

Shock de los términos de intercambio en la economía peruana, periodo 1994-2021

Herlinda M. Aguirre López¹, Edgardo E. Carmen Choquehuanca²,
Claudia M. López León³, Patricia Padilla Vento⁴, Christian S. Trujillo
Gabriel⁵

¹Facultad Ciencias Económicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

²Facultad Ciencias Económicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

³Facultad Ciencias Económicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

⁴Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad César Vallejo, Perú

⁵Facultad Ciencias Económicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Resumen

Debido a que la mayoría de las exportaciones del Perú consisten en materias primas, cuyos precios internacionales determinan los términos de intercambio, se vuelve indispensable realizar un análisis detallado de los impactos de esta variable en la economía peruana. En el presente trabajo se busca analizar y cuantificar el impacto de los términos de intercambios en las variables macroeconómicas como actividad económica, consumo, inversión, balanza comercial, inflación y tipo de cambio real.

Para ello se ha construido una amplia base de datos compuesta por 36 series de variables relacionadas con la actividad económica del país. La estimación ha sido realizada a través de un modelo FAVAR. Los resultados señalan que los términos de intercambio generan efectos significativos en la economía peruana, explicando un 33% de la variación del PBI, un 6% del consumo, un 18% de la balanza comercial y un 5% del crecimiento económico. Los resultados obtenidos con respecto a los shocks de impulso-respuesta muestran un efecto significativo sobre la balanza comercial y el tipo de cambio real. Teniendo en cuenta que hay otras características que afectan a la economía peruana, se puede afirmar que los términos de intercambio influyen notoriamente sobre las variables presentadas, en especial el tipo de cambio real.

Palabras clave: FAVAR, términos de intercambio, actividad económica, inversión, consumo, inflación, tipo de cambio real

Terms of Trade Shock in the Peruvian Economy, 1994-2021

Abstract

Since most of Peru's exports consist of raw materials, our international prices determine the terms of trade, it is essential to carry out a detailed analysis of the impacts of this variable on the Peruvian economy. This paper will seek to analyze and quantify the impact of the terms of trade on macroeconomic variables such as: economic activity, consumption, investment, trade balance, inflation and real exchange rate. To this end, an extensive database has been built consisting of 36 series of variables related to the country's economic activity. The estimate has been made through a FAVAR model. The results show that the terms of trade generate significant effects on the Peruvian economy, explaining 33% of the variation in GDP, 6% of consumption, 18% of the trade balance and 5% of economic growth. Conclusions: The results obtained with respect to impulse-response shocks show a significant effect on the Trade Balance and the real exchange rate. Taking into account that there are other characteristics that affect the Peruvian economy, it is possible to affirm that the terms of trade significantly influence the variables presented, especially the real exchange rate.

Keywords: **FAVAR, terms of trade, economic activity, investment, consumption, inflation, real exchange rate**

Choque de Termos de Comércio na Economia Peruana, 1994-2021

Resumo

Como a maior parte das exportações do Peru consiste em matérias-primas, cujos preços internacionais determinam os termos de troca, torna-se essencial realizar uma análise detalhada dos impactos desta variável na economia peruana. Objetivo: Este trabalho busca analisar e quantificar o impacto dos termos de troca sobre variáveis macroeconômicas como: atividade econômica, consumo, investimento, balança comercial, inflação e taxa de câmbio real. Método: Para tanto, foi construída uma extensa base de dados composta por 36 séries de variáveis relacionadas à atividade econômica do país. A estimação foi realizada através de um modelo FAVAR. Resultados: Os resultados indicam que os termos de troca geram efeitos significativos na economia peruana, explicando 33% da variação do PIB, 6% do consumo, 18% da balança comercial e 5% do crescimento econômico. Conclusões: Os resultados obtidos em relação aos choques impulso-resposta mostram um efeito significativo na balança comercial e na taxa de câmbio real. Levando em conta que existem outras características que afetam a economia peruana, é possível afirmar que os termos de troca influenciam significativamente as variáveis apresentadas, especialmente a taxa de câmbio real.

Palavras-chave: **FAVAR, termos de troca, atividade econômica, investimento, consumo, inflação, taxa de câmbio real**

1. Introducción

En la presente investigación se buscará cuantificar el impacto de los términos de intercambio en las principales variables macroeconómicas del país. Se pondrá énfasis en la actividad económica, en el tipo de cambio real, en el consumo, en la inversión y en la inflación. Existen estudios que sostienen que los términos de intercambio tienen un mayor efecto en los países en vías de desarrollo que en los países desarrollados. Esto debido a que su economía no se encuentra diversificada. Ante ello, se resalta la importancia de analizar los términos de intercambio para el caso peruano. En el Perú, alrededor del 15% del Producto Bruto Interno (PBI) está conformado por la minería e hidrocarburos. Debido a que casi la totalidad de esta materia prima es exportada al extranjero, los precios internacionales afectarían de manera significativa desde los minerales.

Los términos de intercambio indican la relación entre los precios de exportación y los precios de importación. Estos como variable exógena nos permiten observar el impacto de los choques externos en varios sectores de la economía. La literatura nos indica que un aumento en los términos de intercambio determina que el cambio en los precios de exportación es mayor que el cambio actual en los precios de importación. Esto significa que un país puede importar más bienes antes del ajuste de los términos de intercambio mientras exporta la misma cantidad física.

La contribución de este trabajo es analizar el shock impulso respuesta bajo un modelo de vectores autorregresivos con factores aumentados (FAVAR), basándonos en Bernanke et al. (2005), con el fin de captar mejor las variables. Esto permitirá identificar con mayor exactitud qué partes son las más sensibles a los términos de intercambio a diferencia de un modelo VAR. Por lo tanto, este estudio pretende contribuir a la literatura empírica mediante la cuantificación de los efectos diferenciales de los términos de intercambio en los sectores económicos que engloba la economía peruana, se trabajará con 24 series, las cuales 6 son las variables de interés y 18 son las variables observables.

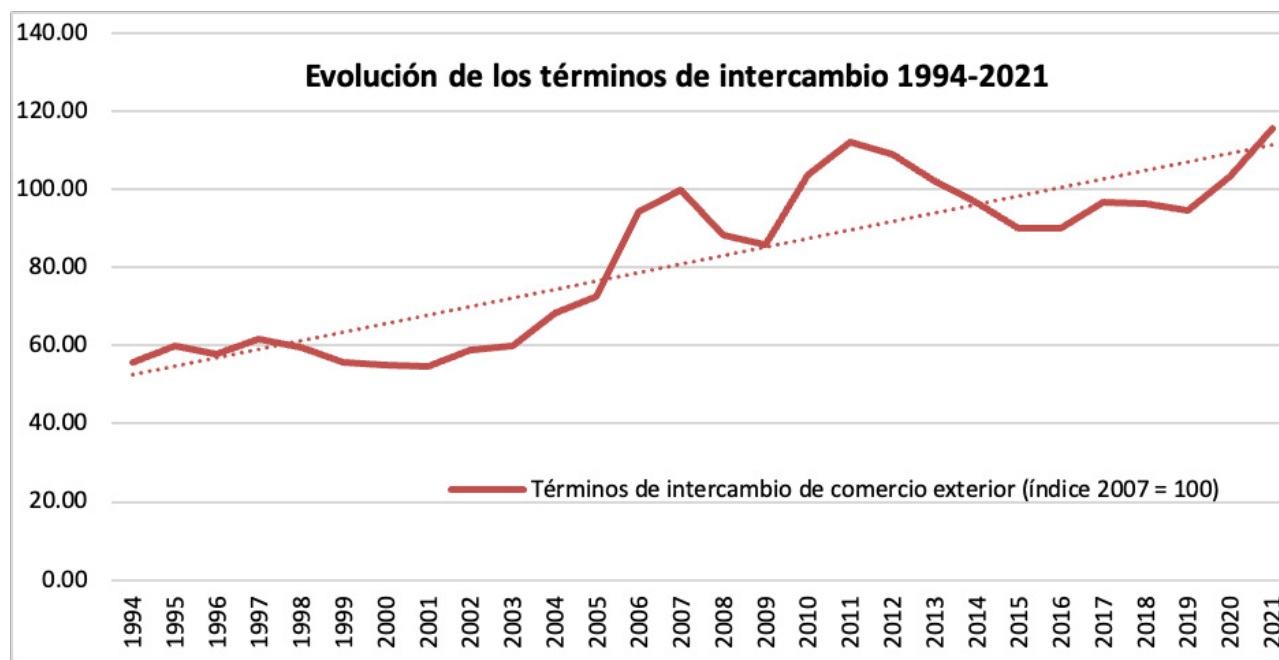
2. Aspectos de la problemática

2.1. Descripción de la realidad problemática

La economía del Perú es abundante en recursos naturales, especialmente, en minerales como la plata, el cobre, el zinc, el oro, el plomo, entre otros. Asimismo, es una economía pequeña y abierta por lo que se encuentra expuesta a las fluctuaciones de los precios internacionales, a partir de los precios de los principales minerales que exporta el país. Ante ello, es necesaria la cuantificación del impacto de los términos de intercambio, porque es a través de esta variable que se reflejan las variaciones del valor de las exportaciones e importaciones debido a que el cálculo de dicha variable se da mediante el cociente entre el índice de precios de las exportaciones y el índice de precios de las importaciones.

Ilustración 1

Evolución de los términos de intercambio 1994-2021



Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

Desde el año 1994 la economía peruana desarrolla las características que le son propias hasta la actualidad. Los términos de intercambio en las tres últimas décadas se han encontrado al alza. Esta variable se vuelve de mayor interés al ser la economía peruana, dependiente en alto grado de factores externos. Además, en ese transcurso de tiempo, China reemplazó a EE. UU. como primer socio comercial del Perú. Por todo ello, se busca cuantificar el impacto del shock de los términos de intercambio en las principales variables macroeconómicas. De manera específica, nos interesa analizar el Producto Bruto Interno (PBI), el consumo interno, la inversión, el Índice de Precios del Consumidor (IPC), la balanza comercial, el Tipo de Cambio Real (TCR) y el crecimiento económico.

2.1.1. Objetivo general

Evaluar el impacto de los términos de intercambio en las principales variables macroeconómicas de la economía peruana (1994-2021).

2.1.2. Objetivos específicos

- Cuantificar el impacto de los términos de intercambio en el Producto Bruto Interno (PBI) (1994-2021).
- Cuantificar el impacto de los términos de intercambio en la inversión (1994-2021).

- Cuantificar el impacto de los términos de intercambio en la balanza comercial (1994-2021).
- Cuantificar el impacto de los términos de intercambio en el tipo de cambio real (1994-2021).

3. Marco Teórico

3.1. Antecedentes de la investigación

En la revisión de la literatura vemos que Arriaza (2008) encuentra una tendencia marcada entre la apreciación de la divisa y los términos de intercambio en la economía guatemalteca. El autor analizó el impacto de los términos de intercambio y las remesas familiares en el TCR a través de un modelo DSGE. En sus resultados expone que los términos de intercambio y las remesas de manera individual, explican el 2.2% y el 10.8% de la apreciación del TCR, respectivamente. Al evaluar el efecto de ambas variables en conjunto, el autor obtiene que éstas explican el 13% del TCR en Guatemala.

Las investigaciones que analizaron los regímenes de política monetaria en el Perú son las Valdiglesias (2006) y Cermeño & Mamani-Palacios (2013). El primer autor analizó el comportamiento de TCR peruano frente a la reducción de asimetría bajo dos regímenes o sistemas de política monetaria: Régimen de Metas Intermedias (1994-2001) y el Régimen de *Inflation Targeting* (2002-2006). El segundo autor tuvo como objetivo evaluar de manera empírica la volatilidad del TCR bajo los siguientes regímenes: Régimen de Saldos Monetarios (RSM, 1995-2001) y Regímenes de Metas de Inflación (RMEI, 2002-2012). En su estudio terminan mostrando evidencia de que la volatilidad del TCR difiere bajo cada régimen. De manera específica, exponen que el TCR es menos volátil bajo el RMEI que bajo el RSM. Siendo que, al transitar de un régimen a otro, el descenso de la volatilidad del TCR es de 36% y de 32%, bajo el método System-GMM (Método Generalizados de Momentos) y del método System-GARCH, respectivamente. Regresando a la investigación de Valdiglesias (2006), en sus resultados también muestra que en el primer régimen existe una mayor volatilidad del TCR, producto de la existencia de una mayor asimetría. Posteriormente la menor asimetría (o mayor simetría) ayuda a que se reduzca el impacto que recibe el TCR por un choque tecnológico externo u otros choques. El hallazgo de ambos autores resalta las bondades del segundo régimen sobre el primero. Es necesario indicar que este último régimen monetario se encuentra vigente hasta la actualidad.

Asimismo, los términos de intercambio en la literatura nacional han sido estudiados por Tovar & Chuy (2000), Castillo & Rojas (2014), Ascarza (2017) y Ramirez & Sotomayor (2021). En el 2000, Tovar & Chuy reconocían que el país había experimentado una importante diversificación en sus exportaciones. Sin embargo, la economía peruana seguía encontrándose dependiente de los precios de la materia prima. Además, siendo una economía pequeña y abierta, se encuentra fuertemente expuesta a

fluctuaciones en los términos de intercambio. Estos autores señalan la necesidad de diferenciar el efecto de un choque de los términos de intercambio, es decir, si dicho choque es temporal (transitorio) o permanente. Para el uso de la presente investigación nos es útil considerar el shock temporal, sobre el cual indican, que dicho shock ocasiona que los agentes económicos ajusten sus ahorros con la intención de suavizar el consumo a través del tiempo. Agregan que las decisiones de inversión no resultarán afectadas de manera significativa puesto que la naturaleza de la inversión es a largo plazo. Se sabrá que una mejora (o deterioro) de los términos de intercambio generará un superávit (déficit) en la cuenta corriente.

3.2. Análisis Teórico

En el ámbito nacional, respecto a dicho modelo, encontramos la publicación de Castillo et al. (2009) que enfatiza que la flexibilidad de estos modelos permite dar respuesta a las preguntas que son de interés para los hacedores de la política económica, como lo es el Banco Central de Reserva en el Perú (BCRP). De manera específica señala que permite resolver a preguntas relacionadas con los efectos de los movimientos en los precios relativos, lo cual permitiría saber las implicancias que tendría una variación en los términos de intercambio o el TCR. Además, indica que existe evidencia empírica actual, acerca de que los modelos DSGE tienen una igual o mejor capacidad de pronosticar frente a los modelos de forma reducida.

3.2.1. Las familias

Bien no transable: $C_{N,t}$

Ocio: $(1 - h_t)$

Utilidad en el periodo t: $U(C_{N,t}, h_t) = a \ln(C_{N,t}) + (1 - a) \ln(1 - h_t)$

Función de utilidad: $\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(C_{N,t}, h_t)$

Factor de descuento: $\beta \in (0,1)$

Salario: ω_t

Stock de capital instalado en el sector no transable: $k_{N,t}$

Stock de capital instalado en el sector exportador: $k_{E,t}$

Tasa de utilización de capital para el sector no transable: $r_{N,t}$

Tasa de utilización de capital para el sector exportador: $r_{E,t}$

Tasa de interés: r

En el modelo, la economía se encuentra conformada por un conjunto integrado por un número infinito de familias con características similares. Son estas familias, quienes, obtienen utilidad del consumo de un bien no transable $C_{N,t}$ y del ocio $(1 - h_t)$. Las familias como agentes racionales buscan maximizar el valor esperado

de su función de utilidad, la cual es, $\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(C_{N,t}, h_t)$. El factor de descuento es $\beta \in (0,1)$ y la utilidad en el periodo t , $U(C_{N,t}, h_t)$, se define de la siguiente manera: $U(C_{N,t}, h_t) = a \ln(C_{N,t}) + (1-a) \ln(1-h_t)$.

3.2.2. Las empresas

Sector exportador

$$\max_{\{y_t^E, k_t^E, h_t^E, y_{m,t}^E\}} \pi_t^E = Q_t y_t^E - r_t^E k_t^E - w_t h_t^E - y_{m,t}^E$$

$$y_t^E = z_t (k_t^E)^{\alpha^E} (h_t^E)^{\gamma^E} (y_{m,t}^E)^{1-\alpha^E-\gamma^E}$$

Factor estocástico de productividad: z_t

Cantidad del bien importado que se utiliza como insumo para la producción del bien exportado: $y_{m,t}^E$

Parámetros: α^E, γ^E

Sector no transable

$$\max_{\{y_t^N, k_t^N, h_t^N, y_{m,t}^N\}} \pi_t^N = q_t y_t^N - r_t^N k_t^N - w_t h_t^N - y_{m,t}^N$$

$$y_t^N = A_t (k_t^N)^{\alpha^N} (h_t^N)^{\gamma^N} (y_{m,t}^N)^{1-\alpha^N-\gamma^N}$$

3.2.3. Proceso estocástico exógeno

$$z_{t+1} = (1 - \rho_z) z_{ee} + \rho_z z_t + \varepsilon_{t+1}^z$$

$$A_{t+1} = (1 - \rho_A) A_{ee} + \rho_A A_t + \varepsilon_{t+1}^A$$

$$Q_{t+1} = (1 - \rho_Q) Q_{ee} + \rho_Q Q_t + \varepsilon_{t+1}^Q$$

3.2.4. Condiciones de equilibrio en los mercados

$$k_t^E = k_{E,t} \quad \forall t$$

$$k_t^N = k_{N,t} \quad \forall t$$

$$h_t = h_t^E + h_t^N \quad \forall t$$

Condición de equilibrio en el mercado del sector no transable:

$$C_{N,t} + x_{N,t} + x_{E,t} = y_t^N$$

3.3. Bases teóricas

3.3.1. Términos de intercambio

Definimos los términos de intercambio como la relación (coeficiente) que existe entre el precio de las exportaciones y el precio de las importaciones, es decir, el precio de las exportaciones relativo a las importaciones. Si el índice de términos de intercambio sube (baja) en un período determinado, significa que los precios de exportación suben (bajan) más o bajan (suben) menos que los precios de importación en ese período. Esto significa que un país puede importar más (menos) bienes y, al mismo tiempo, exportar la misma cantidad física. Debe hacerse una distinción entre los efectos de los shocks de términos de intercambio que dependerá de si el shock es temporal o permanente. Los considerados transitorios harán que los actores económicos ajusten sus ahorros a un consumo constante en el tiempo y, dado su carácter de largo plazo, las decisiones de inversión no se verán afectadas significativamente. Una mejora en los términos de intercambio conducirán a un superávit en la balanza de pagos, mientras que una disminución en los términos de intercambio conducirá a un déficit. Pero, cuando el shock se considera permanente, la economía se ajusta a las nuevas condiciones. Una mejora en los términos de intercambio aumenta el poder adquisitivo del PIB de un país. Si aumentan los precios de nuestros productos de exportación, aumenta la rentabilidad de la empresa. Los mayores ingresos por exportaciones afectan el ahorro, la inversión, el gasto, los impuestos gubernamentales, el empleo, etc. Asimismo, si nuestros precios de importación disminuyen, aumentan las oportunidades de obtener materias primas, bienes de capital y bienes de consumo del exterior, lo que aumenta el crecimiento económico.

El índice de términos de intercambio (TI) es el cociente entre el índice de precios de las exportaciones (IPX) y el índice de precios de las importaciones (IPM) multiplicado por 100.

$$TI = \frac{IP_X}{IP_M} * 100$$

3.3.2. Producto Bruto Interno (PBI)

El Producto Bruto Interno (PBI) es el indicador macroeconómico más importante de un país. Este se define como el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos en una región durante un período de tiempo determinado, ya que mide el nivel de capitales de un país.

Existen 3 tipos de métodos para calcular el PBI de un país, para este trabajo se está tomando la base de datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), la cual nos indica que el PBI puede medirse o bien desde la perspectiva de la oferta, englobando el valor de la producción de los distintos sectores productivos que proveen bienes y servicios, o puede medirse por el lado de la demanda, teniendo en cuenta los costos que pagan los actores económicos cuando demandan a ellos estos bienes y servicios. De esta forma, todo lo que se produce y vende, lo compran los hogares, las empresas, los gobiernos o el resto del mundo. En este caso el PBI sigue el método de la producción, es decir que es la suma de los Valores Agregados Brutos (VAB) con los Derechos de Importación (DM) y los Impuestos a los Productos (Ip).

$$PBI = \sum_{i=1}^n VAB + DM + Ip$$

3.3.3. Consumo Interno

El consumo interno es conceptualizado por Keynes, donde C es el consumo. La C_0 es el consumo autónomo que se gasta en cada periodo, independientemente de los ingresos monetarios. γ_d es el ingreso disponible que tienen los agentes económicos para consumir o ahorrar después de haber pagado sus impuestos con su ingreso total.

$$C = C_0 + bY_d$$

3.3.4. Inversión Bruta Fija

La inversión bruta fija son los activos fijos, como la maquinaria, que una empresa ha adquirido durante un período de tiempo. Se debe tener en cuenta tanto las inversiones en equipos nuevos como en el reemplazo de equipos, es decir, la inversión de capital físico, incluida la inversión de reemplazo.

Tomando en cuenta la bibliografía del BCRP, la Inversión Bruta fija es un indicador macroeconómico, el cual proporciona una comprensión amplia de la conducta de la inversión en el corto plazo mediante la consolidación de bienes manejados en el proceso de producción en el transcurso de un determinado periodo, siendo dependientes a los derechos de propiedad. Esta variable muestra cuánto del nuevo valor agregado bruto en la economía se invierte en lugar de consumirse.

$$I = K_{t+1} - K_t$$

3.3.5. Índice de Precios del Consumidor (IPC)

El IPC es una medida estadística utilizada para determinar los cambios de precio de un grupo de bienes y servicios durante un período de tiempo, el cual refleja el gasto de la población. Para ello, considera la variación en los precios que se pueden ir dando, estos cambios se dan en el mismo día que se reporte dicha variación.

Para el cálculo del IPC el BCRP utiliza los datos de diferentes zonas y comercios, es decir, obtiene el comportamiento de los precios de la población de estudio, limita los servicios y bienes consumidos, manteniendo siempre un seguimiento a la volatilidad de los precios. El BCRP utiliza la fórmula de Laspeyres y toma el valor promedio de un mismo producto y diferentes precios, luego agrega la importancia de las ventas por lotes según diferentes formatos.

3.3.6. Balanza Comercial

La Balanza comercial es el indicador económico de un país donde se registran las exportaciones e importaciones de bienes, en pocas palabras, son los cobros menos los pagos del comercio exterior. Este conforma parte de la Balanza por Cuenta Corriente, junto con la balanza de servicios, la balanza de rentas y la balanza de transferencias.

$$BC = X - M$$

3.3.7. Tipo de Cambio Real (TCR)

El TCR tiene como característica base ser un determinante en la asignación de recursos, especialmente entre el sector transable y no transable dentro de una economía como la peruana. Al expandirse el sector de los bienes transables, se exportará más y se importará menos, por lo que, el sector no transable reduciría su producción.

El TCR es el precio referente de dos canastas de consumo, puesto que ayuda a calcular el poder adquisitivo de una moneda en el mercado internacional, en pocas palabras, el TCR sería un indicador macroeconómico del precio de una canasta de bienes y servicios en un determinado país con respecto a otro. Por ende, muestra la tasa a la que podemos cambiar mercancías de un país por mercancías de otros.

Según el BCRP menciona que una moneda se muestra sobrevaluada, en términos reales, siempre y cuando el TCR corriente se localice por debajo del TCR de equilibrio.

$$TCR = \frac{eP^*}{P}$$

3.3.8. Crecimiento Económico

El crecimiento económico se entiende como el aumento de la renta nacional o PIB per cápita de un país o región y nos muestra la variación porcentual positiva del producto interior bruto de una economía en un período determinado. Dado que parte de este aumento puede deberse al crecimiento de la población, se recomienda utilizar los cambios en el PIB per cápita como medida del crecimiento económico, por ende, lo más común es medirlo anualmente para poder evaluar y comparar su crecimiento.

Los aportes de Smith y Ricardo sobre la importancia del comercio como motor del crecimiento son claros, se habla de la importancia del comercio entre países como un dispositivo básico por el que las economías logran subir su eficiencia en la producción. El crecimiento de la producción se debe a ampliaciones en los factores y la productividad debido a los avances tecnológicos y una mejora en los trabajadores. Se debe tener en cuenta que la función de la producción forma una relación cuantitativa entre los factores y el nivel de producción.

Con respecto a los términos de intercambio, según Casares et al. (2022), estos pueden ser un factor decisivo para el crecimiento, ya que encuentra una relación positiva entre ambos y una negatividad en la volatilidad de los términos de intercambio. Entonces para aquellas economías que exportan productos primarios, el autor desarrolla un modelo de crecimiento con dos sectores: primario (exportadora) y manufacturero (importadora).

Como resultado, esta economía es exportadora de productos primarios. Usamos su planteamiento, ya que toma de ejemplo una economía abierta y pequeña, cuyas características son similares a la peruana. Entonces usando los datos proporcionados por el BCRP podemos detallar la variable del Crecimiento Económico.

$$PBI_t = PBI_0 * (1 + g)^t$$

$$g = \sqrt[t]{\frac{PBI_t}{PBI_0}} - 1$$

4. Metodología

4.1. Variables

Tabla 1

Tipos de variables

Variable Independiente o Exógena	Variable Dependientes o Endógenas
a. Términos de intercambio	a. Producto Bruto Interno (PBI)
	b. Consumo interno
	c. Inversión
	d. Índice de Precios del Consumidor (IPC)
	e. Balanza comercial
	f. Tipo de Cambio Real (TCR)
	g. Crecimiento económico

Nota: Elaboración propia

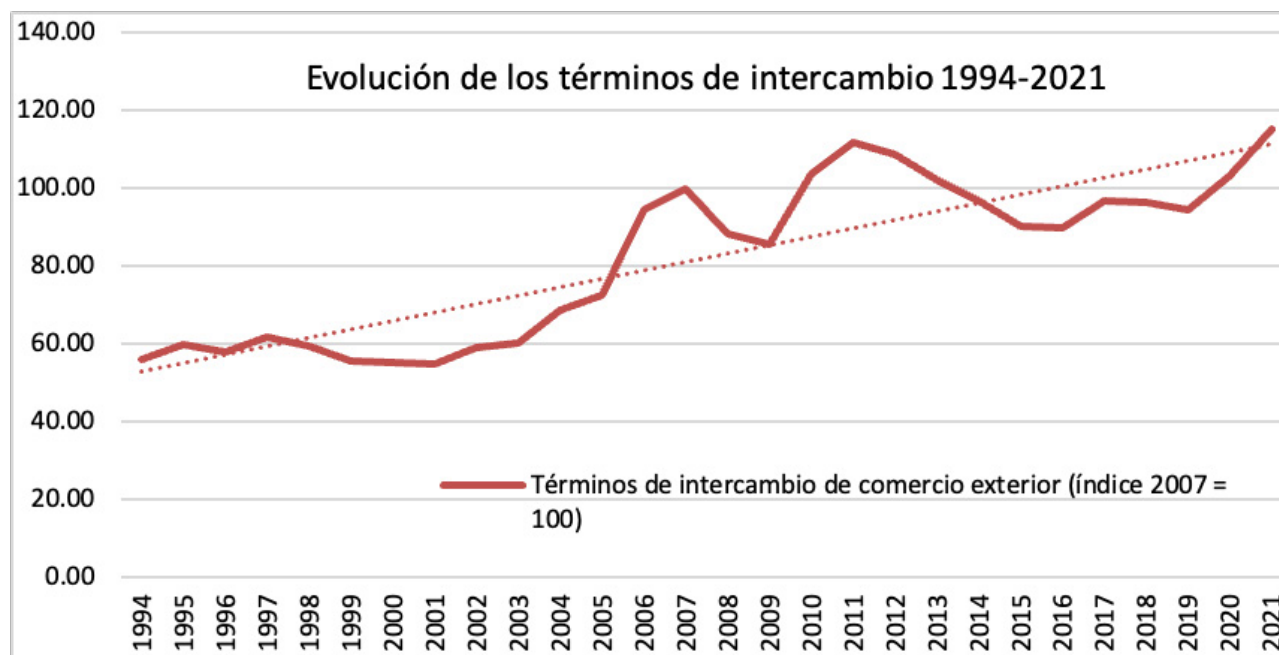
4.2. Evolución de las Variables de Estudio

4.2.1. Variable Independiente o Exógena - Términos de intercambio

Los términos de intercambio tienen una evolución positiva en el periodo de estudio, van creciendo con el pasar del tiempo. Se evidencia que tienen picos al finalizar la

primera década del siglo XXI y al iniciar la segunda década del S. XXI.

Ilustración 2



Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

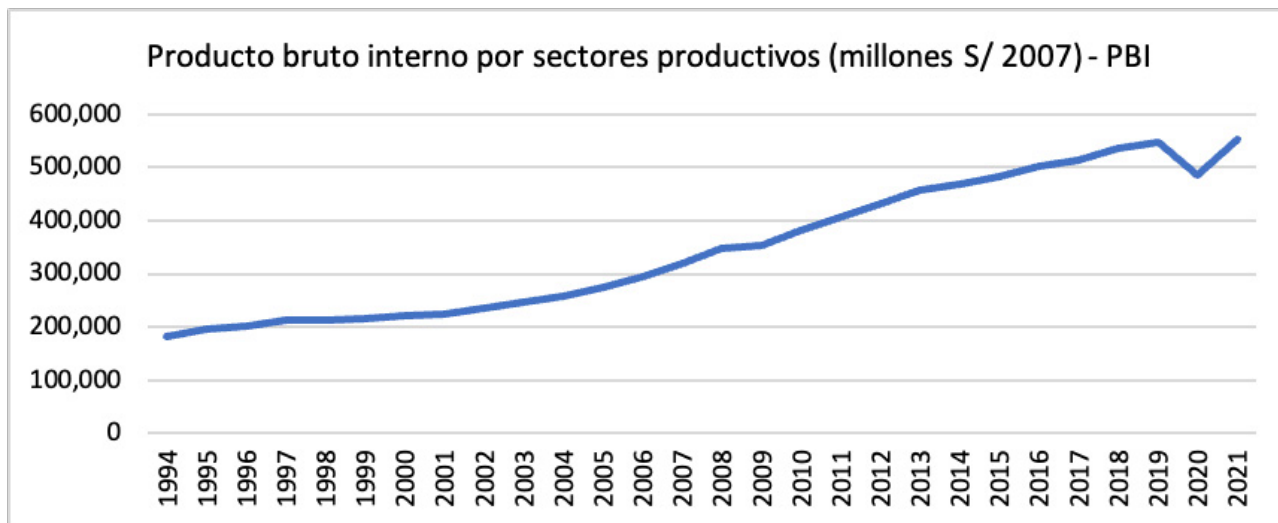
4.2.2. Variable Dependientes o Endógenas

Las variables dependientes como el PBI y el consumo interno ponen de manifiesto un crecimiento constante en el tiempo de estudio. La variable del tipo de cambio muestra muy poca variabilidad, producto de los buenos manejos monetarios del BCRP. Respecto a la balanza comercial, el crecimiento económico y la inflación, se observa que tienen una evolución volátil, compuesta por subidas y bajadas en el tiempo.

Producto Bruto Interno (PBI)

Ilustración 3

Evolución de la actividad económica 1994-2021

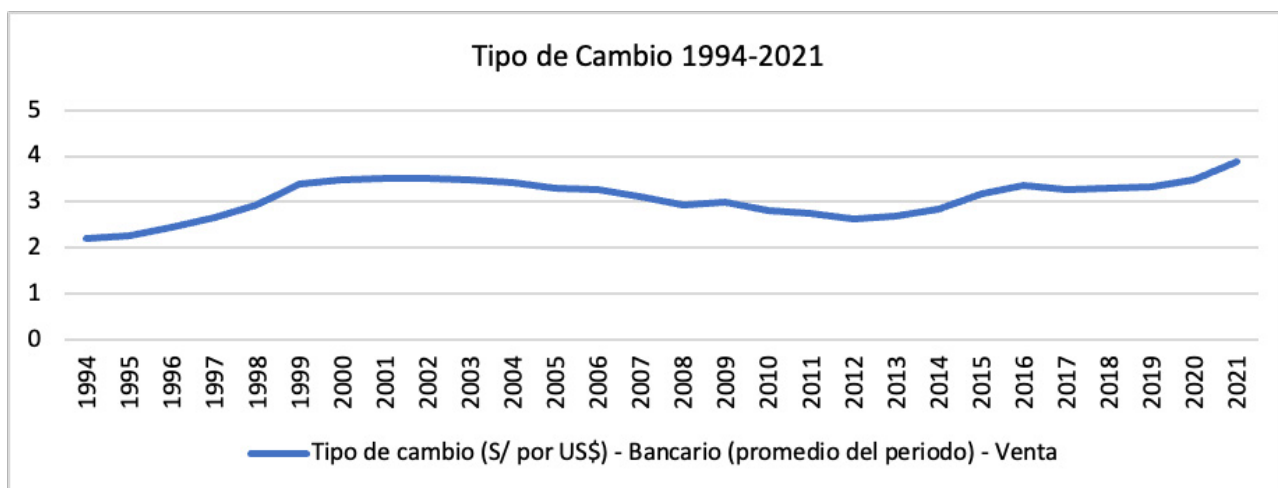


Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

Tipo de cambio real

Ilustración 4

Evolución del Tipo de Cambio Real 1994-2021

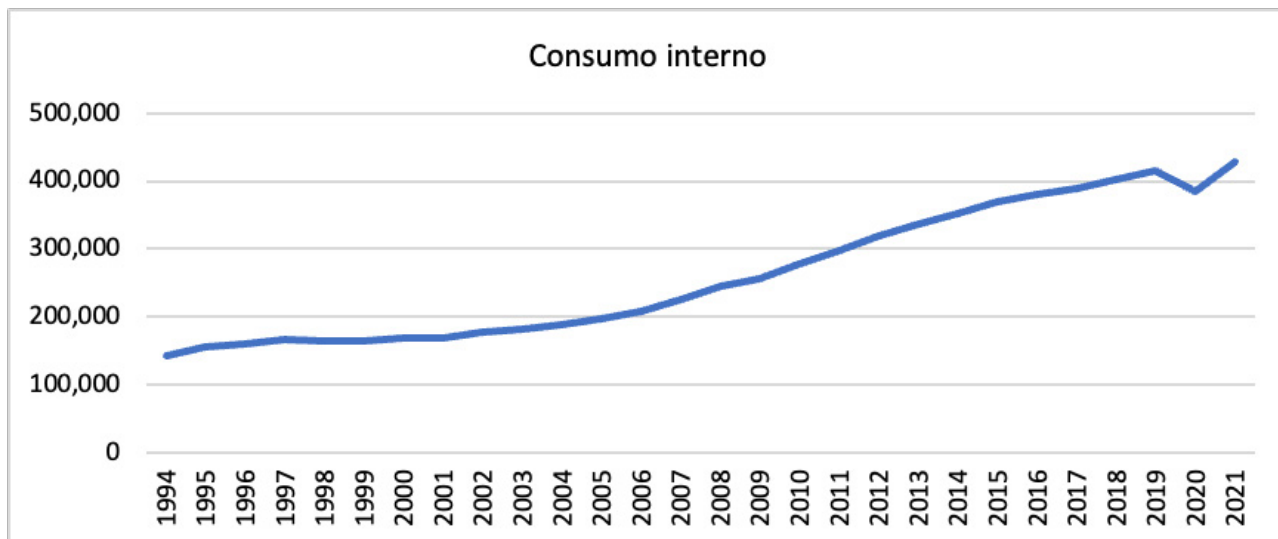


Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

Consumo interno

Ilustración 5

Evolución del consumo interno 1994-2021

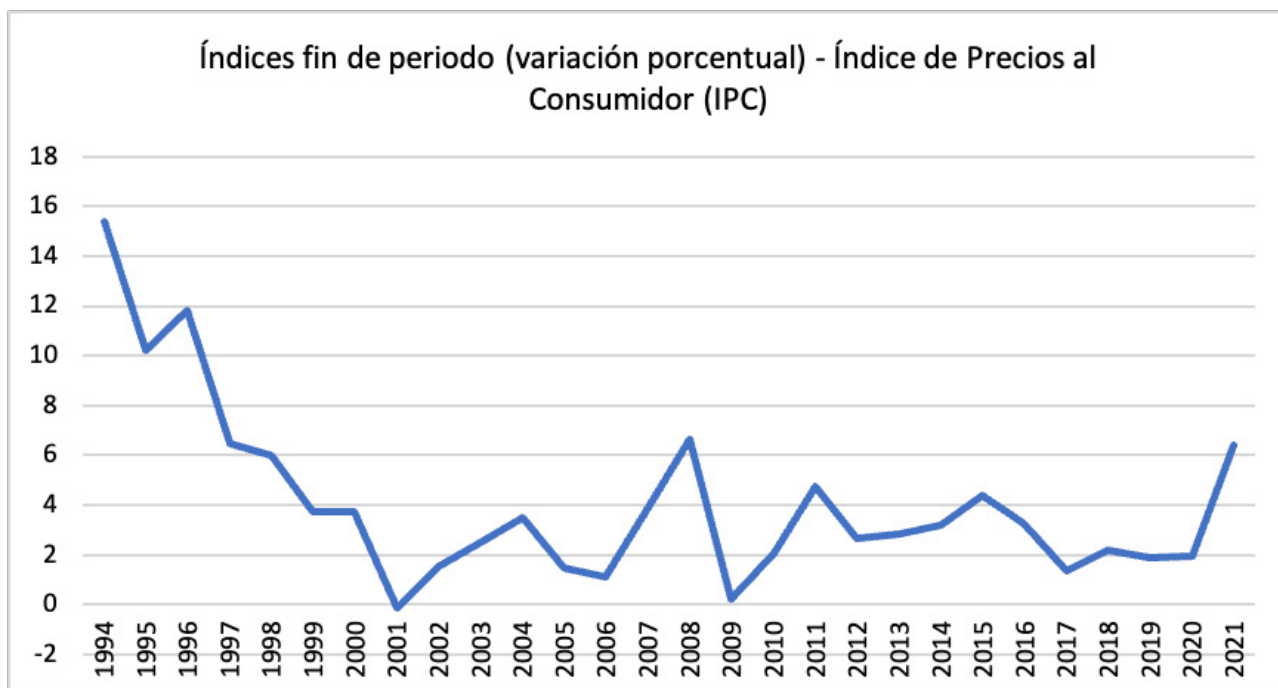


Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

Índice de Precios del Consumidor (IPC)

Ilustración 6

Evolución de la inflación 1994-2021

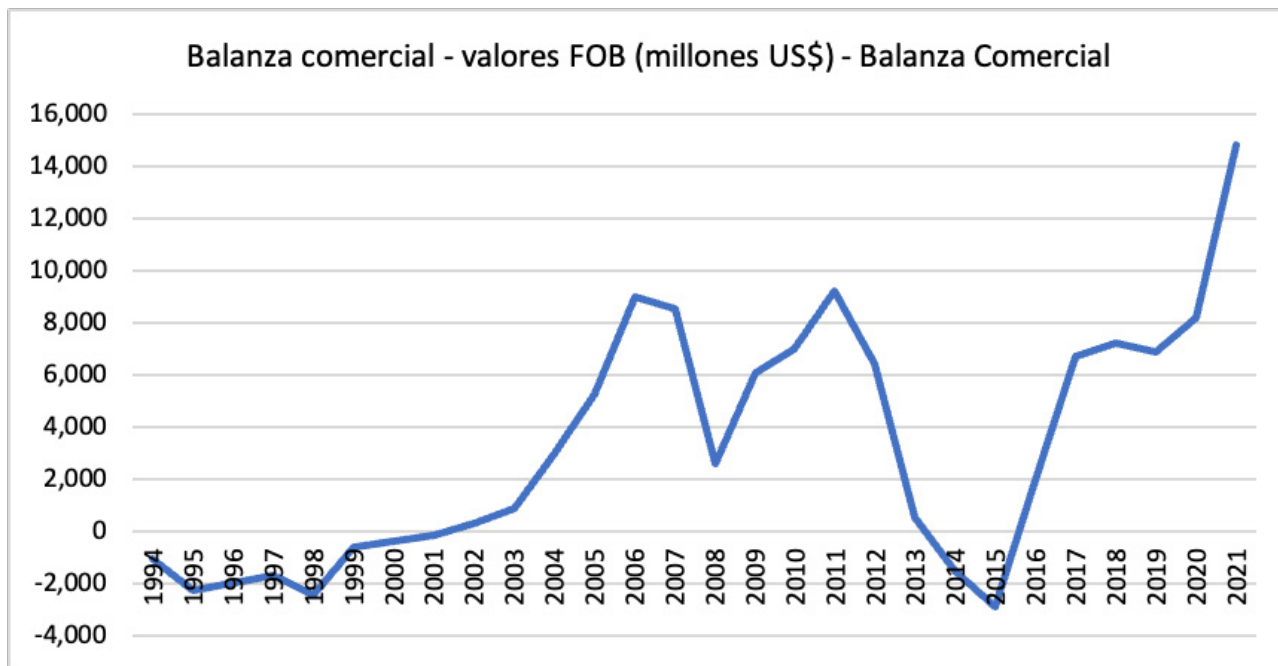


Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

Balanza comercial

Ilustración 7

Evolución de la balanza comercial 1994-2021

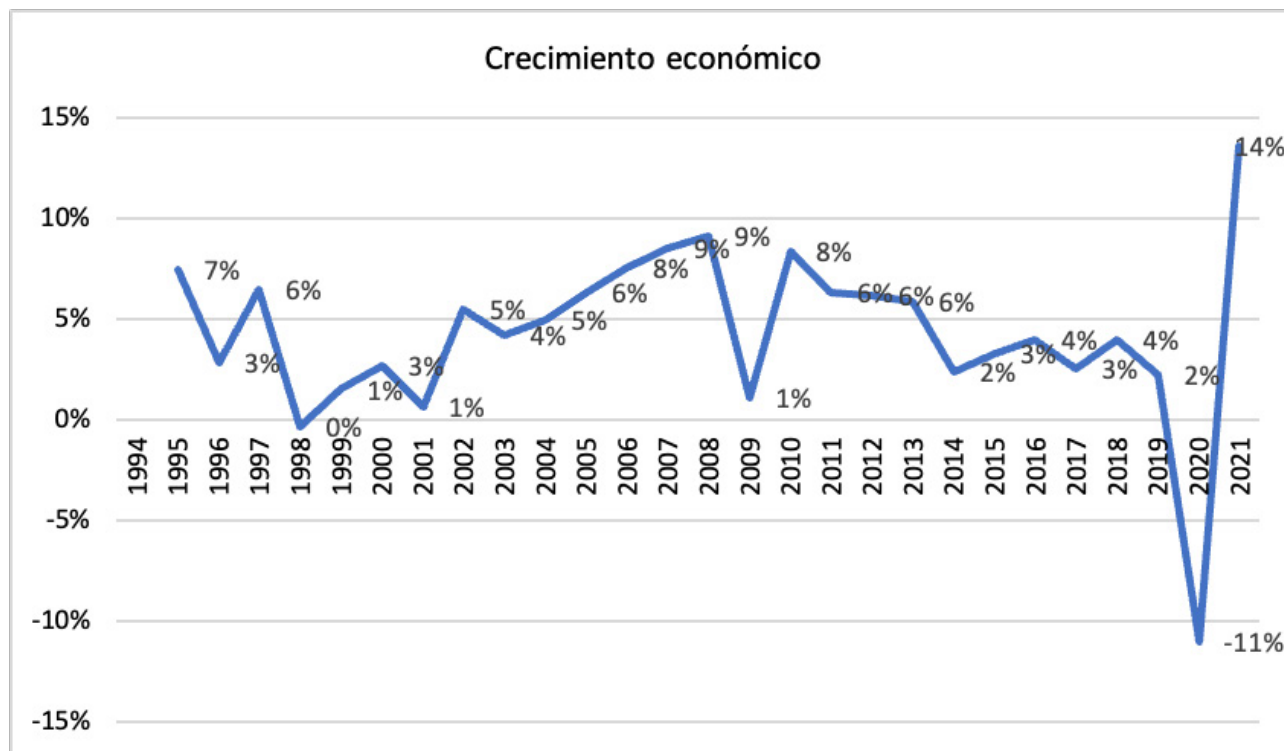


Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

Crecimiento económico

Ilustración 8

Evolución del crecimiento económico 1994-2021



Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

4.3. Enfoque y Nivel

Para la siguiente investigación se está usando un enfoque para poder analizar las variables que permita ser objetivos y aceptar los resultados que muestren el programa. Según Hernández et al. (2003) el enfoque cuantitativo utiliza los datos de la investigación como medio para comprobar la hipótesis, tomando las mediciones numéricas y el análisis estadístico para poder brindar patrones de comportamiento y probar la teoría.

También estamos usando un nivel de investigación causal, puesto que trataremos de ver la relación de los términos de intercambio con respecto a las demás variables que conforman la economía peruana.

4.4. Sujetos de la investigación

Los datos fueron otorgados por la página web del Banco Central de Reserva del Perú, los cuales nos ayudaron para poder plantear nuestras variables en el periodo de 1994 hasta el 2021.

4.5. Métodos y Procedimientos

A continuación, explicaremos la metodología empírica que se empleó en el trabajo para poder observar los shocks de los términos de intercambio sobre las variables que engloban la economía peruana. Se plantea un modelo FAVAR de Bernanke et al. (2005), el cual permite estimar la persistencia en el tiempo de los shocks exógenos utilizando las funciones de respuesta - impulso de muchas variables macroeconómicas. Este modelo es una extensión del modelo VAR, tiene en cuenta varios factores además de la variable objetivo y su rezago, recolectando más información en diferentes periodos.

4.5.1. Modelo FAVAR

El modelo FAVAR de Bernanke et al. (2005) nos permite explotar la información de un gran número de indicadores en el análisis de modelos macroeconómicos empíricos. Se nos plantea la siguiente matriz:

$$\begin{bmatrix} F_t \\ Y_t \end{bmatrix} = \varphi(L) \begin{bmatrix} F_{t-1} \\ Y_{t-1} \end{bmatrix} + v_t$$

Siendo Y_t un vector $M \times 1$ de variables económicas observables de interés que en nuestro caso serían el Producto Bruto Interno, el consumo interno, la inversión, el Índice de Precios del Consumidor, la Balanza comercial, el tipo de cambio y el crecimiento económico. Sin embargo, a veces en la aplicación de las variables, la información económica adicional, no es totalmente capturada por Y_t , por lo que esa información excluida por las limitantes del modelo es englobada por F_t , es decir que F_t captura las fluctuaciones en las variables potenciales no observadas o el reflejo de conceptos teóricamente motivados, como la actividad económica (PBI).

Para poder estimar F_t en el modelo, se usarán los modelos factoriales dinámicos implementados por Stock y Watson (2002), formando la siguiente ecuación:

$$X_t = \Delta F_t + \Delta Y_t + e_t$$

Observamos que tanto Y_t como F_t , los cuales mayormente pueden estar correlacionados, representan fuerzas comunes que impulsan la dinámica de X_t . Esta última depende de los valores actuales y no de los valores retardados de los factores, en este caso, X_t engloba un conjunto de 18 series, los cuales representan series observables como no observables.

Según Bernanke et al. (2005), los cálculos para el modelo FAVAR se realizarían en dos pasos. El primero consiste en estimar el espacio ocupado por los factores usando

los componentes principales de X_t . El segundo paso consiste en la estimación de la ecuación utilizando el método estándar de autorregresión vectorial y F_t se reemplaza por un F_t estimado. Este enfoque se caracteriza por la simplicidad computacional y la alta robustez a un cierto grado de correlación cruzada de errores (Stock y Watson, 2005).

A continuación, explicaremos los resultados obtenidos luego de estimar el modelo FAVAR. En esta estimación se desarrolla la variable observable Y_t y el factor no observable F_t obtenido de los 36 factores. Para esto se explicarán 3 secciones: la estimación de los factores, la función impulso-respuesta y la descomposición de varianza.

4.5.2. Estimación del número factores

Para poder identificar el número de factores óptimos, los cuales ayudaran a obtener una mejor especificación y por tanto tener mejores indicadores, usaremos el criterio de información (IC) de Bai y Ng (2002), el cual nos permite estimar el número de factores, siendo estos resultados sólidos ante la heterocedasticidad y autocorrelación. En base a esta metodología se obtiene la siguiente información:

Tabla 2

Número de factores estimados utilizando los criterios de información de Bai y Ng (2002)

Muestra	Número de observaciones	IC1	IC2	IC3
completa	18	2	5	7

Nota: Elaboración propia

De los 36 factores iniciales, en base al criterio de la información se escogerá 3 variables con los que trabajaremos debido a que presentan un 51% de la varianza total, puesto que el factor 1 que se analizó muestra un 10% de la proporción de varianza, tal como se señala en el cuadro 2 y es representado por el tipo de cambio real, teniendo una correlación de 0,2. El factor 2 nos da un 26% de la proporción de varianza y está formado por el consumo interno y la inversión; el factor 3 tiene 25% de la varianza, siendo la actividad económica, la balanza comercial y la inflación.

4.5.3. Función Impulso Respuesta

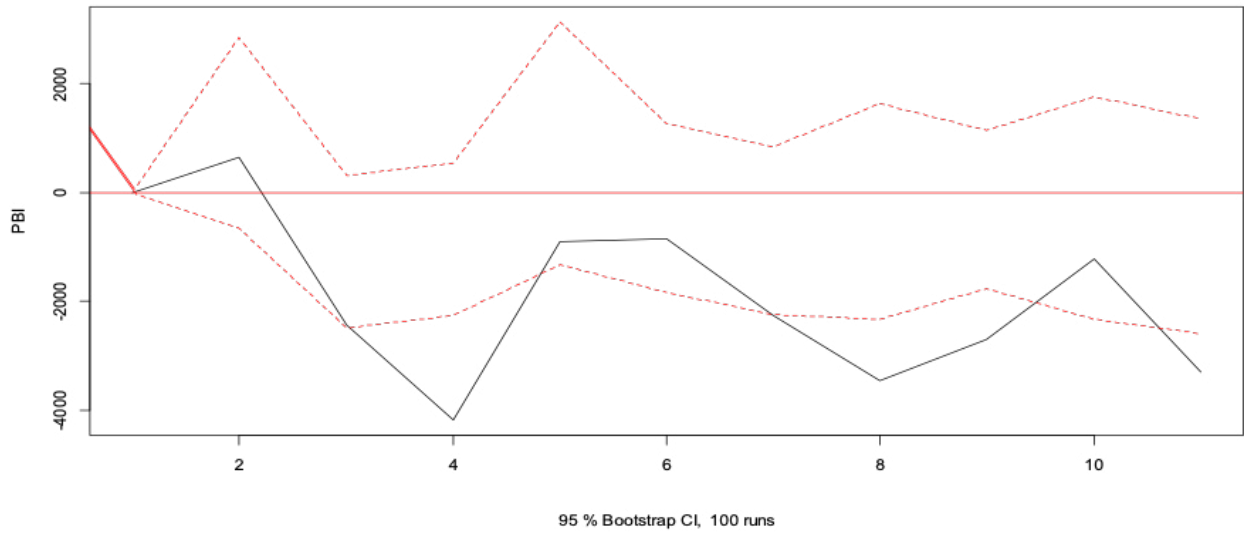
En los siguientes gráficos se puede apreciar el resultado de la estimación de la función impulso respuesta, producida por un shock positivo en el índice de términos de intercambio (TI) sobre la variable de interés (Y_t), la cual comprende son: el producto bruto interno (PBI), el consumo interno (CI), inversión bruta fija del gobierno (I), el

índice de precios del consumidor (IPC), la balanza comercial (BC) y el tipo de cambio real (TCR).

La gráficas cuentan con un intervalo de confianza del 95% y se trabaja un periodo anual de 27 años.

Ilustración 9

Respuesta de la actividad económica (PBI) a un choque de términos de intercambio

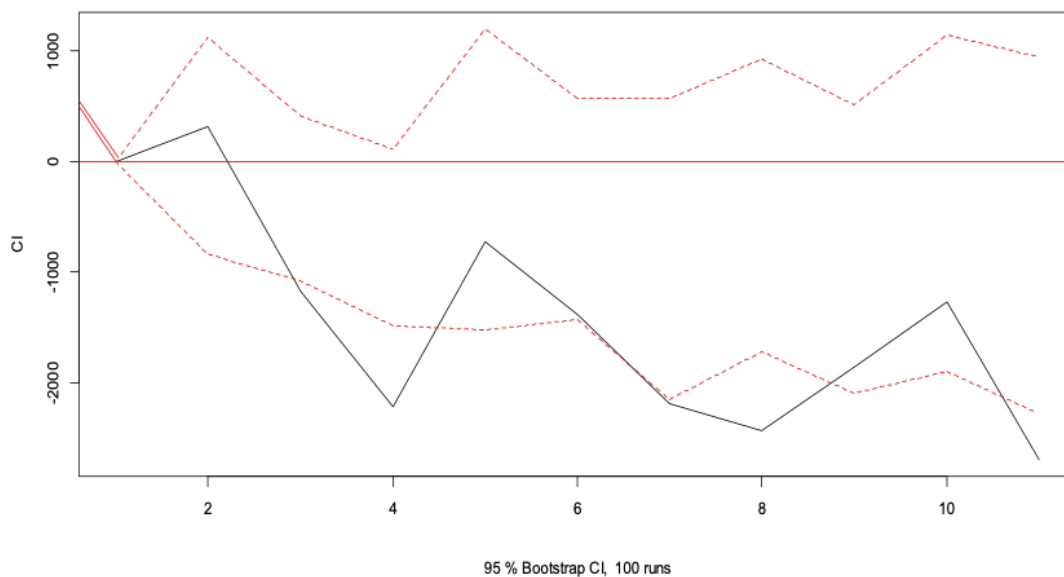


Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

Al impactar los términos de intercambio en la actividad económica se muestra un efecto positivo y significativo, con un mayor énfasis en el segundo y quinto trimestre. Del sexto trimestre en adelante se observa un efecto positivo constante.

Ilustración 10

Respuesta del consumo interno a un choque de términos de intercambio

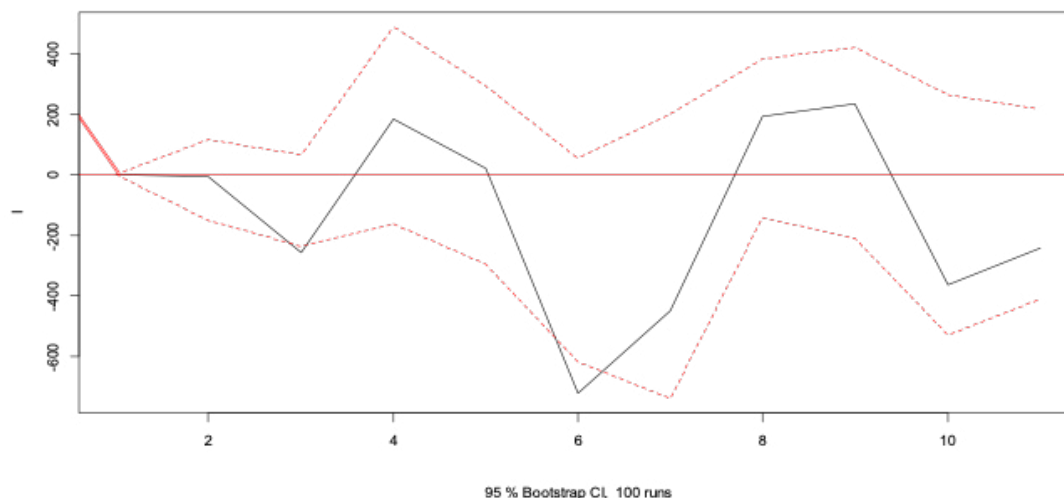


Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

El impacto de los términos de intercambio en el consumo interno tiene un efecto positivo, pues existen picos al alza en el segundo y quinto trimestre. No obstante, picos a la baja sin ser efecto negativo se observa en el cuarto trimestre. Mientras que del sexto trimestre en adelante se observa una evolución constante.

Ilustración 11

Respuesta de la inversión a un choque de términos de intercambio

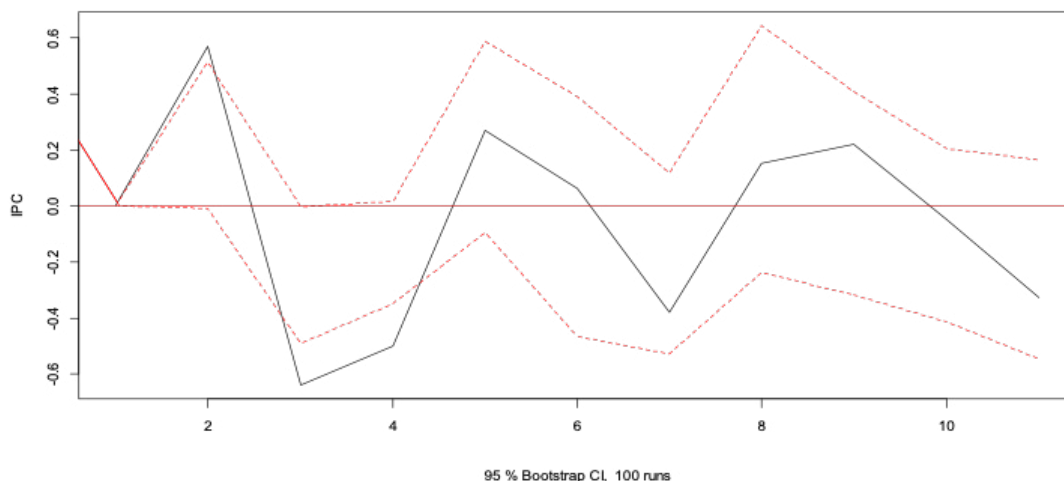


Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

Los términos de intercambio al impactar en la inversión generan un mayor impacto en el cuarto trimestre y una respectiva bajada en el sexto trimestre. Sin embargo, el impacto no deja de ser positivo a lo largo de los periodos en cuestión.

Ilustración 12

Respuesta de la inflación a un choque de términos de intercambio

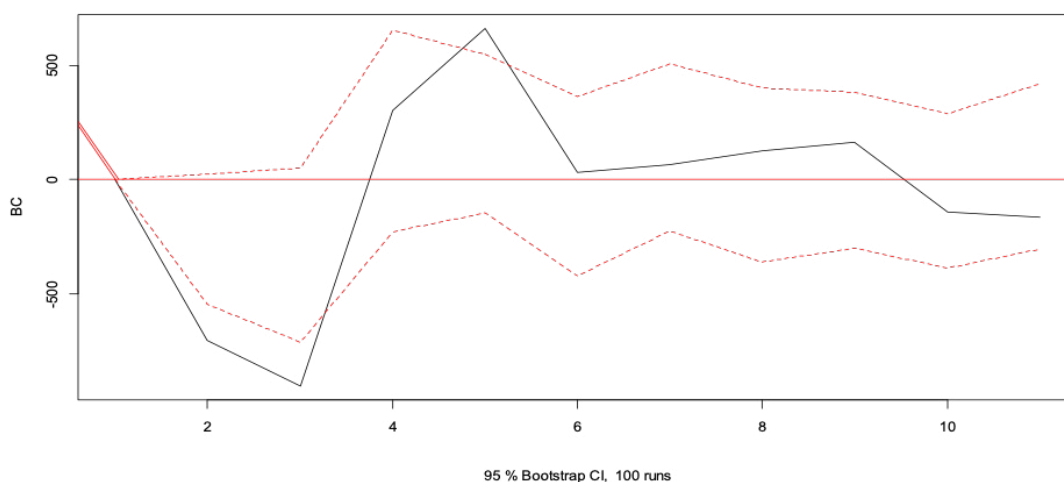


Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

Cuando los términos de intercambio impactan en la inflación, se generan picos positivos en el segundo, quinto y octavo trimestre. En el tercer trimestre se da una caída que logra casi llegar a valores negativos.

Ilustración 13

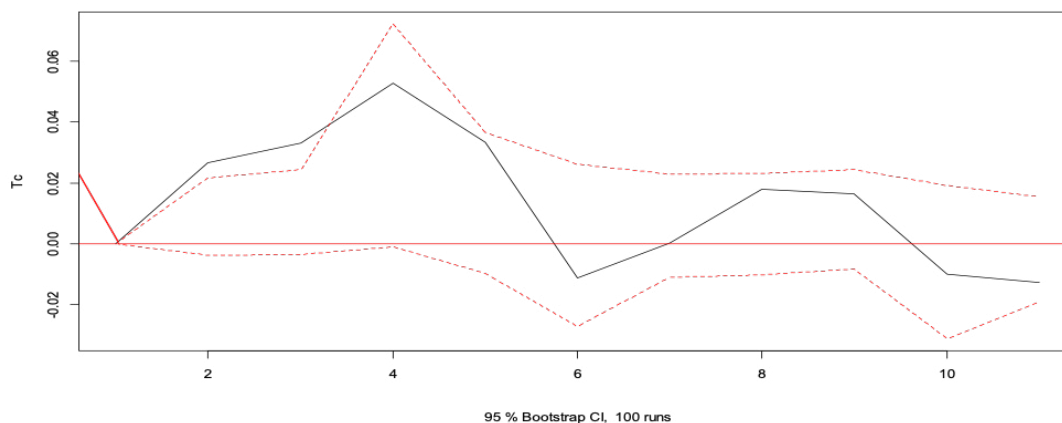
Respuesta de la balanza comercial a un choque de términos de intercambio



Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

Ilustración 14

Respuesta del Tipo de Cambio Real (TCR) a un choque de términos de intercambio



Nota: Elaboración propia con datos del BCRP

Finalmente, el impacto de los términos de intercambio impacta positivamente en el TCR, especialmente en el cuarto trimestre, luego viene una caída y se mantiene constante en adelante.

4.5.4. Descomposición de la varianza

La descomposición de la varianza tiene el mismo problema que la identificación de las funciones de respuesta - impulso, ya que depende de los parámetros y requiere un conjunto de restricciones. Si las correlaciones entre las actualizaciones del VAR son pequeñas, no importará el ordenamiento de las variables vectoriales y, por lo mismo, las restricciones de exclusión impuestas a los valores contemporáneos. Generalmente, la varianza resultante no se distribuye significativamente, con esto la restricción de identificación explica el 100% de la variable, pero esta restricción limita significativamente la varianza del error de pronóstico de la variable un período adelante.

Usando la descomposición de Cholesky para la descomposición de la varianza, se supone que las variables están ordenadas según su grado de endogeneidad, es decir, que las variables se ordenan de más endógenas a más exógenas.

Los resultados de la descomposición de varianza para un determinado periodo anual de 27 años se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla 3

Descomposición de la varianza de variables de interés relacionadas

Variables	Porcentaje de la varianza que se explica por los términos de intercambio
Actividad económica (PIB)	33%
Consumo interno	6%
Inversión	0.03%
Índice de precios del consumidor	0.27%
Balanza comercial	18%
Tipo de cambio	0.23%
Crecimiento económico	5%

Nota: Elaboración propia

Podemos observar que el 33% de la variabilidad del factor de actividad económica se explica por movimientos en los términos de intercambio. También vemos que el Índice de Precios del Consumidor, la inversión y el tipo de cambio presentan una variabilidad menor del 1% siendo 0.03%, 0.27% y 0.23% respectivamente. Por otro lado, el Consumo Interno tiene una variabilidad del 6% y el crecimiento económico muestra un 5%. Y, por último, con un 18% de variabilidad, tenemos a la Balanza comercial.

En efecto podemos apreciar que la variable más afectada con un 33% de variabilidad por un shock en los términos de intercambio, es la actividad económica. Entonces podemos afirmar que la mejora de los términos de intercambio daría un aumento en el PBI.

Actividad Económica

Tabla 4

Varianza de la actividad económica que se explica por los términos de intercambio

Variable	Porcentaje de la varianza que se explica por los TI
Actividad económica	33%

Nota: Elaboración propia

De todas las variables dependientes, es en la actividad económica donde los términos de intercambio tienen un mayor impacto. Los términos de intercambio explicarán el 33% de la variabilidad del Producto Bruto Interno (PBI).

Inversión

Tabla 5

Varianza de la inversión que se explica por los términos de intercambio

Variable	Porcentaje de la varianza que se explica por los TI
Inversión	0.03%

Nota: Elaboración propia

La inversión es la variable en la que menos efecto tiene los términos de intercambio. La mejora de los términos de intercambio no ejerce un cambio significativo en la inversión. Esto se puede ver en el valor que se obtiene, un 0.03%.

Balanza Comercial

Tabla 6

Varianza de la balanza comercial que se explica por los términos de intercambio

Variable	Porcentaje de la varianza que se explica por los TI
Balanza Comercial	18%

Nota: Elaboración propia

La balanza comercial es la segunda variable que recibe un mayor impacto por parte de los términos de intercambio. El 18% de su variación está explicada por una mejora en los términos de intercambio.

Tipo de Cambio Real

Tabla 7

Varianza del TCR que se explica por los términos de intercambio

Variable	Porcentaje de la varianza que se explica por los TI
Tipo de Cambio Real	0.23%

Nota: Elaboración propia

El tipo de cambio real también es afectado por choque de los términos de intercambio. Al darse una mejora de los términos de intercambio, el 0.23% del TCR es sujeto a variar.

5. Discusión de Resultados

Basándonos en el objetivo general, se analizó el impacto de los términos de intercambio en las principales variables macroeconómicas del Perú, en el periodo comprendido entre 1994 y 2021. Los resultados obtenidos en la Tabla 2 demuestran que existe el 33% de la variabilidad del factor de actividad económica se explica por movimientos en los términos de intercambio.

También vemos que la inflación, la inversión y el tipo de cambio presentan una variabilidad menor del 1% siendo 0.03%, 0.27% y 0.23% respectivamente. Por otro lado, el consumo interno tiene una variabilidad del 6% y el crecimiento económico muestra un 5%. Y, por último, con un 18% de variabilidad, tenemos a la balanza comercial. En los resultados de la presente investigación se concuerda con la investigación realizada por Oviedo & Sierra (2019), donde se analiza el choque de los términos de intercambio en los principales drivers de la economía colombiana, en donde evalúa variables a nivel global como PBI, inversión, consumo, inflación, entre otros. Los resultados de Oviedo & Sierra (2019) muestran que los términos de intercambio generan un efecto significativo en la actividad económica, la inversión, TCR y la balanza comercial. La relación positiva entre estas variables dependientes y los términos de intercambio es coherente con las que se obtuvo para el caso peruano. La diferencia se encontraría en la magnitud, en el caso de Oviedo & Sierra (2019), la variabilidad en el caso colombiano se encuentra que, la balanza comercial, el TCR, la inversión es más significativa que en el caso peruano.

6. Conclusiones

El siguiente trabajo tenía como objetivo analizar el impacto de los términos de

intercambio sobre las variables macroeconómicas como el Producto Bruto Interno, Consumo Interno, Tipo de cambio Real, Inflación, Balanza Comercial e Inversión. Para ello, se abordó un periodo anual de 27 años con el fin de abarcar más información y para obtener mejores resultados en las gráficas presentadas, se aprovechó las cualidades del modelo FAVAR para así poder concluir lo siguiente:

- Observamos que los resultados obtenidos con respecto a los shocks de impulso-respuesta muestran un efecto significativo sobre la Balanza comercial y el tipo de cambio real. Si se considera que hay otras características que afectan a la economía peruana, en el caso peruano es posible afirmar que los términos de intercambio influyen notoriamente sobre las variables presentadas, en especial, el tipo de cambio real.
- Se comprobó que la variable con mayor impacto es el PBI, dado que presente un 33% en la varianza.
- Según las gráficas de efecto impulso-respuesta la inversión muestra uno de los menores impactos por parte de los términos de intercambio.
- Según las gráficas de efecto impulso-respuesta el tipo de cambio muestra uno de los mayores impactos por parte de los términos de intercambio.

Con respecto a la descomposición de varianza se observó que los términos de intercambio afectan en mayor medida al Producto Bruto Interno, esto podemos observarlo en los cambios que se dan mediante las fluctuaciones en los precios internacionales. Por ejemplo, el precio de los metales exportados por el país es una fuente importante para las variaciones de la actividad económica (PBI). Con respecto a las demás variables podemos observar que también destaca con un 18% la balanza comercial, esto nos muestra que la fluctuación de los términos de intercambio afectará a la balanza comercial, pero las variables el Índice de Precios del Consumidor, la inversión y el tipo de cambio muestran no tener una relación con respecto a los términos de intercambio, ya que tiene una variabilidad baja menor a 1%.

7. Recomendaciones

Los términos de intercambio deberían ser calculados mediante las siguientes metodologías: Índices de Precios Laspeyres, Índice de Precios Paasche y Fisher. Para la presente investigación se utilizó la data que fue calculada para el BCRP. Más en un próximo estudio, para una mayor robustez, es recomendable calcular la serie de datos y contrastarlo bajo las metodologías ya expuestas.

La serie de actividad económica podría estudiarse comparando el PBI nominal, el PBI real y el PBI per cápita para tener una visión más amplia del impacto que tendría los términos de intercambio. La inversión podría ser analizada mediante teorías más actuales que permitan vislumbrar los mecanismos por el cual los términos de

intercambio impactan en la inversión. Asimismo, para la balanza comercial, al estar compuesta por las exportaciones e importaciones, es necesario considerar variables extras como la renta de factores y otros.

Se recomienda que en posteriores investigaciones se analicen el Tipo de Cambio Real (TCR) bajo diferentes metodologías y a la vez considerar el valor de compra y el valor de venta por separado. Para el caso peruano, se debería de usar las metodologías publicadas por el BCRP y la SBS.

8. Referencias bibliográficas

Arriaza, J. (2008). Términos de intercambio y tipo de cambio real: Un modelo dinámico estocástico de equilibrio general para la economía guatemalteca. *Banco Central de Guatemala*, pp. 1-75.

<https://www.secmca.org/recard/index.php/foro/article/view/116/110>

Ascarza, D. (2017). Precios de commodities, términos de intercambio y productividad en el Perú: Un enfoque DSGE. [Tesis de maestría, Universidad del Pacífico]. Repositorio UP.

https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1884/Diego_Tesis_maestria_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bernanke, B. S., Boivin, J., & Elias, P. (2005). Measuring the effects of monetary policy: a factor-augmented vector autoregressive (FAVAR) approach. *The Quarterly journal of economics*, 120(1), 387-422.

Bai, J. & Ng S. (2002). Determining the number of factors in approximate factor models. *Econometrica*. 70(1), p.191-221.

BCRP. (2018). *El rol de los términos de intercambio en la actividad económica del Perú*. BCRP.

<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2018/marzo/ri-marzo-2018-recuadro-2.pdf>

Casares, E., García, M., Porras, I., & Ruiz, L. (2022). Términos de intercambio, progreso técnico y crecimiento económico. *EconoQuantum*, 1-19.

<https://www.scielo.org.mx/pdf/ecoqu/v19n1/2007-9869-ecoqu-19-01-1.pdf>

Castillo, P., & Rojas, Y. (2014). Términos de intercambio y productividad total de factores: Evidencia empírica de los mercados emergentes de América Latina. *Estudios económicos*, 27-46.

<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/28/ree-28-castillo-rojas.pdf>

Castillo, P., & Salas, J. (2010). Los términos de intercambio como impulsores de fluctuaciones económicas en economías en desarrollo: estudio empírico. *CEMLA*, 1-116.

<https://www.cemla.org/PDF/premiobc/pub-lib-premio2010.pdf>

Castillo, P., Montoro, C., & Tuesta, V. (2009). Un modelo de equilibrio general con dolarización para la economía peruana. *BCRP*, 1-102.

<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2009/Documento-de-Trabajo-03-2009.pdf>

Cermeño, R., & Mamani-Palacios, J. (2013). Régimen monetarios y volatilidad del tipo de cambio real: El caso peruano, 1995-2012. *CIDE*, 36.

https://cide.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1011/442/1/000122759_documento.pdf

Oviedo, A., & Sierra, L. (2019). Importancia de los términos de intercambio en la economía colombiana. *Revista CEPAL*(128), 1-30.

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/44740-importancia-terminos-intercambio-la-economia-colombiana#:~:text=Los%20resultados%20sugieren%20que%20los,en%20el%20tipo%20de%20cambio>

Ramirez, J., & Sotomayor, P. (2021). Balanza comercial, inflación y términos de intercambio en el Perú 1999-2018: Un modelo VAR y VEC. [Tesis de bachiller, Universidad de Lima] Repositorio de la Universidad de Lima.

https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/13879/Ramirez_Balanza_comercial_inflacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rossini, R. (2011). Aspectos de la adopción de un régimen de metas de inflación en el Perú. *Estudios Económicos BCRP*, 13.

<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/07/Estudios-Economicos-7-1.pdf>

Tovar, P., & Chuy, A. (2000). Términos de Intercambio y Ciclos Económicos: 1950-1998. *Estudios económicos*.

<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/06/Estudios-Economicos-6-8.pdf>

Valdiglesias Oviedo, J. (2006). El comportamiento del tipo de cambio real frente a la asimetría del sistema de política monetaria: Evidencia empírica del caso peruano. *Banco Central de Uruguay*, 30.

Fecha de recepción: 11/09/2023

Fecha de aceptación: 13/12/2023

Correspondencia: herlinda.aguirre@unmsm.edu.pe

ecarmenc@unmsm.edu.pe

medalit10.lopez@gmail.com

patriciapadillavento@gmail.com

christian.trujillo1@unmsm.edu.pe