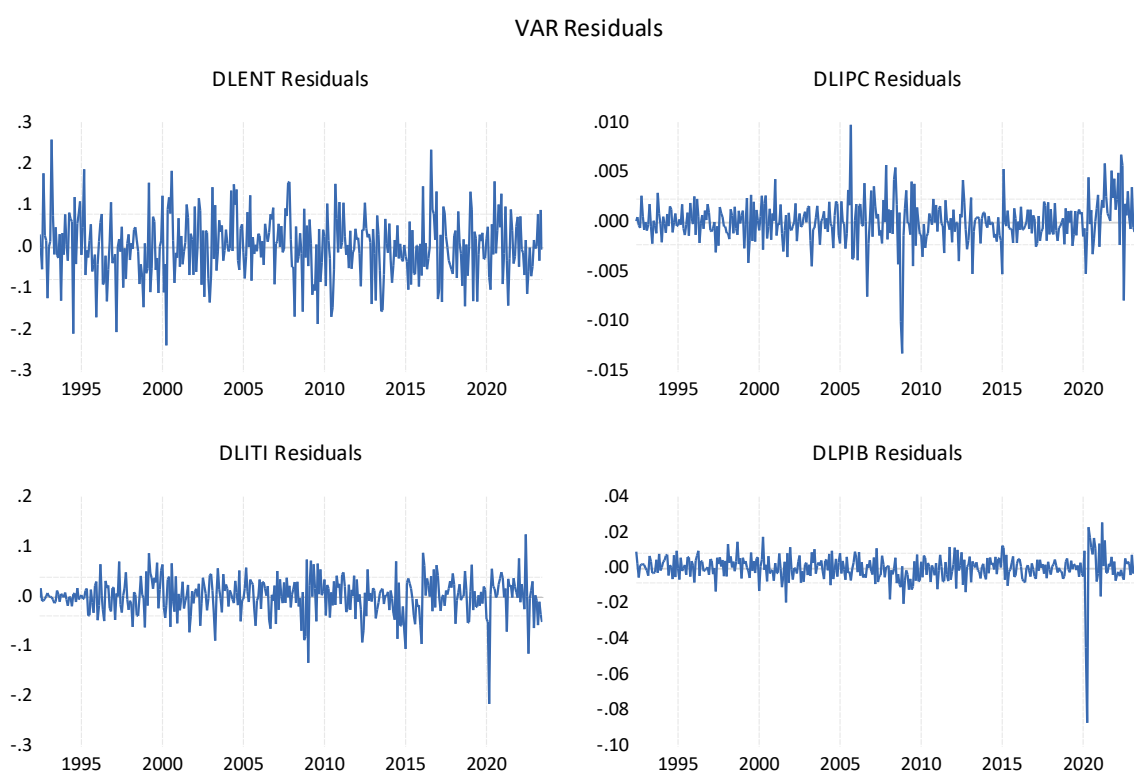
	(0.08146)	(0.00237)	(0.04015)	(0.00867)
	[4.99606]	[-0.27190]	[0.44125]	[2.47429]*
D2	-0.168284	0.001114	0.005890	-0.003376
	(0.08099)	(0.00236)	(0.03992)	(0.00862)
	[-2.07788]*	[0.47207]	[0.14755]	[-0.39163]
D5	-0.366461	-0.002803	-0.014525	-0.005962
	(0.08155)	(0.00238)	(0.04019)	(0.00868)
	[-4.49386]*	[-1.17990]	[-0.36138]	[-0.68678]
D6	-0.317993	0.000830	0.035564	0.003266
	(0.08129)	(0.00237)	(0.04007)	(0.00865)
	[-3.91170]*	[0.35036]	[0.88758]	[0.37737]
DLITCR	0.251965	0.001445	-0.325122	-0.039991
	(0.18616)	(0.00542)	(0.09176)	(0.01982)
	[1.35350]	[0.26649]	[-3.54336]*	[-2.01803]
@MONTH=2	0.178090	0.000229	0.011700	-0.001050
	(0.02290)	(0.00067)	(0.01129)	(0.00244)
	[7.77776]*	[0.34299]	[1.03668]	[-0.43084]
@MONTH=3	0.284553	-0.000554	0.010960	-0.002978
	(0.02276)	(0.00066)	(0.01122)	(0.00242)
	[12.5025]*	[-0.83548]	[0.97701]	[-1.22914]
@MONTH=4	0.233808	-0.000416	0.007126	-0.003454
	(0.02298)	(0.00067)	(0.01133)	(0.00245)
	[10.1752]*	[-0.62163]	[0.62923]	[-1.41223]
@MONTH=5	0.258858	-0.000864	-0.003546	0.000134
	(0.02330)	(0.00068)	(0.01148)	(0.00248)
	[11.1114]*	[-1.27283]	[-0.30881]	[0.05385]
@MONTH=6	0.174650	-0.000404	0.004733	0.003452
	(0.02270)	(0.00066)	(0.01119)	(0.00242)
	[7.69317]*	[-0.61035]	[0.42301]	[1.42858]
@MONTH=7	0.206118	-0.000806	-0.001425	0.000369
	(0.02152)	(0.00063)	(0.01061)	(0.00229)
	[9.57754]*	[-1.28477]	[-0.13432]	[0.16123]
@MONTH=8	0.155159	-0.000148	0.000192	0.003287
	(0.02093)	(0.00061)	(0.01031)	(0.00223)
	[7.41443]*	[-0.24241]	[0.01865]	[1.47547]
@MONTH=9	0.205947	-0.000144	0.017788	0.001145
	(0.02084)	(0.00061)	(0.01027)	(0.00222)
	[9.88419]*	[-0.23674]	[1.73207]	[0.51621]
@MONTH=10	0.164427	-0.001004	1.47E-05	0.001492
	(0.02090)	(0.00061)	(0.01030)	(0.00222)
	[7.86749]*	[-1.64871]	[0.00142]	[0.67041]
@MONTH=11	0.172259	-0.001310	-0.007200	-0.000101
	(0.02073)	(0.00060)	(0.01022)	(0.00221)
	[8.30994]*	[-2.16829]	[-0.70470]	[-0.04560]
@MONTH=12	0.193502	-0.000566	-0.002096	0.001670
	(0.02070)	(0.00060)	(0.01020)	(0.00220)
	[9.34872]*	[-0.93840]	[-0.20542]	[0.75771]
R-squared	0.692512	0.370046	0.169507	0.204614
Adj. R-squared	0.663572	0.310756	0.091343	0.129754
Sum sq. resids	2.108874	0.001790	0.512327	0.023898
S.E. equation	0.078756	0.002295	0.038818	0.008384
F-statistic	23.92915	6.241308	2.168609	2.733299
Log likelihood	435.9526	1754.815	699.8400	1271.497
Akaike AIC	-2.160604	-9.232253	-3.575550	-6.640737
Schwarz SC	-1.813654	-8.885304	-3.228600	-6.293787
Mean dependent	0.004568	0.002083	0.001926	0.002033
S.D. dependent	0.135781	0.002764	0.040722	0.008987

Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023. Las casillas marcadas con asterisco muestran los parámetros que son estadísticamente significativos.

Por tanto, aplicando dummies, se confirma el resultado anterior, donde la variable de respuesta DLENT estaría influida por sus primeros cuatro rezagos y el primer rezago de la variable DLITI. El nuevo gráfico de residuos comprueba que los picos fueron capturados por el modelo.

Figura 4.5

Diagrama de residuos con variables dummy



Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023.

Se puede observar que los residuos de la ecuación donde el valor de las exportaciones netas es la variable endógena tienen un comportamiento más próximo al ruido blanco que cuando no se aplica las variables dummy. Por tanto, usar las dummies es necesario para normalizar los residuos.

Es importante destacar que en el periodo 2019 – 2020, en el cual se produjo el shock de la pandemia Covid-19, no se registran observaciones extremas que generen distorsiones en los residuos de la ecuación de la variable DLENT. No obstante, esto sí

sucede en las ecuaciones de DLITI, DLIPC y DLPIB, las cuales no obstante no constituyen el objeto de análisis. Se debe destacar que la ecuación de la variable analizada (exportaciones no tradicionales) no presenta normalidad en los residuos, dado que se acepta la hipótesis nula de normalidad en sesgo, curtosis y conjunta, tal como se observa en el cuadro 4.8.

En consecuencia, es importante destacar que los residuos muestran que en el caso de la ecuación de las exportaciones no tradicionales, no existe ninguna observación extrema ligada al episodio de la pandemia Covid-19 que no esté siendo capturada por el modelo. Por tanto, no se considera necesario dar un tratamiento adicional a ese aspecto.

Para ilustrar que la inclusión del periodo en que se produjo la pandemia Covid-19 no genera un impacto significativo en el resultado, se estimó el modelo omitiendo las observaciones que se dan a partir de noviembre de 2019, dado que fue el 25 de noviembre de ese año el punto en que se identifica el inicio de esta crisis.

Cuadro 4.8

Parámetros modelo VARX con variables dummy, muestra enero de 1992 a noviembre de 2019

	DLNT	DLIPC	DLITI	DLPIB
DLNT(-1)	-0.713908 (0.05325)	0.002157 (0.00140)	0.044893 (0.02376)	-0.003915 (0.00341)
	[-13.4057]*	[1.54047]	[1.88940]	[-1.14909]
DLNT(-2)	-0.438792 (0.06508)	0.001665 (0.00171)	0.033481 (0.02903)	-0.002636 (0.00416)
	[-6.74283]*	[0.97288]	[1.15312]	[-0.63310]
DLNT(-3)	-0.117080 (0.06463)	0.001781 (0.00170)	0.036850 (0.02884)	0.000856 (0.00414)
	[-1.81151]	[1.04788]	[1.27790]	[0.20701]
DLNT(-4)	-0.135018 (0.05230)	0.000382 (0.00138)	-0.011490 (0.02333)	0.000202 (0.00335)
	[-2.58181]*	[0.27797]	[-0.49243]	[0.06033]
DLIPC(-1)	-0.679350 (2.36401)	0.338669 (0.06217)	0.496744 (1.05476)	-0.076296 (0.15125)
	[-0.28737]	[5.44738]*	[0.47096]	[-0.50443]

DLIPC(-2)	2.871822	-0.251566	-1.712448	-0.051093
	(2.44085)	(0.06419)	(1.08904)	(0.15617)
	[1.17656]	[-3.91896]*	[-1.57243]	[-0.32716]
DLIPC(-3)	-0.770107	0.058777	0.913301	0.027237
	(2.48227)	(0.06528)	(1.10752)	(0.15882)
	[-0.31024]	[0.90036]	[0.82463]	[0.17150]
DLIPC(-4)	2.303080	0.038053	-0.383137	0.023208
	(2.05010)	(0.05392)	(0.91470)	(0.13117)
	[1.12340]	[0.70580]	[-0.41887]	[0.17693]
DLITI(-1)	0.276570	0.021100	0.023848	0.005935
	(0.13926)	(0.00366)	(0.06214)	(0.00891)
	[1.98595]*	[5.76125]	[0.38380]	[0.66611]
DLITI(-2)	0.151273	0.004516	-0.014553	0.000460
	(0.14760)	(0.00388)	(0.06585)	(0.00944)
	[1.02489]	[1.16338]	[-0.22098]	[0.04871]
DLITI(-3)	-0.067199	0.010236	0.125295	-0.002857
	(0.14587)	(0.00384)	(0.06508)	(0.00933)
	[-0.46067]	[2.66825]*	[1.92512]	[-0.30614]
DLITI(-4)	0.115266	-0.004362	-0.160877	0.016739
	(0.14758)	(0.00388)	(0.06585)	(0.00944)
	[0.78105]	[-1.12377]	[-2.44324]*	[1.77281]
DLPIB(-1)	0.498358	0.112028	1.504005	-0.306088
	(0.91382)	(0.02403)	(0.40772)	(0.05847)
	[0.54536]	[4.66154]*	[3.68882]*	[-5.23519]*
DLPIB(-2)	-1.142349	0.028551	0.689461	-0.020503
	(0.99728)	(0.02623)	(0.44496)	(0.06381)
	[-1.14546]	[1.08857]	[1.54949]	[-0.32133]
DLPIB(-3)	1.804547	0.053614	-0.029624	0.148090
	(1.00923)	(0.02654)	(0.45029)	(0.06457)
	[1.78805]	[2.01999]*	[-0.06579]	[2.29341]*
DLPIB(-4)	0.219599	-0.042557	-0.804828	0.054675
	(0.96726)	(0.02544)	(0.43157)	(0.06189)
	[0.22703]	[-1.67297]	[-1.86490]	[0.88346]
C	-0.185662	0.001623	-0.006696	0.001025
	(0.01763)	(0.00046)	(0.00786)	(0.00113)
	[-10.5333]*	[3.50204]*	[-0.85140]	[0.90888]
D1	0.394881	-0.000438	0.019287	0.014250
	(0.08319)	(0.00219)	(0.03712)	(0.00532)
	[4.74674]*	[-0.20032]	[0.51963]	[2.67717]*
D2	-0.166773	0.001531	0.010974	-0.002890
	(0.08227)	(0.00216)	(0.03670)	(0.00526)
	[-2.02725]*	[0.70755]	[0.29897]	[-0.54905]
D5	-0.366304	-0.002326	-0.006058	-0.002880
	(0.08298)	(0.00218)	(0.03702)	(0.00531)
	[-4.41428]	[-1.06567]	[-0.16363]	[-0.54247]
D6	-0.343611	0.000484	0.022590	-0.000413
	(0.08329)	(0.00219)	(0.03716)	(0.00533)
	[-4.12530]*	[0.22096]	[0.60786]	[-0.07741]
DLITCR	0.361997	0.010036	-0.170592	-0.017170
	(0.20825)	(0.00548)	(0.09292)	(0.01332)
	[1.73824]	[1.83239]	[-1.83595]	[-1.28863]
@MONTH=2	0.173266	0.000551	0.020206	-2.98E-05
	(0.02526)	(0.00066)	(0.01127)	(0.00162)
	[6.85991]*	[0.82975]	[1.79299]	[-0.01843]
@MONTH=3	0.293997	-0.000352	0.028193	0.000711
	(0.02530)	(0.00067)	(0.01129)	(0.00162)
	[11.6216]*	[-0.52925]	[2.49781]	[0.43949]

@MONTH=4	0.240395	-0.000438	0.013059	0.003392
	(0.02584)	(0.00068)	(0.01153)	(0.00165)
	[9.30280]*	[-0.64423]	[1.13267]	[2.05156]*
@MONTH=5	0.263776	-0.001500	-0.005789	0.001624
	(0.02611)	(0.00069)	(0.01165)	(0.00167)
	[10.1030]*	[-2.18520]	[-0.49694]	[0.97221]
@MONTH=6	0.185377	-0.000622	0.004116	0.002645
	(0.02515)	(0.00066)	(0.01122)	(0.00161)
	[7.36986]*	[-0.94066]	[0.36674]	[1.64323]
@MONTH=7	0.197622	-0.000689	-0.000783	0.000454
	(0.02359)	(0.00062)	(0.01053)	(0.00151)
	[8.37702]*	[-1.11071]	[-0.07444]	[0.30081]
@MONTH=8	0.157237	0.000132	0.008288	0.002252
	(0.02308)	(0.00061)	(0.01030)	(0.00148)
	[6.81183]*	[0.21739]	[0.80470]	[1.52465]
@MONTH=9	0.204233	-0.000148	0.018225	0.000982
	(0.02293)	(0.00060)	(0.01023)	(0.00147)
	[8.90856]*	[-0.24555]	[1.78178]	[0.66926]
@MONTH=10	0.163691	-0.001126	0.002729	0.002068
	(0.02315)	(0.00061)	(0.01033)	(0.00148)
	[7.07174]*	[-1.84935]	[0.26420]	[1.39657]
@MONTH=11	0.172542	-0.001358	-0.010141	0.001251
	(0.02283)	(0.00060)	(0.01019)	(0.00146)
	[7.55780]*	[-2.26118]*	[-0.99557]	[0.85665]
@MONTH=12	0.191004	-0.000675	0.001090	0.001881
	(0.02272)	(0.00060)	(0.01014)	(0.00145)
	[8.40584]*	[-1.13015]	[0.10755]	[1.29358]
R-squared	0.695571	0.410021	0.184419	0.202119
Adj. R-squared	0.661509	0.344010	0.093165	0.112845
Sum sq. resids	1.810242	0.001252	0.360365	0.007411
S.E. equation	0.079558	0.002092	0.035497	0.005090
F-statistic	20.42078	6.211352	2.020947	2.264040
Log likelihood	372.2496	1532.843	629.6982	1249.231
Akaike AIC	-2.126957	-9.403406	-3.741055	-7.625275
Schwarz SC	-1.737454	-9.013904	-3.351552	-7.235772
Mean dependent	0.004043	0.001859	0.001842	0.002102
S.D. dependent	0.136745	0.002583	0.037276	0.005404

Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023. Las casillas marcadas con asterisco muestran los parámetros que son estadísticamente significativos.

Haciendo la comparación con el cuadro 4.7, se observa que el modelo de regresión muestra diferencias menores, en términos de los coeficientes, errores estándar y estadísticos t, lo cual es consecuencia de la diferencia en el tamaño de la muestra. También se observan diferencias no muy profundas en las medidas de ajuste del modelo, como R-cuadrado y F-statistic.

Examinando los valores de los coeficientes de cada variable rezagada, se observa que en el primer conjunto, los coeficientes son: DLENT(-1): -0.723241, DLIPC(-1): 0.416153, DLITI(-1): 0.329804, y DLPPIB(-1): 1.361703. Por otro lado, en el segundo conjunto, los coeficientes son: DLENT(-1): -0.713908, DLIPC(-1): 0.338669, DLITI(-1):

0.276570, y DLPiB(-1): 1.411703. Estas diferencias no son grandes, y sugieren que las estimaciones de los parámetros no cambian de manera considerable cuando se cambia el tamaño de la muestra. Por tanto, la inclusión de las observaciones que se registraron en el periodo 2019 – 2020 no generan una variación considerable en las características del modelo.

4.2.8. Diagnóstico del modelo

4.2.8.1. Prueba de normalidad

En general, se exige que el resultado de un modelo VAR muestra una distribución normal multivariada. Por esto, es necesario aplicar una prueba de normalidad basada en un test Jarque Bera, para determinar si este supuesto se cumple. El resultado obtenido es el siguiente:

Cuadro 4.9

Prueba de normalidad multivariada

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	-0.004822	0.001446	1	0.9697
2	-0.559594	19.46721	1	0.0000
3	-0.666842	27.64416	1	0.0000
4	-3.623235	816.1135	1	0.0000
Joint		863.2263	4	0.0000
Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.457402	3.251574	1	0.0714
2	8.809774	524.5852	1	0.0000
3	5.769505	119.2071	1	0.0000
4	41.06514	22519.17	1	0.0000
Joint		23166.21	4	0.0000
Component	Jarque-Bera	df	Prob.	
1	3.253020	2	0.1966	
2	544.0524	2	0.0000	
3	146.8512	2	0.0000	
4	23335.28	2	0.0000	
Joint	24029.44	8	0.0000	

Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023.

La prueba de normalidad en sesgo muestra que la ecuación de la variable DLENT presenta normalidad en el sesgo, dado que se acepta la hipótesis nula de normalidad, al tenerse un valor p mayor a 0,05, en la columna “Prob.”. Se comprueba lo mismo en la

prueba de normalidad en curtosis y la prueba de normalidad Jarque Bera. Por tanto, se puede evidenciar que los residuos muestran normalidad en términos de sesgo, kurtosis y la prueba Jarque Bera para la ecuación donde la variable endógena es el valor de las exportaciones no tradicionales, lo cual confirma que los residuos tienen un comportamiento que se asemeja a la distribución normal.

4.2.8.2. Prueba de autocorrelación

Para poner a prueba la presencia de autocorrelación serial, es necesario realizar una prueba de especificación referida a los residuales. Para esto, se aplica la prueba LM de autocorrelación, a través de la cual se obtiene el siguiente resultado en el presente caso.

Cuadro 4.10

Prueba de correlación serial

Hipótesis nula: no correlación serial hasta el rezago h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	25.16279	16	0.0670	1.581265	(16, 1018.0)	0.0670
2	22.69046	16	0.1223	1.424175	(16, 1018.0)	0.1223
3	9.132510	16	0.9079	0.569417	(16, 1018.0)	0.9079
4	11.89622	16	0.7511	0.742738	(16, 1018.0)	0.7511
5	13.28700	16	0.6517	0.830135	(16, 1018.0)	0.6517
Hipótesis nula: no correlación serial en los rezagos de 1 hasta h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	25.16279	16	0.0670	1.581265	(16, 1018.0)	0.0670
2	47.65818	32	0.0370	1.500029	(32, 1214.9)	0.0370
3	57.51902	48	0.1633	1.203634	(48, 1254.0)	0.1635
4	75.22472	64	0.1592	1.181248	(64, 1258.9)	0.1596
5	81.92793	80	0.4192	1.025352	(80, 1252.9)	0.4200

Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023.

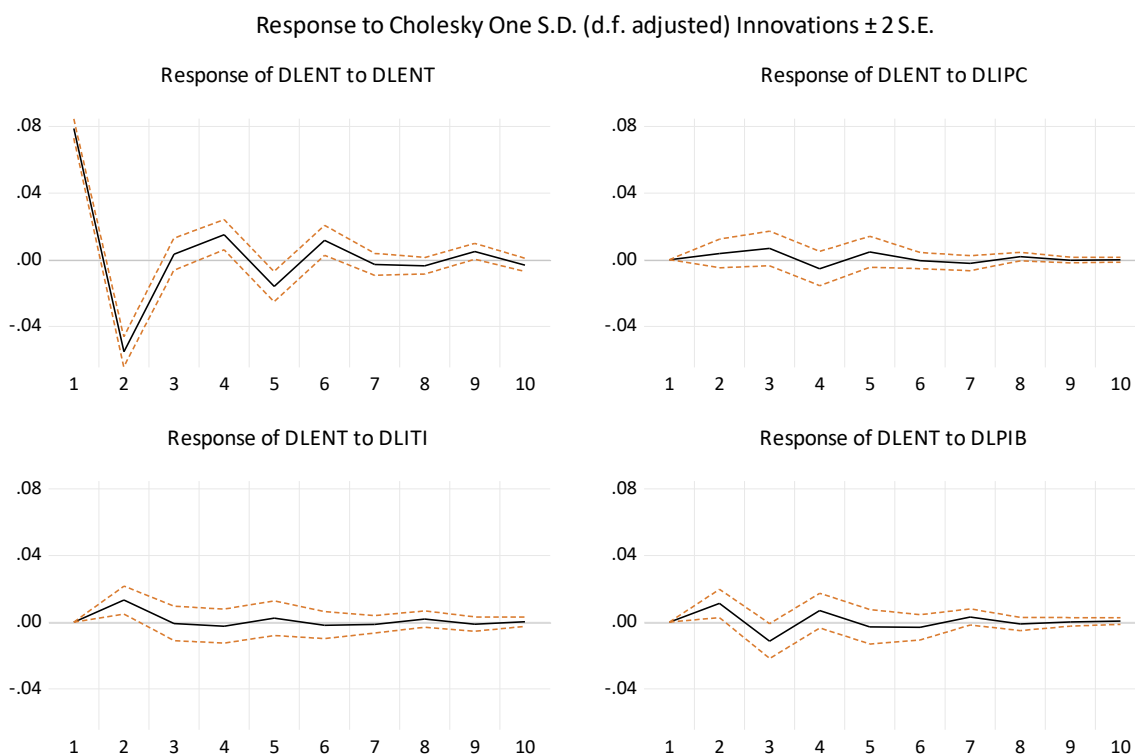
Se puede observar que para los cinco rezagos considerados se tiene que aceptar la hipótesis nula de no correlación serial en el rezago h, considerando que el valor p para cada rezago es mayor a 0,05. Por tanto, se comprueba que el modelo no presenta problemas de correlación serial en los residuos.

4.2.8.3. Función impulso respuesta

El análisis impulso respuesta se aplica para evaluar el efecto de un shock en las variables sobre la variable de respuesta, y la velocidad de la convergencia en el largo plazo. Generando shocks en las variables de las exportaciones no tradicionales, el índice de términos de intercambio y el PIB, se puede obtener el siguiente resultado:

Figura 4.6

Análisis impulso respuesta en un horizonte de 10 meses de manera mensual (expresado en desviaciones estándar)



Notas. Elaboración propia por medio del software Eviews 12, 2023.

Por tanto, se puede observar que el mayor efecto se da como resultado de un shock en la misma variable de respuesta, es decir, las exportaciones no tradicionales son sensibles ante shocks endógenos. En el caso de los shocks del índice de términos de intercambio y el PIB, se da una estabilización rápida, dado que la variación no tiene una gran magnitud.

Con respecto al impacto de los términos de intercambio, se debe destacar que hay una ligera respuesta hacia arriba en la variable exportaciones no tradicionales, ante un shock en aquella otra variable. Por tanto, se puede decir que cuando los términos de intercambio mejoran (mejora del precio de las exportaciones en relación con el precio de las importaciones), eso genera un ligero efecto positivo sobre las exportaciones no tradicionales. Ese efecto no es duradero, dado que la variable se estabiliza al cabo del periodo 3.

4.2.9. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos por medio de la formulación del modelo VAR evidencian que la variable de las exportaciones no tradicionales tiene una relación estadísticamente significativa con sus rezagos 1 a 4, el índice de términos de intercambio y el PIB. Por tanto, se confirma lo señalado dentro de la literatura económica respecto a que el índice de términos de intercambio es uno de los factores que incide en el nivel de este tipo de exportaciones.

Es importante destacar que las exportaciones muestran fundamentalmente una dinámica autorregresiva, dado que la mayor respuesta se da ante un impulso proveniente de sus propios rezagos. Por otro lado, el efecto de un shock del IPC, los términos de intercambio y el PIB es reducido y se retorna al estado estacionario de manera breve. También se debe hacer alusión al hecho de que un shock del índice de términos de intercambio genera una pequeña respuesta hacia arriba, por tanto, cuando mejoran los términos de intercambio aumentan las exportaciones no tradicionales, en una escala no muy grande. El efecto del IPC y el PIB también tiene una dirección positiva, desde el punto de vista del diagrama impulso respuesta.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

Tras desarrollar un modelo econométrico de tipo VAR, se pudo comprobar algunos de los planteamientos encontrados en la revisión de la literatura, acerca de que las variaciones en las exportaciones no tradicionales están relacionadas a factores como el PIB del país comprador, el Índice de Términos de Intercambio y la inflación.

En particular, el modelo estimado evidencia que existe una relación estadísticamente significativa entre la variable ITI y el nivel de las exportaciones no tradicionales. Esto implica que hay un efecto causal que va de los términos de intercambio hacia el valor de dichas exportaciones, lo cual pudo ser comprobado a través de la prueba de causalidad a lo Granger. Esa relación puede ser atribuida a que los términos de intercambio constituyen una variable que refleja la situación de la competitividad del país, a diferencia de la tasa de cambio, que al asignarle un coeficiente solo habla sobre el efecto de la política y los movimientos cambiarios sobre el sector exportador.

El análisis impulso respuesta realizado muestra que los mayores impactos sobre la variable del valor de las exportaciones no tradicionales se dan como efecto de shocks endógenos, de la misma variable respecto a sí misma. Por otro lado, los shocks de los términos de intercambio no tienen un impacto considerable sobre esa variable, siendo que hay una respuesta hacia arriba en 0,15 desviaciones estándar al cabo del segundo mes desde el impulso, después de lo cual, en el tercer mes, se alcanza la convergencia y el estado estacionario de nuevo.

En ese sentido, se debe destacar que esa relación con los términos de intercambio no es intensa, dado que al realizar el análisis impulso respuesta se pudo observar que los shocks de una desviación estándar en los términos de intercambio no generan una

respuesta de gran magnitud en las exportaciones no tradicionales. Por tanto, esto sugiere que estas exportaciones no son tan sensibles ante shocks de volatilidad cambiaria.

Los shocks del IPC del país comprador (Estados Unidos) también no tienen una magnitud considerable; sin embargo, es de notar que la respuesta es más morosa, siendo que se da al cabo del tercer mes y la estabilización se da en el sexto mes. Por último, la respuesta de las exportaciones no tradicionales ante un shock de una desviación estándar del PIB resulta en una respuesta hacia arriba en el segundo mes, y un retorno al estado estacionario en el séptimo mes.

También es relevante comentar que la serie de tiempo de las exportaciones no tradicionales muestra un comportamiento estacional de manera mensual. Tal como se observa en la Figura 4.4, el mes de enero tiene un promedio considerablemente más bajo que el resto de los meses, mientras que febrero tiene el promedio más alto. Esto puede ser atribuido a la disminución del nivel de actividad como consecuencia de la llegada del fin de año, con un efecto sobre el valor de las exportaciones no tradicionales con rezago de un mes. En tal sentido, las políticas de exportaciones deberían tener en cuenta ese comportamiento estacional, para considerar los meses de mayor actividad.

Es importante destacar que estos resultados sirven para ajustar las estrategias económicas en base a las relaciones identificadas. Por ejemplo, dado que las exportaciones no tradicionales están influenciadas significativamente por sus rezagos y por el Índice de Términos de Intercambio, esto significa que los responsables de la política económica deben tomar decisiones para fomentar estas exportaciones, considerando esa relación.

En este sentido, se debe destacar que estos resultados son útiles para economistas, analistas de políticas económicas, y responsables de la toma de decisiones en el sector

público. También se los puede considerar importantes para empresas ligadas al comercio internacional, las cuales pueden utilizar la información para ajustar sus estrategias de exportación. En general, se puede decir que cualquier entidad interesada en entender y prever la dinámica de las exportaciones no tradicionales y su relación con variables económicas exógenas hallará utilidad en estos resultados.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda que la política económica considere que el nivel de las exportaciones no tradicionales reacciona de manera débil ante shocks en el índice de términos de intercambio. En tal sentido, la política económica debería reconocer que dichas exportaciones no reaccionan de manera pronunciada ante la dinámica de las fluctuaciones en los precios de los bienes transables en los mercados internacionales.

Por otro lado, se recomienda encarar el diseño de políticas que mejoren la competitividad del país. Dentro de estas políticas se debería considerar la diversificación de productos y mercados, mejora de la calidad de los productos exportados y favorecer la reducción de costos de producción.

A pesar de que los términos de intercambio no tienen un impacto de gran magnitud sobre las exportaciones no tradicionales, es importante manejar la política cambiaria de manera que apoye al sector exportador, evitando volatilidades extremas que puedan generar inestabilidad de mercado o pérdidas por un componente de riesgo cambiario.

Por último, se recomienda impulsar la política de suscripción de Acuerdos Comerciales, por medio de la negociación y fortalecimiento de acuerdos que favorezcan las exportaciones no tradicionales, de modo que se asegure condiciones más favorables y de acceso preferencial a mercados clave.

Referencias bibliográficas

- "Entidad adscrita". (s.f.). En *Glosario*: <https://ssf.gov.co/transparencia/informacion-de-interes/glosario/-/categorias/858976#:~:text=Entidad%20Adscrita%3A%20Son%20entidades%20del,administrativas%20o%20prestan%20un%20servicio>. (s.f.).
- Acosta, J. (10 de febrero de 2022). Sectores no tradicionales que han ganado protagonismo en exportaciones. *Portafolio*. Recuperado en: <https://www.portafolio.co/economia/sectores-no-tradicionales-que-han-ganado-protagonismo-en-las-exportaciones-561591>.
- Aparicio, M. (2014). *Términos de intercambio y exportaciones no tradicionales: un análisis microeconómico*. Investigación & Desarrollo, vol. 2, no. 15, pp. 26 - 41. http://www.scielo.org.bo/pdf/riyd/v2n14/v2n14_a03.pdf.
- Arriaza Herrera, J. C. (2008). *Términos de Intercambio y Tipo de Cambio Real: Un modelo Dinámico Estocástico de Equilibrio General para la Economía Guatemalteca*. SECMCA.
- Artesanías de Colombia. (s.f.). *Acerca de*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/company/artesantias-de-colombia/?originalSubdomain=co>.
- Banco Central de la República de Perú. (s.f.). *Guía Metodológica de la Nota Semanal: Balanza comercial*. Banco Central de la República de Perú.
- Banco de la República [Banrep]. (s.f.b). *Régimen de tipo de cambio flexible*. Banco de la República de Colombia. <https://www.banrep.gov.co/es/glosario/regimen-tipo-cambio-flexible>.
- Bustamante, R. (2007). *Determinantes de las exportaciones no tradicionales en el Perú [Diapositivas]*. Banco Central de la República, XXV Encuentro de Economistas BCRP 2007.
- Cárdenas, C., Cortés, B., & Gonzáles, S. J. (2018). *Efectos de la política cambiaria sobre el crecimiento económico*. Universidad de La Salle, Ciencia Unisalle.
- CEPAL. (2011). *Informe macroeconómico: Colombia*. Repositorio CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b4bd7276-f195-44ee-ac95-fef1bffc68e8/content>.
- CEPAL. (2022). *Informe macroeconómico*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/001fce89-8075-4e7d-8d43-d627a9a97b9f/content#:~:text=El%20d%C3%A9ficit%20fiscal%20de%20Colombia,7%2C8%25%20del%20PIB>.
- Clavijo, P., & Ros, J. (2015). La Ley de Thirlwall: una lectura crítica. *Inv. Econ vol.74 no.292 Ciudad de México abr./jun. 2015*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16672015000200003.
- Clavijo, S. (13 de diciembre de 2017). Exportaciones no-tradicionales: análisis por producto y destino. *La República*.

- Constitución Política de Colombia [Const]. 7 de julio de 1991 (Colombia).* (s.f.).
- Departamento Administrativo de Función Pública Colombia. (s.f.). *Sector de Comercio, Industria y Turismo*. Función Pública Colombia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2023). *Exportaciones*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>.
- Dingemans, A., & Ross, C. (2012). Los acuerdos de libre comercio en América Latina desde 1990: Una evaluación de la diversificación de exportaciones. *Revista Cepal, Vol. 1, No. 108, diciembre de 2012*.
- Duarte, F., & Persivale, R. (2008). *Fundamentos de Comercio Internacional: un enfoque empresarial (1ra edición)*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Enders, W. (2014). *Applied econometric time series (4ta edición)*. Wiley.
- Feal Zubimendi, M. S. (2008). Crecimiento económico y apertura comercial: análisis de la influencia de los canales. *Estudios económicos, vol. 25, núm. 50, enero-junio, 2008, pp. 37-73*.
- Función Pública . (s.f.). *Manual de Estructura del Estado Colombiano*. Gobierno de Colombia.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/manual-estado/index.php>.
- García, C. D., & Arregoces, D. (2019). *Exportaciones de productos no tradicionales en Colombia dentro la región Caribe, 2005-2015 [Trabajo de grado]*. Universidad De San Buenaventura – Seccional Cartagena.
- Guardia Vásquez, W. R. (2021). *Determinantes de las Exportaciones No Tradicionales de Perú: análisis a través de un Modelo de Gravedad [Tesis de grado]*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado.
- Gwynne, R. (1993). Non-Traditional Export Growth and Economic Development: The Chilean Forestry Sector Since 1974. *Bulletin of Latin American Research, Vol. 12, No. 2 (May, 1993), pp. 147-169*.
- Kouzmine, V. (2000). Exportaciones no tradicionales latinoamericanas: un enfoque no tradicional. *Cepal, División de Comercio Internacional y Financiamiento para el desarrollo*.
- Kumar, S. (2010). Determinants of Real Exchange Rate in India: An ARDL Approach. *Reserve Bank of India Occasional Papers, Vol. 31, No.1*.
<https://rbidocs.rbi.org.in/rdocs/Content/PDFs/2DRERA160810.pdf>.
- Ley N° 7, Ley de Regulación del Comercio Internacional (1991)*. *Diario Oficial*. (s.f.).
- Mahadeva, L., & Robinson, P. (2009). *Prueba de raíz unitaria para ayudar a la construcción de un modelo*. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, Ensayo No. 76.
<https://www.cemla.org/PDF/ensayos/pub-en-76.pdf>.
- Mercado, Y. (2020). *Determinantes de las exportaciones de productos no tradicionales en el Perú durante el periodo 2004 al 2018 [Tesis de grado]*. Universidad San Ignacio de Loyola, Carrera de Economía y finanzas.

- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2018). *ABC del Tratado de Libre Comercio entre Colombia y Estados Unidos*. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. <https://www.tlc.gov.co/preguntas-frecuentes/abc-del-tratado-de-libre-comercio-entre-colombia-y>.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (s.f.). *Conozca más*. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. <https://www.mincit.gov.co/ministerio/conozco-mas>.
- Misas, M., Ramírez, M. T., & Silva, L. F. (2001). Exportaciones no tradicionales en Colombia y sus determinantes. *Banco de la República, Subgerencia de Estudios Económicos*.
- Montenegro, Á. (2010). *Análisis de series de tiempo*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la Investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la tesis (4ta edición)*. Ediciones de la U.
- Oviedo, A., & Sierra, L. P. (2019). Importancia de los términos de intercambio en la economía colombiana. *Revista de la CEPAL Vol. 1, no. 128, agosto de 2019*.
- Parra, C. (2016). *Política comercial colombiana*. Legiscomex. <https://www.legiscomex.com/Documentos/politica-comercial-colombia-congreso-internacional-fitac-2016>.
- Perrotini, I. (2002). La ley de thirlwall y el crecimiento en la economía global: análisis crítico del debate. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura, vol. VIII, núm. 2, julio-diciembre, 2002, pp. 117-141*. <https://www.redalyc.org/pdf/364/36480206.pdf>.
- Perrotini, I. (2002). La ley de thirlwall y el crecimiento en la economía global: análisis crítico del debate. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura, vol. VIII, núm. 2, julio-diciembre, 2002, pp. 117-141*. <https://www.redalyc.org/pdf/364/36480206.pdf>.
- ProColombia. (29 de junio de 2011). Exportaciones colombianas no tradicionales se consolidan en el Caribe. *ProColombia*.
- Quintana, L., & Mendoza, M. Á. (2016). *Econometría aplicada utilizando R (1ra edición)*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- World Trading Organization [WTO]. (2024). *WTO Stats*. <https://stats.wto.org/>.
- World Trading Organization [WTO]. (s.f.). *Examen de políticas comerciales: Colombia*. World Trade Organization. https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tpr_s/s265_sum_s.pdf.