

Universidad de Lima  
Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas  
Carrera de Economía



**CASO DE ESTUDIO:**  
**LA LEY DE THIRLWALL Y CRECIMIENTO**  
**RESTRINGIDO POR LA BALANZA DE**  
**PAGOS: PERU 1968 – 2023**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Economista

**Manuel Antonio Torres Ruiz**

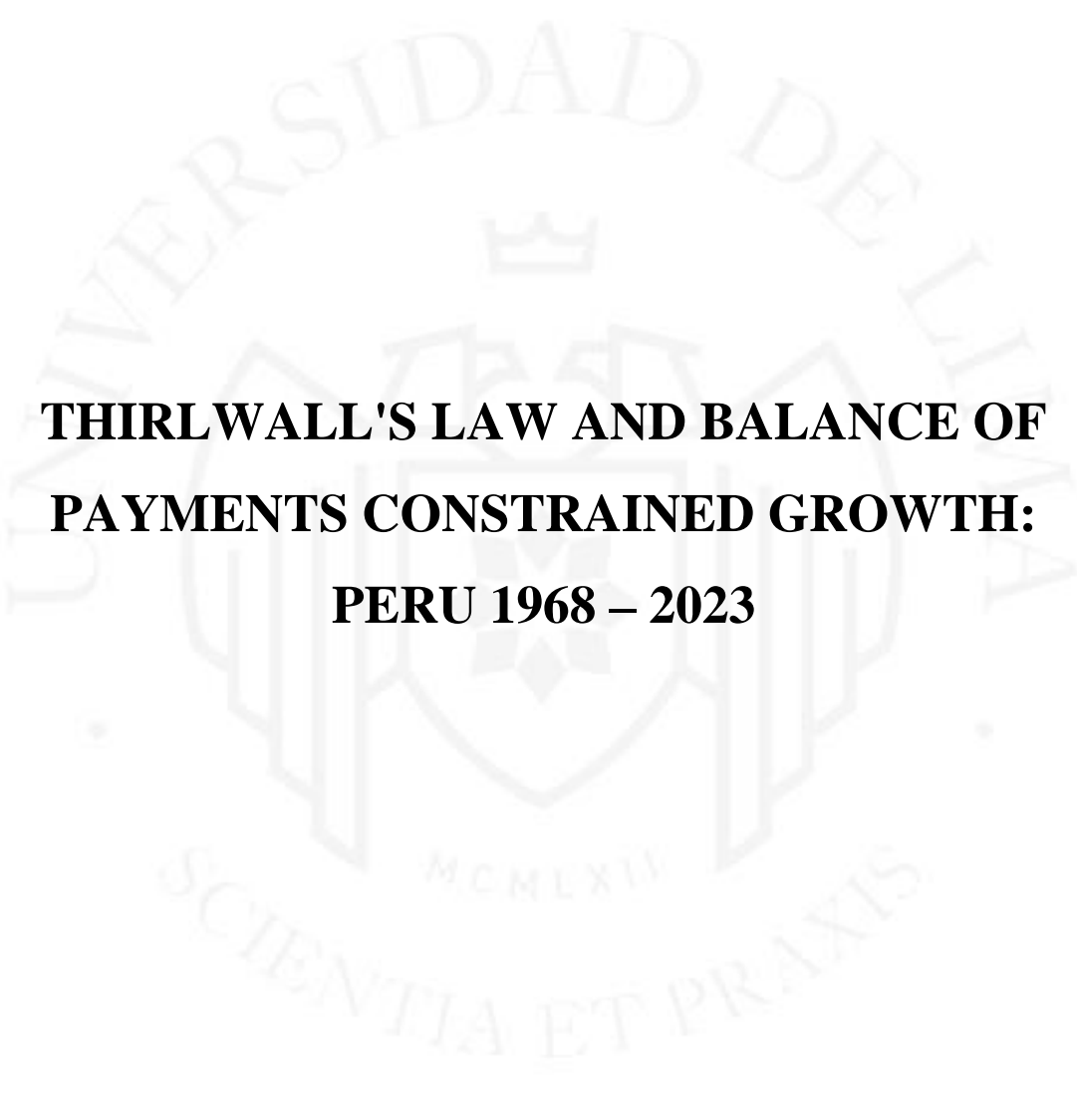
**Código 19932692**

**Asesor**

**Jenny Joyce Hoyle Cox Passano**

Lima – Perú  
Agosto de 2024



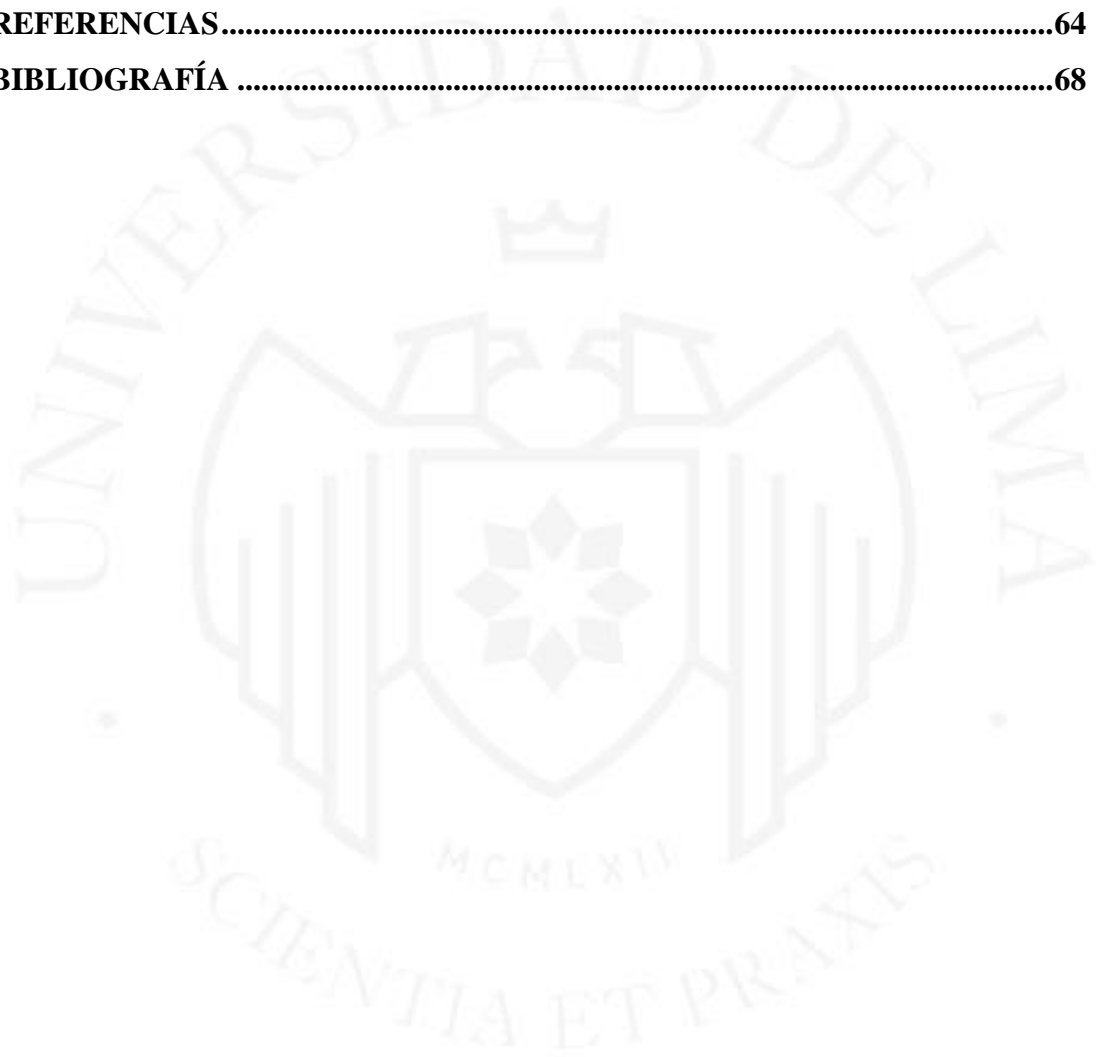


**THIRLWALL'S LAW AND BALANCE OF  
PAYMENTS CONSTRAINED GROWTH:  
PERU 1968 – 2023**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>14</b>
1.1	Antecedentes .....	14
1.2	Ley de Thirlwall.....	15
1.3	La ley General o Modelo de Equilibrio .....	16
1.4	Modelo de Equilibrio y Términos de Intercambio Variable .....	18
1.5	Modelo de Equilibrio con Términos de Intercambio y Flujos de Capital.....	18
<b>3.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>20</b>
2.1	Crecimiento Restringido por la Balanza de Pagos en América Latina .....	21
2.2	Crecimiento Restringido por la Balanza de Pagos en Países BRICS .....	22
2.3	Análisis Sectorial y Multisectorial en Modelos de Thirlwall .....	23
<b>4.</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>25</b>
4.1	Datos Estadísticos y Muestra .....	25
4.2	Especificación del Modelo.....	26
4.2.1	Modelo Teórico.....	26
4.2.2	Modelo Mínimos Cuadrados Ordinarios - MCO .....	27
4.2.3	Metodología de Bai Perrón para Puntos de Quiebre.....	29
4.2.4	Modelo Mínimos Cuadrados Generalizados – MCGF .....	30
4.3	Estimación del Modelo de Cointegración con Quiebres Estructurales.....	31
4.3.1	Determinación de Elasticidades de la Demanda de Importaciones .....	32
4.3.2	Determinación de Elasticidades de la Demanda de Exportaciones .....	38
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>45</b>
5.1	Análisis de Parámetros del Modelo .....	45
5.1.1	Análisis de Parámetros Función de Demanda de Importaciones .....	46
5.1.2	Análisis de Parámetros Función de Demanda de Exportaciones.....	47
5.2	Análisis del Modelo Limitado por la Balanza de Pagos .....	49
5.2.1	Análisis Prueba Débil o Ley General.....	49
5.2.2	Análisis Prueba Débil con Términos de Intercambio y Flujos de Capital .....	51
5.2.3	Análisis Prueba Fuerte .....	52

5.2.4	Análisis Prueba Fuerte con Términos de Intercambio y Flujos de Capital....	54
5.3	Efectos del Modelo de Crecimiento Limitado por La Balanza de Pagos .....	55
5.3.1	Crecimiento de las Exportaciones y el PBI mundial.....	55
5.3.2	Reducción de las Importaciones .....	56
5.3.3	Precios Relativos y Términos de Intercambio .....	57
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>60</b>
<b>7.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>62</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>64</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>68</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Prueba de Integración, Zivot y Andrews, Demanda de Importaciones .....	32
Tabla 4.2 Prueba de Cointegración, Gregory y Hansen, Demanda de Importaciones ..	32
Tabla 4.3 Prueba de Endogeneidad, Durbin Wu Hausman, Demanda de Importaciones .....	34
Tabla 4.4 Prueba de Multicolinealidad, Coeficiente de Correlación y VIF, Demanda de Importaciones.....	35
Tabla 4.5 Prueba de Normalidad, Shapiro Wilk y Jarque Bera, Demanda de Importaciones.....	35
Tabla 4.6 Prueba de Integración, Zivot y Andrews, Demanda de Exportaciones .....	39
Tabla 4.7 Prueba de Cointegración, Gregory y Hansen, Demanda de Exportaciones ..	39
Tabla 4.8 Prueba para Múltiples Cambios Estructurales, Bai Perron, Demanda de Exportaciones.....	40
Tabla 4.9 Prueba de Cointegración, Johansen, Cambios Estructurales Exógenos, Demanda de Exportaciones .....	40
Tabla 4.10 Prueba de Endogeneidad, Durbin Wu Hausman, Demanda de Exportaciones .....	42
Tabla 4.11 Prueba de Multicolinealidad, Coeficiente de Correlación y VIF, Demanda de Exportaciones.....	42
Tabla 4.12 Prueba de Normalidad, Shapiro Wilk y Jarque Bera, Demanda de Exportaciones.....	42
Tabla 5.1 Elasticidades de la Demanda de Importaciones.....	46
Tabla 5.2 Elasticidades de la Demanda de Exportaciones.....	48
Tabla 5.3 Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Prueba Débil .....	49
Tabla 5.4 Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Prueba Débil con Términos de Intercambio y Flujos de Capital.....	51
Tabla 5.5 Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Prueba Fuerte.....	53
Tabla 5.6 Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Prueba Fuerte con Términos de Intercambio y Flujos de Capital.....	54
Tabla 5.7 Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Demanda de Exportaciones ...	55

Tabla 5.8 Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Demanda de Importaciones Dos Periodos .....	56
Tabla 5.9 Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Demanda de Importaciones Cuatro Periodos.....	57
Tabla 5.10 Elasticidades Precio para la Demanda de Importaciones y Exportaciones .	57
Tabla 5.11 Elasticidades Precio para la Demanda de Importaciones y Exportaciones .	58



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Gráfico de Autocorrelación Total y Parcial, Demanda de Importaciones ...	37
Figura 4.2 Gráfico de Valores Ajustados contra Residuos Standard y Residuos Student, Demanda de Importaciones .....	37
Figura 4.3 Gráfico de Valores Ajustados contra Valores Reales, Demanda de Importaciones.....	38
Figura 4.4 Gráfico de Valores Ajustados contra Valores Reales, Demanda de Exportaciones.....	44



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Detalle de Variables .....	70
Anexo 2: Resultados Prueba Débil .....	71
Anexo 3: Resultados Prueba Fuerte .....	72



## RESUMEN

El crecimiento limitado por la balanza de pagos, modelo planteado por Anthony Thirlwall en 1979, sostiene que, en una economía abierta, las exportaciones son las únicas capaces de financiar el crecimiento en el largo plazo. El trabajo de Thirlwall ha sido corroborado en muchos países dando lugar a modelos de con mayor sofisticación y complejidad, incluyendo los efectos del tipo de cambio real y el comercio de servicios en algunas investigaciones; y considerando los términos de intercambio y los flujos de capital en otras. Este estudio tiene como objetivo determinar el impacto que tuvo la balanza de pagos en la determinación del crecimiento económico en los últimos 55 años, en el Perú, utilizando métodos econométricos como la cointegración de Gregory y Hansen, la metodología de Bai Perron, y la cointegración de Johansen, para modelar las elasticidades de importaciones y exportaciones; además de identificar cambios estructurales de manera endógena en la economía peruana para el periodo de 1968 al 2023. El análisis busca validar la teoría de Thirlwall y demostrar la consistencia entre el crecimiento real y el crecimiento limitado, en términos de tasas, en el Perú, durante las últimas cinco décadas, considerando dichos cambios estructurales. En el presente estudio se comprobó la consistencia entre el crecimiento real y la tasa determinada por la balanza de pagos; así como, la consistencia entre los puntos de quiebre hallados de manera endógena y la realidad, tanto para la expresión determinada por la demanda de importaciones como exportaciones. Por tanto, este documento ofrece un punto de partida formal y coherente para futuras investigaciones.

**Línea de investigación:** 5300 - 5. a2

**Palabras clave:** Crecimiento Económico, Ley de Thirlwall, Balanza de Pagos, Cointegración, Cambios Estructurales

## ABSTRACT

The balance of payments constrained growth model, proposed by Anthony Thirlwall in 1979, posits that in an open economy, exports are the only factor capable of financing long-term growth. The balance of payments constrained growth model has been corroborated in many countries, leading to more sophisticated and complex models, including the effects of the real exchange rate and trade in services in some research; and considering the terms of trade and capital flows in others. This study aims to analyze the impact of the balance of payments on Peru's economic growth by using econometric methods such as Gregory and Hansen cointegration, the Bai Perron methodology, and Johansen cointegration, to model the elasticities of imports and exports, as well as to identify structural changes endogenously in the Peruvian economy for the period from 1968 to 2023. The analysis seeks to validate Thirlwall's theory and demonstrate the consistency between the actual growth rate and the expected growth rate in Peru over the past five decades, considering these structural changes. In this study, the consistency between the actual growth rate and that determined by the balance of payments was confirmed, as well as the consistency between the endogenously identified breakpoints and reality, for both the import and export demand functions. Therefore, this document provides a formal and coherent starting point for future research.

**Line of research:** 5300 - 5. a2

**Keywords:** Economic Growth, Thirlwall's Law, Balance of Payments, Cointegration, Structural Changes

# 1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico es un tema de constante interés para los países, por lo que los economistas y pensadores han dedicado sus esfuerzos a comprender e identificar los factores que lo facilitan e impulsan a lo largo del tiempo; desde que se publicó "La Riqueza de las Naciones" en 1776, donde se establecieron los fundamentos de la economía moderna, hasta la actualidad. Según el enfoque Neoclásico, el crecimiento económico estaría impulsado por los factores de la oferta que determinan la producción, el ahorro se transforma en inversión y la demanda tiende a equilibrarse a través de los precios relativos. Por otro lado, la teoría Post-Keynesiana refiere que en una economía abierta es la demanda de productos la que dinamiza la economía, ejerciendo presión sobre la productividad de los factores; impulsando la producción y el empleo.

La investigación dirigida por Anthony Thirlwall para el MCLBP<sup>1</sup>, sostiene que, en una economía abierta, son las exportaciones las únicas capaces de financiar a las importaciones en el largo plazo, y como las importaciones están intrínsecamente ligadas a la capacidad productiva y a la demanda interna de un país, estas definen la eficiencia productiva y la competitividad en el mercado global que procuran el crecimiento.

La contribución de Thirlwall a la teoría económica, desde la publicación del MCLBP, ha dado lugar a modelos de con mayor sofisticación y complejidad, incluyendo los efectos del tipo de cambio real y el comercio de servicios en algunas investigaciones; y considerando los términos de intercambio y los flujos de capital en otras (Blecker, 2022; E., Pérez Caldentay & Moreno-Brid, 2023).

Este estudio busca determinar el impacto de la balanza de pagos en el desarrollo económico del Perú, en términos de crecimiento, con base en la teoría econométrica, a fin de modelar las elasticidades de importaciones y exportaciones, utilizando el Método de Cointegración de Gregory y Hansen, el cual establece una relación de equilibrio de

---

<sup>1</sup> MCLBP, Modelo de Crecimiento Limitado por la Balanza de Pagos.

largo plazo entre las variables y permite identificar cambios estructurales de forma endógena para la expresión determinada por la demanda de importaciones; así como, la metodología de Bai Perron y cointegración de Johansen para múltiples cambios estructurales en la expresión determinada por la demanda de exportaciones. El análisis busca evaluar la aplicabilidad de la teoría propuesta por Thirlwall (Thirlwall & Hussain, 1982), con el fin de demostrar que el crecimiento real ha sido consistente con crecimiento determinado por el MCLBP, en el Perú, durante las últimas décadas, considerando cambios estructurales (Thirlwall, 2003; Tharnpanich & McCombie, 2013).

Además, se evaluará la incidencia de los términos de intercambio y los flujos de capital en el corto plazo, proporcionando una comprensión más profunda de las limitaciones estructurales que afectan el crecimiento económico de Perú (Thirlwall, 2003; Tharnpanich & McCombie, 2013). A través de un estudio econométrico con series temporales, para el periodo 1968 – 2023. Este estudio pretende ofrecer recomendaciones para políticas económicas que podrían mitigar estas restricciones y fomentar un crecimiento económico más robusto y sostenido.

Existen trabajos realizados para la economía peruana, como los de Pacheco-López y Thirlwall (2006) que incluyen al Perú dentro de una evaluación de 17 países de Latino América. Donde consideran un periodo de 20 años y encuentran que el Perú se encuentra por debajo de su potencial de crecimiento.

Según la evidencia, en el Perú se ha identificado al menos un cambio estructural significativo entre 1968 y 2023, en la demanda interna, este cambio estructural ha sido corroborado mediante análisis econométricos, que identifican un punto de quiebre en 1992. Lo que se corrobora con un cambio estructural fundamental en la economía peruana; que incluyó la apertura del mercado, un extenso proceso de privatizaciones y una significativa devaluación monetaria. Este periodo sentó las bases para una transformación económica que ha sido sostenida por una política monetaria firme y coherente. Como resultado, el Perú ha logrado mantener tasas de crecimiento, por encima de muchos países de la región, en términos económicos durante las últimas décadas. En este periodo, el Perú logró reinsertarse en la economía mundial, así como, el fortalecimiento de las instituciones financieras y un aumento en la confianza de los inversionistas

Sin embargo, en el análisis econométrico donde se incluye la demanda mundial se han establecido tres puntos de quiebre de manera endógena; que corresponden a crisis internacionales de gran repercusión, el primero se determinó en el año 1977 previo a la crisis del petróleo del 1978; el segundo punto de quiebre se determinó en 1998 coincidiendo con la crisis financiera global de 1998, que fue principalmente una consecuencia de la crisis que empezó en el sub este asiático el año anterior y por último se determinó un punto de quiebre el año 2009, posterior a la crisis de 2008, una crisis que develó la fragilidad del sistema financiero mundial, quizá, la peor crisis económica global desde 1930.



## 2. MARCO TEÓRICO

Se han propuesto diversas teorías sobre el crecimiento económico, en este documento se analiza el MCLBP, fundamentada en las contribuciones de economistas como Harrod, Kaldor y Thirlwall. A partir de la teoría keynesiana, se exploran los mecanismos a través de los cuales la demanda externa y la elasticidad ingreso de las importaciones condicionan el crecimiento económico de un país. Además, se discuten las implicaciones de los términos de intercambio y los flujos de capital; la teoría sirve de base para tener una visión integral sobre cómo las restricciones de un déficit en la balanza de pagos pueden limitar el crecimiento sostenido de un país, en términos económicos (Harrod, 1939; Kaldor, 1961; Thirlwall, 1979).

### 1.1 Antecedentes

Roy Harrod, el economista más reconocido por su originalidad en la teoría económica, quizá solo superada por Keynes entre los economistas británicos (Pérez Caldentay & Moreno-Brid, 2023). Propuso que, el crecimiento está determinado por la propensión al ahorro y al potencial tecnológico. En su estudio determina el ciclo del comercio, donde identifica que el ahorro y los ingresos destinados a las importaciones deben equivaler al aumento del capital interno más los ingresos generados por las exportaciones (Harrod, 1939).

Kaldor determina en su análisis el rol de las exportaciones en el crecimiento económico a largo plazo, considerando que las exportaciones, a través del libre mercado, determinan la demanda autónoma. Se dio cuenta de que, dentro de un sistema de cambio flotante, el ajuste nominal cambiario no produciría cambios suficientemente grandes en los tipos de cambio reales, o que las elasticidades precio no eran lo suficientemente grandes a corto plazo para nivelar la balanza de pagos y mantenerla en equilibrio. En su artículo "El efecto de las devaluaciones en el comercio de manufacturas" (Kaldor, 1961).

Thirlwall amplió lo desarrollado por Kaldor, determinando que, para mantener un crecimiento equilibrado, la tasa de crecimiento de un país debe estar alineada con la tasa

de crecimiento de la demanda externa y la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones, siempre que la deuda no sea sostenible indefinidamente y los cambios en los precios relativos no afecten el comercio a largo plazo. Ambos economistas, basaron sus desarrollos en el multiplicador de comercio exterior de Harrod, dado que, les permitió explicar las desigualdades en cuanto su crecimiento entre naciones y las fluctuaciones de los ciclos económicos.

## **1.2 Ley de Thirlwall**

El desarrollo de su investigación se basa en un enfoque Keynesiano, donde es el consumo el que determina la demanda, y que dentro de ciertos parámetros los factores productivos se adaptan a las necesidades del mercado. Entonces, en una economía abierta, donde el producto de un país está determinado por su demanda agregada, un déficit en la balanza de pagos (exportaciones - importaciones) tendría un efecto negativo sobre el producto a menos que este pueda ser financiado permanentemente.

Thirlwall (1979) señala que: “solo a través de la expansión de las exportaciones la tasa de crecimiento puede elevarse sin el deterioro de la balanza de pagos al mismo tiempo” (p. 46), dado que solo la demanda de exportaciones tiene la capacidad de generar divisas de forma autónoma para solventar el crecimiento de las importaciones (Tharnpanich & McCombie, 2013).

Sin embargo, en el corto plazo, un incremento de la demanda de las importaciones disminuiría el consumo interno (si todo permanece constante); habría capacidad ociosa y generaría desempleo, lo que afectaría directamente a los ingresos. Por otro lado, ante un incremento de la demanda de las exportaciones, y se sobrepasa la capacidad de producción, los precios aumentarían y la demanda interna caería lo cual desincentivaría la inversión.

Este análisis difiere dependiendo del valor agregado que tengan las exportaciones y de los requisitos asociados a las importaciones de cada país. Por lo que propone como ley fundamental que: “La tasa de crecimiento de un país se aproxima a la relación de su tasa de crecimiento de las exportaciones y su elasticidad ingreso de la demanda de importaciones” (Thirlwall, 1979, p. 50).

La comprobación de esta ley se ha tratado en múltiples estudios realizados, donde ha sido ampliamente probada, tanto para países desarrollados como países en desarrollo, obteniendo la consistencia de que el crecimiento está restringido por su balanza de pago en el largo plazo (Thirlwall, 1979), aun considerando términos de intercambio y flujos de capital (Thirlwall & Hussain, 1982) y estimando cambios estructurales (Tharnpanich & McCombie, 2013); por lo tanto nos da una buena aproximación para el estudio del crecimiento económico.

### 1.3 La ley General o Modelo de Equilibrio

Para determinar la forma funcional de largo plazo, Thirlwall (1979) propone que el equilibrio de la balanza de pagos en cuenta corriente se alcanza cuando la tasa de crecimiento de las exportaciones iguala a la tasa de crecimiento de las importaciones, sumando además el componente términos de intercambio, en relación con las importaciones. Considerando:

$$px + x = pm + m + e \quad (1)$$

Donde, todas las variables están expresadas en términos de tasas de crecimiento. ( $px$ ) precios de las exportaciones en moneda nacional, ( $pm$ ) precios de las importaciones en moneda extranjera, ( $x$ ) cantidad de exportaciones, ( $m$ ) cantidad de importaciones y ( $e$ ) términos de intercambio.

Considerando las funciones de demanda de importaciones y exportaciones, definidas en el comercio internacional:

$$x = ep_x (px - pm - e) + eix (z) \quad (2)$$

$$m = ep_m (px + e - pm) + eim (y) \quad (3)$$

Donde, ( $ep_x$ ) elasticidad precio ( $x$ ), ( $ep_m$ ) elasticidad precio ( $m$ ), ( $eix$ ) elasticidad ingreso ( $x$ ), ( $eim$ ) elasticidad ingreso ( $m$ ), ( $y$ ) tasa de crecimiento del ingreso nacional y ( $z$ ) es la tasa de crecimiento del ingreso internacional. Mediante la condición de equilibrio (1), e igualando (2) y (3); se obtiene:

$$y = [(1 + ep_x + ep_m)(px - pm - e) + eix (z)] / eim \quad (4)$$

Si  $(px - pm - e) > 0$ ; Si mejora  $(e)$ , potencial para restablecer  $(y)$ .

Si  $(1 + ep_x + ep_m) < 0$ ; Si  $(\Delta p_x > \Delta p_m) \rightarrow$  inflación; disminuye  $(y)$

Si  $(e) > 0$ ; Si  $(/ep_x/ + /ep_m/) > 1$ ; aumenta  $(y)$ .

Si  $(\Delta z)$ ; aumenta  $(y)$ .

Si  $(\Delta e_{im})$ , bienes exportables menos atractivos, disminuye  $(y)$ .

Suponiendo que se cumple la condición Marshall – Lerner y los precios relativos permanecen estables en el tiempo, se obtiene la prueba fuerte y la prueba débil de la ley de Thirlwall (Tharnpanich & McCombie, 2013).

Despejando de (4) se obtiene la denominada prueba fuerte de Thirlwall:

$$y = eix ((z)) / eim \quad (5)$$

Tomando las mismas condiciones que en (5) y reemplazando en la demanda de exportaciones (3); obtenemos lo siguiente:

$$x = eix (z) \quad (6)$$

Entonces, el crecimiento anual de  $(x)$  en (6), es una aproximación del crecimiento anual de  $(z)$  y la elasticidad ingreso de las exportaciones  $(e_{ix})$ , reemplazando (6) en (5); obtenemos la prueba débil de Thirlwall:

$$y = ((x)) / eim \quad (7)$$

De la teoría se desprende que para generar un mayor crecimiento real los países deben aumentar la tasa de crecimiento con equilibrio de balanza de pagos, es decir la demanda agregada podrá expandirse, si la demanda de exportaciones crece y se reduce la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones. Lo que fomentaría la inversión, reduciría el subempleo y mejoraría la productividad.

Altas tasas de crecimiento de las exportaciones y baja elasticidad ingreso de la demanda de exportaciones, podría suponer un país industrializado con gran desarrollo tecnológico; exportador de bienes con alto valor agregado y capaz de satisfacer las necesidades de la demanda. Es decir, el tipo de bienes producidos en un país determinan las elasticidades ingreso tanto para las exportaciones como las importaciones.

#### 1.4 Modelo de Equilibrio y Términos de Intercambio Variable

Existe gran debate sobre la inclusión de los términos de intercambio (TI) en la tasa de crecimiento con el equilibrio en la balanza de pagos en el largo plazo, debido básicamente a tres razones, primero, a largo plazo, los precios relativos tienden a permanecer constantes; segundo, los términos de intercambio se miden en una moneda común, y se asume que cualquier variación en la relación cambiaria se refleja directamente en los precios locales; y por último, la existencia de alta competitividad en la estructura del mercado refuerza la idea de que los precios relativos no varían significativamente a largo plazo, ya que la competencia tiende a estabilizar los precios (Thirlwall, 2003).

Sin embargo, se demostró empíricamente que al considerar el efecto términos de intercambio en la estimación de la tasa de crecimiento con equilibrio en balanza de pagos, existe una menor desviación con la tasa real de crecimiento. Con el fin de capturar los efectos de corto plazo (Tharnpanich & McCombie, 2013; Zamora & Farfan, 2017).

Para tal fin, se tomará la ecuación (4) considerando que se cumple la condición de Marshall – Lerner:

$$y = [(1 + ep_x + ep_m)(p_d - p_f - e) + eix(z)] / eim \quad (4)$$

Es decir que, en condición de equilibrio, el crecimiento de la economía depende negativamente de las elasticidades precio de la demanda de exportaciones e importaciones, del precio de los productos extranjeros, de los términos de intercambio y la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones; mientras que sólo dependerá positivamente de los precios domésticos, la elasticidad ingreso de los productos internacionales y el producto mundial.

#### 1.5 Modelo de Equilibrio con Términos de Intercambio y Flujos de Capital

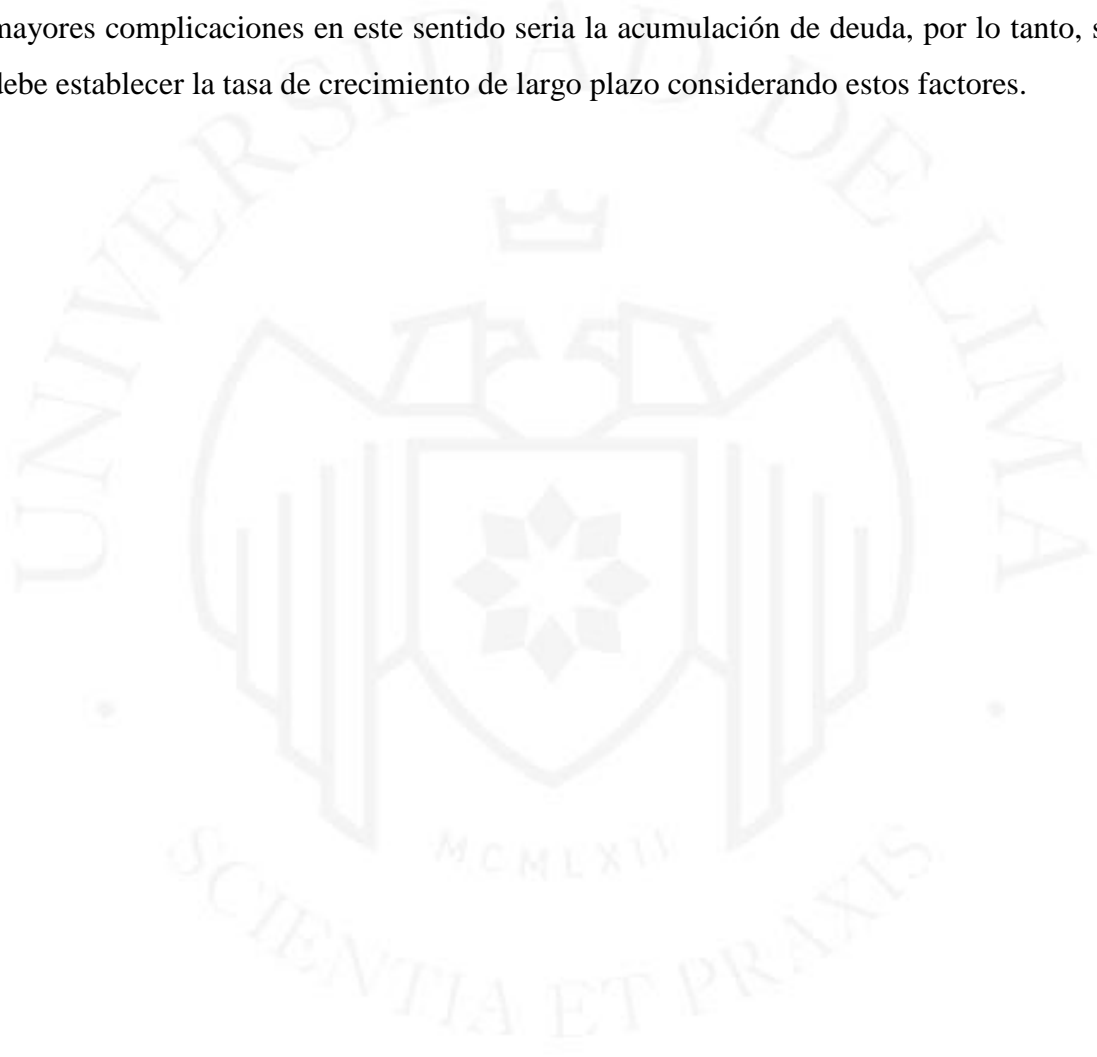
En general, el requerimiento de divisas son un problema para todas las economías del mundo, pero más para los países en desarrollo. Por lo que pueden presentar déficit en cuenta corriente crecientes financiados por flujos de capital, lo cual les permite (a los países en desarrollo) crecer de forma continua (Thirlwall & Hussain, 1982).

Para incluir los flujos de capitales la ecuación se define de la siguiente manera:

$$y = [(px - pm - e) + (xit + epx) (px - pm - e) + xit eix (z) + (1 - xit) (c - px)] / eim \quad (8)$$

Donde,  $c$  es la tasa de crecimiento de los flujos de capital en términos reales,  $(xit)$  es la participación de las exportaciones en los ingresos totales y  $(1 - xit)$  es la participación de los flujos de capital en los ingresos totales.

Adicionalmente, a las observaciones realizadas se identifica que una de las mayores complicaciones en este sentido sería la acumulación de deuda, por lo tanto, se debe establecer la tasa de crecimiento de largo plazo considerando estos factores.



### 3. REVISIÓN DE LITERATURA

Diferentes autores han probado la ley de Thirlwall y algunos la han extendido para incluir modelos de creciente sofisticación y complejidad que incluyen, entre otras cosas, los efectos del tipo de cambio real y el comercio de servicios en algunas investigaciones; y considerando los términos de intercambio y los flujos de capital en otras. (Blecker, 2022; Pérez Caldentay & Moreno-Brid, 2023). Otros han señalado la necesidad de incluirlo para el caso de los países de América Latina.

Uno de los últimos artículos publicados al respecto por Japan Economic Policy Association (JEPA 2023)<sup>2</sup>; para la economía danesa, utiliza la metodología ARDL<sup>3</sup> que considera tanto las relaciones de corto como de largo plazo. Particularmente útil cuando las series temporales pueden ser estacionarias, no estacionarias, o una combinación de ambas. Asimismo, incluye pruebas de cointegración (Akalpler & Shingil, 2023). Pero no considera cambios estructurales.

Zamora y Farfan (2017) realizaron un estudio para la economía estadounidense, entre 1970 y 2015, encontrando que la tasa limitada por el MCLBP es muy similar al crecimiento real. Asimismo, modelaron la relación largo plazo, considerando cambios estructurales que determinan relaciones de más corto plazo. Los autores, eligieron la metodología establecida por de Gregory Hansen que permite determinar la cointegración y un punto de quiebre de manera endógena.

A finales del siglo pasado, las corrientes de una "macroeconomía moderna", sugerían que los axiomas adoptados como las expectativas racionales, la previsión perfecta, el ajuste continuo de los mercados y los mercados eficientes. Postulaban que,

---

<sup>2</sup> Japan Economic Policy Association por sus siglas en inglés JEPA, en español Asociación Japonesa de Política Económica.

<sup>3</sup> Autoregressive Distributed Lag por sus siglas en inglés ARDL, en español Modelo de Retardo Distribuido Autorregresivo

los desequilibrios externos resultantes de las interacciones entre economías abiertas no justificaban una investigación más detallada (Blanchard & Giavazzi, 2002). Sin embargo, la crisis global que comenzó en el 2008 puso de manifiesto la reconsideración de los desequilibrios externos; particularmente, en la zona euro donde fue reconocido por las autoridades de la Unión Europea, que dichos desequilibrios ahora están incluidos entre los elementos cubiertos por el Procedimiento de Desequilibrios Excesivos. Los desequilibrios también se encuentran entre los temas discutidos extensamente durante las reuniones del G-20<sup>4</sup> en el Proceso de Evaluación Mutua (Blanchard & Milesi-Ferretti, 2009; Giavazzi & Spaventa, 2010). Con ello, la aplicabilidad actual de las ideas subyacentes a la "Ley de Thirlwall" toman relevancia a fin de establecer las relaciones económicas internacionales (Podkaminer, 2017). Si no se demuestra la cointegración, que define la relación de equilibrio de largo plazo, es imposible definir la restricción de equilibrio externo; las ecuaciones de exportaciones e importaciones deben tender al equilibrio, aunque no de manera inmediata, al menos en alguna perspectiva futura. A menos que existan cambios estructurales (Podkaminer, 2017).

## **2.1 Crecimiento Restringido por la Balanza de Pagos en América Latina**

Estudios de CEPAL<sup>5</sup>; Abelesa y Cherkasky (2020), evaluó el desempeño de la tasa de crecimiento de 10 países de América Latina entre 2004 y 2018. Donde, se observó una desaceleración del crecimiento económico en la región, pasando de un promedio del 5.5% (2004-2008) a 2.9% (2014-2018). El incremento sustancial de las importaciones y el debilitamiento en las exportaciones se identificaron como factores clave de la desaceleración. Asimismo, incorporaron los intereses del financiamiento externo en la estimación del crecimiento limitado con el MCLBP, con el fin de capturar como el estancamiento de los factores influyen en el crecimiento a largo plazo. La sostenibilidad

---

<sup>4</sup> El G-20: conformado por la Unión Europea y 19 países. Representando alrededor del 85% de la producción y 65% de la población global.

<sup>5</sup> CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

del endeudamiento externo se ve afectada por los altos costos del financiamiento y el poco desarrollo de la producción interna. Además, sugieren que la desregulación de los flujos de capital ha hecho que los ciclos de liquidez definan los ciclos económicos. Lo que no permite un desarrollo de inversiones, debido a la inclusión de lógica financiera en la determinación de las inversiones, que limitan las inversiones en capital y restringen el cambio en la especialización productiva.

Holland et al. (2004), en un estudio para determinar la consistencia de la teoría propuesta por Thirlwall, realizado en un grupo de 10 países Latino Americanos, incluido el Perú, en el periodo 1950-2000. En cual determinaron la relación de equilibrio de largo plazo entre los ingresos reales, exportaciones e importaciones, y destacaron la importancia de considerar los términos de intercambio y los flujos de capital, especialmente durante los años 90.

El propio Thirlwall, con el fin de demostrar que los hallazgos del MCLBP no se circunscriben solo a países desarrollados; realizó un estudio de la tasa limitada por el MCLBP en 17 países de América Latina, incluyendo Perú, entre 1977 y 2002. Demostrando que, la tasa limitada por el MCLBP es un buen predictor de crecimiento. Sin embargo, la liberalización comercial no mejoró sustancialmente la tasa de crecimiento esperada (Pacheco-López & Thirlwall, 2006).

Otros estudios realizados para América Central, evaluando la diferencia entre la tasa de crecimiento promedio estimado y real del PIB. Determinaron que no existen diferencias significativas entre la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP y la real, a pesar de los cambios en políticas económicas y la apertura comercial. Según indica Moreno-Brid, "no parece significativa, dado que la muestra abarca más de cuarenta años que incluye cambios importantes en la política económica, como la apertura de los mercados nacionales a los mercados extranjeros" (Moreno-Brid & Perez, 1999, p. 144).

## **2.2 Crecimiento Restringido por la Balanza de Pagos en Países BRICS**

Para el caso de los países del BRICS, que abarcan economías con el potencial de experimentar un crecimiento acelerado, en el periodo entre 1980 y 2013, según Nassif et al. (2016); hallaron que, no todas las economías cumplieron con las expectativas de

crecimiento. El estudio ha revelado que existen diferencias significativas entre los cambios estructurales a largo plazo y el desempeño del crecimiento económico en cada país. Como cada país maneje su comercio internacional y la estructura de sus flujos de capital, determinara la incidencia (positiva o negativa ) en la tasa limitada por el MCLBP ante un cambio estructural, asimismo, determinaron que solo China e India presentan tasas de crecimiento limitadas con el MCLBP a largo plazo superiores al crecimiento mundial.

Cimoli (2011) por su parte, evaluaron la influencia de los cambios estructurales en el crecimiento limitado por el MCLBP de largo plazo en los países BRICS<sup>6</sup>. Determinando que, el crecimiento a largo plazo está vinculado a la innovación y el cambio estructural, especialmente en sectores intensivos en tecnología. Los datos presentados en este documento respaldaron nuevos hallazgos, indicando que ciertos tipos de cambio estructural en la producción, especialmente aquellos con un alto desarrollo tecnológico, las exportaciones tienden a exhibir mayores elasticidades ingreso. En consecuencia, la participación de exportaciones intensivas en tecnología se refleja positivamente en las tasas de crecimiento. En este caso China fue la que más destacó por su alta participación en exportaciones tecnológicas, mientras que Brasil, Sudáfrica e India mostraron una participación mucho menor.

### **2.3 Análisis Sectorial y Multisectorial en Modelos de Thirlwall**

Un estudio para México realizado por Araujo et al. (2019), considero la evaluación del MCLBP considerando elasticidades desagregadas por sectores. Sugiere que, incluyendo bienes intermedios se ajusta mejor a la tasa de crecimiento real que el MCLBP con límites superiores e inferiores. Se sugiere priorizar exportaciones en sectores con alta elasticidad ingreso y desalentar importaciones en sectores con alta elasticidad ingreso. Por su parte,

---

<sup>6</sup> BRICS es un grupo de cinco países emergentes con economías significativas a nivel global: Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica. Este grupo se formó originalmente como "BRIC" en 2006, y Sudáfrica se unió en 2010, convirtiéndose en "BRICS".

Gouvea y Lima (2010), realizaron una evaluación multisectorial del MCLBP en países latinoamericanos y asiáticos (1962-2006). Obteniendo que, la Ley original de Thirlwall se aplica en todos los países excepto Corea del Sur, mientras que la versión multisectorial se aplica a todos. Los países asiáticos lograron mejorar la elasticidad ingreso de las exportaciones más que los países latinoamericanos. Exponen que, la transformación en la estructura exportadora y la preferencia por la importación de bienes que promuevan la industrialización son clave para el crecimiento económico.



## 4. METODOLOGÍA

### 4.1 Datos Estadísticos y Muestra

Los datos estadísticos para estimar los parámetros en las pruebas fuerte y prueba débil de Thirlwall provienen del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)<sup>7</sup>, y el World Bank<sup>8</sup> (Banco Mundial). Las series temporales macroeconómicas se obtuvieron en años, para una muestra de 56 años, correspondiente al periodo 1968 -2023.

Todas las variables están expresadas en términos reales; se tomó como base las series temporales en términos reales en millones de soles del 2007, extraídas del BCRP . Excepto, la variable, producción mundial que fue extraída del Banco Mundial, en términos reales en millones de dólares del 2015. A fin de capturar las tasas de crecimiento en las series de tiempo, se tomó logaritmo a las variables incluidas en las funciones de demanda de importaciones y exportaciones.

En relación con la muestra, como indica Wooldridge (2018), no hay una prescripción clara de cual deber ser el tamaño de la muestra. Sin embargo, explica que para algunos económetras  $n=30$ , es suficiente. Al respecto, Gujarati y Porter (2010), aclara que la regla de los 30 podría ser suficiente si la **distribución** original es normal (p. 759). Las pruebas con 30 observaciones sobre un lapso de 30 años quizá tengan más potencia que una basada por ejemplo en 100 observaciones durante un lapso de 100 días.

Reconoce que es muy difícil aumentar el tamaño de muestra cuando se trabaja con series de tiempo agregadas. Agrega el tamaño de muestra en series de tiempo, debe ser igual al número de periodo que se quiere evaluar (Wooldridge, 2018, p. 507).

---

<sup>7</sup> BCRP es la sigla del Banco Central de Reserva del Perú. Entidad encargada de la regulación monetaria en Perú.

<sup>8</sup> El World Bank, o Banco Mundial en español, Brinda asistencia técnica a países en vías de desarrollo y otorga préstamos vinculados a proyectos para el desarrollo económico y la reducción de la pobreza.

## 4.2 Especificación del Modelo

En esta sección, se presentará la especificación de un modelo econométrico diseñado para la tasa limitada por el MCLBP, propuesta por Thirlwall. Partiendo de un enfoque teórico y el uso de metodología econométrica que permitan determinar la posible presencia de la multicolinealidad, la heterocedasticidad y la autocorrelación, analizando soluciones para reducir sus efectos. La especificación del modelo se basa en una estructura teórica robusta, a fin capturar las relaciones entre las variables y poder realizar estimaciones confiables.

### 4.2.1 Modelo Teórico

Partimos el análisis del Modelo de equilibrio, a fin de obtener las elasticidades precio e ingreso, igualando las expresiones definidas para la demanda de importaciones y las expresiones definidas para la demanda de exportaciones, que se define:

$$x = ep_x (p_x - p_m - e) + eix (z) \quad (2)$$

$$m = ep_m (p_x + e - p_m) + eim (y) \quad (3)$$

Donde, ( $ep_x$ ) elasticidad precio ( $x$ ), ( $ep_m$ ) elasticidad precio ( $m$ ), ( $eix$ ) elasticidad ingreso ( $x$ ), ( $eim$ ) elasticidad ingreso ( $m$ ), ( $y$ ) tasa de crecimiento del ingreso nacional y ( $z$ ) es la tasa de crecimiento del ingreso internacional.

Todas las variables están expresadas en términos de tasas de crecimiento. ( $p_x$ ) precios de las exportaciones en moneda nacional, ( $p_m$ ) precios de las importaciones en moneda extranjera, ( $x$ ) cantidad de exportaciones, ( $m$ ) cantidad de importaciones y ( $e$ ) términos de intercambio.

Despejando la ecuación mediante la condición de equilibrio, se obtiene la Ecuación de Thirlwall:

$$y = [(1 + ep_x + ep_m)(p_x - p_m - e) + eix (z)] / eim \quad (4)$$

Suponiendo que ( $p_x - p_m - e$ ) tienden a 0 (Tharnpanich & McCombie, 2013): se obtiene la prueba fuerte:

$$y = eix ((z)) / eim \quad (5)$$

$$x = eix(z) \quad (6)$$

Para la prueba débil, se supone  $eix(z) \approx (x)$  :

$$y = ((x))/ eim \quad (7)$$

Con el fin de capturar los efectos de corto plazo se deben considerar los términos de intercambio, considerando el relajamiento de lo sugerido por Marshall Lerner  $|epm| + |epx| > 1$  (Tharnpanich & McCombie, 2013; Zamora & Farfan, 2017), la ecuación queda como sigue:

$$y = [(1 + epx + epm)(px - pm - e) + eix(z)] / eim$$

Para incluir los flujos de capital (Thirlwall & Hussain, 1982); consideran la siguiente ecuación:

$$y = [(px - pm - e) + (xit + epx)(px - pm - e) + xit eix(z) + (1 - xit)(c - px)] / eim$$

Donde,  $(c)$  es la tasa de crecimiento de los flujos de capital en términos reales,  $(xit)$  es la participación  $(x)$  en los ingresos totales y  $(1 - xit)$  es la participación de los flujos de capital en los ingresos totales.

#### 4.2.2 Modelo Mínimos Cuadrados Ordinarios - MCO

Modelo Econométrico MCO<sup>9</sup>, se aplica a la función de la demanda de las importaciones y la función de demanda de las exportaciones, como menciona Wooldridge (2018): “muchas series de tiempo económicas se aproximan mejor por medio de una tendencia exponencial, la cual se sigue cuando una serie tiene la misma tasa de crecimiento de un

---

<sup>9</sup> Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO): En estadística y econometría, es un método utilizado para estimar función lineal en una regresión.

periodo a otro” (p. 365); así se debe modelar las variables en logaritmo natural con el fin de captar las tasas de crecimiento de las variables estadísticas:

$$\ln M = c1 + eim \cdot \ln Y + epm \cdot \ln RPM$$

Donde  $M$ ,  $Y$  y  $RPM$  indican las importaciones, el PIB real<sup>10</sup> y los precios relativos de las importaciones, respectivamente. La medida del precio relativo de las importaciones ( $RPM$ ) utilizada fue la relación entre el índice de precios de importación y el índice de precios a las exportaciones.

Lo cual equivale a:

$$\ln M = B0 + B1 \cdot \ln Y + B2 \cdot \ln RPM + u1$$

Donde:  $B1 = eim$  y  $B2 = epm$ , corresponden a la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones y la elasticidad precio de la demanda de importaciones respectivamente.

Modelo Econométrico MCO, la función de la demanda de las exportaciones se define en logaritmos con el fin de captar las tasas de crecimiento de las variables estadísticas:

$$\ln X = c2 + eix \cdot \ln Z + epX \cdot \ln RPX$$

Donde  $X$ ,  $Z$  y  $RPX$  indican las exportaciones, el PIB Mundial real y los precios relativos de las exportaciones, respectivamente la medida del precio relativo de las exportaciones ( $RPX$ ) utilizada fue la relación entre el índice de precios de exportación y el índice de precios a las importaciones.

Lo cual equivale a:

$$\ln X = B3 + B4 \cdot \ln Z + B5 \cdot RPX + u2$$

---

<sup>10</sup> El PIB real (Producto Interno Bruto real) se define por la suma de toda la producción dentro de un periodo, ajustado por la inflación o deflación.

Donde:  $B3 = eix$  y  $B4 = epx$ , corresponden a la elasticidad ingreso de la demanda de exportaciones y la elasticidad precio de la demanda de exportaciones respectivamente.

### 4.2.3 Metodología de Bai Perrón para Puntos de Quiebre

Para Perron (1989) el punto de quiebre estructural puede determinarse exógenamente ex ante. Determinando el punto de quiebre y la prueba de raíces unitarias para determinar la tendencia estacionaria. Sin embargo, varios autores como Zivot y Andrews (1992) criticaron esta determinación exógena de los puntos de quiebre y modelaron la determinación endógena, para Glynn et al. (2007) hay una distinción importante entre la determinación de un cambio estructural conocido o exógeno y cuando el punto de quiebre se determina endógenamente.

La metodología de Bai y Perron (1998) toma como base a Quandt que permitió la determinación endógena de quiebre estructural realizando de manera repetitiva la prueba de Chow en cada periodo. Cabe señalar que, Bai y Perron no es una prueba de raíz unitaria, sino una metodología para modelar con cambios estructurales y determinar los puntos de quiebre endógenamente; a través de una especificación autorregresiva.

En términos generales, dado  $T = 1, 2, 3 \dots T$  con  $m$  cambios estructurales, se obtiene  $m + 1$  periodos. Los coeficientes de la matriz  $\beta$ , permanecen constantes para todos los periodos, y los coeficientes de la matriz  $\delta$  son estimados para cada periodo, utilizando los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para ambos casos. La función está definida:

$$(Y - X\beta - \hat{Z}\delta)' (Y - X\beta - \hat{Z}\delta) = \sum_{i=1}^{m+1} \sum_{t=T_{i-1}+1}^{T_i} (y_t - x_t\beta - z_t\delta)^2$$

Donde, la suma de los  $R^2$  se calcula primero para cada periodo. Luego se suman todos los periodos definidos por  $(T_1, T_2, \dots T_m)$  que son los puntos de quiebre.

Esta técnica es comparable con la de la determinación de tendencia estacionaria con pruebas de raíces unitarias y variables dummies, determinada por la siguiente función:

$$Y_{it} = \mu_1 + \mu_2 D_{tm} + \alpha_1 Y_{2t} + \alpha_2 Y_{2t} D_{tm} + u_t$$

Donde  $\alpha_2$  y  $\mu_2$  son los coeficientes;  $D_{tm} = 1$  cuando  $(t > m)$  y 0 en caso contrario;  $m = 1, \dots, n$ , son los puntos de quiebre determinados.

#### 4.2.4 Modelo Mínimos Cuadrados Generalizados – MCGF

Con el fin de eliminar la autocorrelación presente en las series de tiempo, según Wooldridge (2018): “dado que el teorema Gauss-Márkov requiere tanto homocedasticidad como errores no correlacionados serialmente, los estimadores MCO ya no son MELI en presencia de correlación serial” (p. 413), entonces, se debe usar los datos cuasi-diferenciados, según la siguiente función:

$$(Y_t - p Y_{t-1}) = B_1(1 - p) + B_2 (X_t - p X_{t-1}) + e_t$$

Donde el término de error se define como:

$$u_t = p u_{t-1} + e_t$$

Estimación de  $p$  a través del estadístico Darwin Watson, según Gujarati y Porter (2010) es un estimador consistente para muestras grandes y al usar estimadores de  $p$  el método de estimación se denomina Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (p. 447),  $p$  se define:

$$p \approx 1 - DW/2$$

El estimador MCGF<sup>11</sup> “es asintóticamente más eficiente que el MCO cuando el modelo AR(1) para la correlación serial es válido” (Wooldridge, 2018, p. 415)

Para no perder el primer dato se utiliza la siguiente función:

$$Y_t = \sqrt{(1 - p^2)} Y_t$$

---

<sup>11</sup> Los Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (MCGF), es un método econométrico utilizado si se establece la presencia de autocorrelación en los errores.

Existen dos métodos iterativos del cálculo de  $p$ ; la metodología definida por Cochrane-Orcutt en el cual se pierde la primera observación y la metodología mejorada de Prais-Winsten donde se incluye la primera observación, en ambos casos los procedimientos se repiten hasta que el cambio de la estimación de  $p$  sea mínimo.

### **4.3 Estimación del Modelo de Cointegración con Quiebres Estructurales**

Teóricamente, la linealidad del modelo se basa en la ecuación internacional de las exportaciones e importaciones. En series temporales, para determinar la correcta especificación del modelo, debemos definir una relación estable de largo plazo. Para lo cual, debemos establecer la cointegración del modelo. Según Engle y Granger (1987), las series individuales pueden desviarse en periodos de corto plazo y pueden tender a moverse juntas en periodos de más largo plazo manteniendo una relación de equilibrio. Lo que reflejaría que no estamos ante una regresión espuria.

Con la finalidad de determinar la cointegración entre las variables considerando quiebres estructurales, usaremos la prueba propuesta por Gregory y Hansen (1996); que supone que las series temporales deben ser integradas de primer orden  $I(1)$ . Esto significa que las series son no estacionarias en niveles, pero son estacionarias en sus primeras diferencias.

A fin de realizar las pruebas de raíces unitarias de las series temporales, para establecer su orden de integración, descartamos las pruebas generales; dado que, estas pruebas no contemplan la existencia de quiebres estructurales. Tal como sostuvo Perron (1989), las pruebas generalizadas para determinar las raíces unitarias tienen limitaciones significativas cuando hay quiebres estructurales en la serie temporal y propuso una prueba que permite incorporar quiebres estructurales de manera exógena. Sin embargo, Zivot y Andrews (1992) determinaron que es más eficiente realizar las pruebas de raíces unitarias determinando los puntos de quiebre de manera endógena.

### 4.3.1 Determinación de Elasticidades de la Demanda de Importaciones

Tomando como referencia a Zivot y Andrews (1992), usamos el estadístico considerando cambio estructural de régimen, es decir cambio tanto en intercepto como en tendencia; y utilizamos el criterio de selección de rezagos Akaike (AIC) dado que es el más indicado para muestras con datos limitados como las series temporales. Observando los resultados se determinó que existe integración de orden 1 o menor, en las variables incluidas en el modelo. Es decir, aceptamos  $H_1$  que las series no tienen una raíz unitaria (véase Tabla 4.1).

**Tabla 4.1**

*Prueba de Integración, Zivot y Andrews, Demanda de Importaciones*

INTEGRACIÓN	Ln_M	Ln_PBI	Ln_PRM
Zivot y Andrews I(0) (Punto de Quiebre)	t: -3.96 < 5%: -5.08  1983	t: -5.35 > 5%: -5.08  1988	t: -3.50 < 5%: -5.08  2004
Zivot y Andrews I(1) (Punto de Quiebre)	t: -7.11 >5%: -5.08  1992	t: -6.45 >5%: -5.08  1993	t: -7.62 >5%: -5.08  2002

*Nota.*  $H_1$ : No tiene una raíz unitaria (es estacionaria), con un cambio estructural de régimen.

Determinando la integración de las series, de orden I(1) o menor; evaluamos la prueba de Cointegración de Gregory y Hansen con cambio de régimen, y aceptamos  $H_1$ , con el cual podemos concluir asintóticamente que es posible establecer la relación de cointegración en el largo plazo entre las series del modelo con presencia de cambio estructural en 1992 (véase Tabla 4.2).

**Tabla 4.2**

*Prueba de Cointegración, Gregory y Hansen, Demanda de Importaciones*

COINTEGRACION	$\text{Ln}(M_t) = b_0 + b_1 \text{Ln}(PBI_t) - b_2 \text{Ln}(IPM_t/IPX_t) + U_t$		
Dickey Fuller Aumentado	*****	ADF: -6.35 < 5%: -5.50	*****
Phillips-Ouliaris (Zt)	*****	Zt: -6.44 < 5%: -5.50	*****
Phillips-Ouliaris (Za) (Punto de Quiebre)	*****	Za: -44.35 < 5%: -58.33  ***** 1992 *****	*****

*Nota.*  $H_1$ : Hay cointegración entre las variables, con un cambio estructural de régimen.

Definida la cointegración en el modelo, podemos afirmar, que no estamos ante una regresión espuria, inicialmente, modelaremos la función de demanda de importaciones con el método de regresión lineal MCO con las series temporales, a fin de,

primero, definir la relación de las variables independientes con el término de error, la endogeneidad; segundo, establecer la correlación entre las variables independientes, la multicolinealidad, y por último, establecer que los errores siguen una distribución normal, la normalidad.

Estimación con el Método de Mínimos Ordinarios:

$$\text{Ln}_M = -4.31 + 1.22 \text{Ln}_PBI - 0.26 \text{Ln}_PRM$$

$$P > |t| \quad (0.000) \quad (0.000) \quad (0.000)$$

**R<sup>2</sup>: 0.966<sup>12</sup> DW: 0.926<sup>13</sup> DWT: p=0.000<sup>14</sup> BG: p=0.000<sup>15</sup> HT: p=0.053<sup>16</sup> WT: p=0.042<sup>17</sup>.**

Posteriormente, se incluirá variables Dummy secuenciales e interactivas, a fin de capturar el cambio estructural tanto en el intercepto como en la pendiente; y poder determinar el mejor método de regresión que se ajuste al modelo. Es importante señalar que, en las series de tiempo, relacionadas con datos macroeconómicos, es muy probable que exista autocorrelación, por lo tanto, se debe determinar su presencia que podría poner en riesgo la validez de los estadísticos t y generar errores, tanto en las pruebas de significancia, como en la interpretación de los coeficientes.

Si bien un R<sup>2</sup> de 0.966, sugiere que las variables independientes incluidas en el modelo explican bien la variabilidad de la variable dependiente; con coeficientes muy significativos; un Durbin Watson (DW) de 0.922 menor al R<sup>2</sup>, refleja presencia de autocorrelación, lo que corroboramos con la prueba DW con una probabilidad de p=0.000

---

<sup>12</sup>R<sup>2</sup>: R Cuadrado o Coeficiente de determinación, mide qué tan bien se ajustan los datos en la regresión.

<sup>13</sup> DW: Estadístico de Durbin-Watson, varía entre 0 y 4. Para determinar autocorrelación de primer orden.

<sup>14</sup> DWT: Test de Durbin-Watson, H<sub>0</sub>: No hay autocorrelación de orden 1 en los residuos.

<sup>15</sup> BG: Test Breusch-Godfrey, H<sub>0</sub>: No hay autocorrelación de los residuos hasta el orden p.

<sup>16</sup> HT: Test de Heterocedasticidad, Breusch-Pagan, H<sub>0</sub>: No hay heterocedasticidad en los residuos.

<sup>17</sup> WT: Test de White, H<sub>0</sub>: No hay heterocedasticidad.

y BG con una probabilidad de  $p=0.000$ ; las cuales rechazan la  $H_0$  de no correlación serial. Por tanto, los parámetros podrían ser sesgados, inconsistentes o ineficientes. La presencia de Heterocedastidad es débilmente significativa, con una prueba de Breusch-Godfrey (BG) con una probabilidad  $p=0.053$  y una prueba White Test (WT) de  $p=0.042$ ; pruebas con resultados ambiguos, por lo que se profundizara en su evaluación, más adelante.

Como se mencionó, vamos a corroborar los supuestos del MCO relacionados con las variables independientes. Para evaluar la endogeneidad, que es otro de los supuestos importantes, es decir, las variables independientes deben ser exógenas y no estar correlacionadas con el termino de error; para determinar ello utilizaremos la prueba de Durbin-Wu-Hausman (DWH), que es más flexible que los supuestos de la prueba de Hausman donde la  $H_0$  de no endogeneidad, requiere que el ajuste por MCO sea consistente y eficiente. Pero como se ha detallado líneas arriba el modelo presenta autocorrelación y heterocedasticidad lo cual no permite cumplir con dicho supuesto.

**Tabla 4.3**

*Prueba de Endogeneidad, Durbin Wu Hausman, Demanda de Importaciones*

ENDOGENEIDAD	$\text{Ln}(\text{Mt}) = b_0 + b_1 \text{Ln}(\text{PBI}t) - b_2 \text{Ln}(\text{IPMt}/\text{IPXt}) + U_t$		
Hausman	*****	Indeterminado	*****
Durbin (Score)	*****	$\rho=0.0866$	*****
Wu-Hausman	*****	$\rho=0.0958$	*****

*Nota.*  $H_0$ : Las variables son exógenas.

Aplicando la prueba de Durbin-Wu-Hausman (DWH) (véase Tabla 4.3), se obtuvieron los siguientes resultados Test de Durbin (score): Chi-cuadrado = 2.9362 con un valor p de 0.0866 y Test de Wu-Hausman:  $F = 2.8773$  con un valor p de 0.0958, determinamos que no es posible rechazar la  $H_0$ , por lo tanto, asumimos que las variables son exógenas. La endogeneidad en este modelo no es un problema (véase Tabla 4.3).

Para determinar la multicolinealidad realizamos la matriz de correlación de las variables independientes que nos arrojó un coeficiente de correlación de -0.1987, mostrando una correlación negativa muy baja entre las variables independientes. Para

corroborar dicho resultado, contrastamos con el factor de inflación de la varianza (VIF)<sup>18</sup>, arrojando un factor VIF de 1.04 para la serie Ln\_PBI y un factor VIF de 1.04 para la serie Ln\_PRM corroborando la no multicolinealidad entre las variables (véase Tabla 4.4).

**Tabla 4.4**

*Prueba de Multicolinealidad, Coeficiente de Correlación y VIF, Demanda de Importaciones*

MULTICOLINEALIDAD	Ln_PBIM	Ln_PRX
Coef. de Correlación	***** -0.1987	*****
VIF	1.0400	1.0400
Matrix de Correlación		

Para corroborar la normalidad en la distribución de los errores se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk con una probabilidad de 0.4482 con lo cual aceptamos la Ho, que señala que los residuos del modelo muestran una distribución normal.

Adicionalmente se evaluó la asimetría y la kurtosis a través de la prueba de Jarque Bera determinando una probabilidad de chi2 con un valor de p=0.9877 que sugiere que no hay evidencia significativa contra la normalidad de los residuos cuando se consideran juntos la asimetría y la kurtosis (véase Tabla 4.5).

**Tabla 4.5**

*Prueba de Normalidad, Shapiro Wilk y Jarque Bera, Demanda de Importaciones*

NORMALIDAD	Ln(Mt) = b <sub>0</sub> + b <sub>1</sub> Ln(PBI <sub>t</sub> ) - b <sub>2</sub> Ln(IPM <sub>t</sub> /IPX <sub>t</sub> ) + U <sub>t</sub>
Shapiro-Wilk	***** ρ=0.4482 *****
Jarque Bera - Kurtosis	***** ρ=0.8972 *****
Jarque Bera - Asimetría	***** ρ=0.9287 *****
Join Test	***** ρ=0.9877 *****

*Nota.* Ho: Los errores siguen una distribución normal.

<sup>18</sup> VIF: Factor de Inflación de la Varianza. Con respecto a la multicolinealidad, si (VIF<1) = nula; (VIF<5)=moderada; (VIF>5)= alta; (VIF>10)=severa.

A fin de modelar los hallazgos obtenidos de la prueba de cointegración de Gregory Hansen con cambios estructurales, vamos a enumerarlos, primero, se determinó que la fecha de cambio estructural es 1992, segundo, el modelo está cointegrado lo que refleja una relación de largo plazo entre las variables, tercero, que esta cointegración es en nivel y cuarto, el tipo quiebre es de régimen es decir tanto en el intercepto como en la pendiente del modelo.

Por lo tanto, tomando como referencia los puntos detallados, la teoría sugiere que estamos frente regresiones disímbolas, definidas por el punto de quiebre, para ello se deben agregar variables Dummy a fin de capturar los cambios realizados y el modelo refleje adecuadamente el impacto de las nuevas políticas implementadas. En este caso en particular se debe agregar una variable Dummy en forma aditiva a fin de capturar el efecto sobre el intercepto y variables Dummy interactivas en las series independientes que nos permitan hallar el coeficiente de pendiente diferencial para el segundo periodo.

Estimación con el Método de Método MCO (con punto de quiebre):

$$Ln\_M = - 10.31 + 1.73 Ln\_PBI - 0.77 Ln\_PRM + 6.95 D92 - 0.58 D92*x_1 + 0.48 D92*x_2$$

*P>|t|* (0.000) (0.000) (0.000) (0.005) (0.004) (0.032)

**R<sup>2</sup>: 0.975 DW: 1.416 DW: p=0.106 BG: p=0.093 HT: p=0.069 WT: p=0.245**

Se estimó el modelo con MCO agregando una variable Dummy D92, obteniendo un estadístico Durbin Watson de 1.4156 con una probabilidad de p=0,1064, lo que nos permite aceptar H<sub>0</sub>, que sugiere la no existencia de autocorrelación positiva de primer orden, a fin de verificar la forma de la autocorrelación y su estructura, se graficaron ACF<sup>19</sup> y PACF<sup>20</sup> (véase Figura 4.1), donde se observa un comportamiento exponencial lo que podría sugerir un patrón estacional o la presencia de un cambio estructural; se contrastó con la prueba de Breusch-Godfrey para corroborar los datos obtenidos, dando resultados

---

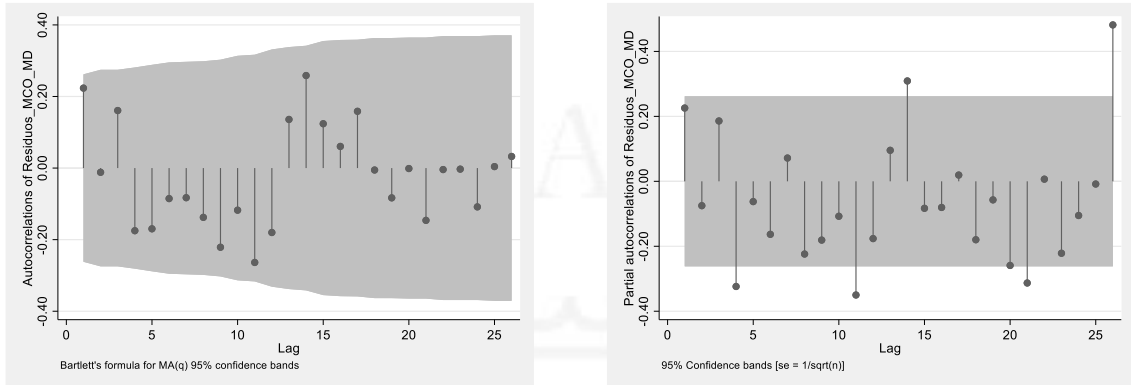
<sup>19</sup> ACF: Función de Autocorrelación

<sup>20</sup> PACF: Función de Autocorrelación Parcial

suficientes para aceptar  $H_0$ ; y determinar que la distribución y el patrón de los residuos del modelo no presentan autocorrelación.

**Figura 4.1**

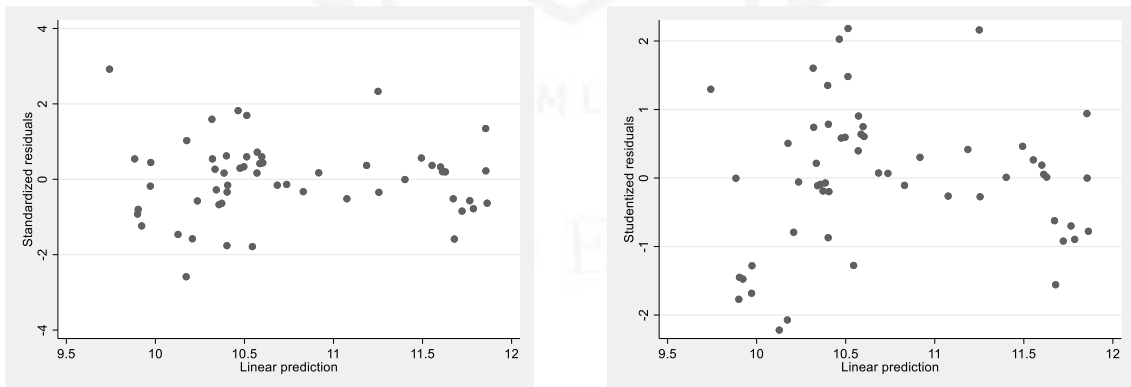
*Gráfico de Autocorrelación Total y Parcial, Demanda de Importaciones*



Utilizando la prueba de Breusch-Pagan obtenemos una probabilidad de  $p=0.0686$ , lo que sugiere que aceptemos  $H_0$ , es decir no hay presencia de heterocedasticidad en el modelo. Sin embargo, Breusch-Pagan se basa en la suposición de que la varianza de los errores depende linealmente de las variables independientes.

**Figura 4.2**

*Gráfico de Valores Ajustados contra Residuos Standard y Residuos Student, Demanda de Importaciones*



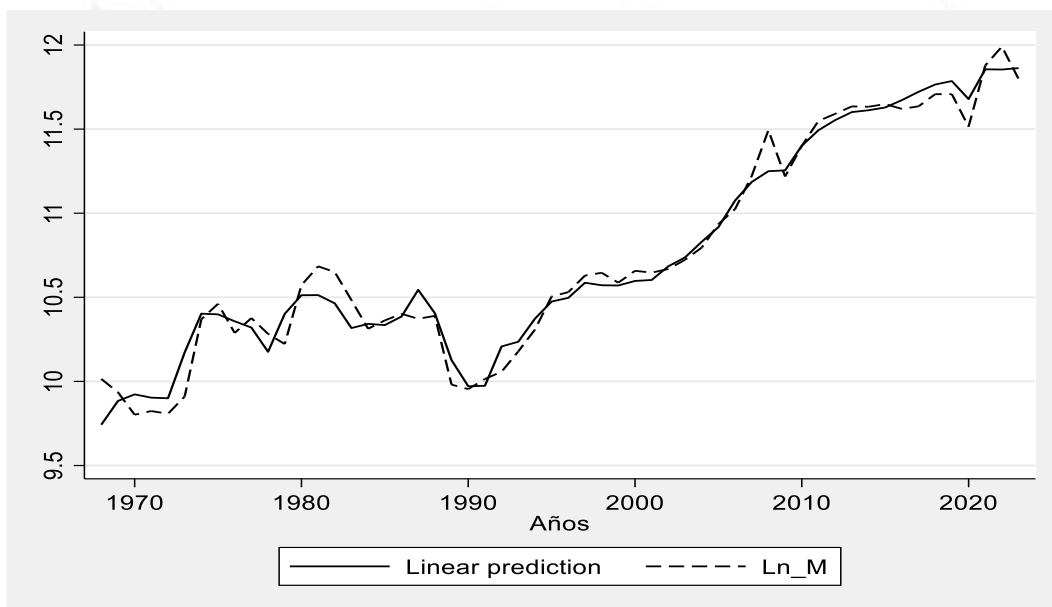
Para determinar si hay una relación lineal entre la varianza de los errores y las variables independientes, vamos a graficar la dispersión de residuos estandarizados vs. valores ajustados (ver Figura 4.2); donde podemos observar que si bien no existe un

patrón claro en la dispersión de los residuos existen algunos datos atípicos, por lo tanto debemos utilizar un estadístico un poco más complejo como el test de White donde obtenemos una probabilidad de 0.2450, por lo tanto aceptamos de manera categórica la  $H_0$  y aceptamos que existe evidencia significativa de homocedasticidad en el modelo.

Satisfechos todos los supuestos del MCO al 95% de confianza, podemos concluir de forma categórica que, dado que, el MCO es MELI (Mejor Estimador Linealmente Insesgado); hemos modelado el mejor método de ajuste para la función de demanda de importaciones. Para demostrar nuestro hallazgo vamos a graficar los valores reales de la tasa de crecimiento versus los valores ajustados con el modelo (ver Figura 4.3).

**Figura 4.3**

*Gráfico de Valores Ajustados contra Valores Reales, Demanda de Importaciones*



#### **4.3.2 Determinación de Elasticidades de la Demanda de Exportaciones**

Como se mencionó en el desarrollo de la prueba débil, para la función de demanda de exportaciones vamos a considerar un enfoque similar, a fin de determinar sus elasticidades, que a diferencia de la prueba débil; la demanda externa responde a cambios en el ingreso internacional. Por lo tanto, trataremos de aproximar la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP a la tasa crecimiento del ingreso mundial por la razón

de las elasticidades ingreso de exportaciones e importaciones; lo que se denomina la prueba fuerte. A fin de desarrollar el modelo de cointegración de Gregory y Hansen, de la función de demanda de exportaciones, evaluamos las raíces unitarias en las series temporales para determinar su orden de integración utilizando la prueba de Zivot y Andrews que permite detectar de forma endógena lo quiebres estructurales, obteniendo un resultado como se muestra en la (véase Tabla 4.6).

**Tabla 4.6**

*Prueba de Integración, Zivot y Andrews, Demanda de Exportaciones*

INTEGRACION	Ln_X	Ln_PBIM	Ln_PRX
Zivot y Andrews I(0) (Punto de Quiebre)	t: -4.49 < 5%: -5.08  1986	t: -4.46 > 5%: -5.08  1980	t: -3.50 < 5%: -5.08  2004
Zivot y Andrews I(1) (Punto de Quiebre)	t: -6.60 >5%: -5.08  1980	t: -6.84 >5%: -5.08  1982	t: -7.62 >5%: -5.08  2002

*Nota.* H<sub>1</sub>: No tiene una raíz unitaria (es estacionaria), con un cambio estructural de régimen.

Con lo cual corroboramos que las series son integradas de primer orden I(1); con diferentes puntos de quiebre, cabe señalar que, al incluir el producto mundial, que está determinado de forma exógena; las series pueden no mantener un mismo patrón o responder a los mismos ciclos económicos.

Por lo tanto, procedemos con la prueba de cointegración de Gregory y Hansen, donde, no se puede rechazar H<sub>0</sub> y concluimos que no es posible demostrar la cointegración del modelo considerando un cambio estructural (véase tabla 4.7).

**Tabla 4.7**

*Prueba de Cointegración, Gregory y Hansen, Demanda de Exportaciones*

COINTEGRACION	Ln(Xt) = b <sub>0</sub> + b <sub>1</sub> Ln(PBIMt) - b <sub>2</sub> Ln(IPXt/IPMt) + Ut
Dickey Fuller Aumentado	***** ADF: -4.33 < 5%: -5.50  *****
Phillips-Ouliaris (Zt)	***** Zt: -4.54 < 5%: -5.50  *****
Phillips-Ouliaris (Za) (Punto de Quiebre)	***** Za: -26.54 < 5%: -58.33  ***** ***** 2000, 1997 *****

*Nota.* H<sub>1</sub>: Hay cointegración entre las variables, con un cambio estructural de régimen.

Sin embargo, los resultados nos sugieren que existe la posibilidad de múltiples cambios estructurales; por lo tanto, seguimos la metodología sugerida por Bai y Perron (1998) y Perron (2006); a fin de determinar múltiples puntos de quiebre de manera endógena. Adicionalmente, utilizaremos el método de cointegración de Johansen incluyendo variables con los indicadores estacionales hallados. Se realizaron múltiples pruebas de consistencia, determinando que, considerando mínimo tres puntos de quiebre determinados de manera endógena, en los años 1977, 1998 y 2009; la función de demanda de exportaciones muestra un equilibrio de largo plazo entre sus variables.

**Tabla 4.8**

*Prueba para Múltiples Cambios Estructurales, Bai Perron, Demanda de Exportaciones*

<b>CAMBIOS ESTRUCTURALES</b>	<b><math>\text{Ln}(X_t) = b_0 + b_1 \text{Ln}(\text{PBIM}_t) - b_2 \text{Ln}(\text{IPX}_t/\text{IPM}_t) + U_t</math></b>		
Sup W(tau)	*****	Tau: 10.84 < 5%: 4.18	*****
SSR	*****	0.67	*****
$\Sigma$	*****	0.111389	*****
(Punto de Quiebre)	*****	1977, 1998, 2009	*****

*Nota.* H<sub>1</sub>: Hay 03 puntos de quiebres -Test para Múltiples Puntos de Quiebre Desconocidos.

Por lo tanto, incluimos los indicadores estacionales, de forma exógena, con variables Dummy secuenciales en la prueba de Johansen, a fin de evaluar la existencia de cointegración en el modelo con cambios estructurales.

**Tabla 4.9**

*Prueba de Cointegración, Johansen, Cambios Estructurales Exógenos, Demanda de Exportaciones*

<b>COINTEGRACION</b>	<b><math>\text{Ln}(X_t) = b_0 + b_1 \text{Ln}(\text{PBIM}_t) - b_2 \text{Ln}(\text{IPX}_t/\text{IPM}_t) + D78 + D98 + D09 + U_t</math></b>		
Rank 0 - 95%	*****	39.30 < 5%: 29.68	*****
Rank 0 - 99%	*****	39.30 < 5%: 35.65	*****
Tendencia	*****	Lineal	*****

*Nota.* H<sub>0</sub>: Hay 0 relaciones de cointegración.

De acuerdo con los resultados, rechazamos la H<sub>0</sub>, que existen 0 relaciones de cointegración y podemos concluir de manera significativa, al 99% inclusive, que, el modelo tiene al menos una relación de cointegración entre sus variables y mantienen una relación de equilibrio de largo plazo; lo que comprueba que la regresión no es espuria. Cabe señalar que, a diferencia de la función de demanda de importaciones estos cambios

estructurales no necesariamente tienen las mismas características; es decir el cambio puede estar relacionado a un cambio en el intercepto, la tendencia o ambas; dado la estructura de las series. Como se indicó en la sección anterior; modelaremos la función de demanda de exportaciones con el método de regresión lineal MCO con las series temporales, a fin de determinar la existencia de endogeneidad, de multicolinealidad y establecer la normalidad de los errores. Así como establecer la autocorrelación y la heteroscedasticidad, que como se mencionó en series temporales son muy probables.

Estimación con el Método de Método MCO:

$$Ln\_X = - 4.31 + 1.22 Ln\_PBIM - 0.26 Ln\_PRX$$

$$P>|t| \quad (0.000) \quad (0.000) \quad (0.000)$$

**R<sup>2</sup>: 0.934 DW: 0.547 DW: p=0.000 BG: p=0.000 HT: p=0.029 WT: p=0.087**

Como indicamos la existencia de autocorrelación significativa era muy probable, lo cual queda corroborado con un Durbin Watson muy cercano a cero de 0.547; lo que sugiere una fuerte autocorrelación positiva. Que corroboramos con la prueba DW con una probabilidad de p=0.000 y BG con una probabilidad de p=0.000, las cuales rechazan la Ho de no correlación serial. Al igual que en la demanda de importaciones, la heterocedasticidad es ambigua, con una prueba de Breusch-Godfrey (BG) con una probabilidad p=0.029 y una prueba White Test (WT) de p=0.042; pero a diferencia del caso anterior, acá la prueba de White que es un indicador más riguroso no rechaza la Ho de Homocedasticidad, por lo tanto, concluimos que, el modelo no presenta heterocedasticidad,

Para la endogeneidad, utilizamos la prueba de Durbin Wu Hausman, donde, Ho indica la no endogeneidad en el modelo; se obtuvo de la prueba de Durbin (score): Chi-cuadrado = 0.3309 con un valor p de 0.5651 y Test de Wu-Hausman: F = 0.3091 con un valor p de 0.5806, determinamos que no hay justificación para rechazar la Ho, por lo tanto, asumimos que las variables son exógenas. La endogeneidad en este modelo no es un problema.

**Tabla 4.10***Prueba de Endogeneidad, Durbin Wu Hausman, Demanda de Exportaciones*

ENDOGENEIDAD	$\text{Ln}(X_t) = b_0 + b_1 \text{Ln}(\text{PBIM}_t) - b_2 \text{Ln}(\text{IPX}_t/\text{IPM}_t) + U_t$		
Hausman	*****	Indeterminado	*****
Durbin (Score)	*****	$\rho=0.5651$	*****
Wu-Hausman	*****	$\rho=0.5806$	*****

*Nota.* Ho: Las variables son exógenas.

La matriz de correlación del modelo determino un coeficiente de correlación de -0.0983, con cual indica que hay una correlación negativa muy débil entre las variables independientes. Lo cual fue corroborado por el factor de inflación de la varianza (VIF), con un factor VIF de 1.01 para la serie Ln\_PBIM y para la serie Ln\_PRX.

**Tabla 4.11***Prueba de Multicolinealidad, Coeficiente de Correlación y VIF, Demanda de Exportaciones*

MULTICOLINEALIDAD	Ln_PBIM	Ln_PRX	
Coef. de Correlación	*****	-0.0983	*****
VIF	1.0100	1.0100	
Matrix de Correlación			

Se observa normalidad en los errores, dado que la prueba de Shapiro-Wilk nos brinda una probabilidad de 0.3594 con lo cual aceptamos la Ho. Por su parte la asimetría y la kurtosis muestran un chi2 con un valor de  $p=0.6988$  que sugiere que no hay evidencia significativa contra la normalidad de los residuos (véase Tabla 4.12).

**Tabla 4.12***Prueba de Normalidad, Shapiro Wilk y Jarque Bera, Demanda de Exportaciones*

NORMALIDAD	$\text{Ln}(X_t) = b_0 + b_1 \text{Ln}(\text{PBIM}_t) - b_2 \text{Ln}(\text{IPX}_t/\text{IPM}_t) + U_t$		
Shapiro-Wilk	*****	$\rho=0.3594$	*****
Jarque Bera – Kurtosis	*****	$\rho=0.5374$	*****
Jarque Bera – Asimetría	*****	$\rho=0.5740$	*****
Join Test	*****	$\rho=0.6988$	*****

*Nota.* Ho: los errores siguen una distribución normal.

A fin de modelar y capturar los cambios estructurales presentados en el ámbito mundial, que afectan directamente a las variables; vamos a agregar variables Dummy en

forma aditiva a fin de capturar el efecto sobre el intercepto y variables Dummy interactivas correspondientes para cada los cuatro periodos determinados, que en este caso se debe evaluar la significancia de cada variable e inferir el tipo de cambio estructural.

Estimación con el Método de Método MCO (con punto de quiebre):

$$Ln\_X = 17.64 - 0.47 Ln\_PBIM + 0.70 Ln\_PRX - 26.06 D77 + 1.60 D77*x_1 + 1.26 D77*x_2$$

<i>P&gt; t </i>	(0.000)	(0.089)	(0.090)	(0.000)	(0.000)
	(0.014)				

$$- 29.46 D98 + 1.67 D98*x_1 - 1.19 D98*x_2 + 32.61 D09 - 1.85 D09*x_1$$

	(0.017)	(0.018)	(0.003)	(0.005)	(0.005)
--	---------	---------	---------	---------	---------

**R<sup>2</sup>: 0.981   DW: 1.764   DW: p=0.404   BG: p=0.350   HT: p=0.190   WT: p=0.724**

Se estimó el modelo con MCO agregando múltiples variables Dummy para estimar los cambios en cada uno de los puntos de quiebre, Dummy D77, D98 y D09, obteniendo un estadístico Durbin Watson de 1.764 con una probabilidad de p=0.404, lo que nos permite aceptar H<sub>0</sub>, y determinamos la no existencia de autocorrelación positiva de primer orden, al 95% de confianza. La heterocedasticidad parece no ser un problema, con la prueba White Test con p= 0.724; sin embargo, las variables Dummy interactivas pueden afectar la varianza de los errores (Wooldridge, 2018). Por ello, hacemos uso de los errores estándar robustos a fin de no afectar la significancia de los parámetros.

Estimación con el Método de MCO - Robust (con punto de quiebre):

$$Ln\_X = 17.64 - 0.47 Ln\_PBIM + 0.70 Ln\_PRX - 26.06 D77 + 1.60 D77*x_1 + 1.26 D77*x_2$$

<i>P&gt; t </i>	(0.000)	(0.003)	(0.000)	(0.014)	(0.012)
	(0.017)				

$$- 29.46 D98 + 1.67 D98*x_1 - 1.19 D98*x_2 + 32.61 D09 - 1.85 D09*x_1$$

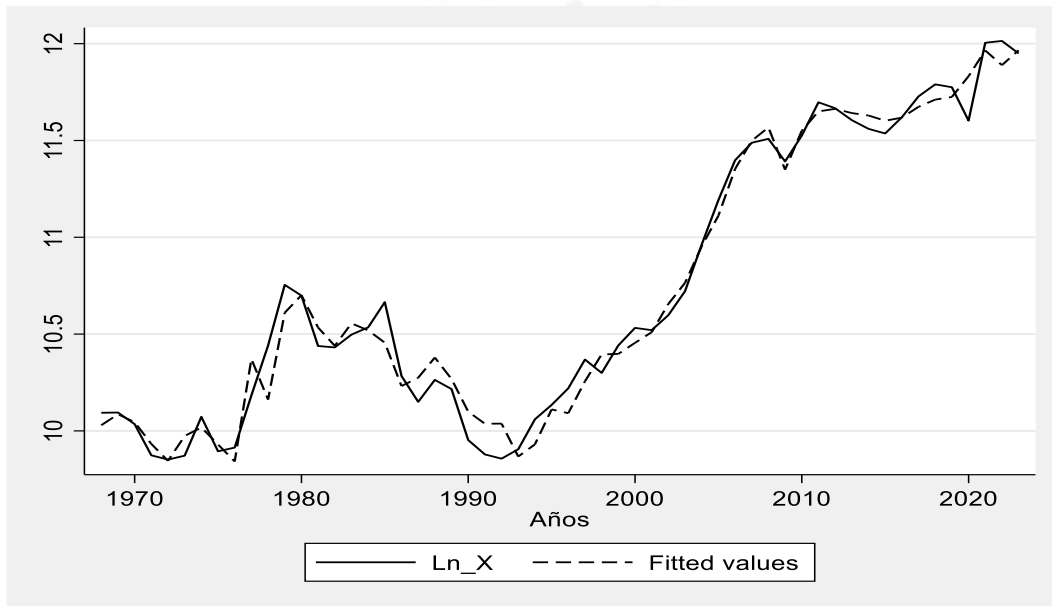
	(0.026)	(0.030)	(0.022)	(0.000)	(0.000)
--	---------	---------	---------	---------	---------

**R<sup>2</sup>: 0.981   DW: 1.764   DW: p=0.404   BG: p=0.350   HT: p=0.190   WT: p=0.724**

Satisfaciendo los supuestos del MCO al 95% de confianza, podemos concluir de forma categórica que, dado que, el MCO es MELI<sup>21</sup> y utilizando errores estándar robustos; se ajustó de la mejor manera la regresión. Para demostrar nuestro hallazgo vamos a graficar los valores reales versus los valores ajustados (ver Figura 4.4).

#### Figura 4.4

*Gráfico de Valores Ajustados contra Valores Reales, Demanda de Exportaciones*



---

<sup>21</sup> MELI: Mejor Estimador Linealmente Insesgado, conocido por sus siglas en inglés como BLUE, Best Linear Unbiased Estimator), que describe un estimador que cumple ciertas propiedades deseables.

## 5. RESULTADOS

Para las funciones de demanda de importaciones y exportaciones, se determinó que, son un estimador fiable y robusto para el análisis tanto en el corto como en el largo plazo. Con la inclusión de variables Dummy o términos interactivos se capturo el efecto del quiebre estructural determinado endógenamente, para cada una de las funciones. Estas modificaciones permitieron reflejar de manera más precisa la realidad económica en los diferentes períodos, ajustando el modelo a los cambios estructurales observados. Asimismo, se demostró consistencia en el ajuste del modelo cumpliendo los supuestos de normalidad, homocedasticidad, no multicolinealidad, exogeneidad y no autocorrelación; además de demostrar la buena especificación del modelo con pruebas de cointegración que indican que existe relación de equilibrio de largo plazo entre las series temporales, de ambas funciones. Determinado la función de demanda de importaciones con un cambio estructural en 1992, de la siguiente manera:

Estimación con el Método de Método MCO (con punto de quiebre):

$$\text{Ln}_M = -10.31 + 1.73 \text{Ln}_PBI - 0.77 \text{Ln}_PRM + 6.95 D92 - 0.58 D92 * x_1 + 0.48 D92 * x_2$$

Para la función de demanda de exportaciones encontramos que tiene múltiples puntos de quiebre en los años 1977, 1998 y 2009; determinados de manera endógena, por lo que la función se ajustó de la siguiente manera:

Estimación con el Método de MCO - Robust (con punto de quiebre):

$$\begin{aligned} \text{Ln}_X = & 17.64 - 0.47 \text{Ln}_PBIM + 0.70 \text{Ln}_PRX - 26.06 D77 + 1.60 D77 * x_1 + 1.26 D77 * x_2 \\ & - 29.46 D98 + 1.67 D98 * x_1 - 1.19 D98 * x_2 + 32.61 D09 - 1.85 D09 * x_1 \end{aligned}$$

### 5.1 Análisis de Parámetros del Modelo

Los parámetros de los modelos, debido a que todas las variables, tanto dependientes como independientes están expresadas en términos de logaritmo, representan las elasticidades correspondientes.

### 5.1.1 Análisis de Parámetros Función de Demanda de Importaciones

De los resultados obtenidos se determinó, la elasticidad precio y elasticidad ingreso de la demanda de importaciones; para el largo y corto plazo. Definiendo dos periodos, el primero de 1968-1991 y el segundo periodo de 1992-2023. Así podemos observar en la Tabla 5.1, que para el largo plazo el Perú tuvo una elasticidad precio de -0.49, lo que sugiere que si la relación de precios aumenta en 10% la demanda de importaciones se contrae en 4.9%.

**Tabla 5.1**

*Elasticidades de la Demanda de Importaciones*

Elasticidad / Periodo	1968 – 1991	1992 - 2013	Largo Plazo
<b>Importaciones</b>			
eim	1.7274	1.1479	1.3902
epm	-0.7674	-0.2866	-0.4877

Sin embargo, para los subperiodos definidos, podemos observar que la elasticidad precio ha disminuido de -0.77 a -0.29, del primer al segundo periodo. La baja en elasticidad precio de las importaciones puede ser el resultado de diversos factores, como la mayor dependencia de bienes esenciales e insumos importados, la apreciación de la moneda, mejor discriminación en las importaciones hacia bienes de menor elasticidad y al crecimiento económico de los últimos años en el Perú, que lo ha convertido en importador de productos manufacturados, tecnología y/o maquinaria, que no se produce internamente. Estos factores reflejan una economía en desarrollo con una creciente integración en la economía global, donde las importaciones desempeñan un papel clave en el crecimiento y la producción.

La elasticidad ingreso de la demanda en largo plazo, determina que ante un incremento del 10% en la tasa de crecimiento del ingreso real, conlleva a un incremento de la tasa de crecimiento de las importaciones de 13.9%. Sin embargo, si realizamos el análisis de las tasas de crecimiento de la demanda de importaciones bajo una perspectiva de cambio estructural, diferenciando entre períodos; es interesante observar que la variable independiente, ingreso, presenta un factor determinante negativo en el crecimiento de la demanda de las importaciones, en contraste con el segundo período, es

decir pasa de una elasticidad de 1.73 a 1.15 . Este resultado evidencia una mayor autosuficiencia económica, un cambio en las preferencias hacia productos nacionales y un desarrollo de la capacidad productiva interna que reduce la importación de algunos bienes y servicios.

Para el primer periodo, la elasticidad ingreso de la demanda señala que ante un aumento de 10% de los ingresos nacionales, la demanda de importaciones crece 17.3%, básicamente por la política de industrialización por sustitución de importaciones donde se incentivaba la importación de insumos y bienes de capital. No obstante, la elasticidad precio de -0.77 indica que al no ser bienes de primera necesidad son sensibles al alza de los precios debido a la poca capacidad adquisitiva. Para el segundo periodo, la elasticidad ingreso de 1.15 señala que hay una mejora en la capacidad productiva nacional a fin de poder satisfacer la demanda interna, por ello, se necesita importar para seguir creciendo; pero una elasticidad precio de -0.29 implica que, ante un aumento de los precios de importación, el ajuste de reducción de importaciones se hace cada vez más difícil.

Asimismo, la elasticidad precio e ingreso de la demanda del primer periodo son de impactos más contundentes frente al crecimiento de las importaciones comparado a las elasticidades obtenidas para el segundo período. Por lo que se puede concluir que, en modelos conservadores de economías proteccionistas, los incrementos en el crecimiento de los ingresos o incrementos en el factor de crecimiento de los precios relativos generarán mayor impacto en el crecimiento de la demanda de las importaciones.

### **5.1.2 Análisis de Parámetros Función de Demanda de Exportaciones**

Como se observa en la Tabla 5.2, en el largo plazo, tanto la elasticidad ingreso como la elasticidad precio presentan una relación positiva y directa con el crecimiento de la demanda de exportaciones. Los resultados indican que cuando la tasa de crecimiento del PBI mundial aumenta en 10% las tasas de crecimiento de las exportaciones reales se incrementan en 11.8%, asimismo cuando la tasa de crecimiento de los precios relativos se incrementa en 10% generará un incremento de 12.2% en la tasa de crecimiento de las exportaciones. Es importante realizar un análisis más detallado por los periodos determinados,

**Tabla 5.2***Elasticidades de la Demanda de Exportaciones*

Elasticidad / Periodo	1968 - 1976	1977 - 1997	1998 - 2008	2009 - 2023	Largo Plazo
<b>Exportaciones</b>					
eix	-0.4700	1.1298	2.7992	0.9463	1.1810
epx	0.7047	1.9650	0.7779	0.7779	1.2205

Analizando los resultados podemos ver que dentro del primer subperíodo de 1968-1976, la elasticidad ingreso de la demanda de exportaciones presenta una relación inversa al crecimiento de las exportaciones -0.47, dado que durante estos años las exportaciones peruanas no lograron alcanzar la dinámica de la economía mundial aprovechando los períodos de bonanza. Se creció internamente con deuda y emisión, las exportaciones cayeron por el estancamiento de la minería y pesca. El mercado internacional dejaba de comprar las materias primas nacionales. Por su parte la elasticidad precio era positiva 0.70.

Durante los períodos de 1977-1997 la elasticidad ingreso de la demanda presenta un cambio y mantiene una relación directamente positiva respecto al crecimiento de las exportaciones 1.13, al igual que la elasticidad precio 1.26 para ambos casos. Asimismo, se puede advertir que dentro del análisis en el periodo comprendido entre 1998-2009 la elasticidad precio de la demanda para el crecimiento de las exportaciones presenta el coeficiente de impacto más elevado en comparación con los otros dos sub períodos, donde el incremento de 10% en el crecimiento de los precios relativos de las exportaciones genera un incremento de 28.0% en el crecimiento de la demanda de las exportaciones, así podemos concluir que durante dichos años la demanda de exportaciones se ha visto satisfecha por la producción interna gracias a la inversión extranjera en grandes proyectos, hubo una mayor dinámica comercial, la apreciación de las exportaciones por la devaluación de la moneda y altos precios internacionales. Por otro lado, la elasticidad ingreso de este periodo es de 1.97, las más alta entre subperiodos, señala que las exportaciones en el Perú han crecido en mayor proporción que la producción mundial debido al crecimiento de las economías asiáticas y los altos precios internacionales de los minerales.

Para el periodo 2009-2023 podemos observar que la elasticidad ingreso de exportaciones cae a 0.95, por lo tanto, las tasas de crecimiento de las exportaciones se ralentizan, además, cabe señalar que si bien los precios de los principales productos mineros determinan la desaceleración de las exportaciones existe también un sobreabastecimiento de las principales economías; por otro lado, la elasticidad precio de 0.78 se mantiene constante es decir los precios en general se mantienen estables.

## 5.2 Análisis del Modelo Limitado por la Balanza de Pagos

Como se detalló en el MCLBP, hay dos formas de determinar las tasas de crecimiento esperada, la prueba débil y la prueba fuerte, a continuación, evaluaremos cada una de ellas, adicionalmente, evaluaremos cada una de las pruebas con términos de intercambio y flujos de capital.

### 5.2.1 Análisis Prueba Débil o Ley General

A partir de los valores obtenidos en la tabla 5.3, se puede concluir que, en el Perú, bajo un análisis de largo plazo que abarca el período de 1968 a 2023, la tasa de crecimiento real del Perú de 3.17% se aproxima a la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP, que es del 3.27%, con una diferencia mínima de 0.10%. Además, podemos identificar que la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones 1.39 ha favorecido al crecimiento con acceso a tecnología y bienes de capital. Por otro lado, las exportaciones crecieron 4.55% en promedio, superando la tasa de crecimiento promedio del PBI en términos reales.

**Tabla 5.3**

*Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Prueba Débil*

Elasticidad / Periodo	1968 – 1991	1992 – 2013	Largo Plazo
<b>Prueba Débil</b>			
$\Delta X$	0.55%	7.42%	4.55%
eim	1.7274	1.1479	1.3902

$\Delta PBI_{ebp}$	0.32%	6.46%	3.27%
$\Delta PBI_{real}$	1.71%	4.22%	3.17%

Cuando el análisis se detiene en los subperíodos, como indica Tharnpanich y McCombie (2013) es importante identificar los cambios estructurales, y analizar su incidencia en la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP; observando la Tabla 5.3 vemos que, en el Perú, para el primer periodo la tasa de crecimiento real fue de 1.71%, crecimiento mucho mayor que el establecido por la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP de 0.32%, mostrando una diferencia de 1.39%. Por lo tanto, se evidencia que durante dicho período el Perú creció mucho más allá de lo determinado por el equilibrio, el período se caracterizó básicamente por un mayor gasto público, grandes obras, financiando endeudamiento externo y la protección de la industria nacional con poca capacidad de satisfacer la demanda, generando grandes procesos inflacionarios por la emisión monetaria y control del tipo de cambio (Jimenez, 2010; Seminario, 2015).

En contraste con los resultados, en el segundo periodo podemos apreciar que la tasa de crecimiento real de 4.22% estuvo por debajo de la tasa limitada por el MCLBP de 6.46%; lo que sugiere que durante este período de tiempo hemos podido crecer mucho más, debido a los grandes cambios macroeconómicos registrados, entre los cuales tenemos la apertura de la economía, la liberación del tipo de cambio y un adecuado manejo monetario y fiscal, con el fin de lograr la reinserción al FMI<sup>22</sup> (Boloña, 1993).

Cabe señalar que, en 15 de los 30 años del segundo periodo, el Perú mostró las más altas tasas de crecimiento, creció en promedio 6.65%, con una diferencia de tan solo 0.19%; muy cercana al equilibrio. Sin embargo, el crecimiento logrado no se mantuvo constante en todo el periodo.

---

<sup>22</sup> FMI, Fondo Monetario Internacional

### 5.2.2 Análisis Prueba Débil con Términos de Intercambio y Flujos de Capital

Los términos de intercambio deberían ser considerados en el análisis del crecimiento económico y más aún si se trata de una economía pequeña, primaria exportadora como en el Perú (Ferreyra & Vasquez, 2012; Ledesma, 2013). Con los resultados obtenidos en la Tabla 5.4, para la tasa limitada por el MCLBP, que incluye el efecto de los términos de intercambio, de 3.43% sugiere que los términos de intercambio no han desempeñado un rol importante flexibilizando la tasa y elevando el límite de crecimiento del MCLBP en tan solo 0.16%. Sin embargo, su mayor influencia puede estar otras variables, tan es así que, una reducción de los términos de intercambio puede afectar los niveles de ingreso, por ende, al ahorro y en consecuencia a la inversión, que podría mejorar la productividad (Aquino & Espino, 2013). Por otro lado, los términos de intercambio tendrían un efecto directo en la productividad los factores, debido a la importación de grandes componentes industriales (Llosa, 2013; Castillo & Rojas, 2014).

Asimismo, al incorporar el efecto de los flujos de capital, la tasa limitada por el MCLBP habría alcanzado solo el 3.89%. Sin embargo, las entradas de capitales tendrían dificultades en el análisis; debido a que su efecto neto podría ser el resultado de un déficit de cuenta corriente importante (De Gregorio, 2015, p. 21). Por otro lado, los flujos de las transferencias corrientes podrían ser muy volátiles debido a que responden a las tasas de interés internacional y el efecto cambiario (Reinhart & Reinhart, 2011).

Este ajuste, no tan marcado, de la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP se explica principalmente por el fuerte componente que representa la inversión extranjera directa y el servicio de deuda del primer periodo; y un efecto negativo por la renta de factores correspondiente el segundo periodo.

**Tabla 5.4**

*Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Prueba Débil con Términos de Intercambio y Flujos de Capital*

Tasa / Periodo	1968 – 1991	1992 - 2013	Largo Plazo
<b>Prueba Débil</b>			
$\Delta$ PBIebp	0.32%	6.46%	3.27%
$\Delta$ PBIebp+TI	0.32%	6.79%	3.43%
$\Delta$ PBIebp+TI+FC	7.57%	5.79%	3.89%

$\Delta PBI_{real}$	1.71%	4.22%	3.17%
---------------------	-------	-------	-------

*Nota.*  $\Delta PBI_{ebp}$  - Crecimiento del PBI con equilibrio en la Balanza de Pagos, TI – Términos de Intercambio, Flujos de Capital.

Así para el primer periodo, si aplicamos al análisis el efecto por los términos de intercambio, la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP se mantiene 0.32%, el efecto es nulo debido básicamente a que el Perú es un tomador de precios en el mercado internacional y si a ello incrementamos el efecto de los flujos de capital la tasa de crecimiento de equilibrio se eleva a 7.57%, explicado por el financiamiento exterior y la acumulación de deuda.

Para el segundo periodo, la mejora en términos de intercambio y una apreciación de la moneda local, permitieron tener una tasa de crecimiento limitada con el MCLBP con términos de intercambio mayor; con un efecto positivo, se alcanzó una tasa de 6.79%; sin embargo, si consideramos términos de intercambio y flujos de capital la tasa de crecimiento esperada llega a 5.79%. Debido básicamente a la renta de factores correspondiente a la inversión extranjera directa. Es importante destacar que el crecimiento en el Perú superó ampliamente la tasa de equilibrio en los años 1994, 2007, 2008 y 2010 alcanzando en promedio una tasa de crecimiento de 9.61%. Este análisis destaca la importancia de los términos de intercambio y los flujos de capital en la tasa limitada por el MCLBP, para definir el horizonte real del crecimiento económico del Perú, así como los riesgos asociados con la dependencia a factores externos.

### 5.2.3 Análisis Prueba Fuerte

De los valores obtenidos en la Tabla 5.5, se concluye que, en el Perú bajo un análisis de largo plazo mediante la prueba fuerte, para el período de 1968-2023, la tasa de crecimiento real de 3.17% se ha encontrado por encima de la tasa de equilibrio de 2.36%, esto se puede explicar porque el análisis de la demanda mundial implica incluir los grandes procesos recesivos mundiales y el tipo de cambio que se puede ver contrarrestado por términos de intercambio y los flujos de capital.

**Tabla 5.5***Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Prueba Fuerte*

<b>Elasticidad / Periodo</b>	<b>1968 – 1976</b>	<b>1977 - 1997</b>	<b>1998 – 2008</b>	<b>2009 - 2023</b>	<b>Largo Plazo</b>
<b>Prueba Fuerte</b>					
eix	-0.4700	1.1298	2.7992	0.9463	1.1810
$\Delta$ PBIM	2.98%	3.02%	4.01%	1.42%	2.77%
eim	1.7274	1.5618	1.1479	1.1479	1.3902
$\Delta$ PBIebp	-0.81%	2.18%	9.77%	1.17%	2.357%
$\Delta$ PBIreal	4.55%	1.75%	4.59%	3.38%	3.17%

En el análisis por periodos, podemos observar para el periodo 1968-1976 la tasa de crecimiento real fue de 4.55% y la tasa de equilibrio fue negativa en -0.81% explicado básicamente por una fuerte caída de las exportaciones y una economía proteccionista, caracterizada por un fuerte endeudamiento, sin embargo, para el período de 1977-1997, la tasa de crecimiento real fue de 1.75% cuando la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP alcanzaría el 2.18%. Es decir, durante dichos años el crecimiento de Perú pudo ser mayor al obtenido basado en el crecimiento de la demanda de las exportaciones, pero debido a los fuertes procesos inflacionarios y la sistemática caída de la moneda local, con los términos de intercambio deteriorados, que se optó por financiarlo con emisión monetaria y deuda externa; el crecimiento se vio muy deteriorado en la primera parte del periodo, sin embargo para segunda parte de este mismo periodo entre el año 1993-1997 se lograron tasas de crecimiento promedio de 6.85%, debido a la pacificación lograda y la implementación de grandes proyectos de inversión; para el período siguiente de 1998-2008 se alcanza un crecimiento real de 4.59% cuando la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP alcanzaba el 9.77%, debido un fuerte golpe de la naturaleza como la corriente del niño, los primeros tres años contrajo la economía en solo 1.6%, posteriormente, entre el año 2002-2008 se obtuvieron tasa de crecimiento promedio de 6.58%, debido en gran medida a la apreciación de los metales, inicio de operaciones de grandes proyectos mineros y al fuerte crecimiento de la economía mundial. Para el periodo 2009-2023. La tasa de crecimiento del Perú 3.38%, muestra poco más del doble de la tasa de crecimiento mundial 1.42%; que determino una tasa de crecimiento limitada por el MCLBP aún

menor solo 1.17%, principalmente por la caída de la elasticidad ingreso de las exportaciones.

#### 5.2.4 Análisis Prueba Fuerte con Términos de Intercambio y Flujos de Capital

En el largo plazo, los términos de intercambio y flujos de capital toman particular importancia en el análisis de la tasa limitada por el MCLBP, debido a que la balanza de pagos registra los ingresos que provienen del exterior y las retribuciones y/o pagos al resto del mundo (Alvaro & Velasquez, 2002).

Entonces, si aplicamos el efecto de los términos de intercambio, donde la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP ajustado llega a 2.40%, básicamente por una mejora en los términos de intercambio. Y adicionalmente, realizamos el ajuste por flujos de capital tendríamos una tasa de crecimiento limitada por el MCLBP mayor llegando a 2.93%, mucho más cercana a la tasa real de 3.17%.

**Tabla 5.6**

*Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Prueba Fuerte con Términos de Intercambio y Flujos de Capital*

Tasa / Periodo	1968 - 1976	1977 - 1997	1998 - 2008	2009 - 2023	Largo Plazo
<b>Prueba Fuerte</b>					
$\Delta$ PBIebp	-0.81%	2.18%	9.77%	1.17%	2.357%
$\Delta$ PBIebp+TI	-0.79%	2.17%	9.94%	1.34%	2.40%
$\Delta$ PBIebp+TI+FC	3.57%	8.08%	6.72%	1.85%	2.93%
$\Delta$ PBIreal	4.55%	1.75%	4.59%	3.38%	3.17%

*Nota.*  $\Delta$ PBIebp - Crecimiento del PBI con equilibrio en la Balanza de Pagos, TI – Términos de Intercambio, Flujos de Capital.

En el análisis por periodos, podemos observar que los términos de intercambio no tenían un papel preponderante en los dos primeros periodos, con una incidencia de solo 0.02%; sin embargo, para los últimos dos periodos su incidencia fue de 0.17%; debido principalmente a la apreciación de las exportaciones, por aumento de los precios de los minerales y a la caída de los precios de las importaciones por una alta competencia mundial sobre todo de la industria China.

Por su parte los flujos de capital, si que tuvieron una incidencia importante en la determinación del crecimiento económico entre periodos; así podemos observar que, en

el primer periodo 1968-1976, el Perú alcanzo una tasa de equilibrio con flujos de capital de 3.57%, mucho más cercana a la real de 4.55%; es decir que el 100% del crecimiento se explicaba por endeudamiento externo. Para 1977-1997, la tasa de equilibrio con términos de intercambio y flujos de capital llego a 8.08%, debido principalmente al cambio estructural en el Perú que movió grandes flujos de capital con las privatizaciones y la inversion extranjera directa. Sin embargo, la renta de factores de las inversiones extranjeras directas reflejaba una caída en la tasa de equilibrio si se considera los términos de intercambio y los flujos de capital para el periodo 1998-2008, con una tasa de 6.72% mucho menor a la que explica el crecimiento mundial; para el periodo 2009-2023 los flujos de capital tienen un efecto moderado pero positivo de 0.51%, sobre la tasa explicada por los ingresos mundiales de 1.17%.

### 5.3 Efectos del Modelo de Crecimiento Limitado por La Balanza de Pagos

Existen algunas condiciones que se pueden evaluar en el MCLBP, y definir algunos criterios para el desarrollo de algunas políticas económicas.

#### 5.3.1 Crecimiento de las Exportaciones y el PBI mundial

Como es evidente determinar, si crecen estos factores la razón de la prueba débil y fuerte crecerían. La tasa de crecimiento de la producción mundial es una variable exógena en la cual el país no tiene injerencia, sin embargo, esta determina el nivel de exportaciones el cual permitiría expandir el nivel de equilibrio.

**Tabla 5.7**

*Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Demanda de Exportaciones*

<b>Demanda / Periodo</b>	<b>1968 - 1977</b>	<b>1978 – 1997</b>	<b>1998 - 2008</b>	<b>2009 - 2023</b>	<b>Largo Plazo</b>
<b>Exportaciones</b>					
$\Delta X$	-1.61%	3.70%	11.41%	3.98%	4.55%
e <sub>ix</sub>	-0.4700	1.1298	2.7992	0.9463	1.1810
$\Delta PBIM$	2.98%	3.02%	4.01%	1.42%	2.77%
e <sub>px</sub>	0.7047	1.9650	0.7779	0.7779	1.2205

Como se observa, existe un decaimiento de la tasa de crecimiento de la producción mundial, si bien la elasticidad precio es un factor favorable, con un efecto multiplicador positivo, esta se mantuvo casi constante los últimos 25 años. Por lo tanto, lo que el país debería promover como política económica es mejorar la elasticidad ingreso de las exportaciones, si bien la teoría sugiere la diversificación de productos exportables, bienes y servicios con una mayor elasticidad ingreso; esto es un proceso lento. A pesar de la holgura externa, de periodos anteriores, derivada del auge de los precios internacionales de las materias primas, el Perú no ha logrado desarrollar nuevas capacidades tecnológicas ni alcanzar una mayor diversidad en la producción. Como sugiere la CEPAL, el Perú se debería enfocar en la reprimarización, como lo han hecho otras economías con un fuerte peso de los recursos naturales, como (Australia, Canadá, Nueva Zelanda) (Abelesa & Cherkasky, 2020).

### 5.3.2 Reducción de las Importaciones

En este contexto, se deben analizar varios factores si bien las importaciones han mostrado un incremento considerable, estas han crecido menos que las exportaciones lo cual no genera déficit en cuenta corriente, por otro lado si bien se debería reducir la propensión al consumo de bienes importados, no se debe limitar las importaciones toda vez que es a través de ellas se produce la reconversión industrial y es a través de las importaciones que incentivas a la producción interna a ser más competitiva.

**Tabla 5.8**

*Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Demanda de Importaciones Dos Periodos*

<b>Demanda / Periodo</b>	<b>1968 - 1991</b>	<b>1992 - 2013</b>	<b>Largo Plazo</b>
<b>Importaciones</b>			
$\Delta M$	1.52%	6.55%	4.45%
Eim	1.7274	1.1479	1.3902
$\Delta PBI_{real}$	1.71%	4.22%	3.17%
$E_{pm}$	-0.7674	-0.2866	-0.4877

Si bien la elasticidad ingreso muestra una mejora en el segundo periodo de 1.73% a 1.15%; todavía hay camino por mejorar en cuanto a la composición de las importaciones; es decir, se debe promover la producción nacional dentro de las expectativas racionales a fin de lograr el efecto sustitución.

**Tabla 5.9**

*Modelo de Equilibrio en Balanza de Pagos – Demanda de Importaciones Cuatro Periodos*

<b>Demanda / Periodo</b>	<b>1968 - 1977</b>	<b>1978 - 1997</b>	<b>1998 - 2008</b>	<b>2009 - 2023</b>	<b>Largo Plazo</b>
<b>Importaciones</b>					
$\Delta M$	5.41%	2.74%	8.62%	3.27%	4.55%
$E_{im}$	1.7274	1.5618	1.1479	1.1479	1.3902
$\Delta PBI_{real}$	4.55%	1.75%	4.59%	3.38%	3.17%
$E_{pm}$	-0.7674	-0.6301	-0.2866	-0.2866	-0.4877

Si vemos la Tabla 5.9, el dato importante sería que en el último periodo el crecimiento de las importaciones es menor al crecimiento de la producción; lo que sugiere que las elasticidades deberían haber mejorado, este análisis no nos permite determinar ese cambio. La elasticidad precio paso de -0.77 a -0.29, lo que sugiere que las importaciones se están más volviendo inelásticas al precio y reduciendo el efecto sustitución.

### 5.3.3 Precios Relativos y Términos de Intercambio

El MCLBP propone que si el efecto términos de intercambio puro ( $px - pm - e$ ), es mayor que cero; y mejoran los términos de intercambio ( $e$ ), existe potencial para restablecer el crecimiento; lo que podemos observar en la prueba débil; en el segundo periodo el efecto términos de intercambio es positivo y la tasa de crecimiento de los términos de intercambio también son positivos, por lo tanto, supone mejoría en el segundo periodo.

**Tabla 5.10**

*Elasticidades Precio para la Demanda de Importaciones y Exportaciones*

<b>PERIODO / Tasa <math>\Delta</math></b>	<b><math>E_{px}</math></b>	<b><math>e_{pm}</math></b>	<b><math>(1+e_{px}+e_{pm})</math></b>	<b><math>(/e_{px}+/e_{pm})</math></b>
<b>Prueba Débil</b>				

1968 - 1991	1.527	-0.767	1.759	2.294
1992 - 2013	1.000	-0.287	1.714	1.287
Largo Plazo	1.221	-0.488	1.733	1.708
<b>Prueba Fuerte</b>				
1968 - 1976	0.705	-0.767	0.937	1.472
1977 - 1997	1.965	-0.630	2.335	2.595
1998 - 2008	0.778	-0.287	1.491	1.064
2009 - 2023	0.778	-0.287	1.491	1.064
Largo Plazo	1.221	-0.488	1.733	1.708

Sin embargo, si analizamos la prueba fuerte, vemos que, en el más corto plazo, en el último periodo si bien el efecto términos de intercambio es positivo, la tasa de crecimiento de los términos de intercambio está decreciendo de 3.82% a 1.75%; lo que sugiere una reducción en las tasas de crecimiento.

El MCLBP también propone que, si la suma de las elasticidades precio de importaciones y exportaciones más uno ( $1 + ep_x + ep_m$ ) es menor que cero; y los precios relativos de las exportaciones son mayores a los de las importaciones ( $\Delta p_x > \Delta p_m$ ), podría generar inflación y disminuir la tasa de crecimiento;

Si vemos el pasado, el periodo 1968-1977, se cumplía con la condición de  $(1+ep_x+ep_m)$  menor que cero y se cumplía con que  $(\Delta p_x > \Delta p_m)$ , y el periodo siguiente empezaron los procesos inflacionarios más grandes del periodo en estudio. Actualmente no encontramos ningún periodo con esas características.

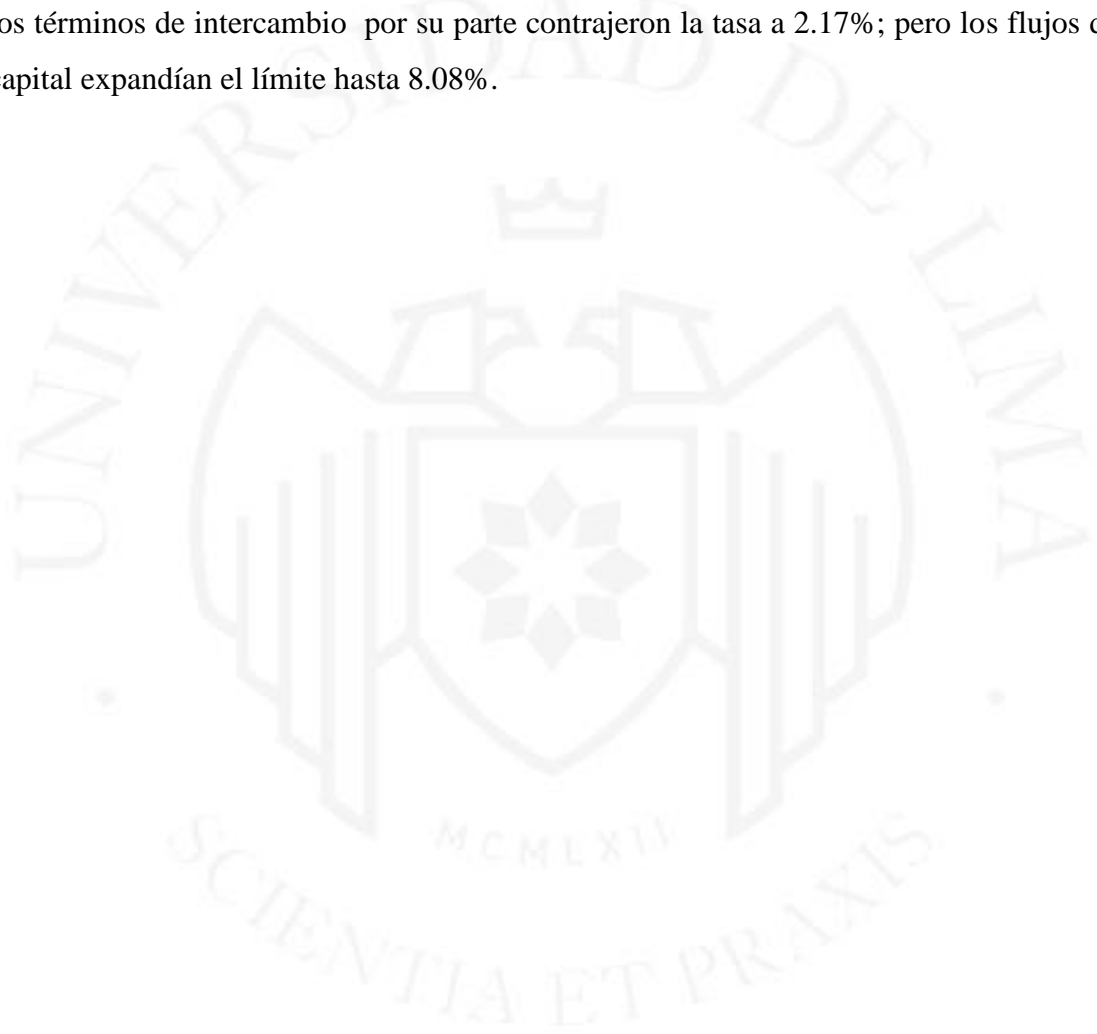
**Tabla 5.11**

*Elasticidades Precio para la Demanda de Importaciones y Exportaciones*

PERIODO / Tasa $\Delta$	$\Delta p_x$	$\Delta p_m$	$e$	$(p_x - p_m - e)$
<b>Prueba Débil</b>				
1968 – 1991	5.26%	6.86%	-1.60%	0.00%
1992 – 2013	5.41%	3.09%	2.10%	0.22%
Largo Plazo	5.35%	4.67%	0.55%	0.13%
<b>Prueba Fuerte</b>				
1968 – 1977	9.16%	8.25%	0.76%	0.15%
1978 – 1997	3.03%	5.17%	-2.09%	-0.05%
1998 – 2008	9.22%	5.12%	3.82%	0.27%

2009 – 2023	3.73%	1.72%	1.75%	0.26%
Largo Plazo	5.35%	4.668%	0.55%	0.13%

Si  $(e)$  mayor que cero y Si  $(lep_x + lep_m)$  mayor que la unidad entonces se promueve el crecimiento, el único periodo que podemos observar que no se cumple es el de 1977-1997; donde solo se alcanzó una tasa de crecimiento promedio de 1.75%; mientras que la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP sugería una tasa de 2.18%, los términos de intercambio por su parte contrajeron la tasa a 2.17%; pero los flujos de capital expandían el límite hasta 8.08%.



## 6. CONCLUSIONES

- La presente investigación consistió en demostrar la vigencia y consistencia de la Ley de Thirlwall, para el Perú en los últimos 55 años, evaluando la posible existencia de cambios estructurales.
- Se corrobora la cointegración, tanto para las variables incluidas en la función de exportaciones, como para las variables incluidas en la función de importaciones. Por lo tanto, se determinó la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre las exportaciones totales, el PIB mundial y los precios relativos por un lado y por el otro entre las importaciones totales, el PIB del Perú y precios relativos.
- La prueba débil o Ley de Thirlwall es un buen indicador de la tasa de crecimiento liderada por las exportaciones en el largo plazo, por lo que se corrobora el cumplimiento de la ley, sin embargo, la prueba fuerte considerando las restricciones externas es decir el crecimiento del PBI mundial está limitado por la elasticidad ingreso de las exportaciones siendo menos eficiente.
- Asimismo, se ha encontrado que el crecimiento de la economía peruana 3.17% es consistente con la tasa limitada por el MCLBP de 3.27%; con la prueba débil. Sustentado con el incremento de las exportaciones, sin embargo, los cambios estructurales determinan puntos de quiebre a ser considerados en el análisis.
- Existe un cambio estructural en 1992, determinado de manera endógena; que se corrobora con los cambios en la estructura política y económica en el Perú, la apertura comercial, la reinsertión en el fondo monetario internacional y cambios políticos importantes.
- El cambio ha influenciado positivamente al incremento de las exportaciones llegando a una elasticidad ingreso de las exportaciones de 2.80, en el periodo 1998-2008. Lo que ha permitido generar un aumento significativo en las importaciones de insumos y bienes de capital a fin de satisfacer tanto el crecimiento de la demanda interna como la demanda de exportaciones reflejado en la disminución de la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones de 1.47 a 1.15.

- Una devaluación de la moneda nacional (depreciación), encarecería los bienes importados en el mercado interno; lo que se reflejaría en una reducción del consumo de bienes importados. Según indica la elasticidad de la demanda de importaciones definida para el largo, si la razón de precios aumenta en 10%, las importaciones disminuyen el 4,9%.
- Una devaluación de la moneda nacional (depreciación), valoraría los bienes exportados, es decir habría un incentivo para exportar más, sin embargo, el aumento del ingreso nominal generaría inflación. Si bien favorecería a la pequeña industria en el corto plazo, por la composición de las exportaciones, casi 65 % minero, los efectos serían inflacionarios. En ese sentido, la elasticidad precio de la demanda de exportaciones definida para el largo plazo, indica que, si aumentan los precios relativos en 10%, las exportaciones reales aumentarían en 12.2%; puesto que la elasticidad precio de demanda de las exportaciones es positiva, no hay efecto sustitución de las exportaciones peruanas, puesto que el Perú sigue siendo un país exportador de materias primas.
- Dado que los saldos netos en flujo de capital son positivos en el largo plazo, estos influyen de manera directa al financiamiento del déficit en la balanza de comercial a fin de mantener en equilibrio la balanza de pagos. Sin embargo, los saldos decrecientes en flujo de capital indicarían que, a menos que se expanda la demanda de exportaciones a través de la mejora de la capacidad productiva y/o cambios de la estructura exportadora, estaríamos camino al estancamiento. Sin embargo, en el corto plazo, en el periodo 1992-2023, los flujos de capital contrajeron la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP de 6.46% a 5.79%.
- La tasa limitada por el MCLBP considerando los términos de intercambio donde se cumple condición de Marshall-Lerner, es consistente y muestra un impacto positivo; lo cual ha permitido expandir la tasa limitada por el MCLBP, en los periodos 1998-2008 y 2009-2023; con una incidencia de 0.17%; explicado por la apreciación de las exportaciones peruanas, de gran composición minera.

## 7. RECOMENDACIONES

- El presente trabajo, busca identificar las estrategias de corto y largo plazo que permitan impulsar el crecimiento, cuando en el corto plazo se encuentre por debajo del crecimiento potencial determinado por el equilibrio de Thirlwall, así como determinar los factores claves que posibiliten exportaciones más competitivas que amplíen la frontera del MCLBP de largo plazo.
- Es importante señalar que, a menos que se expanda la demanda de exportaciones a través de la mejora de la capacidad productiva y/o cambios de la estructura exportadora, estaríamos camino al estancamiento. Sin embargo, la diversificación de productos exportables es un proceso lento. En el corto plazo, el Perú se debería enfocar en la reprimarización, como lo han hecho otras economías con un fuerte peso de los recursos naturales, como (Australia, Canadá, Nueva Zelanda).
- En el mediano y largo plazo, el Perú debe concentrar sus esfuerzos en diversificar en el tipo de exportaciones que conforman su balanza de pagos, y transformarse en el referente de exportaciones primarias en la región, y desarrollar una economía complementaria en base al conocimiento y al desarrollo tecnológico, que permita promover el desarrollo del mercado local y la competitividad externa.
- Es importante promover una política de industrialización de mediano y largo plazo a fin de aumentar la capacidad productiva y aumentar la exportación manufacturera para mejorar la elasticidad ingreso de demanda de exportaciones de largo plazo. Y también la política económica no solo debe buscar mejorar la oferta exportadora, debe trabajar en mejorar la capacidad productiva para de cubrir la demanda interna, a fin de mejorar la elasticidad ingreso de demanda de importaciones, para expandir la tasa de crecimiento limitada por el MCLBP.
- Este cambio en la estructura exportadora, que apunta a exportaciones basadas en el conocimiento y la tecnología nos permitirá además vencer otra gran barrera que limita nuestro crecimiento como lo es la concentración de nuestras exportaciones en unos

pocos socios comerciales. Tales como son, China que represento el 36% y Estados Unidos el 13.9% de las exportaciones totales en el 2023.

- La innovación desde la escuela Schumpeteriana es la base para crecimiento en el largo plazo, por lo tanto, es necesario lograr establecer en el corto plazo las condiciones que favorezcan la creación y desarrollo de innovaciones, en las industrias ya establecidas como en la generación de nuevos proyectos.
- El desarrollo de infraestructura es importante para mejorar la competitividad internacional; en ese sentido el Perú, ha iniciado un proceso de mejora con la habilitación de autopistas a largo del país, así como, la construcción de aeropuertos, puertos y megapuertos, que facilitarán y reducirán los costos del comercio internacional
- Evaluar la rentabilidad de la inversión extranjera directa en el largo plazo, a fin de que la renta de factores no resulte contraproducente con el crecimiento económico y promover e incentivar la inversión de las empresas nacionales en el extranjero.
- Promover la capacitación de la mano de obra calificada a fin de disminuir la importación de servicios, así como también promover el turismo para mejorar la cuenta corriente.
- Es necesario una investigación detallada de las exportaciones por sectores productivos a fin de determinar la composición de las exportaciones en el Perú ; determinar elasticidades por sector y definir políticas sectoriales.
- Realizar análisis comparativo de los países de la región, analizar políticas y resultados; tanto en el corto como en el largo plazo.

## REFERENCIAS

- Abelesa, M., & Cherkasky, M. (2020). Revisiting Balance-Of-Payments Constrained Growth 70 Years After Ecalc's Manifesto: The Case Of South America. *Journal of Contemporary Economics*, 24(1), 1-24.  
<http://dx.doi.org/10.1590/198055272417>
- Akalpler, E., & Shingil, M. (2023). The role of income, exports and capital flows on domestic. *International Journal of Economic Policy Studies*, 17, 473-488.  
<https://doi.org/10.1007/s42495-023-00107-x>
- Alvaro, D., & Velasquez, C. (2002). La Balanza de Pagos en el Peru. *Revista Moneda*, 158, 24-27. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-158/moneda-158-06.pdf>
- Aquino, J. C., & Espino, F. (2013). *Terms of Trade and Current Account Fluctuations: a Vector Autoregression Approach* (D.T. N° 2013-008).  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2013/documento-de-trabajo-08-2013.pdf>
- Araujo, R., de Paiva, M., & Santos, J. F. (2019). The role of intermediate inputs in a multisectoral balance of payments constrained growth model: the case of Mexico. *Economic Structures*, 8, 23. <https://doi.org/10.1186/s40008-019-0153-3>
- Bai, J., & Perron, P. (1998). Estimating and testing linear models with multiple structural changes. *Econometrica*, 66(1), 47-78. <https://doi.org/10.2307/2998540>
- Blanchard, O., & Giavazzi, F. (2002). Current Account Deficits in the Euro Area: The End of the Feldstein-Horioka Puzzle? *Brookings Papers on Economic Activity*, 2002(2), 148-186. <https://www.jstor.org/stable/1209205>
- Blanchard, O., & Milesi-Ferretti, G. M. (2009). *Global imbalances in midstream*. International Monetary Fund.
- Blecker, R. A. (2022). New advances and controversies in the framework of balance-of-payments-constrained growth. *Journal of Economic Surveys*, 36(2), 429-467.  
<https://doi.org/10.1111/joes.12463>
- Boloña, C. (1993). *Cambio de rumbo: el programa económico para los '90*. Instituto de Economía de Libre Mercado.
- Castillo, P., & Rojas, Y. (2014). Términos de Intercambio y Productividad Total de Factores: Evidencia Empírica de los Mercados Emergente de América Latina. *Revista de Estudios Económicos*, 28, 27-46.

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

- Cimoli, M., Pereira, W., Porcile, G., & Scatolin, F. (2011). Structural change, technology, and economic growth: Brazil and the CIBS in a comparative perspective. *Economic Change and Restructuring*, 44, 25-47.  
<https://doi.org/10.1007/s10644-010-9095-3>
- De Gregorio, J. (2015). Sobre entradas y salidas de capitales: flujos brutos, netos y política económica. *Revista de Estudios Económicos*, 30, 9-24.  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/30/ree-30-degregorio.pdf>
- Engle, R. F., & Granger, C. J. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.  
<https://doi.org/10.2307/1913236>
- Ferreira, J., & Vasquez, J. (2012). *Proyección de precios de exportación utilizando tipo de cambio: Caso Peruano* (D.T. N° 2012-008).  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2012/documento-de-trabajo-08-2012.pdf>
- Giavazzi, F., & Spaventa, L. (2010). *Why the current account matters in a monetary union lessons* (CEPR Discussion Paper Series).  
[https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/altri-atti-seminari/2010/Spaventa\\_Cobham\\_10\\_24.pdf](https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/altri-atti-seminari/2010/Spaventa_Cobham_10_24.pdf)
- Glynn, J., Perera, N., & Verma, R. (2007). Unit Root Tests and Structural Breaks: a Survey with Applications. *Journal of Quantitative Methods for Economics and Business Administration*, 63-79. <https://ro.uow.edu.au/commpapers/455/>
- Gouvea, R. R., & Lima, G. T. (2010). Structural change, balance-of-payments constraint, and economic growth: evidence from the multisectoral Thirlwall's law. *Journal of Post Keynesian Economics*, 33(1), 169-204.  
<https://doi.org/10.2753/PKE0160-3477330109>
- Gregory, A. W., & Hansen, B. E. (1996). Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts. *Journal of Econometrics*, 70(1), 99-126.  
[https://doi.org/10.1016/0304-4076\(96\)01685-7](https://doi.org/10.1016/0304-4076(96)01685-7)
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. Mexico D.F.: McGRAW-HILL.
- Harrod, R. (1939). An Essay in Dynamic Theory. *The Economic Journal*, 49(193), 14-33. <https://doi.org/10.2307/2225181>
- Holland, M., Vilela, F., & Canuto, O. (2004). Economic Growth and the Balance-of-Payments Constraint in Latin America. *Investigación Económica*, 45-74.

- Jimenez, F. (2010). *La economía peruana del último medio siglo: ensayos de interpretación*. Repositorio Institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).
- Kaldor, N. (1961). Capital Accumulation and Economic Growth. En D. C. Hague (Eds.), *Theory of Capital* (pp. 177-222). Palgrave Macmillan.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-349-08452-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-349-08452-4_10)
- Ledesma, A. (2013). Crecimiento de los Socios Comerciales y Terminos de Intercambio: Efectos sobre la Actividad Económica. *Revista Moneda*, 156, 30-32. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-156/moneda-156-06.pdf>
- Llosa, L.-G. (2013). *How Do Terms of Trade Affect Productivity? The Role of Monopolistic Output Market* (D.T. N° 2013-007).  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2013/documento-de-trabajo-07-2013.pdf>
- Moreno-Brid, J. C., & Perez, E. (1999). Balance-of-Payments-Constrained Growth in Central America: 1950–96. *Journal of Post Keynesian Economics*, 22(1), 131-147. <https://doi.org/10.1080/01603477.1999.11490231>
- Nassif, A., Feijo, C., & Araújo, E. (2016). The BRICS's Economic Growth Performance before and after the International Financial Crisis. *International Journal of Political Economy*, 45(4), 294-314.  
<https://www.jstor.org/stable/48539811>
- Pacheco-López, P., & Thirlwall, A. (2006). Trade Liberalization, the income elasticity of demand for imports, and growth in Latin America. *Journal of Post Keynesian Economics*, 29(1), 41-66. <https://doi.org/10.2753/PKE0160-3477290103>
- Pérez Caldentay, E., & Moreno-Brid, J. C. (2023). Tony Thirlwall (21 April 1941 – 8 November 2023). *PSL Quarterly Review*, 76(307), 393-396.  
<https://doi.org/10.13133/2037-3643/18412>
- Perron, P. (1989). The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Econometrica*, 57(6), 1361-1401. <https://doi.org/10.2307/1913712>
- Perron, P. (2006). *Dealing with structural breaks* (Working Papers Series WP2005-017).
- Podkaminer, L. (2017). “Thirlwall’s Law” reconsidered. *Empirica*, 44, 29-57.  
<https://doi.org/10.1007/s10663-015-9310-6>
- Reinhart, C., & Reinhart, V. (2011). Entrada de capitales y acumulacion de reservas: evidencia reciente. *Revista Estudios Economicos*, 20, 15-25.  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/20/ree-20-reinhart.pdf>

- Seminario, B. (2015). *El desarrollo de la economía peruana en la era moderna. Precios, población, demanda y producción desde 1700*. Fondo Editorial de la Universidad del Pacífico.
- Tharnpanich, N., & McCombie, J. S. (2013). Balance-of-payments constrained growth, structural change, and the Thai economy. *Journal of Post Keynesian Economics*, 35(4), 569-597. <https://doi.org/10.2753/PKE0160-3477350404>
- Thirlwall, A. P. (1979). The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences. *BNL quarterly review*, 32(128), 45-53.
- Thirlwall, A. P. (2003). *La Naturaleza del Crecimiento Económico, Un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Thirlwall, A., & Hussain, M. (1982). The balance of payments constraint, capital flows and growth rates differences between developing countries. *Oxford Economics Papers*, 34(3), 498-510. <http://www.jstor.org/stable/2662591>
- Wooldridge, J. (2018). *Introductory Econometrics A modern approach*. Michigan State University.
- Zamora, J. L., & Farfan, M. T. (2017). Crecimiento restringido por la Balanza de Pagos y Cambio Estructural en la economía de Estados Unidos. *Política y Cultura*, 48, 179-200. <https://doi.org/10.24275/NPXS6369>
- Zivot, E., & Andrews, D. K. (1992). Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3), 251-270. <https://doi.org/10.2307/1391541>

## BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial. (2015). *Productivity In Bulgaria Trends and Options*.  
<http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/eca/Bulgaria/Bulgaria-Productivity-6-26-15-eng-web.pdf>
- Blecker, R., & Ibarra, C. A. (2013). Trade liberalization and the balance of payments constraint with intermediate imports: The case of Mexico revisited. *Structural Change and Economic Dynamics*, 33-47.  
<https://doi.org/10.1016/j.strueco.2013.02.001>
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL). (2012). *Terminos de Intercambio, Raul Prebisch y los desafíos del siglo XXI*.  
[https://biblioguias.cepal.org/ld.php?content\\_id=31872193](https://biblioguias.cepal.org/ld.php?content_id=31872193)
- Fernandez, A., & Alejandro, V. (2008). Relación comerciocreimiento en cuba: estimación con el filtro de Kalman. *Revista CEPAL*, 101-120.  
<http://archivo.cepal.org/pdfs/revistaCepal/Sp/094101120.pdf>
- Fondo Monetario Internacional (FMI). (2016). *Fact Sheet*.  
<http://www.imf.org/external/np/exr/facts/spa/howlends.htm>
- Moreno-Brid, J. C. (1998). On capital flows and the balance-of-payments-constrained growth. *Journal of Post Keynesian Economics*, 283-298.
- Palacios, J. C. (2013). Determinantes y restricciones estructurales del crecimiento económico en Cuba. *Revista CEPAL*, 110, 7-29.  
<https://www.cepal.org/publicaciones/xml/5/50505/rve110palacios.pdf>
- Romero, J., Silveira, F., & Jayme, F. (2011). Brazil: Structural change. *Revista CEPAL*, 173-195.  
<https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11545/105173195I.pdf?seq>
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal*, 65-94. <http://www.jstor.org/stable/1884513>



## **ANEXOS**

## **Anexo 1: Detalle de Variables**

- Exportaciones de Totales (1968-2023, anual, millones de soles del 2007). Elaborada con la suma de los datos de Exportaciones de Bienes y Exportaciones de Servicios de la Balanza de Pagos como porcentaje del PBI, Fuente BCRP, indexada con el PBI en millones soles del 2007.
- Importaciones de Totales (1968-2023, anual, millones de soles del 2007). Elaborada con la suma de los datos de Importaciones de Bienes e Importaciones de Servicios de la Balanza de Pagos como porcentaje del PBI, Fuente BCRP, indexada con el PBI en millones soles del 2007.
- Índice de Precios de las Exportaciones (1968-2023, anual, base=2007). Fuente BCRP.
- Índice de Precios de las Importaciones (1968-2023, anual, base=2007). Fuente BCRP.
- Tipo de Cambio Real (1968-2023, anual, soles del 2007). Elaborado con razón del PBI en millones de dólares y el PBI en millones soles del 2007, Fuente BCRP.
- Producto Bruto Interno (1968-2023, anual, millones de soles del 2007). Fuente BCRP.
- Producto Bruto Mundial (1968-2023, anual, millones de dólares del 2010). Fuente Banco Mundial.
- Flujo de Capital (1968-2023, anual, millones de soles del 2007). Elaborado con la suma de Renta de Factores, Transferencias Corrientes y Cuenta Financiera de la Balanza de Pagos como porcentaje del PBI, Fuente BCRP, indexada con el PBI en millones soles del 2007.

## Anexo 2: Resultados Prueba Débil

	Variables	1968-1991	1992-2023	1968-2023
<b>x</b>	Exportaciones Totales (términos reales)	0.55%	7.42%	4.55%
<b>(pm - px - e)</b>	Términos de Intercambio (efecto puro)	0.00%	0.22%	0.13%
<b>epm</b>	Elasticidad Precio de la Demanda (importaciones)	-0.77	-0.29	-0.49
<b>(1 + epx + epm)</b> * <b>(pm - px - e)</b>	Términos de Intercambio (efecto total)	0.00%	0.41%	0.22%
<b>eim</b>	Elasticidad Ingreso de la Demanda (importaciones)	1.73	1.15	1.39
<b>Ya</b>	Producto Bruto Interno (términos reales)	1.71%	4.22%	3.17%
PBI - MCRBP (modelo simple)	<b>Yb = x/eim</b>	0.32%	6.46%	3.27%
PBI - MCRBP (modelo con términos de intercambio)	<b>Yb1 = (x + (1 + epx + epm) (px - pm - e))/eim</b>	0.32%	6.79%	3.43%
PBI - MCRBP (modelo con términos de intercambio y flujos de capital)	<b>Yb1 = (x * (X/M) + (1 + epx + epm)(px - pm - e) * (X/M) + (1 - (X/M)) * (c - px) / eim</b>	7.57%	5.79%	3.89%

### Anexo 3: Resultados Prueba Fuerte

	Variables	1968-1976	1977-1997	1998-2008	2009-2023	1968-2023
<b>Ya</b>	Producto Bruto Interno (términos reales)	4.55%	1.75%	4.59%	3.38%	3.17%
<b>Z</b>	Producción Mundial (tasa de cambio real)	2.98%	3.02%	4.01%	1.42%	2.77%
<b>(px - pm - e)</b>	Términos de Intercambio (efecto puro)	0.15%	-0.05%	0.27%	0.26%	0.36%
<b>eim</b>	Elasticidad ingreso de la demanda (importaciones)	1.73	1.56	1.15	1.15	1.39
<b>eix</b>	Elasticidad ingreso de la demanda (exportaciones)	-0.47	1.13	2.80	0.95	1.18
<b>epm</b>	Elasticidad precio de la demanda (importaciones)	-0.77	-0.43	-0.63	-0.29	-0.49
<b>epx</b>	Elasticidad precio de la demanda (exportaciones)	0.70	1.26	1.97	0.78	1.22
PBI - MCRBP (modelo simple)	$y = eix(z) / eim$	-0.81%	2.18%	9.77%	1.17%	2.36%
PBI - MCRBP (Modelo con términos de intercambio)	$Yb1 = (eix(z) + (1 + epm)(px - pm - e)) / eim$	-0.79%	2.17%	9.94%	1.34%	2.40%

(continúa)

	Yb1					
PBI – MCRBP	= (eix (z) * (X/M)					
(modelo con	+ (1 + epm)(px	3.57%	8.08%	6.72%	1.85%	2.93%
términos de	– pm – e) * (X/M)					
intercambio y	+ (1 – (X/M)) * (c					
flujos de capital)	– px)/eim					

---






# 13% Similitud general

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

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

## Fuentes principales

- 3%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 12%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

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

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

- 3% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 12% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Fuentes principales

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

<b>1</b>	Trabajos del estudiante Universidad de Lima	12%
<b>2</b>	Internet vdoc.pub	0%
<b>3</b>	Internet archive.org	0%
<b>4</b>	Internet dspace.ucuenca.edu.ec	0%