

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**



**Impacto del tipo de cambio real multilateral en la balanza  
comercial del Perú, 2012:1-2021:12.**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Economista

Autor:

Br. Malmaceda Dioses, Anthony Noe

Tumbes, 2024

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**



**Impacto del tipo de cambio real multilateral en la balanza  
comercial del Perú, 2012:1-2021:12.**

Tesis aprobada en forma y estilo por:

Mg. Dania Melissa Ricalde Morán (presidente)

Código ORCID 0000-0002-9798-328X

Mg. Henry Alejandro Silva Marchan (secretario)

Código ORCID 0000-0002-9928-9945

Mg. Yaritza Magdalena Montero Oblea (Vocal)

Código ORCID 0000-0002-5660-4861

Tumbes, 2024

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**



**Impacto del tipo de cambio real multilateral en la balanza  
comercial del Perú, 2012:1-2021:12.**

Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido y  
forma:

Malmaceda Dioses, Anthony Noe (Autor)

Mogollón Paico, José Domingo (Asesor)

Código ORCID (0000 -0003 -1528 -9209)

Tumbes, 2024

## Declaración de originalidad

Yo, **Anthony Noe Malmaceda Dioses** con **DNI N° 75120936**, expresé que haciendo uso de las normas APA séptima edición, los resultados reportados en la presente tesis titulada **“Impacto del tipo de cambio real multilateral en la balanza comercial del Perú, 2012:1-2021:12”**, es resultado de mi trabajo constante. Además, manifiesto que el material presentado es exclusivamente hecho por mi persona, a excepción donde se escruta como tal en forma de citas y con intención de comparación o ilustración. Por tanto, cualquier información sin citar es propiedad autónoma. Por último, expresé que la escritura de esta investigación es recompensa de mi esfuerzo continuo y el apoyo de mi asesor de tesis, jurados involucrados, en cuanto a la concepción y expresión redactada.



---

**Malmaceda Dioses Anthony Noe**

**DNI N° 75120936**

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
SECRETARÍA ACADÉMICA – FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
[Fce-secacademica@untumbes.edu.pe](mailto:Fce-secacademica@untumbes.edu.pe)

**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

(Presencial)

En Tumbes, a los 24 días del mes de julio del dos mil veinticuatro, siendo las 18:35 horas, en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, se reunieron el Jurado Calificador de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tumbes, designado con Resolución Decanal N° 079 -2024/UNTUMBES-FCCEE, la Mg. Dania Melissa Ricalde Morán (**Presidente**), Mg. Henry Alejandro Silva Marchán (**Secretario**) y Mg. Yaritza Magdalena Montero Oblea (**Vocal**), reconociendo en la misma resolución además, al Mg. José Domingo Mogollón Paico, como **Asesor**, se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, titulada: **“Impacto del tipo de cambio real multilateral en la balanza comercial del Perú, 2012:1-2021:12”**, para optar el Título Profesional de **ECONOMÍSTA** presentado por el

**Bachiller: ANTHONY NOE MALMACEDA DIOSES**

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte del sustentante y después de la deliberación, el jurado según el artículo N° 75 del reglamento de Tesis para Pregrado y Postgrado de la Universidad Nacional de Tumbes, declara al bachiller **ANTHONY NOE MALMACEDA DIOSES**, aprobado, con calificativo: ...MUY BUENO

Se hace conocer a la sustentante, que deberá levantar observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el jurado indica.

En consecuencia, queda aprobado para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de Economista, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, en el Estatuto, Reglamento General, Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las 19 horas y 22 minutos del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, procediendo a firmar el acta en presencia del público asistente.

Tumbes, 24 de julio de 2024

Mg. Dania Melissa Ricalde Morán  
DNI:  
Código ORCID: 0000-0002-9798-328X  
**Presidente**

Mg. Henry Alejandro Silva Marchán  
DNI:  
Código ORCID: 0000-0002-9928-9945  
**Secretario**

Mg. Yaritza Magdalena Montero Oblea  
DNI:  
Código ORCID: 0000-0002-5660-4861  
**Vocal**

C.c  
Jurados (3)  
Int.  
Archivo (Decanato)

# INFORME DE TURNITIN



Página 1 of 113 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::1:2990742215

## ANTHONY NOE MALMACEDA DIOSES

### Impacto del tipo de cambio real multilateral en la balanza comercial del Perú, 2012:1-2021:12.

Impacto del tipo de cambio real multilateral en la balanza comercial del Perú, 2012:1-2021:12.

PY TESIS MALMACEDA DIOSES ANTHONY NOE

Universidad Nacional de Tumbes

#### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:2990742215

Fecha de entrega

26 ago 2024, 10:21 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

26 ago 2024, 10:24 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

TESIS\_-\_MALMACEDA\_DIOSES\_ANTHONY\_NOE.pdf

Tamaño de archivo

1.6 MB

Mg. José Domingo Mogollón Palco  
Código ORCID (0000-0003-1528-9209)

106 Páginas

22,464 Palabras

118,170 Caracteres



Página 1 of 113 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::1:2990742215




## 24% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado

### Fuentes principales

- 24%  Fuentes de Internet
- 9%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.



Mg. José Domingo Mogolón Palco  
Código ORCID (0000-0003-1528-9209)

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

### Fuentes principales

- 24% Fuentes de Internet
- 9% Publicaciones
- 0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)



Mg. José Domingo Mogollón Palco  
Código ORCID (0000-0003-1528-9209)

### Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.unap.edu.pe	3%
2	Internet	1library.co	3%
3	Internet	repositorio.untumbes.edu.pe	3%
4	Internet	hdl.handle.net	2%
5	Internet	dspace.unitru.edu.pe	1%
6	Internet	www.zonaarguello.com.ar	1%
7	Internet	repositorio.unasam.edu.pe	1%
8	Internet	colposdigital.colpos.mx:8080	1%
9	Internet	mpra.ub.uni-muenchen.de	1%
10	Internet	repositorio.upt.edu.pe	1%
11	Internet	repositorio.uta.edu.ec	0%





Mg. José Domingo Mogollón Palco  
Código ORCID (0000 -0003 -1828 -9209)

12	Internet	repositorio.unac.edu.pe	0%
13	Internet	repositorioacademico.upc.edu.pe	0%
14	Internet	www.ecuadorencifras.gob.ec	0%
15	Internet	www.scielo.org.bo	0%
16	Internet	biblioteca.ulead.ac.cr	0%
17	Internet	repositorio.continental.edu.pe	0%
18	Internet	repositorio.ujcm.edu.pe	0%
19	Internet	publicaciones.eafit.edu.co	0%
20	Internet	www.revistasbolivianas.org.bo	0%
21	Internet	qdoc.tips	0%
22	Internet	repositorio.unc.edu.pe	0%
23	Internet	repositorio.uss.edu.pe	0%
24	Internet	produccioncientificaluz.org	0%
25	Publicación	Carlos A. Carrasco, Edgar Demetrio Tovar-García. "Determinantes del balance co..."	0%




Mg. José Domingo Mogollón Palco  
Código ORCID (0000-0003-1828-9209)

26	Internet	revistas.unjbg.edu.pe	0%
27	Internet	docplayer.es	0%
28	Internet	www.cepes.org.pe	0%
29	Internet	aprenderly.com	0%
30	Internet	minagri.gob.pe	0%
31	Internet	repositorio.unp.edu.pe	0%
32	Internet	ww1.docero.mx	0%
33	Internet	www.elsevier.es	0%
34	Internet	repositorio.unsaac.edu.pe	0%
35	Internet	nanopdf.com	0%
36	Internet	repositorio.udl.edu.pe	0%
37	Internet	repositorio.usil.edu.pe	0%
38	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	0%
39	Internet	editorial.upgto.edu.mx	0%



Mg. José Domingo Mogollón Paico  
Código ORCID (0000-0003-1528-9209)

40	Internet	repository.javeriana.edu.co	0%
41	Publicación	Germán Sánchez Pérez, Luz Aydée Higuera Cárdenas, Jorge E. Sáenz-Castro. "Crec...	0%
42	Internet	repositorio.esan.edu.pe	0%
43	Internet	www.econstor.eu	0%
44	Internet	www.scribd.com	0%
45	Internet	assets.ey.com	0%
46	Internet	rraae.cedia.edu.ec	0%
47	Internet	anzdoc.com	0%
48	Internet	cia.uagraria.edu.ec	0%
49	Internet	dspace.ucuenca.edu.ec	0%
50	Internet	es.slideshare.net	0%
51	Internet	gestion.pe	0%
52	Internet	repositorio.umsa.bo	0%
53	Internet	repositorio.upao.edu.pe	0%

54	Internet	 Mg. José Domingo Megollán Paico Código ORCID (0000-0003-1528-9209)	0%
<hr/>			
55	Internet	www.mef.gob.pe	0%
<hr/>			
56	Internet	www.urbanspoon.com	0%
<hr/>			
57	Publicación	Ana Erika Castañeda Martínez, Teresa López González. "CRECIMIENTO ECONÓMI...	0%
<hr/>			
58	Publicación	Edgar Ivan Faustino Cruz. "LA RELACIÓN ENTRE LA INFLACIÓN Y EL PRECIO DE LA ...	0%
<hr/>			
59	Internet	tesis.ucsm.edu.pe	0%
<hr/>			
60	Internet	stakeholders.com.pe	0%

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por acompañarme en cada paso que doy y por permitirme estar aquí, infinitas gracias.

A mis padres por ser el pilar fundamental.

A mis docentes, por haberme forjado sus enseñanzas.

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	xviii
ABSTRACT .....	xix
I. INTRODUCCIÓN .....	20
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	37
2.1. Bases teóricas – científicas .....	37
2.2. Antecedentes .....	48
2.3. Definición de términos básicos.....	58
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	60
3.1. Formulación de hipótesis .....	60
3.2. Tipo y diseño de investigación .....	61
3.3. Población y muestra.....	61
3.4. Técnicas e instrumentos .....	62
3.5. Procesamiento y análisis.....	63
3.6. Planteamiento del modelo econométrico .....	65
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	69
4.1. Resultados .....	69
4.2. Discusión.....	76
V. CONCLUSIONES .....	80
VI. RECOMENDACIONES.....	81
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	82
VIII. ANEXOS.....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Correlaciones estáticas del PBI, T.I, TCRM Y Balanza Comercial.....	35
<b>Tabla 2.</b> Antecedentes internacionales.....	50
<b>Tabla 3.</b> Antecedentes Latinoamericanos.....	53
<b>Tabla 4.</b> Antecedentes Nacionales.....	56
<b>Tabla 5.</b> Pruebas de raíz unitaria.....	69
<b>Tabla 6.</b> Cantidad óptimas de rezagos.....	70
<b>Tabla 7.</b> Prueba de límites.....	71
<b>Tabla 8.</b> Modelo de corto plazo.....	72
<b>Tabla 9.</b> Modelo de largo plazo.....	72
<b>Tabla 10.</b> Supuestos del Modelo.....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Balanza comercial millones de dólares, período: 2012:1- 2021:12 .....	25
<b>Figura 2.</b> Evolución del índice del tipo de cambio real Multilateral- período: 2012:1- 2021:12 .....	29
<b>Figura 3.</b> Evolución del Índice Producto Bruto Interno - período: 2012:1- 2021:12 .....	31
<b>Figura 4.</b> Evolución de los Términos de Intercambio- período: 2012:1- 2021:12.	33
<b>Figura 5.</b> Correlaciones entre la balanza comercial y las variables explicativas.	34
<b>Figura 6.</b> CUSUM modelo.....	75
<b>Figura 7.</b> CUSUM Cuadrado.....	75



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Matriz de consistencia .....	86
<b>Anexo 2.</b> Matriz de Operacionalización .....	87
<b>Anexo 3.</b> Procesamiento de los datos para su aplicación .....	88
<b>Anexo 4.</b> Solución de Maximización .....	89
<b>Anexo 5.</b> Criterio de Akaike .....	91
<b>Anexo 6.</b> Criterio de Schwarz .....	92
<b>Anexo 7.</b> Criterio de Hannan-Quinn.....	93
<b>Anexo 8.</b> Prueba de Limite .....	94
<b>Anexo 9.</b> Modelo de Largo Plazo.....	95
<b>Anexo 10.</b> Modelo de Corto Plazo .....	95
<b>Anexo 11.</b> Test de White .....	96
<b>Anexo 12.</b> Prueba de Normalidad Jarque -Bera .....	96
<b>Anexo 13.</b> Test de Breusch- Godfrey serial Correlation LM.....	96
<b>Anexo 14.</b> Series de tiempo estadísticas en valores nominales, período 2012:1 – 2021:12. ....	97
<b>Anexo 15.</b> Serie de tiempo estadística transformada en real a base 2007.....	101

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo determinar el impacto del tipo de cambio real multilateral en la balanza comercial del Perú a largo plazo, durante el período 2012:1 - 2021:12. Se utilizó una metodología cuantitativa, descriptiva, correlacional y explicativa, con un diseño no experimental y de corte longitudinal, analizando una muestra de 120 datos mensuales obtenidos del Banco Central de Reserva del Perú. El análisis se llevó a cabo mediante un Modelo Autorregresivo de Rezagos Distribuidos (ARDL), que incluyó pruebas de límites, análisis de cointegración, y pruebas de Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron. Los resultados indicaron que en la economía peruana NO se cumple la condición Marshall-Lerner, ya que la elasticidad fue menor a uno en valor absoluto, el signo del coeficiente no fue el esperado, y además, no fue estadísticamente significativo. Sin embargo, se observó que los términos de intercambio y el PIB influyen directa y significativamente en la balanza comercial. Se recomendó que las políticas se enfoquen en aumentar la competitividad estructural de las exportaciones mediante la creación de productos con mayor valor agregado y en mejorar la base exportadora.

**Palabras claves:** Balanza comercial, tipo de cambio real multilateral, términos de intercambio, producto bruto interno, cointegración.

## ABSTRACT

This research aimed to determine the long-term impact of the real multilateral exchange rate on Peru's trade balance during the period 2012:1 - 2021:12. A quantitative, descriptive, correlational, and explanatory methodology was used, with a non-experimental and longitudinal design, analyzing a sample of 120 monthly data points obtained from the Central Reserve Bank of Peru. The analysis was conducted using an Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Model, which included bounds testing, cointegration analysis, and the Augmented Dickey-Fuller and Phillips-Perron tests. The results indicated that the Marshall-Lerner condition is not met in the Peruvian economy, as the elasticity was less than one in absolute value, the coefficient sign was not as expected, and it was not statistically significant. However, it was observed that terms of trade and GDP have a direct and significant influence on the trade balance. It was recommended that policies focus on increasing the structural competitiveness of exports by creating products with higher added value and improving the export base.

**Keywords:** Trade balance, multilateral real exchange rate, terms of trade, gross domestic product, cointegration.

## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se llevó a cabo con el objetivo de verificar si en el caso del Perú se ha cumplido la relación entre el tipo de cambio real y la balanza comercial, entre los años 2012 y 2021; para ello se pone a prueba la condición Marshall – Lerner, la cual establece que, una depreciación real estimula las exportaciones y desalienta las importaciones, generando una mejora en la balanza comercial.

En la historia comercial del Perú, desde 1950 hasta principios de los años 2000, su contribución al crecimiento económico no fue muy significativa. Sin embargo, a partir de este milenio, la balanza comercial ha tenido un mayor impacto y ha comenzado a registrar superávits comerciales, manteniéndose estable durante la década. No obstante, entre 2013 y junio de 2016, después de mucho tiempo, la balanza comercial experimentó momentos deficitarios, siendo así que el 64.3% de los meses fueron déficits comerciales, con un valor acumulado -US\$ 6,081 millones en términos reales<sup>1</sup>. En los años 2014 y 2015, los déficits comerciales fueron de US\$ 1,227 millones y US\$ 2,298 millones, respectivamente.

Para los años siguientes, se observó un crecimiento sostenido, culminando en diciembre de 2019 con un superávit de US\$ 1,038 millones. Posteriormente, se produjo una crisis sanitaria a nivel mundial que provocó una desaceleración en las economías. Según el BCRP (2020), en el caso peruano, el crecimiento económico fue de -10.9%, una de las peores tasas de crecimiento a nivel mundial.

A inicios de 2020, en abril y mayo, se registraron déficits comerciales, algo que no ocurría desde la "época deficitaria 2013-junio 2016". Sin embargo, en los meses siguientes se observó un crecimiento acelerado, con incrementos constantes que llevaron a superar los montos mes tras mes. En términos anuales, se alcanzó un superávit de US\$ 5,703 millones en 2020 y de US\$ 9,871 millones en 2021, el

---

<sup>1</sup> **Términos reales:** se refiere a las variables económicas que han sido ajustadas por inflación, es decir, que reflejan los valores constantes en lugar de los valores nominales. Esta investigación utilizó el IPC con el año base 2007 como deflactor, para convertir la serie de tiempo balanza comercial a términos reales.

mayor superávit en la historia comercial del Perú. Entonces, ¿qué determinó que, tras la caída, la balanza comercial mejorara tan significativamente?

En relación a este contexto, es pertinente examinar el comportamiento de estas cuentas en relación con uno de sus principales determinantes: el tipo de cambio real. Generalmente, se argumenta que las depreciaciones reales son expansivas, ya que mejoran la competitividad internacional e incrementan las exportaciones netas. Krugman et al. (2012), afirman que “la demanda de exportaciones menos la demanda de importaciones de un país se determina en función del tipo de cambio real de su moneda con respecto a las demás divisas” (p.435). Numerosos estudios en economía internacional, como De Gregorio (2007) y Roca (2009), explican la relación entre el tipo de cambio real y la balanza comercial, incorporando variables como los términos de intercambio, el ingreso nacional y el ingreso mundial como determinantes clave.

Es así que, teóricamente, la condición Marshall-Lerner se acopla a la idea de esta investigación, que establece que, ante una depreciación o devaluación<sup>2</sup> de la moneda genera que los bienes producidos en el país se abaraten en el mercado extranjero, en pocas palabras, el país doméstico se vuelve barato frente al resto del mundo, y alienta a las exportaciones. Por el contrario, una apreciación de la moneda genera que los bienes producidos en el extranjero se vuelvan baratos para los agentes económicos del país doméstico, esto estimula las importaciones.

Esta relación ya ha sido estudiada anteriormente pero no habían podido corroborar la hipótesis de la condición Marshall-Lerner, los trabajos clásicos elaborados por Khan (1974), Houthankker y Magee (1969), concluyeron en la ausencia de esta condición. Bahmani y Niroomand (1998), utilizaron técnicas más sofisticadas como el análisis de cointegración. Investigaciones más actuales como las de Covri & Enríquez (2022), Gia & Phong (2019) y Siklar & Celik (2018) manifestaron el cumplimiento de la condición Marshall Lerner, por otro lado, los trabajos de Delgado

---

<sup>2</sup> La **devaluación** es una reducción deliberada del valor de una moneda respecto a otras, decidida por la autoridad monetaria, en un sistema de tipo de cambio fijo. La **depreciación**, en cambio, es la pérdida de valor de una moneda en el mercado debido a la oferta y demanda, en un sistema de tipo de cambio flotante.

(2019) y Campoverde et.al (2018) tuvieron resultados distintos y no se valida la condición.

Entonces, ¿Por qué es importante este estudio?, la primera razón es porqué comprender cómo las alteraciones del tipo de cambio pueden generar impacto en la balanza comercial nos proporcionará información valiosa para la toma de decisiones de las autoridades responsables de formular políticas económicas. Esto les permitirá evaluar los impactos de las apreciaciones y devaluaciones de la moneda y su efecto en la competitividad de las exportaciones.

La siguiente razón, es por la importancia del comercio exterior en la economía peruana. Según el Banco Mundial, la participación del comercio exterior (X + M) en el PBI del Perú en el 2021 alcanzó el 55.5%. Una mejora en la balanza comercial tiene un efecto positivo en el PIB, lo que implica que las empresas demandan más mano de obra. Esto, a su vez, contribuye directamente a la reducción de la pobreza, incrementa el poder adquisitivo y promueve la estabilidad económica.

La evidencia empírica demuestra que una devaluación real puede tener dos efectos distintos en la balanza comercial: el efecto precio y el efecto volumen. En el corto plazo, el efecto precio implica que las importaciones se vuelven más costosas en moneda local, mientras que las exportaciones se vuelven más asequibles para los compradores extranjeros. Por otro lado, el efecto volumen está relacionado con el aumento de las exportaciones y la reducción de las importaciones. Aunque en el corto plazo es posible que el volumen de los flujos comerciales no se altere significativamente debido a las ampliaciones temporales de la capacidad instalada en la economía y a través de nuevos canales de distribución, el efecto precio prevalece sobre el efecto volumen en este período. Como resultado, en el corto plazo, una devaluación real puede tener un impacto negativo en la balanza comercial.

En consecuencia, a largo plazo, si se cumple la condición Marshall-Lerner, es decir, si la suma de las elasticidades precio de la demanda de exportaciones e importaciones es mayor a uno, el efecto volumen tiende a ser más significativo que el efecto precio. Como resultado, la balanza comercial tiende a mejorar frente a una depreciación.

## **Hechos estilizados en el Perú, 2012 - 2021**

### **Balanza comercial**

En la realidad peruana, antes de los 90, se marcó por la implementación de políticas proteccionistas que no permitían la liberación comercial, debido a las cuotas y prohibición de importaciones, y además a la gran dispersión arancelaria. Diez años después, se llevaron a cabo programas de reformas estructurales que mejoraron la competitividad económica al eliminar las principales barreras arancelarias y unificar el sistema cambiario. No obstante, la implementación de diversas políticas y estrategias fue ineficaz debido a la incertidumbre sobre las preferencias comerciales para la exportación en ese momento. Como consecuencia, la balanza comercial fue deficitaria durante este periodo, con importaciones superando a las exportaciones.

A partir del nuevo milenio, la balanza comercial tomó mayor participación y relevancia en el Perú. Es así que Pozo et al. (2019), en su artículo<sup>3</sup> resume que:

A comienzos de la década de 2000, el país optó por entablar negociaciones comerciales con sus principales socios comerciales, lo que resultó en la obtención de beneficios sostenidos y duraderos en términos de exportación. Desde el año 2002, la balanza comercial ha mostrado una tendencia favorable, principalmente debido al crecimiento de las exportaciones de bienes, con la excepción de los años 2014 y 2015, cuando se volvió negativa debido a la desaceleración económica en China y su impacto en la demanda y los precios de los metales.

---

<sup>3</sup> <https://doi.org/10.33326/27086062.2019.1.898>

La evolución de la balanza comercial durante el periodo 2012- 2021, que tuvo una tasa de crecimiento promedio mensual de 0.5% y un valor acumulado de US\$ 34,475 millones de dólares; asimismo, el 75% de los momentos (meses) fueron saldos positivos y el 25% restante a saldos negativos o déficits comerciales.

La serie de tiempo se dividió en 4 períodos para que nos proporcione un mejor entendimiento (*ver figura 1*). El primer período abarca todo el año 2012, donde se registró una conducta inestable, pero permaneciendo dentro del rango superavitario ( $bc > 0$ ) hasta Dic-2012 que alcanza un valor de US\$ 871 millones, con una tasa de crecimiento promedio mensual de 2.45% y un valor acumulado para ese período de US\$ 5,513 millones, este resultado fue inferior en 51% al año anterior (2011), debido a los mayores volúmenes de importaciones, reducción de los términos de intercambio y a un crecimiento casi nulo de las exportaciones tradicionales (BCRP, 2012).

Por otro lado, el comercio exterior equivalía el 43,4% del PBI siendo una de las economías más abiertas de la región debido a la persistencia de políticas de apertura comercial ejecutadas a través de los tratados de libre comercio (TLC), para el cierre del año, el Perú había firmado tratados con 54 países (BCRP, 2012).

En el segundo período, 2013-Jun2016, el 64.3% de los meses fueron saldos negativos con un valor acumulado de -US\$ 6,081 millones, mientras que solo el 35,7% fueron saldos positivos con un valor acumulado de US\$ 2,465 millones, es así que en este lapso de tiempo el saldo comercial fue negativo con un valor de -US\$ 3,615 millones, por tanto, se puede clasificar que durante este período la balanza comercial tuvo la época más deficitaria en lo que va del milenio.

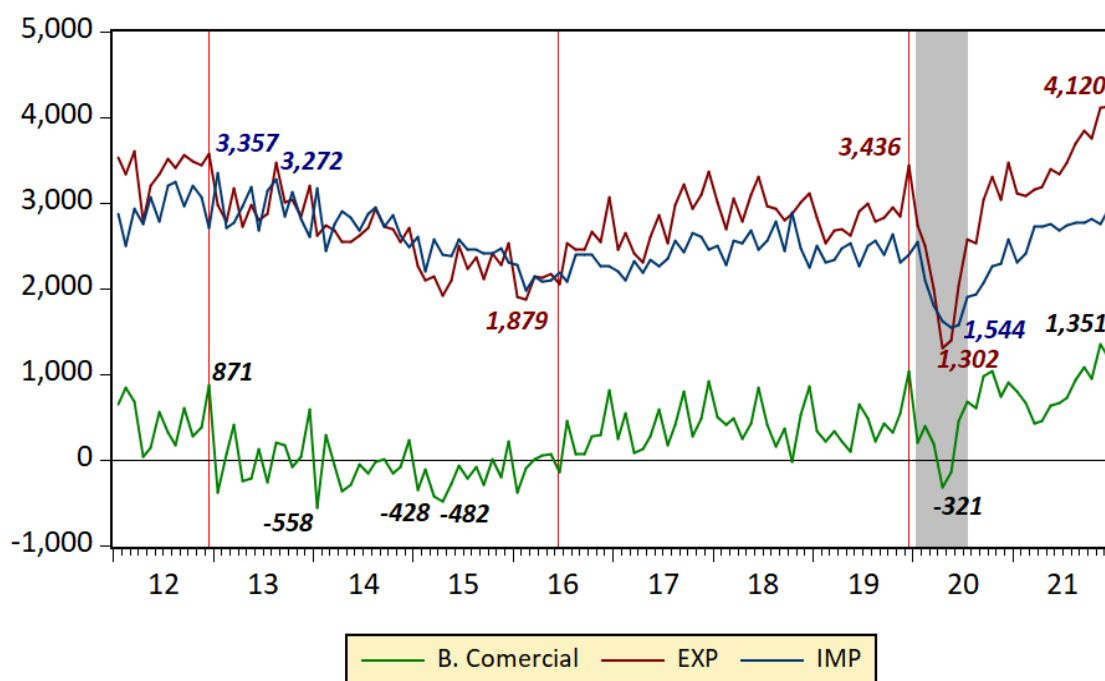
Se observó que las importaciones superaron a las exportaciones, con tasas de crecimiento promedio mensual de -1.02% y -0.88%, respectivamente. Hubo un deterioro en los términos de intercambio y una disminución en las exportaciones tanto tradicionales como no tradicionales. China y Estados Unidos se mantuvieron como principales socios comerciales, representando más de un tercio del comercio total. Además, demandaron principalmente productos como cobre, oro, hierro, mientras que el Perú importó aparatos tecnológicos.



En la misma línea, para feb-2016 las exportaciones tuvieron un valor de US\$ 1,879 millones el monto mensual más bajo para el segundo período y el tercer más bajo para todo el período bajo análisis, esto se debió a los menores embarques de productos tradicionales (gas natural, zinc, oro) y productos no tradicionales (pesqueros, textiles, sidero-Metalúrgicos).

**Figura 1**

*Balanza comercial millones de dólares, período: 2012:1- 2021:12*



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú.

Cabe resaltar que en los meses Ene-2014, Abr-2015 y Mar-2015 fueron los mayores déficits comerciales individualmente en el periodo bajo análisis, con valores de -US\$ 558, -US\$ 482 y -US\$ 428 millones de dólares, respectivamente. En su mayoría se debe a los menores embarques de productos tradicionales (BCRP, 2015).

Para el tercer período, Jul2016- Dic2019, surgió una recuperación sostenida, junto con una tasa de crecimiento promedio mensual de 2.02%, esto se debe principalmente al aumento de los precios y volumen de las exportaciones, que prevalecieron por encima de la línea de las importaciones. Aun así, es conveniente señalar las fuertes fluctuaciones que hicieron presencia en este período, dándonos una idea de lo inestables que son nuestras relaciones con el resto del mundo (BCRP, 2019).

Por último, en el periodo Ene2020- Dic2021, se registró el mayor crecimiento de la balanza comercial, con una tasa de crecimiento promedio mensual de 7.56%. Comenzó con un descenso moderadamente preocupante en Ene20, con una variación porcentual al mes anterior de -80.16%, algo que ya se estaba pronosticando principalmente a causa del impacto de la crisis, asociada a la pandemia, que afectó principalmente a China.

Es así que, para abril y mayo del 2020 la balanza comercial presentó un escenario deficitario con un valor de -US\$ 321 y -US\$ 146 millones de dólares, respectivamente. Sin embargo, en los meses siguientes la balanza comercial se recupera fuertemente, esto se debió principalmente a que el precio de las exportaciones se incrementará por el aumento significativo de las cotizaciones internacionales de los commodities como el cobre, oro, café, zinc, entre otros. Por otro lado, el precio de las importaciones se redujo debido a los menores precios de los insumos como el petróleo, textiles, plásticos, papeles, entre otros más (BCRP, 2020).

Siguiendo con la misma línea anterior, en set-2021 se alcanza el tercer superávit comercial más alto en el período bajo análisis, con un valor de US\$ 1,075 millones de dólares debido a un incremento significativo de las exportaciones, reflejo de la recuperación de la actividad y de los altos precios de los metales.

En Nov-21, se alcanza el mayor superávit comercial en lo que va la investigación, con un valor US\$ 1,351 millones, esto se debe a que las exportaciones totalizaron en US\$ 4,111 millones de dólares, superior en 43.1% al mismo mes del año anterior, reflejo de los altos precios de los metales y la recuperación de la actividad; además los términos de intercambio aumentaron por los mayores precios de exportación principalmente cobre, zinc, café, harina de pescado y gas (BCRP, 2021).

Por último, en Dic-2021 la balanza comercial registró un superávit de US\$ 1,184 millones de dólares (segundo más alto) señalando consecutivamente que se debió por los elevados precios de los metales. Es importante señalar que, el valor acumulado de los tres meses con superávit comercial más altos presentados a fines del 2021, son aproximadamente 200% mayor que el valor acumulativo del segundo período (2013-Jun16).

### **Tipo de cambio real Multilateral**

El tipo de cambio representa el valor de una moneda en relación con otra; en este caso, se refiere al dólar estadounidense en comparación con el sol peruano. El tipo de cambio real, según Rodríguez & Winkelried (2011), es “un concepto similar que se refiere al intercambio en términos reales, es decir, en términos de los bienes (camisas) que pueden ser intercambiados, proporcionando así una idea del precio relativo entre los bienes producidos localmente y los bienes extranjeros” (p.10).

Por otro lado, el Tipo de cambio real multilateral (TCRM) su interpretación es similar, puesto que es el precio relativo de una canasta de consumo de los socios comerciales expresada en soles, y de una canasta de bienes parecidos en el Perú.

La importancia del TCRM<sup>4</sup> radica en medir el grado de competitividad de la industria nacional respecto a sus principales socios comerciales<sup>5</sup>. El Banco Central de Reservas del Perú (BCRP) calcula este índice con el IPC de Lima metropolitana, el IPC de los socios comerciales y el tipo de cambio nominal nuevos soles por canasta.

Desde la década de 1990, en Perú se llevó a cabo un riguroso programa de estabilización acompañado de diversas reformas estructurales, cuyo propósito era disminuir la intervención estatal y eliminar las distorsiones en la economía. Entre las acciones tomadas, se abandonó la parcelación del mercado cambiario, se instauró un sistema unificado y se adoptó un modelo de tipo de cambio flotante.

En el primer Gobierno de Alberto Fujimori, precisamente entre agosto de 1990 y marzo de 1991, se promulgaron medidas de liberalización del mercado cambiario, entre las más importantes fue la implementación de un sistema de “Flotación sucio<sup>6</sup>” del tipo de cambio. No obstante, se eliminaron los tipos de cambio múltiples y se dispuso la sujeción de la política cambiaria a las metas de crecimiento de la base monetaria, con la finalidad de controlar la inflación (Pascó-Font & Saavedra, 2001).

Durante el periodo comprendido entre 2012 y 2021, el TCRM registró una depreciación promedio mensual de 0.14% y manteniéndose en un estado de apreciación con respecto a su año base. Esto se evidencia en el hecho de que sus valores no superaron el umbral de 100, hasta diciembre de 2020 que alcanzó 101.9, y continuó con esta tendencia hasta el final del periodo de estudio.

---

*4 TCRM: Tipo de cambio Real Multilateral. Una baja en el TCR se sacrificará más unidades de los bienes extranjeros para conseguir un bien local similar, en pocas palabras, una persona del resto del mundo sacrificará más bienes para adquirir un bien nacional, y esto trae como consecuencia que nuestras exportaciones disminuyan.*

*5 Los principales países considerados son China, Estados Unidos, Brasil, México, Argentina, Chile, Colombia, Ecuador, Alemania, Japón, Corea del Sur, España, entre otros.*

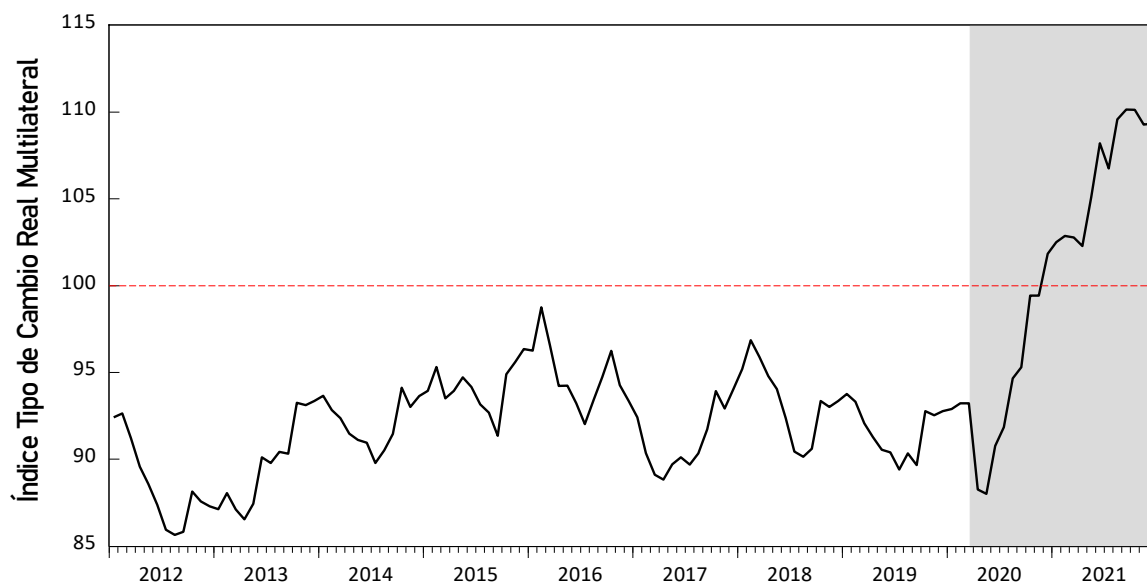
*6 Flotación sucia: En el Perú el régimen cambiario no es ni fijo ni flotante. El BCRP tiende a vender dólares cuando el tipo de cambio sube y a comprar cuando el tipo de cambio baja. Es un esquema de flotación sucia.*

En enero del 2012, el TCRM fue de 92.4 y luego pasó a 85.6 en agosto del mismo año, el cual es el valor más bajo (apreciación) de la investigación. Desde septiembre, el BCRP ajustó su enfoque de intervención en el mercado cambiario, participando incluso en momentos de depreciación del nuevo sol, aunque con cantidades diarias reducidas. Este cambio de táctica tiene como objetivo aumentar la incertidumbre en torno al tipo de cambio, con la intención de generar una mayor fluctuación en el mercado cambiario (BCRP, 2012).

Entre 2014 y 2019, se experimentó un período caracterizado por una notable volatilidad e inestabilidad en el índice del TCRM, que varió entre 88.8 y 98.8, con un promedio de 92.8. Durante este periodo, se mantuvo una tendencia de apreciación promedio mensual del -0.013%, la cual perduró hasta finales de 2019.

**Figura 2.**

*Evolución del índice del tipo de cambio real Multilateral- período: 2012:1- 2021:12*



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú.

Finalmente, durante el período 2020-2021, se observa un inicio con una marcada caída en abril de 2020, con una variación del -5.33% respecto al mes anterior, lo que indica una apreciación, para luego depreciarse hasta final del período. En términos anuales, hubo una depreciación real de 2.6% en el año 2020 y de 13.4% en el año 2021

Por lo tanto, un aumento en el TCRM representa una depreciación real y, en teoría, se requerirán menos unidades del bien extranjero para adquirir un bien local. Esto implica que una persona extranjera sacrificará menos bienes para obtener un bien local, lo que conlleva un aumento en las exportaciones. Este fenómeno también conlleva una mejora en la balanza comercial, la cual durante este lapso estableció récords históricos al superarse mes tras mes.

### **Producto Bruto Interno – PBI**

Respecto a la variable que medirá el Ingreso Nacional, tenemos una representación gráfica del PBI, que a fin de determinar la tendencia y el ciclo se utilizó el filtro de Hodrick-Prescott<sup>7</sup> (Ver figura 3).

INEI (2021), define al PBI como:

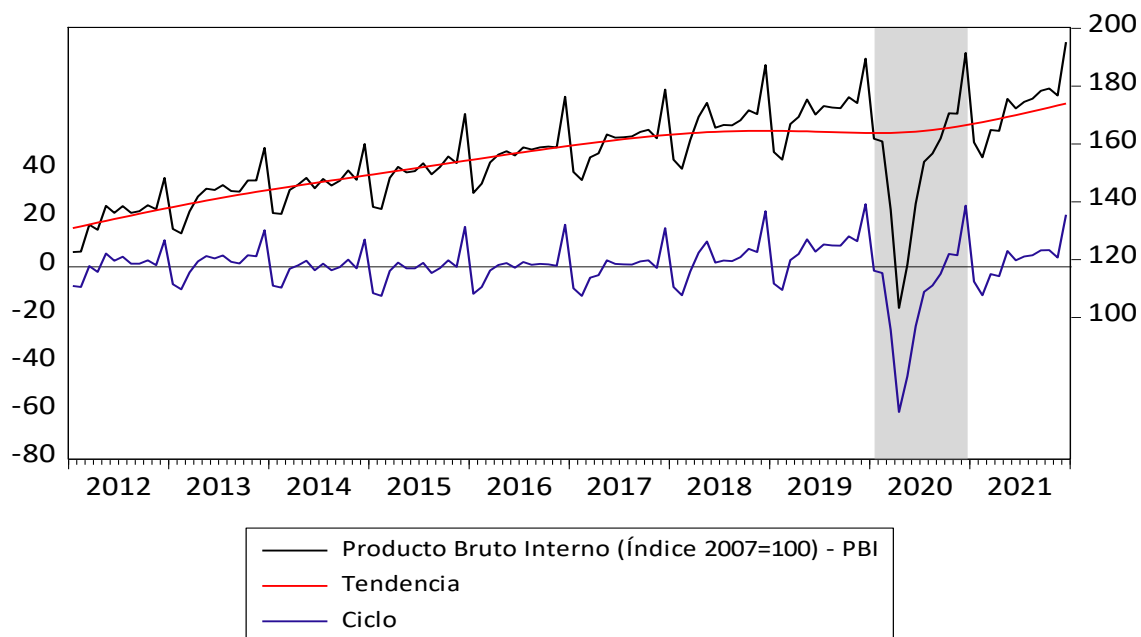
La suma del valor de todos los bienes y servicios producidos dentro de un país durante un período determinado, generalmente un año, sin incluir duplicaciones. Es decir, se calcula restando el valor de los bienes y servicios utilizados como insumos en el proceso productivo (llamado consumo intermedio) del Valor Bruto de Producción (p.1).

---

<sup>7</sup> **Filtro Hodrick- Prescott:** Este método minimiza la suma de cuadrados de las desviaciones del componente cíclico respecto de la tendencia. al mismo tiempo que penaliza los cambios en la aceleración de esta última. Una de las razones de la gran popularidad de este método radica en su facilidad de implementación, ya que solo requiere la selección del parámetro de suavizamiento o penalización, conocido como lambda ( $\lambda$ ).

**Figura 3.**

*Evolución del Índice Producto Bruto Interno - período: 2012:1- 2021:12*



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú.

Durante el período 2012-2021, el PBI desarrolló una tendencia al alza, con una tasa de crecimiento promedio mensual del 0.388%. Esta dinámica de altibajos se mantuvo hasta los primeros dos meses de 2020, momento en el que se observó una marcada variación con respecto al mes anterior del -14.67% y -24.76% en los meses de abril y mayo, respectivamente.

En los años 2020 y 2021, la crisis sanitaria desencadenó un fenómeno conocido como "efecto rebote" o "arrastre estadístico", que se tradujo en una significativa contracción del PBI del -10.9% en el primer año, seguido de una recuperación del 13.4% en el siguiente. Según el BCRP (2022), el crecimiento anual del Perú ha sido del 3.8% en los últimos 100 años. Esta tendencia se vio afectada principalmente por la reducción del consumo privado y la inversión, indicadores que a su vez fueron impactados por las medidas de cuarentena obligatoria y la restricción en el acceso a bienes y servicios (BCRP, 2021).

## **Términos de intercambio<sup>8</sup>**

Con respecto al tema, Gregorio (2007), señala que “los términos de intercambio indican la cantidad de bienes importados que pueden adquirirse con la misma cantidad de bienes exportados”. En el contexto de economías pequeñas y abiertas, como la de Perú, los términos de intercambio se establecen de forma externa y ajena al control interno del país.

De acuerdo a la definición de Borenstein y Reinhart (1994), los términos de intercambio representan la relación entre las economías desarrolladas, que importan bienes primarios, y las economías en desarrollo, que exportan dichos bienes. Por lo tanto, reflejan y contribuyen a las fluctuaciones a nivel global. Además, indican que una economía con una gama más limitada de productos para exportar es más susceptible a los cambios abruptos en los precios de los productos básicos.

Durante el 2012 y 2021, los términos de intercambio (TI) han presentado un comportamiento muy inestable, comenzando con una caída que pasó de 110.8 Ene-2012 a 84 hasta Ene-2016 (*ver figura 4*), esto se debió a muchos factores en su mayoría internacionales, como la desaceleración del crecimiento económico de china, la inquietud en torno a un alza de la tasa de interés de la FED, los seguidos descensos de las cotizaciones internacionales del precio del petróleo por la sobreoferta del crudo. También, los precios de los alimentos se vieron fuertemente afectados por la abundancia en la oferta de granos por las mayores siembras (BCRP, 2016).

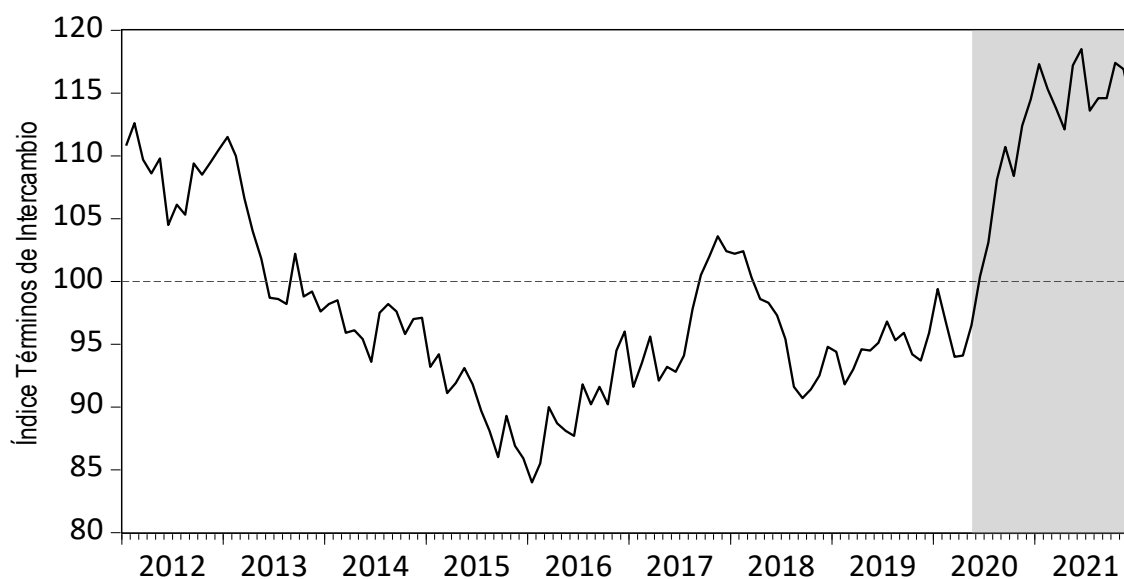
---

<sup>8</sup> Un índice de términos de intercambio mayor a 100 indica una mejora en la capacidad de compra del país en el comercio internacional, mientras que un índice menor a 100 sugiere un deterioro en dicha capacidad.



**Figura 4.**

*Evolución de los Términos de Intercambio- período: 2012:1- 2021:12*



*Fuente: Banco Central de Reserva del Perú.*

Entre 2016-2019, los términos de intercambio tuvieron un comportamiento moderadamente al alza, pero logra alcanzar los valores registrados en los primeros períodos (Ene-12, Feb-12 y Ene-13). Entre mediados del 2017 y 2018 ocurrió un comportamiento muy particular, comenzando con un crecimiento y posteriormente con una caída de la misma magnitud; lo primero se debió a que los precios del cobre, zinc y derivados de petróleo tuvieron un aumento de 13,1% al del año anterior, sin embargo, el impulso fue frenado por las tensiones comerciales entre EE.UU y sus socios comerciales, temores de una posible desaceleración económica global y la apreciación del dólar (BCRP, 2018).

En el período 2020-2021, los términos de intercambio se vieron afectados por la crisis global ocasionadas por la pandemia; es así que, a mediados del 2020 se refleja el mayor crecimiento y que se mantiene hasta el final del período analizado, alcanzando picos altos de 119 en Jun21.

Cabe mencionar que los términos de intercambio manifestaron una tasa de crecimiento promedio mensual de 0.02% y una media de 99.4 durante el período de estudio.

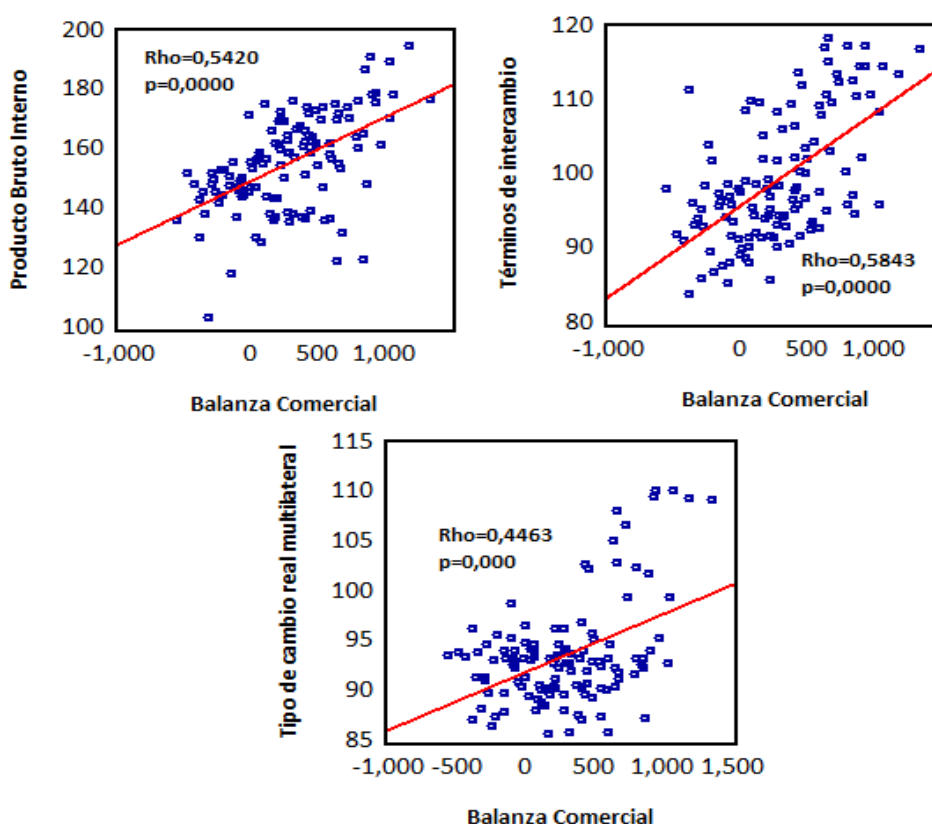
## Análisis gráfico de dispersión

En la *figura 5*, muestra la relación gráfica entre las variables de estudio; en ellas destaca la relación directa y significativa que existe entre la balanza comercial y el tipo de cambio real multilateral, donde se puede aludir que los aumentos de la BC se espera un crecimiento en el TCRM, y viceversa.

Además, el PBI y términos de intercambio mantienen una relación positiva y estadísticamente significativa con la BC, quiere decir que aumentos en la balanza comercial se reflejan en incrementos del PBI y términos de intercambio, y viceversa; por lo que se estaría dando luz a una posible relación y causalidad entre ellas. Sin embargo, la relación del PBI y BC no es la esperada según la teoría económica (relación inversión), por tanto, se tiene la leve sospecha que no se podría cumplir esta relación negativa.

**Figura 5.**

*Correlaciones entre la balanza comercial y las variables explicativas.*



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú.

## Correlaciones estáticas entre la balanza comercial y el Tipo de cambio real multilateral, período: 2012-2021

En la *Tabla 1*, se presenta el grado de asociaciones entre las variables mediante el “Rho” y el nivel de significancia mediante el “p-value”. La asociación más fuerte la tienen los términos de intercambio y la balanza comercial con un valor de 0,5843, siguiéndole el PBI y la BC con un valor 0,5420, después el TCRM y PBI con un valor de 0.5316; y, por último, el TCRM y la balanza comercial.

**Tabla 1.**  
*Correlaciones estáticas del PBI, T.I, TCRM Y Balanza Comercial*

	B. COMERCIAL	PBI	TCRM	TI
B. COMERCIAL	1			
PBI	0.542006*** <b>0.000000</b>	1		
TCRM	0.446325*** <b>0.000000</b>	0.531683*** <b>0.000000</b>	1	
TI	0.584302*** <b>0.000000</b>	0.048319 <b>0.6002</b>	0.413861*** <b>0.000000</b>	1

(\*\*\*) Al 1% de significancia estadística

(\*\*) Al 5% de significancia estadística

(\*) Al 10% de significancia estadística

Luego de analizar las variables histórica, estadística y económicamente, surge la necesidad de demostrar el cumplimiento de la condición Marshall-Lerner en la economía peruana, verificar si las devaluaciones pueden mejorar la economía en el largo plazo.

Dada la situación problemática existente, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es el impacto del tipo de cambio real multilateral en la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1- 2021:12?

Por lo tanto, los problemas específicos son los siguientes: ¿Cuál es el impacto de los términos de intercambio en la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12? y ¿Cuál es el impacto del Producto Bruto Interno local en la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1- 2021:12?

En lo que corresponde a la justificación, la investigación es teórica porque busca comprobar el cumplimiento de la condición Marshall – Lerner, esto permitirá ampliar el conocimiento y generar posibles estrategias para hacer frente a situaciones similares a las provocadas por la pandemia de la COVID-19. Por consiguiente, la investigación es social, dado que la relación entre el tipo de cambio y la balanza comercial tiene efecto arrastre sobre el crecimiento económico, que corresponde un punto importante para el bienestar social. Una mejora en la balanza comercial tiene muchas repercusiones positivas sobre la población; puesto que, al aumentar la producción local, generaría mayores empleos que tienen un impacto directo en la reducción de la pobreza y mejora el bienestar de la población. Además, aumenta el poder adquisitivo y genera estabilidad y confianza económica.

Para poder dar respuesta a las interrogantes planteadas, se ejecutó como objetivo general: Determinar el impacto del tipo de cambio real multilateral sobre la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12. En cuanto a los objetivos específicos se ejecutaron los siguientes: Determinar el impacto de los términos de intercambio sobre la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12. y finalmente, Determinar el impacto del Producto Bruto Interno local sobre la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1. Bases teóricas – científicas

#### 2.1.1. Balanza comercial

Los autores Case y Fair (2008), señalan que “la balanza comercial hace alusión al registro de exportaciones menos las importaciones de bienes y servicios en un tiempo determinado de un país”.

$$BC = X - M$$

De acuerdo con Torres y Campuzano (2021) expresan que:

La balanza comercial es un indicador sumamente importante para las economías de cada país, las exportaciones e importaciones, cuyos dos componentes, sirven como guía para diagnosticar el desarrollo y prosperidad de un país, mientras que las compras y ventas externas reflejan el estado de desarrollo, de inserción comercial y apertura. (p. 42)

#### Teoría de la condición Marshall-Lerner

Para Jiménez (2012), en su libro “Teoría y política macroeconómica para una economía abierta”, la condición Marshall Lerner, se entiende como:

La balanza comercial se ve afectada por el tipo de cambio de distintas formas. Por parte de las exportaciones, una depreciación del tipo de cambio abarata los bienes nacionales en el mercado exterior, lo que genera un aumento de la demanda de los bienes locales en el extranjero y como consecuencia, nuestras exportaciones se incrementan. Por parte de las importaciones, el aumento del tipo de cambio o depreciación generará una disminución de los bienes importados por parte de los consumidores nacionales debido al elevado encarecimiento de los bienes extranjeros, así las importaciones disminuyen.

Ante una devaluación, se requiere que el aumento de las exportaciones y la reducción de las importaciones sean lo suficientemente grandes para compensar la subida del precio de las importaciones, y así mejore la balanza comercial. Precisamente, a lo anterior se le conoce como la condición Marshall-Lerner.

La condición establece que, en un equilibrio externo una devaluación del tipo de cambio influirá positivamente en la balanza de pagos, si y sólo si la suma de las elasticidades precio de la demanda de las exportaciones ( $\alpha_E^X$ ) y la demanda de importaciones ( $\alpha_E^M$ ) es mayor que uno. Matemáticamente se describe así:

$$\alpha_E^X + \alpha_E^M > 1$$

Algo se asumirá, que siempre se cumplirá esta condición, por lo que el incremento del tipo de cambio afectará positivamente a las exportaciones netas, y así provocará una expansión de la curva IS, y consecutivamente, la demanda agregada (p.311-312).

De acuerdo con Bustamante y Morales (2007), argumenta que hay dos efectos sobre la balanza comercial frente a una devaluación real de la moneda nacional:

-El efecto precio, que conlleva a la balanza comercial a un deterioro. Puesto que la devaluación provoca un aumento del valor de las importaciones y las exportaciones no varían, ambas expresadas en moneda doméstica.

-El efecto volumen, que conlleva la balanza comercial a una mejora. Puesto que la devaluación conduce a un mayor volumen de exportaciones, y una reducción en el volumen de las importaciones.

Ante lo mencionado, existe un desajuste (rezago) en los nuevos precios relativos por parte de productores y consumidores, muy distinto al tipo de cambio que se ajusta instantáneamente. Por un lado, el efecto precio puede dominar sobre el efecto volumen en el corto plazo, generando un deterioro en la balanza comercial. Por otro lado, en el largo plazo el efecto volumen prevalece sobre el efecto precio, siempre que se cumpla tal condición, genera una mejoría de la balanza comercial.

El modelo, argumentado por Bustamante y Morales (2007) explica la interacción de las variables en estudio y mediante el uso de las matemáticas y el análisis económico que se describe a continuación:

En una economía en desarrollo, tal como la peruana, los determinantes de la balanza comercial, provienen de modelos con agente representativo y se asumen dos países. En estos modelos se adquieren las funciones de demanda de exportaciones y demanda de importaciones, y por consiguiente la balanza comercial a través de un proceso de optimización dinámica, donde se deriva la utilidad intertemporal del agente representativo en dos clases de bienes, uno producido en el país local (no transable) –  $cn_t$  y otro bien importado (transable) –  $ct_t$ , que esté sujeto a una restricción presupuestaria con carácter intertemporal. El problema que afronta el agente representativo (1), el cual la tasa de descuento,  $0 < \beta < 1$ , puesto que todos los argumentos de la función utilidad están medidos en términos reales.

$$Max U \int_0^{+\infty} e^{-\beta t} u(ct_t, cnt_t) dt \quad (1)$$

Entonces, la restricción presupuestaria es la siguiente:

$$g_t^\varphi = d_t + x_t \left( \frac{p^x}{p^f} \right)_t + g_t \left( \frac{p}{p^f} \right)_t - ct_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right)_t - cnt_t \quad (2)$$

La restricción presupuestaria intertemporal (3) está en función de la variación del presupuesto ( $g$ ), lo cual los movimientos dependen de la diferencia entre un presupuesto inicial ( $g_t$ ), exportaciones domésticas ( $x_t$ ) y bienes producidos internamente ( $d_t$ ), esto menos los gastos en consumo de bienes transables ( $ct_t$ ) y bienes no transables ( $cnt_t$ ). Cabe señalar, las exportaciones e importaciones son deflactadas por el nivel de precios foráneos; la ratio entre el precio de las importaciones y nivel de precio foráneo  $(p^m/p^f)_t$ , y la ratio entre el precio de las exportaciones y nivel de precios foráneo  $(p^x/p^f)_t$ , respectivamente, miden el poder adquisitivo de las importaciones y exportaciones domésticas en moneda extranjera. (3)

$$p_t^f = \delta p_t^{nf} + (1 - \delta)p_t^{mf} \quad (3)$$

La ponderación de los bienes de consumo transables denotada como  $1 - \delta$ , y  $\delta$  los bienes no transables al interior del índice de precios foráneos, tenemos  $0 < \delta < 1$ . Así mismo,  $p_t^{mf}$  es el nivel de precios de las importaciones foráneas (exportaciones domésticas) y  $\delta p_t^{nf}$  es el nivel de precios de bienes no transables en el país foráneo.

Si se asume la función de utilidad del tipo de Elasticidad de sustitución constante, la ecuación está dada por:

$$u(ct_t, cnt_t) = -\frac{1}{p} \ln(\theta cnt_t^{-p} + (1 - \theta) ct_t^{-p}) \quad (4)$$

Entonces tenemos el siguiente problema de optimización:

$$Max U \int_0^{+\infty} e^{-\beta t} \left\{ -\frac{1}{p} \ln(\theta cnt_t^{-p} + (1 - \theta) ct_t^{-p}) \right\} dt$$

$$S.a: \quad (5)$$

$$g_t^\varphi = d_t + x_t \left( \frac{p^x}{p^f} \right)_t + g_t \left( \frac{p}{p^f} \right)_t - ct_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right)_t - cnt_t$$



Frente a la ecuación (5), aplicando la teoría del control óptimo se podría llegar a un resultado. Las variables de control son: la demanda de la demanda por bienes no transables y la demanda de importaciones, y la variable de estado es el presupuesto y la variable de co-estado es el multiplicador dinámico de Lagrange.

La función del Hamiltoniano es la siguiente:

$$H = e^{-\beta t} u(ct_t, cnt_t) + \lambda \left\{ d_t + x_t \left( \frac{p^x}{p^f} \right)_t + g_t \left( \frac{p}{p^f} \right)_t - ct_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right)_t - cnt_t \right\} \quad (6)$$

Las condiciones de primer orden (CPO) son:

$$\frac{\partial H}{\partial cnt} = e^{-\beta t} \left( -\frac{1}{p} \right) \frac{\theta (-p) cnt^{-p-1}}{\theta cnt^{-p} + (1-\theta) ct^{-p}} - \lambda_t = 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial H}{\partial ct} = e^{-\beta t} \left( -\frac{1}{p} \right) \frac{(1-\theta) (-p) ct^{-p-1}}{\theta cnt^{-p} + (1-\theta) ct^{-p}} - \lambda_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right) = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial H}{\partial \lambda} = g_t^\varphi = d_t + x_t \left( \frac{p^x}{p^f} \right)_t + g_t \left( \frac{p}{p^f} \right)_t - ct_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right)_t - cnt_t \quad (9)$$

$$\frac{\partial H}{\partial g} = \lambda_t^\varphi = \lambda_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right) \quad (10)$$

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} \lambda_t g_t = 0 \quad (11)$$

El desarrollo del problema se puede ver en el **Anexo 04**, luego se obtiene una ecuación estimable:

$$LBC_t = \beta_0 + \beta_1 LTCR_t - \beta_2 LY_t + \beta_3 LY_t^f + \varepsilon_t \quad (12)$$

Por lo que esta ecuación se puede reescribir de la siguiente forma:

$$LBC_t = \beta_0 + \beta_1 LTCR_t - \beta_2 LY_t + \beta_3 LY_t^f + \beta_4 LTI + \varepsilon_t \quad (13)$$

Donde:

$TCR_t$ , es el tipo de cambio real

$Y_t$  es el producto doméstico

$LY_t^f$  es el producto foráneo

$T_i$ : son los términos de intercambio.

### 2.1.2 Tipo de cambio real multilateral

Los tipos de cambio normalmente se utilizan para comparar una moneda extranjera en su precio en moneda local, lo que genera que podamos calcular los precios relativos de bienes y servicios que son vendidos en un mercado exterior, dicha información se debe manifestar por un ente oficial de cada país.

Tipo de cambio nominal

Krugman , Obstfeld, & Melitz, (2012) sostiene “precio de una moneda local en función de otra extranjera se le denomina tipo de cambio”

Se define como el precio de una moneda local en términos de una moneda extranjera. Se rige mediante interacciones de oferta y demanda. Presenta dos momentos: una depreciación, el cual la moneda local pierde el poder adquisitivo; y una apreciación ocurre cuando la moneda local gana poder adquisitivo.

Se calcula de la siguiente manera:

$$TCN = \frac{MN}{ME}$$

Donde:

ME: moneda extranjera

MN: moneda local

## Tipo de cambio real

También conocido como “precio relativo”. Es una variable que mide la competitividad de un país (local) con relación a otros (extranjeros). Así pues, se entiende como el precio de los bienes del país extranjero expresado en términos de bienes locales, llevados a una misma moneda.

Desde el punto de vista monetario y financiero, es importante el tipo de cambio nominal, pero uno también está interesado en saber el poder de compra de nuestra moneda, por tanto, es el tipo de cambio real que se asocia a la competitividad. (De Gregorio, 2007)

Se calcula de la siguiente manera:

$$TCR = TCN \times \frac{P^*}{P}$$

Donde:

TCN: tipo de cambio nominal

P\*: nivel de precios externo

P: nivel de precio local

TCR: tipo de cambio real

## Tipo de cambio real multilateral

Es el precio relativo de una canasta de consumo de un grupo de países, sus socios comerciales, expresada en la moneda local y de una canasta de bienes similares en el país doméstico. También se puede definir como el promedio ponderado de los diferentes tipos de cambio bilaterales. Los socios comerciales del Perú son: China (mayor socio comercial), Estados Unidos, Brasil, Colombia, Argentina, Chile, Ecuador, entre otros.

El BCRP (2018) lo calcula con “el uso de índices de precios al consumidor de nuestros socios comerciales, el índice de precios al consumidor de Lima metropolitana y el tipo de cambio nominal”.

Se calcula el tipo de cambio real multilateral (TCRM) del nuevo sol con los “N” socios comerciales:

$$TCRM = \frac{\prod_{i=1}^N (E_{U.M_i}^{S/} * IPC_i^*)^{W_i}}{IPC_{Perú}}$$

$W_i$ : ponderación asignada al país “i”, se define como la participación del país “i” en el comercio exterior con el Perú.

$$TCRM = E_{Canasta}^{S/} * IPE / IPC_{Perú}$$

$$E_{Canasta}^{S/} = \prod_{i=1}^T \left( \frac{E_{US\$}^{S/}}{E_{US\$}^{U.M_i}} \right)^{W_i} = \prod_{i=1}^T (E_{U.M}^{S/})^{W_i}$$

$$IPE = \prod_{i=1}^T (IPC_i^*)^{W_i}$$

Donde:

$E_{US\$}^{S/}$  = TC nominal del Nuevo sol respecto al dólar americano.

$E_{US\$}^{U.M_i}$  = TC nominal de la moneda del país “i” respecto al dólar americano.

$E_{Canasta}^{S/}$  = TC nominal del Nuevo Sol respecto a la canasta de monedas de los principales socios comerciales.

## **Paridad del poder de adquisitivo**

Predicen que una reducción del poder adquisitivo en la moneda doméstica (reflejo del nivel de precios internos) estará relacionada a una depreciación en el mercado de divisas de la moneda del país. Así mismo, predicen que un aumento del poder adquisitivo de la moneda local generará una apreciación proporcional de la moneda. (Krugman , Obstfeld, & Melitz, 2012)

La ley de un solo precio tendría que ser adoptada a todos los bienes que se transan en el mercado internacional, esta es la idea básica de la PPP. Esta ley necesita que sean iguales los dos precios cuando se expresan en una moneda común. La doctrina de la PPP trata de extender la ley de un solo precio para productos individuales a una canasta de productos que determina el nivel promedio de precios de una economía. (Larraín & Sachs, 2002)

### **2.1.3 Otros determinantes de la Balanza Comercial**

#### **a) Producto Bruto Interno**

Según MEF (2020), “es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un período determinado, normalmente un año, y no se considera las variaciones de inventarios ni las apreciaciones o depreciaciones de capital”

Hay tres formas de calcularlo:

- Método del valor agregado: suma de los valores agregados de las diversas etapas de producción y en todos los sectores de la economía.
- Método del Gasto: suma de todas las erogaciones realizadas en la compra de bienes y servicios finales en la economía, en pocas palabras, no se consideran bienes intermedios o servicios o bienes importados
- Método del Ingreso: la suma de las ganancias de las empresas, ingresos de los asalariados, más los impuestos menos las subvenciones.

## b) Términos de intercambio

Los términos de intercambio es la relación que existe entre los precios de exportación y de precios de importación, quiere decir, el precio relativo de las exportaciones en términos de las importaciones. Por lo que, el índice de términos de intercambio es el cociente entre el índice de precios de exportación y el índice de precios de importaciones, que se multiplica por 100. (Tovar & Chuy, 1999, p. 1)

Se obtiene de la siguiente manera:

$$TI = \frac{\text{índice de precios nominales de exportación}}{\text{índice de precios nominales de importación}} = \frac{p_x}{p_m}$$

Un aumento (reducción) del índice de términos de intercambio en cierto período, significa que los precios de las exportaciones incrementan (reducen) más o disminuyen (incrementan) menos en comparación de los precios de las importaciones en dicho periodo. Por lo que, con la misma cantidad física de exportaciones, el país puede importar una mayor (menor) cantidad de bienes. (Tovar y Chuy, 1999, p. 1)

## El tipo de cambio real, PBI y las exportaciones

Según De Gregorio (2007), establece los determinantes de las exportaciones

La demanda del resto del mundo por los bienes locales, son en esencia, las exportaciones. como toda demanda depende del ingreso y el precio. Si el precio de los bienes locales disminuye, el resto del mundo demandará más de ellos. En una subida del tipo de cambio real, se necesitarán menos unidades del bien extranjero para obtener un bien local. quiere decir, una persona del resto del mundo sacrificará menos bienes para adquirir un bien local. Por consiguiente, la demanda local aumenta, lo que incrementa las exportaciones. además, si el nivel de ingreso del resto del mundo ( $y^*$ ) incrementa, el mundo demandará más de los bienes locales. En resumen, las exportaciones dependen positivamente del tipo de cambio real y el ingreso del mundo. (p. 218)

Según Roca (2009), “las cantidades físicas de las exportaciones (X) dependen directamente del tipo de cambio real (R), dado que, al incrementarse el tipo de cambio real se abaratan los productos nacionales, lo que genera un incremento de las exportaciones”

### **Tipo de cambio real, PBI y las importaciones**

Según Roca, (2009) las importaciones en cantidades físicas “dependen del tipo de cambio real, pero de manera inversa, así como el nivel de producción nacional de manera directa, pues al incrementarse la producción nacional se consumen más bienes importados y se importan más insumos del resto del mundo”. (p.33)

Las importaciones dependen de manera inversa con respecto a la tasa de cambio real, dado que si este se incrementa, los bienes exteriores se encarecen lo que genera como consecuencia que se reduzcan las importaciones. Por el contrario, depende positivamente del ingreso interno, pues si incrementa el ingreso de los habitantes del país, desearán consumir más bienes, tanto nacionales como internacionales, lo que genera un incremento de las importaciones. (De Gregorio, 2007)

### **Términos de intercambio y balanza comercial**

En los temas de Halberger (1950) y Laursen y Metzler (1950) la relación entre la balanza comercial y los términos de intercambio ha sido un tema de controversia. El efecto Halberger-Laursen-Metzler (HLM), señala que una mejora en los términos de intercambio (aumento en el cociente precio de exportaciones entre precio de importaciones) genera una mejora en la balanza comercial (aumentó en la diferencia exportaciones e importaciones)

La correlación entre los términos del intercambio y la balanza comercial, señalada por dichos autores, descansa en funciones de consumo Keynesianas. Suponiendo una propensión marginal al consumo inferior a la unidad (corto plazo), la mejora en los términos del intercambio genera un incremento en el ingreso nacional real de la economía (producto en términos reales) y un aumento menos que proporcional en los gastos de consumo. Debido a ello, el nivel de ahorro privado se incrementa, lo que afecta positivamente a la balanza comercial (*ceteris paribus*). El efecto HLM fue desarrollado a partir de modelos de ingreso–gasto, relaciones estables entre ingreso y ahorro y ausencia de movilidad internacional de capitales. (Lanteri, 2015, p. 3)

## **2.2. Antecedentes**

La relación entre la balanza comercial y los tipos de cambio es un tema muy debatido en la actualidad, por lo que existe evidencia empírica relacionada a la asociación de estas variables, la mayor parte de estas investigaciones apuntaron a la condición Marshall-Lerner, bajo distintas metodologías y en distintas partes del mundo.

### **2.2.1. Nivel Internacional**

A nivel internacional existe una amplia gama de investigaciones que involucran las variables de estudio y comprueban dicha relación. Es así que los trabajos de Covri & Enríquez (2022), Gia & Phong (2019) y Siklar & Celik (2018) corroboran dicha relación y la existencia de la condición Marshall-Lerner, mientras que Campoverde et al. (2018) y Okonkwo (2019) rechazaron su hipótesis alternativa.

Iniciando la revisión, Covri & Enríquez (2022), encuentra que en largo plazo se observan elasticidades poco más a la unidad en la ecuación de importaciones, mientras que para las exportaciones su coeficiente asociado fue menor a la unidad con respecto al tipo de cambio real. En el corto plazo las elasticidades fueron muy grandes, quiere decir que el término de corrección de error es pequeño. Además, la actividad económica (variable proxy al ingreso nacional) resultó no significativa. Por otro lado, Okonkwo (2019), encontró una relación directa entre estas variables, y fueron estadísticamente significativas. Pero, el resultado de causalidad de



Granger indicó que la variación en el tipo de cambio no causa efecto en la balanza comercial.

Gia & Phong (2019), encontró que en el corto plazo el tipo de cambio perjudica la balanza comercial y en el largo plazo la mejora, para ciertos países, usando distintos modelos: (EUR<sup>9</sup>/VND<sup>10</sup>) y (USD/VND). Además, se detecta un sólido apoyo a la condición Marshall-Lerner en el comercio entre Vietnam y Austria, Chipre, Francia y Grecia cuando la depreciación de VND frente al USD, estimula la balanza comercial de Vietnam a largo plazo.

Por otro lado, Campoverde et al. (2018), analiza tres países con distintos niveles de desarrollo. El primero es Ecuador, un país dolarizado con una política monetaria obsoleta; Chile, un país con una moneda propia, y por último, Alemania que no cuenta con moneda propia, pero se ve influenciada fuertemente por la Zona Euro.

En la misma línea, los resultados indican una relación negativa entre las variables de estudio para los tres países usando una regresión por MCO; luego con el método cointegrante, se demuestra que no existe relación de largo plazo y en el corto plazo se encuentra la existencia de una relación de equilibrio para Ecuador y Alemania. Además, corroboraron una relación causal que va del tipo de cambio hacia la balanza comercial para los países de Ecuador y Alemania, más no para Chile.

Por último, Siklar & Celik (2018), la balanza comercial, tipo de cambio real, ingreso interno e ingreso externo tiene una relación en el largo plazo, pero estas dos últimas resultaron ser estadísticamente no significativas. En cuanto al corto plazo se valida el concepto de la curva J, puesto que una depreciación de la moneda doméstica (lira turca) provoca un deterioro de la balanza comercial durante los primeros tres meses, pero en el cuarto mes se recupera.

---

<sup>9</sup> **EUR**: Símbolo de la moneda del euro

<sup>10</sup> **VND**: Moneda oficial de vietnam - Dong vietnamita

**Tabla 2.**

*Antecedentes internacionales.*

<b>Autor y Año</b>	<b>Modelo/ Período y País</b>	<b>Variables</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusiones</b>
Covri & Enríquez (2022)	<p><b>Modelo:</b> análisis de cointegración y corrección de errores, causalidad de Granger.</p> <p><b>Período:</b> 2000m1-2020m12.</p> <p>Ecuador y EE.UU.</p>	<p><b>V. Explicada:</b> Exportaciones e importaciones.</p> <p><b>V. Explicativas:</b> Tipo de cambio real, Actividad económica y el índice de producción industrial de EE.UU.</p>	<p>La actividad económica (variable proxy del ingreso doméstico) resultó ser no significativa para las exportaciones e importaciones. Muy distinto con las otras variables.</p>	<p>Se comprueba la condición Marshall-Lerner, lo que implica que una depreciación real puede mejorar la balanza comercial de Ecuador.</p>
Okonkwo (2019)	<p><b>Modelo:</b> Regresión lineal con MCO y Causalidad de Granger.</p> <p><b>Periodo:</b> 1988 - 2018.</p> <p>Nigeria.</p>	<p><b>V. Explicada:</b> Balanza comercial.</p> <p><b>V. Explicativas:</b> Tipo de cambio.</p>	<p>El modelo tuvo un R<sup>2</sup> de 11.01%, dando a entender que las variaciones del tipo de cambio afectan tan solo en 11.01% en la balanza nigeriana.</p>	<p>La variación en el tipo de cambio no causa Granger en la balanza comercial.</p>
Gia & Phong (2019)	<p><b>Modelos:</b> NARDL (Tcr. Bilateral de cada socio comercial), NARDL (Tcr. Con respecto al dólar).</p> <p><b>Período:</b> 2000T1- 2018T1.</p> <p>Vietnam, UE y Reino Unido</p>	<p><b>V. Explicada:</b> Balanza comercial.</p> <p><b>V. Explicativas:</b> Tipo de cambio real bilateral, Tipo de cambio (moneda vehículo), Ingreso real de Vietnam, Ingreso real de cada socio comercial.</p>	<p>Los resultados de la estimación NARDL reconocen claramente la importancia del USD como moneda vehículo cuando se encuentran coeficientes de corto y largo plazo más significativos. Además, la apreciación del VND frente al USD parece beneficiosa para el comercio bilateral de Vietnam con la UE y el Reino Unido.</p>	<p>Se detecta la condición Marshall-Lerner en el comercio entre Vietnam y Austria, Chipre, Francia y Grecia cuando la depreciación de VND frente al EUR o el USD, independientemente de la moneda utilizada, estimula la balanza comercial de Vietnam a largo plazo.</p>

Campover de et al. (2018)	<p><b>Modelo:</b> regresión con MCO, análisis de cointegración y corrección de errores, causalidad de Granger.</p>	<p><b>V. Explicada:</b> Balanza comercial.</p> <p><b>V. Explicativa:</b> Tipo de cambio</p>	<p>En el primer modelo se obtiene una relación negativa y significativa. En el segundo modelo no existe relación de largo plazo, y en el corto plazo la existencia de una relación de equilibrio para Ecuador y Alemania. El tercero, existe una relación causal que va de "X" a "Y" solo para Ecuador y Alemania.</p>	<p>No se cumple la condición Marshall-Lerner en los tres países, así como, que existe equilibrio a corto plazo, pero no en el largo plazo entre las variables, a excepción de Ecuador.</p>
Siklar & Celik (2018)	<p><b>Modelo:</b> análisis de cointegración y corrección de errores.</p> <p><b>Período:</b> 2003M1-2016M12</p> <p>Turquía</p>	<p><b>V. explicada:</b> Balanza comercial.</p> <p><b>V. Explicativa:</b> Tipo de cambio real, ingreso externo e ingreso interno.</p>	<p>Una disminución del 1% en el valor de la lira turca en términos reales provoca una mejora en la balanza comercial en un 0,5% a largo plazo. Además, Ingreso nacional e internacional son estadísticamente no significativos.</p>	<p>Se comprueba la condición Marshall-Lerner y la curva J</p>

### 2.2.2. Nivel Latinoamérica

A nivel latinoamericano, las investigaciones corroboran la relación que tiene el tipo de cambio sobre la balanza comercial, en los distintos países, y al mismo tiempo resaltan los equilibrios en el corto y largo plazo, usando distintas metodologías. Sin embargo, difieren sobre el impacto que tienen los demás determinantes, tales como los términos de intercambio y el ingreso doméstico, muy distinto a lo planteado según la teoría económica.

Zapata (2020), compara varios modelos usando MCO y encontró que una devaluación en la moneda afecta de forma positiva a las exportaciones e importaciones en el país; y el modelo VAR es eficaz para explicar la relación entre las variables de estudio, debido a que cumple todos los supuestos para determinar su correcta especificación.

Por otro lado, Funes & Grandez (2019) encuentra que las exportaciones tienen relación positiva con el ingreso real externo y el tipo de cambio, y que las importaciones tienen una relación negativa con el tipo de cambio real, sin embargo, la relación es positiva con el ingreso real interno.

Santillán (2019), encontró una relación en el largo y corto plazo; estableciendo una relación relevante y positiva demostrando un equilibrio de los determinantes de la Balanza Comercial. Así mismo, se evidenció que las variables independientes presentan un patrón regular a su comportamiento, dando que el país es vulnerable a los shocks exógenos.

La investigación de Carrasco & Tovar-García (2019), resalta la evidencia que el tipo de cambio real bilateral tiene un signo positivo y estadísticamente significativo, en línea con la condición Marshall-Lerner, pero el ingreso relativo fue negativo y significativo. Por tanto, agregaron variables dicotómicas para controlar los cambios coyunturales, y se volvió a reafirmar el efecto positivo entre el tipo de cambio real y la balanza comercial, sin embargo, el efecto del ingreso relativo cambió de signo, pero perdió significancia estadística. En la misma línea, se realizaron estimaciones de efectos fijos y flexibles, donde no hay resultados que contradigan lo mencionado anteriormente (SYS GMM).

Por último, Mruez (2018), válida la condición Marshall-Lerner debido a que las depreciaciones del tipo de cambio real en la economía mexicana son competitivas, lo que conlleva que una depreciación real trae como consecuencia una mejora sustancial en la balanza comercial de México. Sin embargo, el ingreso del resto del mundo y el ingreso doméstico, tuvieron signos distintos, cuestionables desde el punto de vista teórico.

**Tabla 3.**

*Antecedentes Latinoamericanos*

<b>Autor y Año</b>	<b>Modelo/ Período y País</b>	<b>Variables</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusiones</b>
Zapata (2020)	<b>Modelo:</b> Mínimos Cuadrados Ordinarios y modelo de Vectores Autorregresivos (VAR). <b>Período:</b> 1960-2018. Ecuador	<b>V. Explicadas:</b> Exportaciones e importaciones. <b>V. Explicativas:</b> tipo de cambio real y PBI	La teoría económica se contrasta con los hechos históricos de Ecuador que originaron las fluctuaciones en las variables, cuando se devalúa el tipo que se utiliza en Ecuador, existe un cambio positivo en las importaciones y exportaciones del país.	Se verifica la condición Marshall-Lerner
Funes & Grandez (2019)	La metodología utilizada es de Engle y Granger, Ecuación de Corrección de Errores (ECE) y cointegración. <b>Periodo:</b> 2009 - 2017. Honduras.	<b>V. Explicadas:</b> Exportaciones e importaciones. <b>V. Explicativas:</b> Tipo de cambio real, Producto bruto interno y externo.	En el largo plazo se asume un comportamiento estable, mientras que en el corto plazo se asume un comportamiento dinámico, es decir, un proceso de ajuste continuo de las variables para corregir las desviaciones respecto a su valor tendencial.	Se confirma la presencia de la condición Marshall-Lerner
Santillán (2019)	<b>Modelo:</b> Vectores de Corrección de Errores (VEC) <b>Período:</b> 2002.I-2017.IV Ecuador	<b>V. explicada:</b> Balanza comercial. <b>V. explicativas:</b> Tipo de cambio real, Índice de actividad económica coyuntural e Índice industrial de Estados Unidos.	Con la función impulso respuesta se estableció que los shocks el Tipo de Cambio Real y el Índice de Actividad Económica Coyuntural influyen de manera positiva a la actividad económica en el corto plazo, mientras que un shock en el Índice de Producción Industrial de EE. UU, ocasiona una respuesta negativa.	La balanza comercial tanto petrolera como no petrolera tiene un impacto positivo y significativo a largo plazo con sus determinantes.

Carrasco & Tovar-García (2019)	<p><b>Modelos:</b> Modelo dinámico con datos panel, y el método general de momentos (SYS GMM).</p> <p>Período: 1990-2016.</p> <p>México</p>	<p><b>V. Explicada:</b> Balance bilateral.</p> <p><b>V. Explicativas:</b> Tipo de cambio real, Ingreso relativo y composición de exportaciones.</p>	<p>Los resultados difieren de otras investigaciones: no se encuentra evidencia robusta sobre el efecto del ingreso, hay evidencia de la importancia del tipo de cambio real y se encuentra un nexo positivo, aunque débil, con las exportaciones consistentes de bienes de alta tecnología, lo cual explica parcialmente el persistente déficit comercial de México.</p> <p>Los hallazgos coinciden en cuanto a la importancia del tipo de cambio, pero discrepan en lo concerniente al impacto del nivel de ingreso.</p>
Mruez (2018)	<p><b>Modelo:</b> análisis de cointegración y corrección de errores.</p> <p><b>Período:</b> 2000.I-2014.II.</p> <p>México.</p>	<p><b>V. Explicada:</b> Balanza comercial.</p> <p><b>V. Explicativas:</b> Tipo de cambio real, ingreso doméstico e ingreso del resto del mundo.</p>	<p>Existe equilibrio en el largo plazo en la economía mexicana. Además, los signos no fueron los esperados para el ingreso doméstico e ingreso del resto del mundo.</p> <p>La condición Marshall-Lerner se valida</p>

### 2.2.3. Nivel nacional

El comercio ha sido estudiado como fuente del crecimiento económico en el Perú y econometricamente aplicado de distintas maneras, pues las metodologías propuestas por sus autores son distintas.

Pimentel (2021), aplicó una investigación cointegrante con un modelo ARDL, los resultados señalan una relación positiva y significativa de largo plazo entre el tipo de cambio nominal y términos de intercambio con la balanza comercial, del mismo afectaron a las exportaciones agregadas, pero los términos de intercambio no fueron significativos para explicar las importaciones agregadas. Por otro lado, se encontró evidenció que la devaluación cambiaria no tiene un efecto expansivo en todos los sectores económicos.

Por otro lado, Llaque (2020) realizó un análisis con serie de tiempo con la técnica de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Los resultados encontraron evidencia de una relación directa entre el tipo de cambio y las exportaciones, puesto que si el tipo de cambio varía en 1% traerá como consecuencia que las exportaciones también varíen en 0.79%; pero no fue estadísticamente significativo.

Con distinta técnica econométrica, Laurente & Macahca (2019), planteó una investigación en la que consideró la metodología de Johansen-Juselius y el Modelo Vector de Corrección de Error (MVCE). Se encontró una relación directa entre el tipo de cambio real y la balanza comercial en el largo plazo, señalando que para el caso peruano la depreciación tiene impacto positivo sobre la balanza comercial; también simula un shock del tipo de cambio real y los datos manifestaron que no se validó la "Curva J" puesto que, la balanza comercial no regresa a su estado inicial de equilibrio.

Delgado (2019) aplicó una investigación con un solo socio comercial, Chile y, encontró que en el corto plazo la balanza comercial es influenciada de manera inversa por el PBI Perú, Tipo de cambio real bilateral y los acuerdos comerciales con Chile, y se relación de manera directa con el PBI Chile; sin embargo, en el largo plazo se cumple esta condición de la curva J, dado que la depreciación de la moneda (L. plazo) genera un mejoramiento en la balanza comercial.

Huacallo (2019) desglosa la balanza comercial en exportaciones e importaciones, y las trabaja en modelos distintos. Se demostró que el tipo de cambio influye positivamente en las exportaciones y negativamente en las importaciones, y con esto se refleja en la balanza comercial; así al aplicar la función impulso respuesta se encontró que el tipo de cambio determina las exportaciones en 72.22% y las importaciones en un 79.15%.

Por último, Aguilar (2018) encontró que los términos de intercambio (TI) impactan de manera directa y significativa sobre la balanza comercial, y esta misma es sumamente sensible a la volatilidad de los TI, los cuales son ocasionados por los shocks del mercado mundial de commodities y manufacturas.

**Tabla 4.**

Antecedentes Nacionales.

Autor y Año	Modelo/ Período y País	Variables	Resultados	Conclusiones
Pimentel (2021)	<p><b>Modelo:</b> Rezagos autorregresivos distribuidos (ARDL).</p> <p><b>Período:</b> 2006.I-2018.IV.</p>	<p><b>V. Explicada:</b> Exportaciones.</p> <p><b>V. Explicativas:</b> Términos de intercambio, Ingreso del resto del mundo, Ingreso doméstico y tipo de cambio nominal.</p>	<p>Los términos de intercambio tienen un efecto significativo y positivo sobre la balanza comercial agregada; sin embargo, los coeficientes de los ingresos foráneos y domésticos resultaron irrelevantes</p>	<p>La devaluación del tipo de cambio nominal tiene un efecto expansivo en la balanza comercial agregada peruana</p>
Llaque (2020)	<p><b>Modelo:</b> Regresión lineal con MCO.</p> <p><b>Período:</b> 2000.I-2017.IV.</p>	<p><b>V. Explicada:</b> Exportaciones.</p> <p><b>V. Explicativa:</b> Tipo de cambio real multilateral</p>	<p>Durante el periodo de estudio las exportaciones peruanas han mantenido un incremento positivo puesto que su tasa de crecimiento es de 11.65% y con una tasa de variación promedio de 9.31%. Y el <math>R^2=1.5\%</math></p>	<p>Se valida la condición Marshall-Lerner</p>
Laurente & Macahca (2019)	<p><b>Metodología:</b> Johansen-Juselius y el Modelo Vector de Corrección de Error (MVCE).</p> <p><b>Período:</b> 2000.M1-2018.M12</p>	<p><b>V. Explicada:</b> Balanza comercial.</p> <p><b>V. Explicativas:</b> Términos de intercambio, Producción bruta extranjera, PBI del Perú y tipo de cambio real.</p>	<p>Las variables de estudio tuvieron el signo esperado según la teoría económica, y a la vez fueron estadísticamente significativas.</p>	<p>Se cumple la condición Marshall-Lerner, pero no el fenómeno de la curva J.</p>



Delgado (2019)	<p><b>Modelo:</b> Mínimos Cuadrados Ordinarios y de modelo Vectores Autorregresivos (VAR).</p> <p><b>Periodo:</b> 1992 - 2015</p>	<p><b>V. Explicada:</b> Saldo en balanza comercial.</p> <p><b>V. Explicativas:</b> PBI del Perú, PBI de Chile, Acuerdos comerciales con Chile y tipo de cambio real bilateral.</p>	<p>Una variación de 1% del TCR traerá como consecuencia una contracción de la balanza comercial en 10.02%.</p>	<p>No se cumple la condición Marshall-Lerner</p>
Huacallo (2019)	<p><b>Modelo:</b> Vectores Autorregresivos (VAR).</p> <p><b>Periodo:</b> 2000.M1-2017.M12</p>	<p><b>V. Explicada:</b> Balanza comercial (Exportaciones e importaciones).</p> <p><b>V. Explicativa:</b> Tipo de cambio.</p>	<p>Las respuestas de las exportaciones e importaciones ante un shock positivo del tipo de cambio generan una reducción en los primeros dos y tres meses para luego pasar a un incremento al siguiente mes, respectivamente.</p>	<p>Se concluye que el tipo de cambio genera un efecto mayor en las importaciones que en las exportaciones.</p>
Aguilar (2018)	<p><b>Modelo:</b> Regresión múltiple con MCO.</p> <p><b>Período:</b> 2006.I - 2017.IV</p>	<p><b>V. Explicada:</b> Balanza comercial.</p> <p><b>V. Explicativas:</b> Términos de intercambio, PBI real mundial y PBI real nacional.</p>	<p>La balanza comercial depende significativamente de los términos de intercambio, PBI real mundial y PBI real nacional.</p>	<p>El modelo reafirma la relación entre las variables, según lo establecido en la teoría económica.</p>

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **Cointegración**

Izquierdo (2005), "En econometría, el análisis de cointegración suele emplearse para contrastar la evidencia empírica de relaciones lineales a largo plazo establecidas por la teoría económica, y/o para estimar los coeficientes de esas relaciones lineales" (p.47).

### **Déficit comercial**

Mankiw (2007), sostiene que es "exceso de importaciones respecto de las exportaciones" (p.672).

### **Exportaciones**

Para Plott (1981), "es el envío legal de mercaderías, nacionales o nacionalizadas, para su uso o consumo en el exterior".

### **Importaciones**

Durán & Álvarez (2008), define a las importaciones como: "el conjunto de bienes y servicios comprados por los residentes de una economía a los residentes de otra economía" (p.10).

### **Intertemporal**

Lucas (1987) sostiene que "el análisis intertemporal es el estudio de las decisiones de los agentes económicos a lo largo del tiempo, en un mundo incierto"

### **Intratemporal**

Robbins (1932), expresa que "el análisis intratemporal se ocupa del problema de la asignación eficiente de recursos limitados entre usos alternativos en un período dado"

### **Superávit comercial**

Mankiw (2007) nos dice que es el “exceso de exportaciones respecto de las importaciones”

### **Devaluación**

Mankiw (2007) lo define como la “intervención del banco central para reducir el valor de una moneda en un sistema de tipos de cambio fijos” (p.788).

### **Apreciación**

Mankiw (2007) explica que es el “aumento del valor de una moneda en relación con otras en el mercado de divisas” (p.786).

### **Depreciación**

Mankiw (2007) nos dice que es la “disminución del valor de una moneda en relación con otras en el mercado de divisas” (p.788).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Formulación de hipótesis**

##### **Hipótesis de investigación**

H<sub>0</sub>: El efecto del tipo de cambio real multilateral es directo y significativo en la balanza comercial del Perú en el largo plazo teniendo en cuenta la condición Marshall-Lerner, para el período 2012:1-2021:12.

H<sub>1</sub>: El efecto del tipo de cambio real multilateral no es directo ni significativo en la balanza comercial del Perú en el largo plazo teniendo en cuenta la condición Marshall-Lerner, para el período 2012:1-2021:12.

##### **Hipótesis específica**

H<sub>0</sub>: El efecto de los términos de intercambio es directo y significativo en la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.

H<sub>1</sub>: El efecto de los términos de intercambio no es directo ni significativo en la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.

H<sub>0</sub>: El efecto del Producto Bruto Interno local es indirecto y significativo en la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.

H<sub>1</sub>: El efecto del Producto Bruto Interno no es indirecto ni significativo en la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.

### **3.2. Tipo y diseño de investigación**

#### Tipo de investigación

Esta investigación busca confirmar la hipótesis presentada sobre la existencia de la condición Marshall-Lerner, de modo que es fundamental la recopilación de datos y el análisis estadístico, por lo tanto, se considera una investigación cuantitativa. Según Monje, (2011) una investigación cuantitativa “es un proceso ordenado y sistemático que se ejecuta llevando determinados pasos. Además, este enfoque se inspira en el positivismo” (p.11).

Según su alcance es de carácter correlacional, puesto que se analizan las variables (características, puntos importantes) en el transcurso de los años.

Además, se enfoca en identificar y analizar las relaciones de causa y efecto entre variables, por tanto, es explicativa.

#### Diseño de investigación

El diseño es no experimental, debido que solo se analizaron los resultados y no se manipularon las variables de estudio. Sumando a esto, Hernández et al. (2014), señala que “son investigaciones que se ejecutan sin manipular intencionalmente las variables, en los que no se cambia de manera intencional las variables explicativas para ver su efecto sobre otras variables”.

Además, esta investigación es de corte longitudinal debido a que se estudian variables a lo largo del periodo 2012 y 2021.

### **3.3. Población y muestra**

#### Población

“Es el conjunto de personas u objetos de las que se va a investigar y están constituidas por personas, animales, muestras de laboratorio, registros médicos entre otros”. (Lopez, 2004)

La población está conformada por series estadísticas mensuales del Tipo de cambio real multilateral, Producto Bruto Interno, Términos de intercambio y Balanza comercial, las cuales fueron extraídas de fuentes secundarias de información proporcionadas por el BCRP.

#### Muestra

“La muestra es una parte representativa de la población. Se obtiene la cantidad de la muestra mediante procedimientos como lógica, fórmula y otros”. (Lopez, 2004)

La muestra está constituida por las series estadísticas mensuales que abarcan el período “2012:1- 2021:12”, las cuales fueron extraídas de la base de datos del Banco Central de Reservas del Perú. Es así que, se cuenta con 120 observaciones.

### **3.4. Técnicas e instrumentos**

La técnica empleada fue documental, basándose en la información recopilada de bases de datos estadísticos, teorías y estudios empíricos provenientes de fuentes confiables y científicas. (Hernández et al., 2014). La investigación utilizó datos mensuales que van de Ene12 hasta dic21 de la economía peruana.

Banco central de reservas del Perú:

- Ratio comercial (US\$ precios constantes del 2007): para el período de 2012 al 2021. Al no encontrarse como tal, se puede calcular con la fórmula dividiendo las exportaciones entre las importaciones.
- Tipo de cambio real Multilateral (Índice base 100 = 2007): para el período de 2012 al 2021.
- Términos de intercambio (Índice base 100 = 2007): para el período de 2012 al 2021.
- Producto bruto interno (Índice base 100 = 2007): para el período de 2012 al 2021.

Además, se utilizaron otras variables para las transformaciones a términos reales, tales como las exportaciones (US\$ precios corrientes), importaciones (US\$ precios corrientes) e índice de precios al consumidor a base 2007.

Otra técnica que se empleó fue el análisis estadístico, dado que fue fundamental evaluar la relación del modelo econométrico y asegurar que no se violaran los supuestos. Se requirió la aplicación de diversas técnicas estadísticas. Entre ellas, se incluyeron análisis de normalidad, con la Prueba de Jarque Bera; análisis de homocedasticidad, con la Prueba de White, así como la detección de autocorrelación mediante la Prueba de Breusch-Godfrey. Además, fue esencial examinar la estacionariedad de las series temporales mediante pruebas de integración, tales como la Prueba de Dickey y Fuller aumentado, así como la prueba de Phillips-Perron. Asimismo, se utilizó el método de Autorregresión Distribuida con Rezagos (ARDL) para analizar las relaciones dinámicas entre las variables del modelo.

Los datos se anexan en una hoja de Excel, y después se llevan al programa EViews, para realizar estadística descriptiva, gráfica y las estimaciones correspondientes.

### **3.5. Procesamiento y análisis**

Se empleó el método de cointegración ARDL (autorregresivo de rezagos distribuidos) para analizar el efecto de largo y corto plazo entre las variables de estudio. La metodología ARDL es una regresión de mínimos cuadrados que se caracteriza por incluir rezagos de la variable endógena y exógenas. Su aplicación se debió a tres razones principalmente.

La primera razón fue que es más flexible que el supuesto de los modelos VAR en cuanto al mismo orden de integración; en el modelo ARDL, no importaba el orden de integración, puesto que las series podrían ser  $I(0)$  o  $I(1)$ , o ambas a la vez. Sin embargo, la desventaja era que el procedimiento no era factible en presencia de series  $I(2)$ .

La segunda razón fue que estimaba resultados más robustos para determinar relaciones de largo plazo cuando se trabajaba con muestras más pequeñas.

La tercera razón fue que, una vez definido el número óptimo de rezagos, podía estimarse mediante mínimos cuadrados ordinarios, lo que era más conveniente en comparación con otras técnicas de cointegración multivariadas como la de Johansen y Juselius.

“En términos económicos, dos variables están cointegradas si existe una relación de largo plazo, o de equilibrio, entre ambas” (Damodar & Porter, 2010).

Como primer paso, fue fundamental detectar que las variables se comportan correctamente, por lo que se buscó que se expresaran en términos reales y en base 2007. La transformación se aplicó para las variables exportaciones e importaciones individualmente y así encontrar la ratio comercial en términos reales. Además, a la variable tipo de cambio real multilateral se le realizó un cambio de base, puesto que no era el deseable. Para este proceso, fue indispensable el uso de variables como el índice de precios al consumidor a base 2007, exportaciones e importaciones en millones de dólares (nominales).

Ya transformadas las series en términos reales, se procedió a verificar que ninguna serie fuera integrada de orden 2, puesto que este proceso es factible para series  $I(0)$  y  $I(1)$ . En esta parte, se utilizaron las pruebas de Dickey y Fuller Aumentada (DFA) y la prueba de raíz unitaria de Phillips Perron (PP) para corroborar si existía estacionariedad o no.

Posteriormente, se analizó el número de rezagos óptimos que se debían incluir en el modelo; para su realización se afianzó en los criterios de Schwarz (BIC), Akaike (AIC) y Hannan-Quinn (HQC), y luego de realizar prueba y error, se inclinó por el criterio de Schwarz. Es relevante señalar que las variables exógenas podían no tener rezagos en el modelo; en esos casos, las variables se llamaban regresores fijos. Por otro lado, si las variables tenían más de un rezago, se llamaban regresores dinámicos.



Una vez definido el número de rezagos óptimos para el modelo, se dio paso a la prueba de límites para detectar la cointegración o equilibrio de largo plazo entre las variables. El límite inferior suponía que todas las series eran integradas de orden cero o  $I(0)$ , mientras que el límite superior del valor crítico asimilaba que las variables eran integradas de primer orden o  $I(1)$ . Si la prueba del estadístico F calculado se ubicaba por encima del límite superior crítico, entonces existía evidencia estadística para rechazar la hipótesis de no relación a largo plazo.

Un concepto resaltante con la cointegración fue el modelo de corrección de errores (ECM), cuya función es reafirmar la existencia de una relación en el largo plazo y demostrar en cuanto tiempo se corrigen los desequilibrios entre las variables. Por ello, si dos variables están cointegradas, la relación entre las dos se expresaba como un modelo de corrección de errores (ECM).

Por último, se realizaron las pruebas de heterocedasticidad, normalidad de los errores y autocorrelación serial para validar la información en los modelos de corto y largo plazo. Adicionalmente, se aplicaron los test de Cusum y Cusum of squares para analizar la estabilidad de los parámetros.

Las pruebas que se aplicaron en el modelo econométrico fueron necesarias para poder afirmar y sustentar concretamente la detección de la autocorrelación, heterocedasticidad y la normalidad de los errores.

### **3.6. Planteamiento del modelo econométrico**

Especificación económica

La condición Marshall-Lerner tocada en el marco teórico nos planteó la relación teórica de las variables en estudio.

La condición de Marshall-Lerner, sostiene que, si todo lo demás permanece constante, una depreciación real mejora la balanza por cuenta corriente si los volúmenes de las exportaciones y de las importaciones son lo suficientemente elásticos respecto al tipo de cambio real. (Krugman, Obstfeld, & Melitz, 2012, p. 472)

Supuestos de la condición:

1. Se asume que las elasticidades precio de la demanda de exportaciones e importaciones son constantes en el rango de precios
2. Precios relativamente estables: se asume que los precios exportables e importables en el mercado mundial permanecen relativamente estables.
3. No hay barreras externas que infieran en el comercio internacional, como políticas arancelarias, barreras comerciales, etc.

En la práctica, esta condición es más aplicable en el largo plazo que en el corto plazo, ya que en el corto las elasticidades pueden ser menores y la reacción del comercio en los cambios en el tipo de cambio.

La ecuación es la siguiente:

$$LBC_t = \beta_0 + \beta_1 LTCR_t - \beta_2 LY_t + \beta_3 LY_t^f + \beta_4 LTI \quad (13)$$

A partir de la ecuación (13) se puede verificar una función teórica, según la cual la variable explicada es balanza comercial, que depende fundamentalmente de variables exógenas del modelo: Tipo de cambio real, Producto doméstico, Producto foráneo y Términos de intercambio.

$$BC = F \left( TCR(+), Y_t^f(+), Y_t(-), TI(+)\right)$$

Donde:

$BC$ : Balanza comercial

$TCR$ : Tipo de cambio real

$Y_t^f$ : Producto foráneo

$Y_t$ : Producto doméstico

$TI$ : Términos de intercambio

## Modelo econométrico

A partir del modelo teórico matemático se especificó el modelo econométrico para su correspondiente estimación, el cual recoge todas las variables económicas anunciadas a excepción del producto foráneo.

Sin embargo, la metodología ARDL tiene una ventaja, una vez definido el número de rezagos óptimos, el modelo se ejecuta como un MCO, como resultado tendría la siguiente estructura:

$$BC_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_1 BC_{t-1} + \sum_{i=1}^n \alpha_2 TCRM_{t-1} + \sum_{i=1}^n \alpha_3 PBI_{t-1} + \sum_{i=1}^n \alpha_4 TI_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde:

$BC_t$ : es la Balanza Comercial en el tiempo  $t$ .

$TCRM_t$ : es el Tipo de Cambio Real Multilateral en el tiempo  $t$ .

$PBI_t$ : es el Producto Bruto Interno en el tiempo  $t$ .

$TI_t$ : son los Términos de Intercambio en el tiempo  $t$ .

$\varepsilon_t$ : Error estocástico

$\alpha_0$ : es el término constante.

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  son los coeficientes de las variables independientes y dependiente.

Una vez identificado el número óptimo de rezagos en el modelo, y mediante la normalización se obtiene la expresión del largo plazo. Además, se especificó el modelo mediante una relación logarítmica, puesto que los coeficientes de estas variables iban a medir las elasticidades de la variable explicada con respecto a las explicativas.

Existen diferentes razones por lo que se utiliza logaritmos. Una de ellas es cuando  $y > 0$ , y se emplea  $\log(y)$  suele satisfacer mejor los supuestos del MLC. Así, variables estrictamente positivas suelen tener distribuciones condicionales que son heterocedásticas o asimétricas; empleando logaritmos, ambos problemas pueden atenuarse o eliminarse (Wooldridge, 2009).

El modelo de largo plazo es el siguiente:

$$\log(Bc) = \beta_0 + \beta_1 \log(TCRM) + \beta_2 \log(T.int) + \beta_3 \log(PBI) + e_u$$

Donde:

**log (BC):** logaritmo de la ratio de la balanza comercial

**log (TCRM):** logaritmo del tipo de cambio real multilateral

**log (T.int):** logaritmo de términos de intercambio

**log (PBI):** logaritmo del Producto Bruto Interno

**e<sub>u</sub>:** error estocástico

**$\beta_0$  :** Constante paramétrica a estimar

**$\beta_1, \beta_2, \beta_3$ :** coeficiente de las variables explicativas,  $\beta_1, \beta_2 > 0$  ,y  $\beta_3 < 0$

Es grato señalar que, la variable ingreso mundial se excluirá de la investigación, por el sentido dificultoso de recopilar los ingresos de cada socio comercial del Perú. Asimismo, se seleccionaron los indicadores proxys más relevantes de las variables económicas.

Por último, la balanza comercial fue medida mediante ratio, quiere decir, las exportaciones entre importaciones, debido a que la finalidad económica es verificar el cumplimiento de la condición Marshall Lerner, y para tal caso, se necesitan calcular las elasticidades y debido a que la balanza comercial tiene saldos negativos no se le pudo aplicar logaritmos.

La balanza comercial en ratio posee ventajas como indicador, entre las cuales es la aplicación de logaritmos y por consiguiente la obtención de tasas de crecimiento; además, este indicador es invariante, quiere decir que se mantiene constante mientras las unidades de medida cambian. no se altera si las variables están expresadas en términos nominales o reales (Bustamante & Morales, 2007).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

Es cierto que el modelo ARDL es aplicable independientemente si las variables son integradas de orden cero o uno. Sin embargo, los resultados de la prueba F no son válidos cuando las series son integradas de orden dos o de orden superior. Por lo que es muy fundamental detectar que ninguna variable sea I(2). Es así que se realizan las pruebas de raíz unitaria ADF y PP, presentadas en la *Tabla 5*.

**Tabla 5.**  
*Pruebas de raíz unitaria.*

Variable	PRUEBA DFA				PRUEBA PHILLIPS - PERRON				Observaciones
	Nivel		Primera diferencia		Nivel		Primera diferencia		
	Intercepto	Intercepto y deriva	Intercepto	Intercepto y deriva	Intercepto	Intercepto y deriva	Intercepto	Intercepto y deriva	
LnBC	-2.243764	-6.994508***	-13.74638***	-13.80390***	-5.884595***	-7.150373***	-28.54856***	-33.04577***	Estacionario - I(0)
LTCRM	-0.178201	-1.388968	-9.548157***	-9.684716***	-0.624913	-1.799039	-9.619871***	-9.736397***	No estacionario - I(1)
LPBI	-1.935829	-3.366334*	-4.944959***	-4.926400***	-3.554920***	-5.141374***	-19.73868***	-19.68355***	Estacionario - I(0)
LTI	-1.356266	-1.626797	-10.78763***	-11.07523***	-1.362345	-1.626797	-10.78714***	-11.07493***	No estacionario - I(1)

*Hipótesis nula: la serie tiene raíz unitaria*      \*\*\* significancia al 1%      \*\* significancia al 5%  
\*significancia al 10%

Los resultados de las pruebas de raíz unitaria muestran que no se puede rechazar la hipótesis nula, para las variables LNTCRM y LTI cuando estas se aplican en niveles, muy distinto al encontrado con primera diferencia, donde en las variables señaladas se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria a nivel de significancia de 1%, ello indica que las variables LNBC y LNPBI son I(0); y LNTCRM y LTI son I(1). Por tanto, en los resultados encontrados, se logra comprobar que ninguna de las variables en análisis es no estacionaria e integrada de segundo orden, I(2).

El primer paso para estimar los modelos ARDL consiste en determinar las cantidades óptimas de rezagos, representadas por  $p$ ,  $q_1$ ,  $q_2$  y  $q_3$ . Las cantidades óptimas de rezagos han sido especificadas de la forma  $(p ; q_1, q_2 \text{ y } q_3)$  y se determinan al comparar los criterios de Akaike, Hannan-Quinn y Schwarz. La elección se basó principalmente en el criterio de Schwarz, por dos razones. En primer lugar, al indagar investigaciones similares, se observó que muchas optaron por el criterio de Schwarz, lo que sugiere que es una de las pruebas más confiables. En segundo lugar, el número de rezagos indicado por este criterio fue el que mejor se ajustó al modelo econométrico.

Se puede distinguir que entre los criterios utilizados los modelos ARDL propuestos son muy similares, la única distinción entre ellos es el criterio de Akaike que presenta un rezago adicional en la variable LNTI. Schwartz y Hannan-Quinn coinciden en el número de rezagos óptimos, por lo que fue la razón para preferir sus estimaciones. Cabe señalar que estos mismos criterios ejecutaron una simulación de 500 modelos, y los presentados en la *Tabla 6*, fueron los más óptimos.

**Tabla 6.**

*Cantidad óptimas de rezagos*

<b>Criterio</b>	<b>Rezagos Óptimos</b>
<b>AKAIKE</b>	(3,0,0,4)
<b>SCHWARZ</b>	(3,0,0,3)
<b>HANNAN-QUINN</b>	(3,0,0,3)

Identificado el criterio, el siguiente paso es verificar la existencia de relación a largo plazo (cointegración) entre las variables mediante la prueba de límites o prueba F, esta prueba analiza la significancia conjunta del grupo de variables rezagadas de los modelos estimados. En la *Tabla 7*, se presentan los resultados de las pruebas

de límites para cada criterio, los cuales muestran que existe una relación de cointegración en todos los criterios especificados, dado que el valor F calculado sobrepasa el límite superior al nivel de significancia del 1%. Cabe recalcar que, el modelo planteado por el criterio de Schwarz será el utilizado en las siguientes pruebas, dejando de lado los demás criterios.

La prueba de límites nos da una primera vista sobre la relación de cointegración; sin embargo, para tener resultados más robustos acerca de la relación a largo plazo es necesario realizar la estimación del Modelo de Corrección de Errores.

**Tabla 7.**  
*Prueba de límites*

Criterio	Modelo	F-statistic	AI 1%		AI 5%		AI 10%		Resultado
			Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	
AKAIKE	ARDL(3,0,0,4)	14.174***	3.65	4.66	2.79	3.67	2.37	3.2	Cointegración
SCHWARZ	ARDL(3,0,0,3)	14.505***	3.65	4.66	2.79	3.67	2.37	3.2	Cointegración
HANNAN-QUINN	ARDL(3,0,0,3)	14.505***	3.65	4.66	2.79	3.67	2.37	3.2	Cointegración

(\*\*\*) significancia al 1% (\*\*) significancia al 5% (\*) significancia al 10%

Los resultados de la estimación del Modelo de Corrección de Errores (VEC) se presentan en la *Tabla 8*. En primer lugar, se analiza el coeficiente de corrección de error ( $ec_{t-1}$ ) es negativo y estadísticamente significativo al 1%, tal como se esperaba, lo que corrobora la existencia de una relación a largo plazo entre las variables analizadas. El coeficiente es -0.69, lo que sugiere una alta tasa de convergencia hacia el equilibrio, aproximadamente un 69.2% de los desequilibrios del choque del periodo anterior vuelven ajustarse hacia el equilibrio de largo plazo en el período actual, quiere decir que, el desequilibrio debido a un choque es totalmente corregido en un mes y medio aproximadamente a una tasa de alrededor del 69% por mes.

En ese sentido, conforme se observa el coeficiente de corrección de error, cumplen con las condiciones mencionadas previamente, es decir validan los resultados de la prueba de límites en todos los modelos especificados. A continuación, se presentan las elasticidades estimadas para el corto plazo.

**Tabla 8.**  
*Modelo de corto plazo*

<b>Corto plazo (VEC)</b>	
<b>Criterio de SCHWARZ Modelo (3,0,0,3)</b>	
<b>Variable Dependiente</b>	LNBC
<b>Variable Independiente</b>	LNTCRM
	LNPBI
	LNTI
<b>D(Variable dependiente)</b>	DLNBC
$e_{t-1}$	-0.692314***
DLNBC (t-1)	-0.31433***
DLNBC (t-2)	-0.263627***
DLNTI (t)	1.431692***
DLNTI (t-1)	0.98953***
DLNTI (t-2)	1.002543***
R-Cuadrado	0.655489
R-Cuadrado ajustado	0.63997

\*\*\* significancia al 1% \*\* significancia al 5%  
\*significancia al 10%

Luego de confirmar la relación de cointegración en el modelo, en la *Tabla 9* se presentan los coeficientes estimados en el largo plazo los cuales indican la relación entre la balanza comercial frente al tipo de cambio real multilateral, términos de intercambio y Producto bruto interno.

**Tabla 9.**  
*Modelo de largo plazo*

<b>Estimación ARDL</b>	<b>MODELO LARGO PLAZO</b>
	<b>LNBC</b>
<b>Intercepto</b>	-6.519021***
<b>LNTCRM</b>	-0.504167*
<b>LNPBI</b>	1.070146***
<b>LNTI</b>	0.762494***

\*\*\* significancia al 1% \*\* significancia al 5%  
\*significancia al 10%



**Objetivo específico 1: Determinar el impacto de los términos de intercambio sobre la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.**

Los términos de intercambio resultaron ser estadísticamente significativo al 5%, y tuvo un impacto positivo en la balanza comercial, quiere decir que, ante un aumento de los términos de intercambio en 1%, se espera que la balanza comercial mejore en 0.7625%, en el largo plazo. El resultado fue el esperado según la teoría económica.

$$\frac{\partial \ln(Bc)}{\partial \ln(TI)} = 0.7625$$

**Objetivo específico 2: Determinar el impacto del PBI local sobre la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.**

El producto bruto interno resultó ser significativo al 5% y tuvo impacto positivo en la balanza comercial, quiere decir que, ante un aumento del índice del PBI en 1%, se esperaría que la balanza comercial mejore en 1.07%, muy distinto a lo planteado por la teoría económica, que señala una relación negativa.

$$\frac{\partial \ln(Bc)}{\partial \ln(PBI)} = 1.07$$

**Objetivo General: Determinar el impacto del tipo de cambio real multilateral sobre la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.**

De acuerdo con los resultados, el modelo muestra una relación negativa entre la balanza comercial y el tipo de cambio real multilateral, lo cual ya no es consistente con la teoría de que una devaluación (depreciación) real mejora la balanza comercial en el largo plazo. Como se analizó anteriormente, la depreciación del tipo de cambio real estimula las exportaciones y desalienta las importaciones. Sin embargo, en los resultados encontrados se muestra que una depreciación real del tipo de cambio real multilateral en 1%, genera que la balanza comercial disminuya en 0.504% en el largo plazo.

Por lo tanto, la condición Marshall-Lerner no se cumple en la economía peruana. Dado que la elasticidad no es mayor a 1 en valor absoluto para afirmar esta condición.

Además, el coeficiente no es estadísticamente significativo al 5%, significa que no hay suficiente evidencia en los datos para afirmar que existe una relación distinta de cero entre el tipo de cambio y la balanza comercial. Específicamente, no se puede rechazar la hipótesis nula de que el coeficiente es igual a cero.

$$\frac{\partial \ln(Bc)}{\partial \ln(TCRM)} = -0.504167^* \quad \wedge \quad |-0.504167| < 1$$

En la *Tabla 10*, se muestra las probabilidades de cada prueba, para detectar la Heterocedasticidad se usó la prueba de White, siendo la probabilidad mayor al 5%, se acepta la Hipótesis nula, presencia de Homocedasticidad.

Para la autocorrelación, se aplicó la Prueba de Breusch-Godfrey Correlación Serial LM, donde resultó mayor al 5%, se acepta la hipótesis nula, de no existencia de correlación serial. Por último, para verificar si los residuos se distribuyen normalmente, se usó la prueba de Jarque Bera, que nos dio una probabilidad mayor al 5%, donde se acepta la hipótesis de una distribución normal de los residuos.

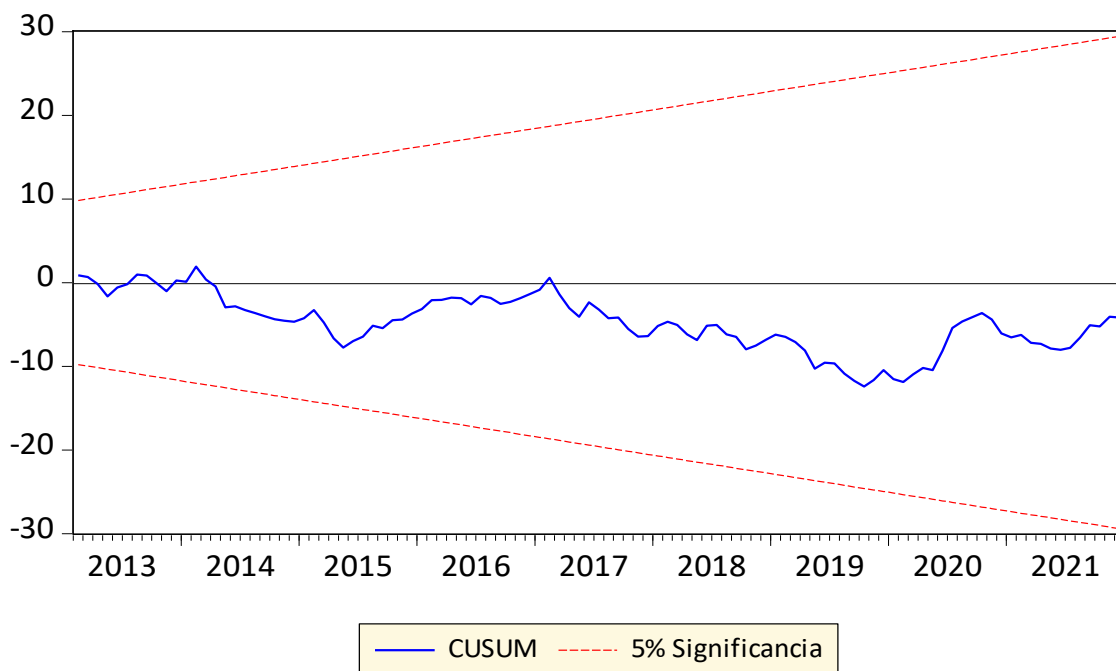
**Tabla 10.**  
*Supuestos del Modelo*

	<b>SUPUESTOS</b>		
	<b>Heterocedasticidad</b>	<b>Normalidad</b>	<b>Autocorrelación serial</b>
<b>F, T-Statistic</b>	1.015339	0.8675	0.258884
<b>Probabilidad</b>	0.4718	0.648074	0.7724

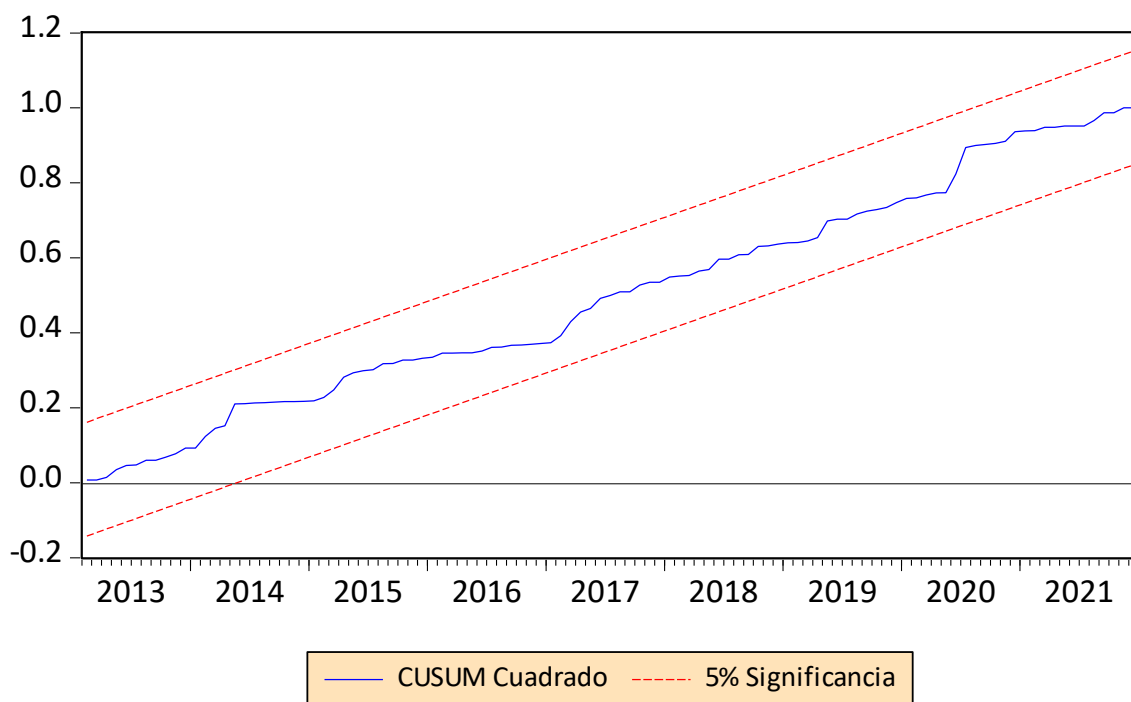
*Ho: Existe Homocedasticidad, Normalidad y No Autocorrelación (Probabilidad>5%).*

Finalmente, para asegurar que los resultados de las estimaciones presentadas sean robustos, se realizan las pruebas de estabilidad de parámetros de CUSUM y CUSUM cuadrado. En ellas se observa que existe estabilidad de los parámetros estimados para el modelo, ya que, el CUSUM y CUSUM cuadrado no sobrepasan las bandas de significancia al nivel del 5%, ver *figura 6 y 7*.

**Figura 6.**  
*CUSUM modelo*



**Figura 7.**  
*CUSUM Cuadrado*



## 4.2. Discusión

A partir de los hallazgos encontrados, se rechaza la hipótesis nula general que establece que se cumple la condición Marshall-Lerner en la balanza comercial del Perú. Además, se determinó que el Producto Bruto Interno y los Términos de Intercambio impactan positiva y significativamente en la Balanza Comercial.

Este resultado concuerda con la investigación de Campoverde et al. (2018), quienes, utilizando técnicas de cointegración y corrección de errores, encontraron que en Alemania y Ecuador no se cumple la condición Marshall-Lerner. Esto podría atribuirse a que estos países no disponen de una moneda propia, lo que limita la efectividad de la política cambiaria. Asimismo, esta condición tampoco se validó en Chile, a pesar de tener una moneda propia. Al comparar con nuestro hallazgo, se concuerda que, independientemente del nivel de desarrollo o de la existencia de una moneda propia, existen otros factores que influyen en el cumplimiento de dicha condición.

De manera similar, los resultados de Delgado (2019) para el caso peruano, aplicando un modelo de vectores autorregresivos (VAR), demuestran el incumplimiento de esta relación, ya que la depreciación de la moneda conlleva al deterioro de la balanza comercial. Esta coincidencia de resultados puede atribuirse al comportamiento del entorno social, económico y político a lo largo del tiempo, lo que podría haber influido en la relación con el resto del mundo.

Por el contrario, investigaciones internacionales como la de Siklar y Celik (2018) validan esta condición en la economía turca. Esto puede atribuirse a que incluyen el ingreso de la zona europea como aproximación del ingreso mundial en su modelo econométrico, y al mismo tiempo aplican una metodología VAR para analizar los shocks del tipo de cambio y observar la respuesta en la balanza comercial.

Asimismo, en Nigeria, Okonkwo (2019) encuentra una relación positiva y significativa entre el tipo de cambio y la balanza comercial, lo cual contrasta con nuestros hallazgos. A pesar de que ambos países tienen moneda propia y utilizan un tipo de cambio flexible, nuestros resultados difieren. Metodológicamente, Okonkwo considera las tasas de exportación e importación como variables de control en su modelo y utiliza una técnica econométrica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Una investigación realizada en el vecino país, Ecuador, por Zapata (2020) encontró la validación de esta condición, lo cual es muy diferente a nuestro hallazgo. A pesar de que Ecuador no tiene moneda propia y su política monetaria es muy limitada, estando sujeta al valor del dólar americano, Zapata demostró que solo disponen de la política fiscal como herramienta para controlar los cambios en la balanza comercial. Otros autores internacionales como Funes & Grandez (2019), Mruez (2018) y Carrasco & Tovar-García (2019), también validaron la condición Marshall-Lerner en sus economías.

Las investigaciones en el Perú, realizadas por Llaque (2020), Laurente y Macahca (2019), y Huacalco (2019) han encontrado que se cumple la condición de Marshall-Lerner en sus estudios, a diferencia de nuestros hallazgos. Surge la siguiente interrogante: ¿Por qué difieren estos resultados a pesar de ser realizados en el mismo país? Esto se atribuye a varios factores. En primer lugar, estas investigaciones no consideran los años 2020 y 2021, periodos que marcaron cambios significativos en las tendencias de las variables y generalmente desaceleraron nuestra economía. Otro factor es el uso de metodologías como MCO y VAR, diferentes de nuestro modelo ARDL. Además, la inestabilidad política y social experimentada en el país en los últimos años, incluyendo el cambio de seis presidentes en un corto período de tiempo, también influye en estas discrepancias.

Una investigación muy interesante, pero que discrepa de nuestros resultados es la de Gia & Phong (2019), este estudio emplea un modelo ARDL para analizar el impacto asimétrico entre el tipo de cambio y la balanza comercial con cada uno de los socios comerciales de la UE-27 (Unión Europea). Lo destacado de este estudio es la introducción del concepto de "moneda vehículo". Los efectos de la

depreciación y apreciación del VND (*Dong vietnamita*) frente al EUR (*euro*) en el comercio entre Vietnam y Francia presentan resultados contradictorios tanto a corto como a largo plazo. Sin embargo, sorprendentemente, en un nuevo modelo que emplea el dólar como moneda vehículo, se evidencia la existencia de dicha relación entre el tipo de cambio y la balanza comercial. Esta área de investigación podría resultar prometedora para futuros estudios que busquen evaluar las relaciones comerciales individuales de Perú con cada uno de sus socios comerciales. Sería relevante aplicar modelos que consideren distintas monedas, como el euro, el yen, el real brasileño, el peso chileno y el dólar, ya que Perú lleva a cabo transacciones en estas monedas además de su moneda local. De esta manera, sería posible analizar cómo la elección de una "moneda vehículo" influye en la balanza comercial con cada socio, ofreciendo una visión más completa de las dinámicas comerciales de Perú.

En cuanto al Producto Bruto Interno (PBI), los resultados son consistentes con los hallazgos de Carrasco & Tovar-García (2019), Covri & Enríquez (2022) y Mruez (2018), quienes señalan que el PBI o el ingreso nacional tiene un efecto positivo sobre la balanza comercial. Sin embargo, desde una perspectiva teórica, estos resultados pueden ser discutibles. Aunque los estudios comparten una conclusión similar, sus metodologías difieren significativamente: utilizan paneles dinámicos, incorporan variables Dummy para capturar quiebres estructurales, y aplican enfoques como modelos VEC, de Efectos Fijos y modelos dinámicos. Estas diferencias metodológicas sugieren que los resultados deben interpretarse con cautela, ya que podrían reflejar las particularidades de cada enfoque analítico.

En la misma línea, la investigación de Pimentel (2021), destaca el impacto negativo del ingreso doméstico en la balanza comercial, aunque este efecto no fue estadísticamente significativo. No obstante, al desagregar el análisis y considerar únicamente las importaciones, los resultados muestran un impacto negativo que es consistente con la teoría económica y estadísticamente significativo. Esto sugiere que el ingreso doméstico influye directamente en las importaciones, pero no tiene un efecto notable en las exportaciones. Por lo tanto, los resultados sobre la balanza comercial podrían estar sesgados al no capturar adecuadamente estas dinámicas diferenciadas entre importaciones y exportaciones.

Por otro lado, en cuanto al impacto de los términos de intercambio, nuestros resultados coinciden con los de Aguilar (2018) y Pimentel (2021), quienes también identificaron una relación positiva y estadísticamente significativa entre los términos de intercambio y la balanza comercial. Este hallazgo se atribuye en parte al uso de la metodología econométrica ARDL, que permite capturar de manera efectiva las relaciones de largo y corto plazo entre las variables, proporcionando estimaciones robustas y coherentes con la teoría económica.

Un último punto digno de mención son las limitaciones de esta investigación. Una de ellas fue la exclusión de la variable ingreso mundial, debido a las dificultades para obtener los datos de ingresos de cada socio comercial de Perú. Además, el período de estudio se limitó a 2012:1 a 2021:12, debido a la disponibilidad coincidente de los datos de las variables. No se utilizó un modelo VAR porque no se cumplían los supuestos de estacionariedad. Para futuros investigadores, sería interesante incorporar el producto de China como una representación general del producto mundial, dado que China es el mayor socio comercial de Perú. Asimismo, se recomienda investigar la relación bilateral de Perú con cada uno de sus principales socios comerciales, para identificar estrategias de política cambiaria y comercial que maximicen los beneficios. Por ejemplo, si la condición Marshall-Lerner se cumple con ciertos países, Perú podría priorizar la promoción de exportaciones y la inversión en esos mercados.

## V. CONCLUSIONES

1. Se determinó que la elasticidad fue menor a uno en valor absoluto, el signo del coeficiente no fue el esperado y tampoco fue estadísticamente significativo al 5%, lo que indica que no hay suficiente evidencia en los datos para afirmar una relación distinta de cero entre el tipo de cambio real multilateral y la balanza comercial. Por lo tanto, en la economía peruana, durante el período 2012:1 – 2021:12, la condición Marshall-Lerner NO se cumple.

2. Se determinó que los términos de intercambio tienen un impacto positivo y estadísticamente significativo al 5% en la balanza comercial del Perú, durante el período 2012:1-2021-12, aceptando la hipótesis nula y cumpliendo con la teoría planteada. Además, ante un aumento de los términos de intercambio en 1%, se espera que la balanza comercial mejore en 0.7625%, en el largo plazo.

3. Se determinó que el producto bruto interno tuvo un impacto positivo y estadísticamente significativo al 5% sobre la balanza comercial en el largo plazo para el período 2012:1-2021:12, rechazando la hipótesis nula, puesto que el signo no fue el esperado. Además, ante un aumento del PBI en 1%, se esperaría que la balanza comercial mejore en 1.07%, muy distinto a lo planteado por la teoría económica.



## VI. RECOMENDACIONES

1. Los resultados indican que la política cambiaria, a través de apreciaciones o devaluaciones, no es efectiva para mejorar la balanza comercial en Perú. Por lo tanto, las políticas deben centrarse en aumentar la competitividad estructural de las exportaciones mediante la creación de productos con mayor valor agregado. Además, es fundamental invertir en infraestructura y tecnología para mejorar la eficiencia y competitividad de los sectores productivos. En el ámbito fiscal, se recomienda implementar un sistema de estabilización para gestionar las fluctuaciones en los términos de intercambio y promover un entorno empresarial favorable mediante incentivos para la innovación y la inversión en sectores estratégicos.

2. El análisis de la cuenta corriente y los tipos de cambio es esencial para la economía de un país. Por lo tanto, en el ámbito académico, se recomienda a las universidades peruanas, especialmente a la Universidad Nacional de Tumbes, realizar investigaciones que examinen la relación entre el comercio exterior y el tipo de cambio. Además, se sugiere ampliar el período de estudio y utilizar diversos enfoques econométricos. Esto contribuirá a enriquecer la evidencia empírica disponible.

3. Metodológicamente se recomienda agregar la variable “Ingreso mundial” para futuras investigaciones, puesto que la teoría macroeconómica sugiere que es una variable que influye tanto en las exportaciones como en las importaciones, puesto que su flujo del exterior puede determinar el comportamiento de la balanza comercial. Además, Si el modelo VAR resulta inaplicable debido a los requisitos rigurosos, como la integración de series del mismo orden, es prudente considerar el modelo ARDL como alternativa.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, D. B. (2018). *Impacto de los términos de intercambio sobre la balanza comercial peruana, 2006-2017*. Trujillo: Facultad de ciencias económicas. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11773>
- Bahmani, O., & Niroomand, F. (1998). Long-run Price Elasticities and the Marshall-Lerner Condition Revised. *Economics Letters*, 61(1).
- BCRP;. (2018). *Guía Metodológica - Nota Semanal*. Obtenido de Guía Metodológica - Nota Semanal: [www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Guia-Metodologica/nota-semanal/Guia-Metodologica-03.pdf](http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Guia-Metodologica/nota-semanal/Guia-Metodologica-03.pdf)
- Blanchard, O. (2012). *Macroeconomía*. Madrid, España: Pearson educación, S.A.
- Bustamante , R., & Morales, F. (2007). Probando la condición de Marshall-Lerner y el efecto Curva-J: Evidencia empírica para el caso peruano. *Banco Central de Reserva del Perú*, 103-126. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/16/Estudios-Economicos-16-4.pdf>
- Campoverde, A., Sánchez, V., & Alvarado , R. (2018). Efecto de la tasa de cambio real en la balanza por cuenta corriente en países con distintos niveles de desarrollo. *ECONSTOR*, 1(2). Obtenido de <http://hdl.handle.net/10419/213789>
- Carrasco, C. A., & Tovar-García, É. D. (2019). Determinantes del balance comercial bilateral de México: Ingreso, tipo de cambio y composición de las exportaciones. *Revista finanzas y política económica*, 11(2), 259-276. doi:<http://dx.doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.3>
- Case, K., & Fair, R. (2008). *Principios de Macroeconomía*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Castillo, D. (2014). *Evolución de la balanza comercial Peruana y su relación con el Tipo de cambio real multilateral. Período 2000 - 2012*. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Económicas, Trujillo. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/779>
- Centro de estudios monetarios latinoamericanos. (2003). Balanza comercial, relación de intercambio y tipo de cambio real en un modelo intertemporal de optimización. *International Monetary Fund*, 12(3), 1. Obtenido de <https://biblat.unam.mx/ca/revista/monetaria/articulo/balanza-comercial-relacion-de-intercambio-y-tipo-de-cambio-real-en-un-modelo-intertemporal-de-optimizacion>
- Covri, R. D., & Enríquez, C. J. (2022). Tipo de cambio real y balanza comercial: Condición Marshall-Lerner entre Ecuador y Estados Unidos (2000-2020). *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(99), 911-926. Obtenido de <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.99.4>
- Damodar, N. G., & Porter, C. D. (2010). *Econometría*. México: McGraw-Hill.

- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía: Teoría y Políticas*. Santiago, Chile: Pearson-Educación.
- Delgado, F. I. (2019). *DETERMINANTES DE LA BALANZA COMERCIAL CASO PERÚ - CHILE (PERIODO: 1992 -2015)*. Tesis de maestría, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, ESCUELA DE POSGRADO. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12952/3849>
- Durán, L. J., & Alvarez, M. (2008). Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*, 1-43. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/237740812>
- Ekelund, R., & Hébert, R. (2006). *Historia de la teoría del crecimiento económico y sus métodos*. México: Mc Graw Hill.
- Funes, C. C., & Grandez, C. O. (2019). EFECTO DEL TIPO DE CAMBIO REAL EN LAS EXPORTACIONES E IMPORTACIONES TOTALES DE HONDURAS. *CUESTIONES ECONÓMICAS*, 29(01), 135-154. doi:<http://dx.doi.org/10.47550/RCE/29.1.2>
- Gia, B. H., & Phong, L. H. (2019). Impacto asimétrico del tipo de cambio en el comercio entre Vietnam y cada uno de los países de la UE-27 y el Reino Unido: evidencia de ARDL no lineal y el papel de la moneda del vehículo. *HELIYON*, 1-9. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07344>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría*. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la investigación 6a edición*. México: McGRAW-HILL.
- Houthankker, H., & Magee, S. (1969). Income and Price Elasticities in World Trade. *Review of Economics and Statistics*, 51(2).
- Huacallo, L. M. (2019). *IMPACTO DE LA VARIABILIDAD DEL TIPO DE CAMBIO EN LA BALANZA COMERCIAL DEL PERÚ, UTILIZANDO UN MODELO DE VECTORES AUTORREGRESIVOS, PERIODO 2000 – 2016*. Universidad Católica de Santa María, Facultad de Ciencias Económico Administrativas. Arequipa: Facultad de Ciencias Económico Administrativas. Obtenido de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/8855>
- IPE. (5 de enero de 2017). *Término de intercambio*. Obtenido de Instituto peruano de economía: <https://www.ipe.org.pe/portal/terminos-de-intercambio/>
- Izquierdo, M. S. (2005). *ANÁLISIS DE SISTEMAS COINTEGRADOS MEDIANTE MÉTODOS DE SUBESPACIOS*. España: Universidad de Valladolid. Obtenido de [https://www.insisoc.org/segis/files/Izquierdo\\_Dissertation.pdf](https://www.insisoc.org/segis/files/Izquierdo_Dissertation.pdf)
- Jiménez, F. (2011). *Crecimiento económico: enfoques y modelos*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Khan, M. (1974). Import and Export Demand in Developing Countries. *IMF Staff Papers*, 21(3), 678-693.

- Krugman , P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. (2012). *Economía internacional. Teoría y política*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Lanteri, L. (2015). Efecto Harberger-Laursen-Metzler. Evidencia para Argentina (1986-2014). *Revista Atlántica de Economía*, 2, 1-21. Obtenido de [http://www.unagaliciamoderna.com/eawp/coldata/upload/07\\_15\\_Efecto\\_Harberger\\_Laursen\\_Metzler.pdf](http://www.unagaliciamoderna.com/eawp/coldata/upload/07_15_Efecto_Harberger_Laursen_Metzler.pdf)
- Larraín , B. F., & Sachs, J. (2002). *Macroeconomía en la economía global*. México: PEARSON EDUCATION S.A.
- Laurante, B. L. (2021). *MODELAMIENTO ECONOMÉTRICO DE LA INFLACIÓN EN EL PERÚ, PERÍODO 2000-2019*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/16765>
- Lopez, P. (2004). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. *Scielo*, 09(08). Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)
- Mankiw, N. G. (2007). *Principios de economía séptima edición*. México: CENGAGE Learning.
- MEF. (2020). *Ministerio de economía y finanzas* . Obtenido de Ministerio de economía y finanzas : [https://www.mef.gob.pe/en/?id=61:conoce-los-&option=com\\_content&language=en-GB&view=article&lang=en-GB](https://www.mef.gob.pe/en/?id=61:conoce-los-&option=com_content&language=en-GB&view=article&lang=en-GB)
- Monje, Á. C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa: Guía didáctica*. Colombia: Neiva.
- Mruetz, O. J. (2018). DETERMINANTES DE LA BALANZA COMERCIAL EN MÉXICO, 2000-2014. *Management Review*, 3(1), 23-36. doi:<http://doi.org/10.18583/umr.v3i1.143>
- Okonkwo, J. (2019). Exchange rate variation and Nigeria's balance of trade. *DISCOVERY*, 55(283), 361-366. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3477106>
- Pacheco, L. P. (2009). Efectos de la liberación comercial en el crecimiento económico y la balanza de pagos en América Latina. *Investigación económica*, 13. Obtenido de [www.revistas.unam.mx/index.php/rie/article/view/37387/33965](http://www.revistas.unam.mx/index.php/rie/article/view/37387/33965)
- Pascó-Font, A., & Saavedra , J. (2001). *REFORMAS ESTRUCTURALES Y BIENESTAR UNA MIRADA AL PERÚ DE LOS NOVENTA*. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo, GRADE.
- PESARAN, M., ESPINILLA, D., & SMITH, R. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Pimentel, S. B. (2021). *Impacto del tipo de cambio nominal en la balanza comercial: un análisis sectorial*. UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, FACULTAD DE ECONOMÍA. Lima: FACULTAD DE ECONOMÍA. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/653960>

- Plott, G. (1981). *Operaciones de Cambio y Comercio Exterior*. Santiago de Chile: jurídica de Chile.
- Pozo, C. W., Ortiz, M. R., & Gomez, M. J. (2019). Efecto del tipo de cambio real multilateral en las exportaciones e importaciones del Perú en el periodo 1991 – 2019. *Economía & Negocios*, 01, 37-49. doi:<https://doi.org/10.33326/27086062.2019.1.898>
- Roca, G. R. (2009). *Macroeconomía abierta*. Lima, Perú: Universidad nacional mayor de san marcos.
- Rodríguez, D., & Winkelried\*, D. (2011). Qué explica la evolución del Tipo de cambio real de equilibrio en el Perú. *MONEDA*, 9-14.
- Santillán, D. R. (2019). *DETERMINANTES DE LA BALANZA COMERCIAL DEL ECUADOR 2002-2017*. Tesis de licenciatura, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6210>
- Siklar, I., & Celik, K. M. (2018). Estimation of the Marshall-Lerner Condition and J Curve Dynamics for Turkey. *International Journal of Economics and Financial Research*, 4(5), 125-130. Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/38298/42434>
- Torres, F. M., & Campuzano, V. J. (2021). Impacto de la balanza comercial en el crecimiento económico ecuatoriano, período 1990- 2019. *Revista científica y tecnológica UPSE*, 42. doi:<https://orcid.org/0000-0002-3901-3197>
- Tovar, R. P., & Chuy, K. A. (1999). Términos de Intercambio y Ciclos Económicos: 1950-1998. *Estudios económicos*, 1. Obtenido de [www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/06/Estudios-Economicos-6-8.pdf](http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/06/Estudios-Economicos-6-8.pdf)
- Wooldridge, J. (2009). *Introducción a la econometría un enfoque moderno* (4ta ed.). México : CENGAGE learning.
- Zapata, T. A. (2020). *La condición Marshall - Lerner en la economía ecuatoriana*. Ecuador: FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA. Obtenido de <http://repositorio.uees.edu.ec/123456789/2462>

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1.

#### Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Población y muestra	Especificaciones
<b>Principal</b>	<b>Principal</b>	<b>Principal</b>	Variables independientes:	<b>Población</b>	Tipo de investigación: -según su enfoque: cuantitativo - según su alcance: correlacional y explicativa -según su finalidad: aplicada.
¿Cuál es el impacto del tipo de cambio real multilateral en la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1- 2021:12?	Determinar el impacto del tipo de cambio real multilateral sobre la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.	H <sub>0</sub> : El efecto del tipo de cambio real multilateral es directo y significativo en la balanza comercial del Perú en el largo plazo teniendo en cuenta la condición Marshall-Lerner, para el período 2012:1-2021:12.	V.I 01: Tipo de cambio real multilateral	Registros históricos de la balanza comercial, tipo de cambio real multilateral, términos de intercambio y PBI.	
<b>P. específicos</b>	<b>O. específicos</b>	<b>H. específicas</b>	V. control: Producto Bruto Interno	<b>Muestra</b>	
¿Cuál es el impacto de los términos de intercambios en la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12?	Determinar el impacto de los términos de intercambio sobre la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.	H <sub>0</sub> : El efecto de los términos de intercambio es directo y significativo en la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.	V. control: Términos de intercambio		Diseño: No experimental
¿Cuál es el impacto del Producto Bruto Interno local en la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1- 2021:12?	Determinar el impacto del Producto Bruto Interno local sobre la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.	H <sub>0</sub> : El efecto del Producto Bruto Interno local es indirecto y significativo en la balanza comercial del Perú en el largo plazo, para el período 2012:1-2021:12.	Variable dependiente: Balanza comercial	Se tomará datos históricos mensuales de 2012-2021	

## Anexo 2.

### Matriz de Operacionalización

Variables	Definición		Dimensión	Indicador	Fuente
	Conceptual	Operacional			
Var. Dependiente: balanza comercial	Según Jiménez (2012), “es la diferencia entre el valor de los bienes que un país exporta al resto del mundo y el valor de los bienes que importa del resto del mundo” (p.102).	Los datos de la balanza comercial fueron extraídos por fuentes secundarias. Se usó el método descriptivo, análisis estadístico. Su principal fuente: BCRP.	balanza comercial	Ratio comercial (Exp / Imp)	<a href="https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN38723BM/html">https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN38723BM/html</a>
Var. Independiente: Tipo de cambio real multilateral	Según De Gregorio (2007): “el tipo de cambio real refleja cuántas unidades del bien nacional cuesta una unidad del bien extranjero promedio”. (p.53)	Los datos del tipo de cambio real multilateral fueron extraídos de fuentes secundarias. Se usó el método descriptivo, análisis estadístico, etc. Su principal fuente: BCRP	Tipo de cambio real multilateral	Índice del tipo de cambio real multilateral (base 2007=100)	<a href="https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/pn01259pm/html">https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/pn01259pm/html</a>
Var. Independiente (control): Producto Bruto Interno	Según MEF, (2020), “Es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un período determinado, normalmente un año”	Los datos del producto bruto interno fueron extraídos de fuentes secundarias. Se usó el método descriptivo, análisis estadístico, etc. Su principal fuente: BCRP	Producto bruto interno	Producto Bruto interno (índice 2007=100)	<a href="https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/pn01770am/html">https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/pn01770am/html</a>
Var. Independiente (control): Términos de Intercambio	Según el IPE (2017), señala “Indica la relación entre los precios de exportación y los precios de importación de una zona geográfica”	Los datos de los términos de intercambio fueron extraídos de fuentes secundarias. Se usó el método descriptivo, análisis estadístico, etc. Su principal fuente: BCRP	Términos de intercambio	Índice de términos de intercambio (base 2007= 100)	<a href="https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN38923BM/html">https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN38923BM/html</a>

### **Anexo 3.**

#### *Procesamiento de los datos para su aplicación*

Los datos estadísticos fueron extraídos mediante la página del Banco Central de Reservas del Perú en su apartado de series estadísticas mediante los siguientes códigos de las variables: Tipo de cambio real multilateral (PN01259PM), Exportaciones (PN38714BM), Importaciones (PN38718BM), balanza comercial (PN38723BM), Términos de intercambio (PN38923BM) y Producto Bruto Interno (PN01770AM).

Cabe señalar que para la aplicación del modelo ARDL, el primer paso fue convertir los datos en términos reales mediante el IPC, al aplicar el IPC como un índice de precios, se puede ajustar los valores nominales utilizando las tasas de inflación registradas en el índice; esto permite obtener valores en términos reales, es decir, valores que eliminan el efecto de la inflación y permiten comparaciones más precisas a lo largo del tiempo.

Además, la balanza comercial será transformada a una ratio comercial, que es las exportaciones entre las importaciones (EXP/IMP). En caso las siguientes investigaciones puedan aplicar el deflactor del PBI o el IPC, la manera de calcularlo y aplicarlo es la siguiente:

Deflactor del PBI

$$DIPBI(t) = \left( \frac{PBI \text{ nominal}}{PBI \text{ real } (t)} \right) * 100$$

a. Su aplicación con el deflactor es la siguiente:

$$Export. \text{ real} = \left( \frac{Export. \text{ nominales}}{DIPBI} \right) * 100$$

b. Su aplicación con el IPC es la siguiente:

$$Export. \text{ real} = \left( \frac{Export. \text{ nominales}}{IPC_t} \right) * 100$$



#### Anexo 4.

##### Solución de Maximización

La función del Hamiltoniano es la siguiente:

$$H = e^{-\beta t} u(ct_t, cnt_t) + \lambda \left\{ -\frac{1}{p} \ln(\theta cnt_t^{-p} + (1 - \theta) ct_t^{-p}) \right\} \quad (6)$$

Las condiciones de primer orden (CPO) son:

$$\frac{\partial H}{\partial cnt} = e^{-\beta t} \left( -\frac{1}{p} \right) \frac{\theta (-p) cnt^{-p-1}}{\theta cnt^{-p} + (1-\theta) ct^{-p}} - \lambda_t = 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial H}{\partial ct} = e^{-\beta t} \left( -\frac{1}{p} \right) \frac{(1-\theta) (-p) ct^{-p-1}}{\theta cnt^{-p} + (1-\theta) ct^{-p}} - \lambda_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right) = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial H}{\partial \lambda} = g_t^\varphi = d_t + x_t \left( \frac{p^x}{p^f} \right)_t + g_t \left( \frac{p}{p^f} \right)_t - ct_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right)_t - cnt_t \quad (9)$$

$$\frac{\partial H}{\partial g} = \lambda_t^\varphi = \lambda_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right) \quad (10)$$

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} \lambda_t g_t = 0 \quad (11)$$

La ecuación (11) se le llama condición de transversalidad, que implica que al final del horizonte de planeación, el valor que los agentes le asigne a la riqueza es nulo.

Luego de interactuar con las ecuaciones (7) y (8), se encuentra la relación existente entre la demanda de bienes no transables y la demanda de importaciones:

$$ct_t = \left\{ \frac{1-\theta}{\theta} \left( \frac{p^f}{p^m} \right)_t \right\}^\sigma cnt_t \quad (12)$$

En estado estacionario el crecimiento tanto de la variable estado, co-estado y variable de control es cero, y suponiendo la condición market clearing, tenemos la función de demanda de importaciones del país doméstico.

$$ct_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right)_t = g_t \left( \frac{p}{p^f} \right)_t + x_t \left( \frac{p^x}{p^f} \right)_t \quad (13)$$

Usando logaritmo en la ecuación (12), obtenemos:

$$\ln cnt_t = \ln \left\{ g_t \left( \frac{p}{p^f} \right)_t + x_t \left( \frac{p^x}{p^f} \right)_t \right\} + \ln \left( \frac{p^f}{p^m} \right)_t \quad (14)$$

Por simetría, la función de demanda de exportaciones domésticas, es decir las importaciones del país foráneo, están dadas por:

$$\ln ct_t^f = \ln \left\{ g_t^f \left( \frac{p^f}{p^f} \right) + x_t^f \left( \frac{p^{xf}}{p^f} \right) \right\} + \ln \left( \frac{p^f}{p^{mf}} \right)_t \quad (15)$$

Las variables con superíndice denotan el país foráneo. Además, la condición de equilibrio general transforma la ecuación (14) en la siguiente:

$$\ln ct_t^f = \ln \left\{ g_t^f + ct_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right)_t \right\} + \ln \left( \frac{p^f}{p^x} \right)_t \quad (16)$$

Si definimos la balanza comercial como la ratio de las exportaciones sobre las importaciones del país doméstico, se obtiene:

$$\ln \frac{x_t}{ct_t} = \ln \left\{ g_t^f + ct_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right)_t \right\} - \ln \left\{ g_t \left( \frac{p}{p^f} \right)_t + x_t \left( \frac{p^x}{p^f} \right)_t \right\} + \ln \left( \frac{p^f}{p^x} \right)_t - \ln \left( \frac{p^f}{p^m} \right)_m \quad (17)$$

Finalmente nos quedaría:

$$\ln bc_t = \ln \frac{x_t}{ct_t} = \ln \left\{ g_t^f + ct_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right)_t \right\} - \ln \left\{ g_t \left( \frac{p}{p^f} \right)_t + x_t \left( \frac{p^x}{p^f} \right)_t \right\} + \ln \left( \frac{p^m}{p^x} \right)_t \quad (18)$$

Entonces:

$$LBC_t = \ln bc_t$$

$$LY_t^f = \ln \left\{ g_t^f + ct_t \left( \frac{p^m}{p^f} \right)_t \right\}$$

$$LY_t = \ln \left\{ g_t \left( \frac{p}{p^f} \right)_t + x_t \left( \frac{p^x}{p^f} \right)_t \right\}$$

$$LTCR_t = \ln \left( \frac{p^m}{p^x} \right)_t$$

La ecuación estimable se reduce a la forma siguiente:

$$LBC_t = \beta_0 + \beta_1 LTCR_t - \beta_2 LY_t + \beta_3 LY_t^f + \varepsilon_t \quad (19)$$

Por lo que esta ecuación se puede reescribir de la siguiente forma:

$$LBC_t = \beta_0 + \beta_1 LTCR_t - \beta_2 LY_t + \beta_3 LY_t^f + \beta_4 LTI + \varepsilon_t \quad (20)$$

Donde:  $TCR_t$ , es el tipo de cambio real,  $Y_t$  es el producto doméstico,  $LY_t^f$  es el producto foráneo y TI son los términos de intercambio.

## Anexo 5.

### Criterio de Akaike

Dependent Variable: LOG(BC_2007)				
Method: ARDL				
Date: 08/24/24 Time: 15:17				
Sample (adjusted): 2012M05 2021M12				
Included observations: 116 after adjustments				
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Dynamic regressors (4 lags, automatic): LOG(PBI) LOG(T_I) LOG(TCRM)				
Fixed regressors: C				
Number of models evaluated: 500				
Selected Model: ARDL(3, 0, 4, 0)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LOG(BC_2007(-1))	-0.022843	0.078402	-0.291362	0.7713
LOG(BC_2007(-2))	0.032587	0.074712	0.436160	0.6636
LOG(BC_2007(-3))	0.255230	0.072448	3.522944	0.0006
LOG(PBI)	0.750218	0.107842	6.956673	0.0000
LOG(T_I)	1.453297	0.337700	4.303510	0.0000
LOG(T_I(-1))	0.097095	0.480293	0.202159	0.8402
LOG(T_I(-2))	0.064170	0.482361	0.133032	0.8944
LOG(T_I(-3))	-0.500549	0.479590	-1.043702	0.2990
LOG(T_I(-4))	-0.566126	0.356120	-1.589707	0.1149
LOG(TCRM)	-0.369900	0.182756	-2.024012	0.0455
C	-4.553449	0.883711	-5.152644	0.0000
R-squared	0.712498	Mean dependent var	0.097057	
Adjusted R-squared	0.685117	S.D. dependent var	0.147090	
S.E. of regression	0.082539	Akaike info criterion	-2.061077	
Sum squared resid	0.715325	Schwarz criterion	-1.799961	
Log likelihood	130.5425	Hannan-Quinn criter.	-1.955079	
F-statistic	26.02151	Durbin-Watson stat	1.871972	
Prob(F-statistic)	0.000000			
*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.				

## Anexo 6.

### Criterio de Schwarz

Dependent Variable: LOG(BC_2007)				
Method: ARDL				
Date: 08/24/24 Time: 15:28				
Sample (adjusted): 2012M04 2021M12				
Included observations: 117 after adjustments				
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)				
Model selection method: Schwarz criterion (SIC)				
Dynamic regressors (4 lags, automatic): LOG(PBI) LOG(T_I) LOG(TCRM)				
Fixed regressors: C				
Number of models evaluated: 500				
Selected Model: ARDL(3, 0, 3, 0)				
Note: final equation sample is larger than selection sample				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LOG(BC_2007(-1))	-0.006645	0.077524	-0.085711	0.9319
LOG(BC_2007(-2))	0.050703	0.073523	0.689623	0.4919
LOG(BC_2007(-3))	0.263627	0.072475	3.637492	0.0004
LOG(PBI)	0.740877	0.106339	6.967096	0.0000
LOG(T_I)	1.431692	0.338419	4.230533	0.0000
LOG(T_I(-1))	0.085724	0.481245	0.178129	0.8590
LOG(T_I(-2))	0.013013	0.481854	0.027007	0.9785
LOG(T_I(-3))	-1.002543	0.360102	-2.784052	0.0063
LOG(TCRM)	-0.349042	0.182933	-1.908029	0.0591
C	-4.513211	0.879758	-5.130058	0.0000
R-squared	0.705832	Mean dependent var	0.096328	
Adjusted R-squared	0.681089	S.D. dependent var	0.146666	
S.E. of regression	0.082826	Akaike info criterion	-2.062565	
Sum squared resid	0.734028	Schwarz criterion	-1.826482	
Log likelihood	130.6601	Hannan-Quinn criter.	-1.966719	
F-statistic	28.52645	Durbin-Watson stat	1.950320	
Prob(F-statistic)	0.000000			
*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.				

## Anexo 7.

### Criterio de Hannan-Quinn

Dependent Variable: LOG(BC_2007)				
Method: ARDL				
Date: 08/24/24 Time: 15:29				
Sample (adjusted): 2012M04 2021M12				
Included observations: 117 after adjustments				
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)				
Model selection method: Hannan-Quinn criterion (HQ)				
Dynamic regressors (4 lags, automatic): LOG(PBI) LOG(T_I) LOG(TCRM)				
Fixed regressors: C				
Number of models evaluated: 500				
Selected Model: ARDL(3, 0, 3, 0)				
Note: final equation sample is larger than selection sample				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LOG(BC_2007(-1))	-0.006645	0.077524	-0.085711	0.9319
LOG(BC_2007(-2))	0.050703	0.073523	0.689623	0.4919
LOG(BC_2007(-3))	0.263627	0.072475	3.637492	0.0004
LOG(PBI)	0.740877	0.106339	6.967096	0.0000
LOG(T_I)	1.431692	0.338419	4.230533	0.0000
LOG(T_I(-1))	0.085724	0.481245	0.178129	0.8590
LOG(T_I(-2))	0.013013	0.481854	0.027007	0.9785
LOG(T_I(-3))	-1.002543	0.360102	-2.784052	0.0063
LOG(TCRM)	-0.349042	0.182933	-1.908029	0.0591
C	-4.513211	0.879758	-5.130058	0.0000
R-squared	0.705832	Mean dependent var	0.096328	
Adjusted R-squared	0.681089	S.D. dependent var	0.146666	
S.E. of regression	0.082826	Akaike info criterion	-2.062565	
Sum squared resid	0.734028	Schwarz criterion	-1.826482	
Log likelihood	130.6601	Hannan-Quinn criter.	-1.966719	
F-statistic	28.52645	Durbin-Watson stat	1.950320	
Prob(F-statistic)	0.000000			
*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.				

### Anexo 8.

#### Prueba de Limite

#### Criterio de Akaike

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
Asymptotic: n=1000				
F-statistic	14.17445	10%	2.37	3.2
k	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Finite Sample: n=80				
Actual Sample Size	116	10%	2.474	3.312
		5%	2.92	3.838
		1%	3.908	5.044

#### Criterio de Schwarz

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
Asymptotic: n=1000				
F-statistic	14.50570	10%	2.37	3.2
k	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Finite Sample: n=80				
Actual Sample Size	117	10%	2.474	3.312
		5%	2.92	3.838
		1%	3.908	5.044

#### Criterio de Hannan - Quinn

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
Asymptotic: n=1000				
F-statistic	14.50570	10%	2.37	3.2
k	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Finite Sample: n=80				
Actual Sample Size	117	10%	2.474	3.312
		5%	2.92	3.838
		1%	3.908	5.044

### Anexo 9.

#### Modelo de Largo Plazo

Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PBI)	1.070146	0.157696	6.786116	0.0000
LOG(T_I)	0.762494	0.152788	4.990533	0.0000
LOG(TCRM)	-0.504167	0.267070	-1.887773	0.0618
C	-6.519021	1.004670	-6.488716	0.0000

EC = LOG(BC\_2007) - (1.0701\*LOG(PBI) + 0.7625\*LOG(T\_I) - 0.5042 \*LOG(TCRM) - 6.5190)

### Anexo 10.

#### Modelo de Corto Plazo

ECM Regression				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLOG(BC_2007(-1))	-0.314330	0.077307	-4.066000	0.0001
DLOG(BC_2007(-2))	-0.263627	0.069156	-3.812046	0.0002
DLOG(T_I)	1.431692	0.327311	4.374096	0.0000
DLOG(T_I(-1))	0.989530	0.338530	2.923016	0.0042
DLOG(T_I(-2))	1.002543	0.344010	2.914283	0.0043
CointEq(-1)*	-0.692314	0.079814	-8.674089	0.0000

R-squared	0.655489	Mean dependent var	0.001104
Adjusted R-squared	0.639970	S.D. dependent var	0.135527
S.E. of regression	0.081319	Akaike info criterion	-2.130942
Sum squared resid	0.734028	Schwarz criterion	-1.989292
Log likelihood	130.6601	Hannan-Quinn criter.	-2.073433
Durbin-Watson stat	1.950320		

\* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

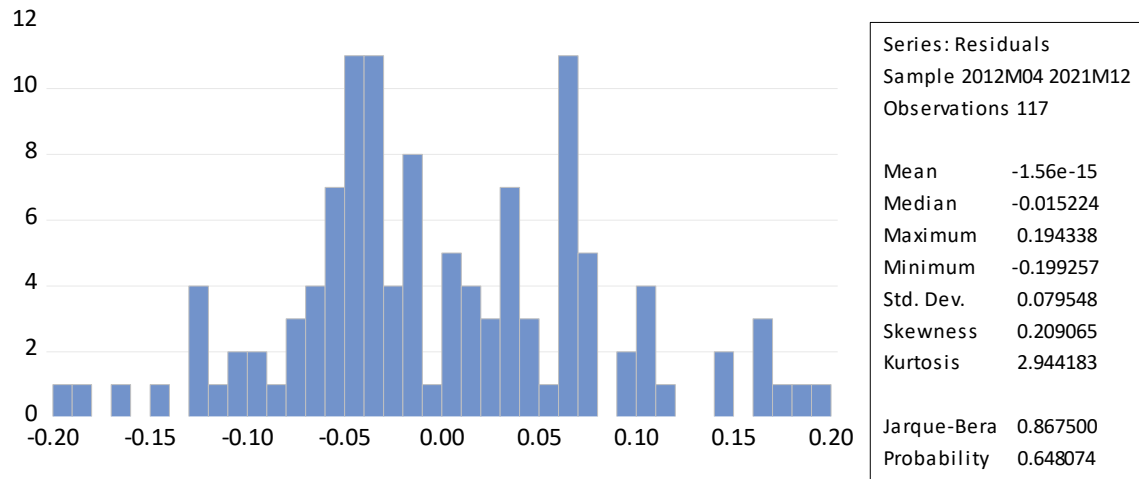
**Anexo 11.**

*Test de White*

Heteroskedasticity Test: White			
Null hypothesis: Homoskedasticity			
F-statistic	1.015339	Prob. F(49,67)	0.4718
Obs*R-squared	49.85746	Prob. Chi-Square(49)	0.4390
Scaled explained SS	40.53526	Prob. Chi-Square(49)	0.8000

**Anexo 12.**

*Prueba de Normalidad Jarque -Bera*



**Anexo 13.**

*Test de Breusch- Godfrey serial Correlation LM*

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags			
F-statistic	0.258884	Prob. F(2,105)	0.7724
Obs*R-squared	0.574112	Prob. Chi-Square(2)	0.7505



**Anexo 14.**

*Series de tiempo estadísticas en valores nominales, período 2012:1 – 2021:12.*

<b>TIEMPO</b>	<b>Términos de intercambio de comercio exterior (índice 2007 = 100) - Términos de Intercambio</b>	<b>Producto bruto interno - (índice 2007=100) - PBI</b>	<b>EXPORTACIONES valores FOB (millones US\$)</b>	<b>IMPORTACIONES valores FOB (millones US\$)</b>	<b>Índice del tipo de cambio real (base 2009=100) - Multilateral</b>	<b>Balanza comercial - valores FOB (millones US\$)</b>
Ene-12	110.8	122.6	4029	3285	92.40384615	745
Feb-12	112.6	122.8	3824	2861	92.63862333	963
Mar-12	109.7	132.1	4166	3378	91.21298949	788
Abr-12	108.6	130.3	3227	3189	89.57345972	38
May-12	109.8	138.6	3718	3554	88.56332703	164
Jun-12	104.5	136.2	3871	3230	87.37040528	641
Jul-12	106.1	138.5	4085	3717	85.92870544	368
Ago-12	105.3	136.2	3989	3790	85.63380282	199
Sep12	109.4	136.8	4186	3482	85.80827068	704
Oct-12	108.5	138.8	4084	3760	88.1388621	323
Nov-12	109.5	137.4	4031	3589	87.55980861	442
Dic-12	110.5	148.3	4200	3178	87.28323699	1022
Ene-13	111.5	130.6	3493	3944	87.11538462	-450
Feb-13	110	129.1	3261	3175	88.04971319	87
Mar-13	106.6	136.7	3754	3275	87.10601719	478
Abr-13	104	141.8	3229	3514	86.54028436	-285
May-13	101.8	144.5	3547	3797	87.42911153	-250
Jun-13	98.7	144.1	3345	3202	90.10367578	142
Jul-13	98.6	145.8	3445	3760	89.77485929	-315
Ago-13	98.2	143.7	4186	3945	90.42253521	241
Sep13	102.2	143.5	3633	3424	90.31954887	209
Oct-13	98.8	147.4	3674	3782	93.24975892	-108
Nov-13	99.2	147.4	3429	3388	93.11004785	42
Dic-13	97.6	158.7	3864	3146	93.35260116	718

Ene-14	98.2	136.1	3169	3845	93.65384615	-676
Feb-14	98.5	135.8	3330	2970	92.82982792	361
Mar-14	95.9	144.1	3281	3370	92.3591213	-89
Abr-14	96.1	145.9	3127	3570	91.46919431	-443
May-14	95.4	148.3	3126	3486	91.11531191	-360
Jun-14	93.6	144.7	3238	3306	90.95193214	-68
Jul-14	97.5	147.9	3366	3561	89.77485929	-195
Ago-14	98.2	145.6	3624	3647	90.51643192	-23
Sep14	97.6	147.3	3375	3374	91.44736842	0
Oct-14	95.8	150.8	3363	3555	94.11764706	-192
Nov-14	97	147.6	3155	3255	93.01435407	-100
Dic-14	97.1	160	3380	3098	93.6416185	281
Ene-15	93.2	138.2	2822	3253	93.94230769	-431
Feb-15	94.2	137.5	2627	2761	95.31548757	-134
Mar-15	91.1	148.3	2699	3239	93.5052531	-540
Abr-15	91.9	152.1	2422	3032	93.93364929	-611
May-15	93.1	150.2	2662	3022	94.70699433	-360
Jun-15	91.8	150.6	3199	3290	94.15645617	-91
Jul-15	89.7	153.3	2859	3146	93.15196998	-287
Ago-15	88.1	149.5	3051	3161	92.67605634	-110
Sep15	86	152	2729	3113	91.35338346	-384
Oct-15	89.3	155.7	3114	3110	94.88910318	4
Nov-15	86.9	153.4	2946	3201	95.59808612	-255
Dic-15	85.9	170.4	3285	3000	96.33911368	285
Ene-16	84	143.1	2475	2980	96.25	-505
Feb-16	85.5	146.3	2457	2586	98.75717017	-129
Mar-16	90	153.6	2822	2815	96.56160458	7
Abr-16	88.7	156.3	2804	2745	94.21800948	59
May-16	88.1	157.5	2858	2765	94.23440454	93
Jun-16	87.7	156	2704	2888	93.2139491	-184
Jul-16	91.8	158.8	3352	2759	92.02626642	592
Ago-16	90.2	158.1	3260	3168	93.42723005	92
Sep16	91.6	158.8	3263	3178	94.73684211	85

Oct-16	90.2	159.1	3562	3192	96.2391514	369
Nov-16	94.5	158.8	3409	3018	94.25837321	391
Dic-16	96	176.3	4116	3029	93.35260116	1087
Ene-17	91.6	150.3	3297	2969	92.40384615	328
Feb-17	93.5	147.5	3576	2840	90.34416826	736
Mar-17	95.6	155.4	3300	3182	89.11174785	118
Abr-17	92.1	156.8	3140	2977	88.81516588	163
May-17	93.2	163.3	3547	3170	89.69754253	377
Jun-17	92.8	162.2	3870	3066	90.10367578	804
Jul-17	94.1	162.3	3447	3204	89.68105066	243
Ago-17	97.8	162.6	4067	3504	90.3286385	563
Sep17	100.5	164.2	4394	3311	91.72932331	1083
Oct-17	102	164.9	3987	3603	93.92478303	383
Nov-17	103.6	162	4213	3547	92.91866029	665
Dic-17	102.4	178.8	4584	3344	94.02697495	1240
Ene-18	102.2	154.6	4089	3406	95.19230769	682
Feb-18	102.4	151.4	3671	3107	96.84512428	564
Mar-18	100.3	161.4	4192	3524	95.8930277	667
Abr-18	98.6	169.4	3807	3466	94.78672986	341
May-18	98.3	174.2	4245	3665	94.04536862	580
Jun-18	97.3	165.6	4541	3371	92.36569274	1170
Jul-18	95.4	166.6	4098	3541	90.4315197	557
Ago-18	91.6	166.4	4059	3848	90.14084507	210
Sep18	90.7	168.2	3886	3371	90.60150376	515
Oct-18	91.4	171.6	3989	4012	93.34619094	-23
Nov-18	92.5	170.3	4169	3430	93.01435407	739
Dic-18	94.8	187.3	4322	3123	93.35260116	1199
Ene-19	94.4	157.2	3943	3485	93.75	459
Feb-19	91.8	154.6	3518	3213	93.30783939	304
Mar-19	93	166.9	3752	3278	92.07258835	474
Abr-19	94.6	169.4	3781	3476	91.27962085	305
May-19	94.5	175.4	3700	3557	90.54820416	143
Jun-19	95.1	170.2	4095	3180	90.3864279	915

Jul-19	96.8	173.1	4215	3535	89.39962477	680
Ago-19	95.3	172.6	3929	3622	90.3286385	306
Sep19	95.9	172.4	3994	3385	89.66165414	609
Oct-19	94.2	176.2	4158	3713	92.76759884	445
Nov-19	93.7	174.1	4027	3257	92.53588517	769
Dic-19	95.9	189.5	4870	3399	92.77456647	1471
Ene-20	99.4	161.8	3893	3601	92.88461538	298
Feb-20	96.7	160.9	3549	2983	93.21223709	569
Mar-20	94	137.3	2838	2578	93.21872015	275
Abr-20	94.1	103.3	1863	2322	88.2464455	-452
May-20	96.5	118.3	2005	2214	87.99621928	-209
Jun-20	100.4	139.3	2903	2261	90.76343073	644
Jul-20	103.1	153.8	3697	2725	91.83864916	973
Ago-20	108.1	156.7	3640	2768	94.64788732	888
Sep20	110.7	161.9	4370	2972	95.30075188	1358
Oct-20	108.4	170.6	4741	3241	99.42140791	1435
Nov-20	112.4	170.5	4382	3319	99.42583732	1025
Dic-20	114.5	191.5	5023	3725	101.8304432	1297
Ene-21	117.3	160.6	4535	3367	102.5	1231
Feb-21	115.3	155.4	4481	3516	102.8680688	965
Mar-21	113.8	164.8	4632	3998	102.7698185	648
Abr-21	112.1	164.5	4658	3984	102.2748815	672
May-21	117.2	175.6	4978	4038	105.1039698	936
Jun-21	118.5	172.3	4929	3954	108.1998115	959
Jul-21	113.6	174.6	5176	4093	106.7542214	1034
Ago-21	114.6	175.7	5568	4165	109.5774648	1436
Sep21	114.6	178.4	5819	4194	110.1503759	1537
Oct-21	117.4	179.2	5716	4280	110.1253616	1494
Nov-21	116.9	176.8	6275	4212	109.2822967	2048
Dic-21	113.5	195.2	6339	4517	109.344894	2016

**Anexo 15.**

*Serie de tiempo estadística transformada en real a base 2007.*

<b>Tiempo</b>	<b>Términos de intercambio de comercio exterior (índice 2007 = 100) - Términos de Intercambio</b>	<b>Producto bruto interno (índice 2007=100) - PBI</b>	<b>Índice del tipo de cambio real (base 2007=100) - Multilateral</b>	<b>Balanza comercial (precios constantes del 2007)</b>	<b>EXPORTACIONES millones de dólares (base 2007 = 100)</b>	<b>IMPORTACIONES millones de dólares (base 2007 = 100)</b>	<b>Ratio comercial (EXP/IMP)</b>
Ene-12	110.8	122.6	92.40385	651.50108	3528.088	2876.587	1.226
Feb-12	112.6	122.8	92.63862	840.55626	3337.785	2497.229	1.337
Mar-12	109.7	132.1	91.21299	682.58334	3608.683	2926.100	1.233
Abr-12	108.6	130.3	89.57346	32.74195	2780.481	2747.739	1.012
May-12	109.8	138.6	88.56333	141.25119	3202.268	3061.017	1.046
Jun-12	104.5	136.2	87.37041	552.30497	3335.371	2783.066	1.198
Jul-12	106.1	138.5	85.92871	316.78602	3516.497	3199.711	1.099
Ago-12	105.3	136.2	85.63380	170.44783	3416.665	3246.217	1.053
Sep12	109.4	136.8	85.80827	599.75154	3566.136	2966.385	1.202
Oct-12	108.5	138.8	88.13886	276.45675	3484.720	3208.264	1.086
Nov-12	109.5	137.4	87.55981	377.63727	3444.018	3066.380	1.123
Dic-12	110.5	148.3	87.28324	871.00446	3579.470	2708.466	1.322
Ene-13	111.5	130.6	87.11538	-383.91397	2973.418	3357.332	0.886
Feb-13	110	129.1	88.04971	73.27471	2778.475	2705.200	1.027
Mar-13	106.6	136.7	87.10602	404.46539	3169.860	2765.395	1.146
Abr-13	104	141.8	86.54028	-240.02915	2719.488	2959.517	0.919
May-13	101.8	144.5	87.42911	-210.14352	2981.516	3191.660	0.934
Jun-13	98.7	144.1	90.10368	119.89206	2804.468	2684.576	1.045
Jul-13	98.6	145.8	89.77486	-262.64140	2872.380	3135.021	0.916
Ago-13	98.2	143.7	90.42254	199.86491	3471.512	3271.648	1.061
Sep13	102.2	143.5	90.31955	173.15012	3009.830	2836.679	1.061
Oct-13	98.8	147.4	93.24976	-89.44051	3042.634	3132.074	0.971

Nov-13	99.2	147.4	93.11005	34.02796	2845.899	2811.871	1.012
Dic-13	97.6	158.7	93.35260	594.91690	3201.614	2606.697	1.228
Ene-14	98.2	136.1	93.65385	-558.33770	2617.414	3175.752	0.824
Feb-14	98.5	135.8	92.82983	295.53732	2733.720	2438.183	1.121
Mar-14	95.9	144.1	92.35912	-72.68706	2679.621	2752.308	0.974
Abr-14	96.1	145.9	91.46919	-360.39832	2543.940	2904.339	0.876
May-14	95.4	148.3	91.11531	-292.21626	2537.411	2829.627	0.897
Jun-14	93.6	144.7	90.95193	-55.10696	2624.064	2679.171	0.979
Jul-14	97.5	147.9	89.77486	-157.36035	2716.282	2873.642	0.945
Ago-14	98.2	145.6	90.51643	-18.57659	2927.025	2945.602	0.994
Sep14	97.6	147.3	91.44737	0.80638	2721.518	2720.711	1.000
Oct-14	95.8	150.8	94.11765	-154.23106	2701.453	2855.685	0.946
Nov-14	97	147.6	93.01435	-80.44796	2538.133	2618.581	0.969
Dic-14	97.1	160	93.64162	226.35906	2713.098	2486.739	1.091
Ene-15	93.2	138.2	93.94231	-345.36312	2261.287	2606.650	0.868
Feb-15	94.2	137.5	95.31549	-107.04522	2098.566	2205.611	0.951
Mar-15	91.1	148.3	93.50525	-428.11463	2139.780	2567.895	0.833
Abr-15	91.9	152.1	93.93365	-481.73105	1912.709	2394.440	0.799
May-15	93.1	150.2	94.70699	-282.72046	2090.561	2373.281	0.881
Jun-15	91.8	150.6	94.15646	-71.22454	2503.816	2575.041	0.972
Jul-15	89.7	153.3	93.15197	-223.63502	2227.779	2451.414	0.909
Ago-15	88.1	149.5	92.67606	-85.38627	2368.305	2453.691	0.965
Sep15	86	152	91.35338	-298.00454	2117.850	2415.854	0.877
Oct-15	89.3	155.7	94.88910	3.09977	2413.174	2410.074	1.001
Nov-15	86.9	153.4	95.59809	-196.92979	2275.118	2472.048	0.920
Dic-15	85.9	170.4	96.33911	219.10892	2525.519	2306.410	1.095
Ene-16	84	143.1	96.25000	-386.82750	1895.838	2282.665	0.831
Feb-16	85.5	146.3	98.75717	-98.63903	1878.729	1977.368	0.950
Mar-16	90	153.6	96.56160	5.32059	2144.958	2139.637	1.002
Abr-16	88.7	156.3	94.21801	44.83972	2131.027	2086.187	1.021
May-16	88.1	157.5	94.23440	70.53115	2167.506	2096.974	1.034

Jun-16	87.7	156	93.21395	-139.35042	2047.845	2187.196	0.936
Jul-16	91.8	158.8	92.02627	448.73624	2536.533	2087.796	1.215
Ago-16	90.2	158.1	93.42723	69.37617	2458.330	2388.953	1.029
Sep16	91.6	158.8	94.73684	63.96400	2455.465	2391.501	1.027
Oct-16	90.2	159.1	96.23915	277.27608	2669.344	2392.068	1.116
Nov-16	94.5	158.8	94.25837	292.17138	2547.346	2255.174	1.130
Dic-16	96	176.3	93.35260	809.55287	3065.427	2255.875	1.359
Ene-17	91.6	150.3	92.40385	243.69463	2449.577	2205.882	1.110
Feb-17	93.5	147.5	90.34417	545.08271	2648.391	2103.308	1.259
Mar-17	95.6	155.4	89.11175	86.26088	2412.381	2326.120	1.037
Abr-17	92.1	156.8	88.81517	119.46595	2301.369	2181.903	1.055
May-17	93.2	163.3	89.69754	277.49966	2610.852	2333.353	1.119
Jun-17	92.8	162.2	90.10368	592.74257	2853.127	2260.384	1.262
Jul-17	94.1	162.3	89.68105	178.78486	2536.096	2357.311	1.076
Ago-17	97.8	162.6	90.32864	411.47420	2972.408	2560.934	1.161
Sep17	100.5	164.2	91.72932	791.61041	3211.760	2420.150	1.327
Oct-17	102	164.9	93.92478	282.01356	2928.094	2646.080	1.107
Nov-17	103.6	162	92.91866	490.11388	3100.375	2610.261	1.188
Dic-17	102.4	178.8	94.02697	911.08047	3368.059	2456.978	1.371
Ene-18	102.2	154.6	95.19231	501.20589	3000.631	2499.425	1.201
Feb-18	102.4	151.4	96.84512	412.80838	2686.914	2274.106	1.182
Mar-18	100.3	161.4	95.89303	486.57345	3053.467	2566.893	1.190
Abr-18	98.6	169.4	94.78673	248.71996	2776.765	2528.045	1.098
May-18	98.3	174.2	94.04537	422.99529	3095.888	2672.893	1.158
Jun-18	97.3	165.6	92.36569	850.42151	3300.653	2450.232	1.347
Jul-18	95.4	166.6	90.43152	403.32557	2967.376	2564.050	1.157
Ago-18	91.6	166.4	90.14085	152.58187	2935.212	2782.630	1.055
Sep18	90.7	168.2	90.60150	371.71256	2804.806	2433.093	1.153
Oct-18	91.4	171.6	93.34619	-16.58602	2876.593	2893.179	0.994
Nov-18	92.5	170.3	93.01435	532.26667	3002.733	2470.466	1.215
Dic-18	94.8	187.3	93.35260	862.05474	3107.423	2245.369	1.384

Ene-19	94.4	157.2	93.75000	329.07361	2833.051	2503.977	1.131
Feb-19	91.8	154.6	93.30784	218.85265	2524.340	2305.487	1.095
Mar-19	93	166.9	92.07259	337.69578	2673.069	2335.373	1.145
Abr-19	94.6	169.4	91.27962	216.84219	2688.132	2471.290	1.088
May-19	94.5	175.4	90.54820	101.52266	2626.810	2525.287	1.040
Jun-19	95.1	170.2	90.38643	650.17106	2909.782	2259.611	1.288
Jul-19	96.8	173.1	89.39962	482.18586	2988.843	2506.657	1.192
Ago-19	95.3	172.6	90.32864	217.55036	2784.219	2566.669	1.085
Sep19	95.9	172.4	89.66165	431.55755	2830.281	2398.723	1.180
Oct-19	94.2	176.2	92.76760	314.99837	2943.288	2628.290	1.120
Nov-19	93.7	174.1	92.53589	544.46052	2847.458	2302.997	1.236
Dic-19	95.9	189.5	92.77457	1037.87400	3436.061	2398.187	1.433
Ene-20	99.4	161.8	92.88462	205.91084	2745.243	2539.332	1.081
Feb-20	96.7	160.9	93.21224	398.56651	2499.139	2100.572	1.190
Mar-20	94	137.3	93.21872	181.90486	1985.562	1803.657	1.101
Abr-20	94.1	103.3	88.24645	-320.82131	1302.157	1622.978	0.802
May-20	96.5	118.3	87.99622	-145.78423	1398.552	1544.336	0.906
Jun-20	100.4	139.3	90.76343	448.97182	2030.164	1581.192	1.284
Jul-20	103.1	153.8	91.83865	676.62191	2573.530	1896.908	1.357
Ago-20	108.1	156.7	94.64789	607.72642	2536.840	1929.113	1.315
Sep20	110.7	161.9	95.30075	972.95771	3041.363	2068.405	1.470
Oct-20	108.4	170.6	99.42141	1043.72257	3298.859	2255.137	1.463
Nov-20	112.4	170.5	99.42584	735.87083	3033.477	2297.606	1.320
Dic-20	114.5	191.5	101.83044	898.07344	3475.364	2577.291	1.348
Ene-21	117.3	160.6	102.50000	802.15170	3114.519	2312.367	1.347
Feb-21	115.3	155.4	102.86807	663.57785	3081.339	2417.761	1.274
Mar-21	113.8	164.8	102.76982	432.35435	3158.778	2726.424	1.159
Abr-21	112.1	164.5	102.27488	460.11488	3179.844	2719.729	1.169
May-21	117.2	175.6	105.10397	639.95602	3389.044	2749.088	1.233
Jun-21	118.5	172.3	108.19981	660.39539	3338.553	2678.157	1.247
Jul-21	113.6	174.6	106.75422	726.20763	3470.776	2744.569	1.265



---

Ago-21	114.6	175.7	109.57746	931.65506	3697.402	2765.747	1.337
Sep21	114.6	178.4	110.15038	1074.68210	3848.354	2773.672	1.387
Oct-21	117.4	179.2	110.12536	944.21321	3758.442	2814.229	1.336
Nov-21	116.9	176.8	109.28230	1351.69956	4111.447	2759.747	1.490
Dic-21	113.5	195.2	109.34489	1184.48220	4120.984	2936.502	1.403

---