

## ¿La balanza de pagos limita el crecimiento económico? Nueva evidencia para Chile periodo 1980-2019. El papel de los flujos de capital

### Does the balance of payments constrain economic growth? New evidence for Chile 1980-2019. The role of capital flows

URL: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/bcoyu/article/view/1851>

Fernando Yunga-Medina<sup>1</sup>; Carlos Tapia-Morquecho<sup>2</sup>; Shaley Camacho-Manzanillas<sup>3</sup>; Alex Cueva-Jiménez<sup>4</sup>

Fecha de recepción: 19 de julio de 2022

Fecha de aceptación: 21 de diciembre de 2022

#### Resumen

Thirlwall (1979) afirmó que el crecimiento económico principalmente de los países en vías de desarrollo está limitado por la balanza de pagos, debido a la dependencia en las exportaciones. El objetivo del presente trabajo fue verificar el crecimiento económico bajo el enfoque de la ley de Thirlwall ampliada a flujos de capital para el caso chileno durante 1980-2019. Los datos se obtuvieron de los indicadores del desarrollo del Banco Mundial (2021). Se aplicó una estrategia econométrica mediante el proceso de un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), causalidad de Granger (1969), cointegración de Engle-Granger (1987) y Johansen (1991), y finalmente se estima un modelo de Corrección de Errores Vectoriales (VEC) para determinar la relación a largo plazo. Los resultados muestran que se cumple la Ley de Thirlwall. Además, al integrar los flujos de capital (IED) el país ha demostrado una relación de largo plazo. Existe una relación bidireccional entre el Producto Interno Bruto (PIB) y las exportaciones, y una relación unidireccional que va desde el PIB hacia la IED. La política económica podría enfocarse en diversificar las exportaciones, y fomentar la entrada de nuevos capitales suavizando los términos normativos internos.

**Palabras clave:** Crecimiento económico, Ley de Thirlwall, IED, cointegración.

#### Abstract

Thirlwall (1979) stated that economic growth mainly in developing countries is limited by the balance of payments, due to dependence on exports. The objective of this paper was to verify the economic growth under the Thirlwall's law approach extended to capital flows for the Chilean case during 1980-2019. The data were obtained from the World Bank development indicators (2021). An econometric strategy was applied through the process of a Vector Autoregressive (VAR) model, Granger causality (1969), Engle-Granger (1987) and Johansen (1991) cointegration, and finally a Vector Error Correction (VEC) model is estimated to determine the long-run relationship. The results show that Thirlwall's Law is satisfied. Furthermore, by integrating capital flows (FDI) the country has demonstrated a long-run relationship. There is a bidirectional relationship between Gross Domestic Product (GDP) and exports, and a unidirectional relationship going from GDP to FDI. Economic policy could focus on diversifying exports, and encouraging the entry of new capital by relaxing domestic regulatory terms.

**Keywords:** Economic growth, Thirlwall's Law, FDI, cointegration



Esta publicación se encuentra bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento - NoComercial 4.0 Internacional.

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Loja. Facultad Jurídica Social y Administrativa. Loja-Ecuador. E-mail: [luis.fyunga@unl.edu.ec](mailto:luis.fyunga@unl.edu.ec). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7772-4547>

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Loja. Facultad Jurídica Social y Administrativa. Loja-Ecuador. E-mail: [carlos.a.tapia.m@unl.edu.ec](mailto:carlos.a.tapia.m@unl.edu.ec). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3834-1308>

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Loja. Facultad Jurídica Social y Administrativa. Loja-Ecuador. E-mail: [shaley.camacho@unl.edu.ec](mailto:shaley.camacho@unl.edu.ec). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7438-3313>

<sup>4</sup> Universidad Nacional de Loja. Facultad Jurídica Social y Administrativa. Loja-Ecuador. E-mail: [alex.cueva@unl.edu.ec](mailto:alex.cueva@unl.edu.ec). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9431-9087>

## Introducción

Dentro de la teoría del crecimiento económico se destacan dos escuelas de pensamiento que proporcionan una explicación del desarrollo económico y porqué las tasas de crecimiento difieren entre países, por un lado se tiene a los neoclásicos que enfatizan la fuerza laboral, el progreso técnico y la acumulación de capital como determinantes del crecimiento económico, mientras que, por el otro lado tenemos a los poskeynesianos, que enfatizan la sensibilidad del crecimiento a las presiones de la demanda que afecta la disponibilidad de factores de producción, siguiendo el camino establecido por el poskeynesianismo se llevó a cabo en 1970 el modelo de crecimiento establecido por Antony Thirlwall. Donde, destaca que el crecimiento económico suele estar limitado por la balanza de pagos, el modelo establece que la tasa de crecimiento a largo plazo de un país no debe diferir de la tasa de crecimiento de equilibrio de la balanza de pago (Thirlwall, 1979). En otras palabras, la tasa de crecimiento está restringida por el saldo deficitario, a menos que se pueda financiar continuamente una tasa de crecimiento de las importaciones superior a la tasa de crecimiento de las exportaciones, lo que rara vez es el caso, excepto en algunos países en desarrollo, donde puede haber largos períodos de tiempo en los que entradas de capital financien los déficits de forma continua.

Siguiendo este enfoque Thirlwall y Huassian (1982), elaboraron el primer modelo extendido que incluye el flujo neto de capital con el fin de compensar el exceso de importaciones de bienes intermedios y de capital necesarios para reactivar la producción, que es una característica notable de los países con economías dependientes, de este modo, Elliot y Rohodd (1999), usaron este nuevo modelo extendido para agregar los flujos que trae consigo la inversión extranjera, destacando que la Ley de Thirlwall solo se ha utilizado para el estudio de relaciones de largo plazo. Con base a lo anterior, existen estudios donde se comprueba lo establecido según la ley de Thirlwall simple. López y Cruz (2000), García Molina y Quevedo Caro (2005) y Perraton (2003) usaron la regla simple para países de América Latina, Colombia y países altamente endeudados, respectivamente. Los resultados en la mayoría de estos trabajos concluyeron que en el largo plazo una variación del 1% del PIB suele generar una variación en las importaciones y exportaciones de cerca del 2,1%, determinando así que en efecto sí se cumple la Ley de Thirlwall.

Sin embargo, también existen estudios donde se hace una crítica a dicha Ley, como es el caso del estudio en Colombia realizado por Velasco (2003) donde indica que no se cumple la Ley, dada la existencia de problemas de cointegración entre series de exportación y crecimiento, también se encuentra el estudio realizado por Cortes y Bosch (2015) en el cual señalan inconsistencias del modelo de Thirlwall, por ejemplo, que las exportaciones de cualquier país (grande o pequeño) están determinados por la demanda externa, ambos autores establecen que las

elasticidades de importación y exportación de la Ley de Thirlwall reflejan factores puramente de demanda sin considerar las condiciones de oferta, los cuales son centrales para explicar las elasticidades y desempeño de las exportaciones.

El presente trabajo se enfocó en aplicar y comprobar si se cumple o no el crecimiento económico bajo la teoría de la Ley de Thirlwall incluyendo el flujo de capitales para caso chileno durante el periodo de 1980-2019. De esta manera, se pretendió incluir evidencia que contribuya al análisis del efecto de la balanza comercial, términos de intercambio y flujos de capital en el crecimiento económico del país. Dicho esto, el objeto y aporte de este estudio será estimar el rol que tendría los flujos de capital ya que no suele ser incluido en la mayoría de estudios realizados, buscando de esta manera demostrarlo bajo el enfoque de la ley de Thirlwall ampliada. Esto a partir de una estrategia econométrica de cointegración, siguiendo un proceso de modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), causalidad de Granger, cointegración de Engle-Granger y Johansen, y finalmente se estima un modelo de Corrección de Errores Vectoriales (VEC) que nos permitirá determinar la relación a largo plazo entre las variables. Los resultados obtenidos concuerdan con evidencia empírica que señala el cumplimiento de la Ley de Thirlwall, en especial con el trabajo de Hierro Recio et al. (2017) para las comunidades autónomas (CC. AA) de España, donde indica que las variables explicativas del crecimiento económico considerando flujos de capital resultaron significativas para el 1%.

La estructura del trabajo es la siguiente: Luego de la introducción se da una exposición del modelo teórico que servirá de soporte para la evidencia empírica. Por consiguiente, se presenta la especificación econométrica, así como las variables que se aplicaran en el modelo. Después, se presentan los principales resultados de las estimaciones realizadas para el caso chileno. Finalizando con las conclusiones y las referencias utilizadas.

## Revisión de literatura

A nivel empírico existen teorías económicas que buscan explicar el crecimiento económico de los países, entre ellos se encuentra las desarrolladas por los neoclásicos que destacan la fuerza laboral, el progreso técnico y la acumulación de capital como determinantes del crecimiento económico. Asimismo, se encuentran los poskeynesianos que enfatizan la sensibilidad del crecimiento a las presiones de la demanda que afecta la disponibilidad de factores de producción. En este último es donde nace el modelo de crecimiento establecido por Antony Thirlwall, donde resalta que el crecimiento económico suele estar limitado por la balanza de pagos, el modelo establece que la tasa de crecimiento a largo plazo de un país no debe diferir de la tasa de crecimiento de equilibrio de la balanza de pagos (Thirlwall, 1979).

Con este contexto, a lo largo de los años se han venido desarrollando varios trabajos para explicar la existencia de dicha ley en varias economías a nivel mundial. Ansari et

al. (2000) encontraron que para los países del sudeste asiático la proposición de Thirlwall no parece ser válida para el caso de Tailandia. Sin embargo, para Indonesia, Malasia y Filipinas los resultados de la prueba *t* claramente implican que las diferencias entre el crecimiento previsto y el real son aleatorias. Por lo tanto, mencionan que la proposición de Thirlwall no se puede rechazar para estos países, resultados que concuerdan con Bairam y Dempster (1991) y agregan que no se cumple esta ley para Sri Lanka y Siria. Chena (2014) mediante una ecuación de cointegración indica una relación a largo plazo entre la tasa de crecimiento de las exportaciones y el PIB en Argentina, cumpliéndose lo planteado por Thirlwall, las exportaciones, los términos de intercambio resultan ser significativos teniendo un efecto positivo y negativo, respectivamente. Además, el modelo de corrección de errores apoya la idea de un equilibrio de crecimiento limitado por la balanza de pagos.

En Brasil se ha evidenciado una situación similar a la de Argentina. Bértola et al. (2002) y Lélis et al. (2018) resaltan que para el caso brasileño la balanza de pagos es una restricción para el crecimiento económico, dado: (i) la relación entre las elasticidades-ingreso de las exportaciones y las importaciones; (ii) la baja sensibilidad de las exportaciones a variaciones del tipo de cambio real; y (iii) la evidencia de que las exportaciones son más sensibles a los cambios en los precios de las materias primas que a los cambios en el tipo de cambio real. Por otro lado, los términos de intercambio no fueron estadísticamente significativos, sugiriéndose de que la influencia de los términos de intercambio puede considerarse insignificantes. Paralelamente, Dávila-Fernández y Sordi (2019) encontraron que las exportaciones y los ingresos extranjeros estaban cointegrados para un total de 19 países que conforman la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Ntshwanti y Creamer (2020) encontraron para el caso de Sudáfrica que el crecimiento económico, las exportaciones y las demás variables explicativas en el largo plazo se mueven en conjunto, es decir, si la una se incrementa, la otra lo hace en el mismo sentido o viceversa.

Resultados similares encontraron Gökçe y Erhan Çankal (2013) para la economía turca y León-Ledesma (1999) para la economía española, pero este último agrega que la acumulación de capital evita que la economía se vea limitada por insumos de capital, es decir, mayores flujos de capital genera mejores condiciones económicas. Por lo tanto, Baier et al. (2019) en su estudio para 70 países manufactureros buscaron ver cómo afectan realmente los Acuerdos de Libre Comercio (ALC) entre los países miembros, cuyo resultado demuestra que incluso dentro del mismo acuerdo, los efectos de los ALC son más débiles para los pares más distantes y para los pares con niveles altos de fricciones comerciales y, Helpman et al. (2008) dictan que los países exportan más cuando pertenecen al Tratado de Libre Comercio (TLC), comparten un idioma común, y tienen una frontera terrestre común y muestra que los coeficientes lineales

pueden presentar heterogeneidad no medido en los efectos estimados de las barreras comerciales. De igual manera, Hayakawa et al, (2020) muestran que una reducción del 1% en los aranceles de un importador aumenta las tarifas de flete de las importaciones en torno al 0,8%; disminuye las tarifas de flete de las exportaciones en torno al 1,1%; y aumenta la cantidad de las exportaciones entre el 0,6% y el 1%.

Estos resultados indican un nuevo mecanismo a través del cual las reducciones de los aranceles de importación conducen a la expansión de las exportaciones. Además, Ludema y Mayda (2013) en los resultados estimados prueban que el nivel del arancel del importador resultante de las negociaciones debe estar relacionado negativamente con el producto de dos términos: concentración de exportadores y el poder de mercado del importador, funcionan como medida por la elasticidad inversa de la oferta de exportación, producto por producto. Por lo tanto, Muhammad y Jones (2021) indicaron que los importadores chinos son muy sensibles a los precios de sus productos especializados (la madera y los troncos estadounidenses), lo que podría explicar el importante descenso de las exportaciones estadounidenses a China cuando se impusieron los aranceles de represalia.

Dado lo anterior, Blecker e Ibarra (2013) demuestran que la tasa de crecimiento de equilibrio de balanza de pagos se ajusta mucho al crecimiento promedio real del PIB de México durante el período de 1960 y 2006. En contraste, existen grandes diferencias entre la tasa de crecimiento real y de equilibrio de balanza de pagos en cada uno de nuestros dos subperíodos (antes y después de la liberalización). Sugiere que la restricción de balanza de pagos fue vinculante en el primero de los dos períodos y, por lo tanto, las tasas reales de crecimiento no pudieron sostenerse, mientras que en el segundo período la restricción de balanza de pagos no fue vinculante y, por lo tanto, la caída en el crecimiento real del PIB debe atribuirse a otros factores. También, Dávila-Fernández et al. (2018) muestran que una mayor elasticidad de estratificación implica una menor competitividad no relacionada con los precios, además, un umbral más alto implica elasticidades de comercio exterior más altas. En cambio, por lado de la oferta, un aumento de la competitividad no relacionada con los precios no tiene un impacto permanente en el nivel de utilización de la capacidad, pero implica una mayor relación inversión-producción.

De manera similar, Dutt (2002) y, Cortes y Bosch (2015) señalan una explicación macroeconómica para el desarrollo desigual, con especial relevancia para países en desarrollo, tomando la idea de Thirlwall: donde las tasas de crecimiento relativo se explican por las diferencias entre las elasticidades de los ingresos para las exportaciones, explicando así que para los países en desarrollo, esto puede socavar el crecimiento cuando las elasticidades de ingreso bajo para las exportaciones se combinan con elasticidades de ingreso alto para las importaciones. De este modo, Manova y Zhang (2012)

señalan que los precios suelen variar considerablemente entre socios comerciales, es decir, que los precios de exportaciones suelen ser más altos en aquellos mercados más pequeños, más ricos, más próximos y más centrales. Si bien, la correlación entre los precios de exportación y ventas se saben manifestar positivos tanto para mercados pobres como ricos, estos últimos suelen tener un 50% más de ventaja. Esta idea se encuentra respaldada por Nassif et al. (2016) que encontraron resultados que indicaban que países ricos como China tenían coeficientes de elasticidad precio e ingreso de la demanda de las exportaciones significativos, mientras que los países más pobres no contaban con una significancia en sus coeficientes de ingreso y demanda.

Tal como lo menciona Bariam (1988) que el desempeño económico de un país depende de los valores de sus ingresos elasticidades de exportaciones. De esta manera, Özer y Malovic (2020) han señalado para que los países en desarrollo mantengan un crecimiento sostenible, es importante diseñar un modelo que se centre en las ganancias de productividad, especialmente estableciendo y experimentando avances en tecnología, o más ampliamente adoptando políticas que permitan que su capital físico y humano crezca. Por último, autores como Panshak et al. (2020) revelan que el proceso de crecimiento económico de Nigeria está restringido por la balanza de pagos. Aunque las políticas monetarias mejoran los resultados del crecimiento, el país crece de manera sostenible más rápido con políticas destinadas a mejorar el equilibrio externo o reducir los componentes de importación de la demanda. Asimismo, Sonkiazis et al. (2012) muestra que la tasa de crecimiento en Portugal está de hecho restringida por la balanza de pagos y el principal inconveniente es la alta elasticidad de las exportaciones.

### Metodología

Con el propósito de evidenciar lo que establece Thirlwal en su modelo ampliado, acerca de que el crecimiento económico de los países se encuentra restringido por la balanza de pagos, se utiliza una estrategia econométrica de cointegración para el caso chileno durante 1980-2019. En este sentido, se parte determinando la estacionariedad o no de las series (lpib, lexp, linter, lied), ello implica hacer uso del test de raíz unitaria de Dickey y Fuller aumentada (1981); Phillips y Perron (1988), empleando la ecuación (1): donde se prueba la hipótesis nula que  $\gamma = 0$ , tomando en cuenta el estadístico t convencional, comparándolo con los valores críticos especiales para este problema.

$$Y_t = \delta + \gamma Y_{t-1} + \beta_1 t + \sum_{i=2}^p \beta_i Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Luego, al deducir que las series contienen raíces unitarias, es decir, no son estacionarias, se procede a estimar el modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) de Granger. Para esto, se toma como referencia el número máximo de rezagos con el criterio de Bartlett. Dicho criterio, nos permite determinar el orden del VAR que muestra resultados más consistentes, se lo estima y se establece

la causalidad entre las variables con la prueba de Granger (1969), estimándose el VAR de Granger con las ecuaciones (2) y (3), en otras palabras, un VAR en su forma primitiva:

$$\Delta x_t - b_0 \Delta y_t = a_0 + \sum_{j=1}^m a_j \Delta x_{t-j} + \sum_{j=1}^m b_j \Delta y_{t-j} + e_t \quad (2)$$

$$\Delta y_t - c_0 \Delta x_t = d_0 + \sum_{j=1}^m c_j \Delta x_{t-j} + \sum_{j=1}^m d_j \Delta y_{t-j} + e_t \quad (3)$$

En donde  $\Delta$  significa que se toman las variables en primeras diferencias,  $x_t$  va a tomar los valores de las variables explicativas ( $lexp_t$ ,  $linter_t$ ,  $lyied_t$ ),  $y_t$  va a tomar los valores del  $lpib_t$  y  $e_t$  es el término del error. Seguidamente, se considera el caso del modelo VAR de primer orden a estimar con las ecuaciones (4) y (5):

$$\Delta x_t - b_0 \Delta y_t = a_0 + a_1 \Delta x_{t-1} + b_1 \Delta y_{t-1} + e_t \quad (4)$$

$$\Delta y_t - c_0 \Delta x_t = d_0 + c_1 \Delta x_{t-1} + d_1 \Delta y_{t-1} + e_t \quad (5)$$

Por consiguiente, tomando en consideración que el VAR nos muestra solo los vectores de cointegración, es necesario aplicar enfoques adicionales para comprobar la cointegración existente entre las series. Para ello se aplican dos procedimientos, el de Engle - Granger (1987) y Johansen (1991), para ambas pruebas se tiene como hipótesis nula la no cointegración. El primero de ellos consiste en aplicar la prueba de Dickey y Fuller aumentada sobre los  $e_t$  tal como la ecuación (6), utilizando una relación o regresión normal sin constante ecuación (7):

$$\Delta e_t = a_1 e_{t-1} + \sum_{i=2}^n \Delta e_{t-i} + e_t \quad (6)$$

$$lpib_t = b_0 + b_1 lexp_{1t} + b_2 linter_{2t} + b_3 lyied_{1t} + e_t \quad (7)$$

El segundo proceso nos permitirá comprobar la forma funcional adecuada y establecer el número de ecuaciones cointegrantes que contiene la serie, esto con base a los valores de *trace statistic* que nos muestra el estadístico de la traza calculado y a los *eigenvalue*, para que con esto se estime un modelo de corrección de error vectoriales (VEC) y obtener las relaciones de largo plazo. Finalmente, se aplican pruebas adicionales para comprobar la consistencia del modelo, estas son: la de condición de estabilidad de los valores propios, se esperaría valores menores a la unidad; según Breusch y Pagan (1980) se tiene la prueba del multiplicador de Lagrange para autocorrelación, en donde la hipótesis nula es que no existe dicho inconveniente; la de Jarque y Bera (1987), Skewness y Kurtosis para normalidad, en donde la hipótesis nula establece que existe normalidad y la alternativa lo contrario.

### Datos y variables

Para el presente trabajo investigativo se analiza el período 1980 -2019 para el caso chileno, la información fue tomada del *World Development Indicators (WDI)* del Banco Mundial (2021). Las variables extraídas son las siguientes: como dependiente se elige el Producto Interno

Bruto (PIB), como independiente a las exportaciones de bienes y servicios; adicional a ello, siguiendo a Bértola et al. (2002), se incluye el índice de términos netos de intercambio como una variable de control. Asimismo, con el fin de establecer el rol de los flujos de capital sobre el crecimiento económico, se incluye la Inversión Extranjera Directa (IED), esto nos permitirá hacer una versión de la ley de Thirwall mucho más amplia y basado en lo que muestra la evidencia empírica acerca de que los déficits comerciales conllevan una mayor entrada de capitales para poder financiarlos durante el proceso de estabilización. La descripción de las variables principales y las de control se muestran en la Tabla 1:

**Tabla 1. Descripción de variables y covariantes**

Variables	Simbología en logaritmos	Descripción	Medida
<b>A. Dependiente</b>			
Producto interno bruto	lpib	Suma del valor agregado de todos los productores residentes en la economía más todo impuesto a los productos.	UMN a precios constantes
<b>B. Independientes</b>			
Exportaciones de bienes y servicios	lexp	Representan el valor de todos los bienes y demás servicios de mercado prestados al resto del mundo.	UMN a precios constantes
<b>C. De control</b>			
Índice de términos netos de intercambio	linter	Relación porcentual de los índices de valor de la unidad de exportación con respecto a los de importación.	Índice (2000=100)
Inversión extranjera directa	lied	Suma de capital accionario, la reinversión de las ganancias, otras formas de capital a largo plazo y capital a corto plazo.	Balanza de pagos, US\$ a precios actuales

**Fuente:** Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)

Seguidamente, la Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos de todos los factores económicos. Con respecto al promedio se evidencia que tanto el log del PIB como el de las exportaciones poseen un valor similar, lo mismo ocurre con respecto a la desviación estándar, el valor mínimo y máximo. En el caso del log de los términos de intercambio se tiene una media considerable, con una desviación estándar baja, lo que significa que los valores no se encuentran tan dispersos con respecto al promedio; por el lado de log de la IED se tiene valores cercanos a los del log PIB y log exportaciones, es decir, muestra resultados similares. Todas las series cuentan con un período de 40 años.

Además, en la Tabla 3 se da a conocer el test de colinealidad, el mismo que nos permite medir el grado de relación lineal entre alguna o todas las variables

explicativas o de control. Para esto se toma algunos criterios, primero el Factor de Inflación de la Varianza (VIF), lo que nos muestra este indicador es la manera en que un estimador se infla por la presencia de multicolinealidad, el criterio utilizado es que, si el valor medio es mayor a 10, existe el problema de alta colinealidad, para nuestro caso el promedio es de 7,20, por lo tanto, no existe. No obstante, tomando en cuenta la tolerancia como un segundo criterio, se evidencian valores cercanos a 0 para el log de exportaciones e IED, por lo que podría darnos indicios de que existe el inconveniente; sin embargo, se trata de identificar una relación lineal perfecta y en este caso no existe.

**Tabla 2. Estadísticos descriptivos**

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
Log PIB	31,90	0,56	30,99	32,68	40
Log Exportaciones	30,66	0,75	29,36	31,45	40
Log términos intercambio	5,03	0,30	4,53	5,49	40
Log IED	21,83	1,64	18,17	24,17	40

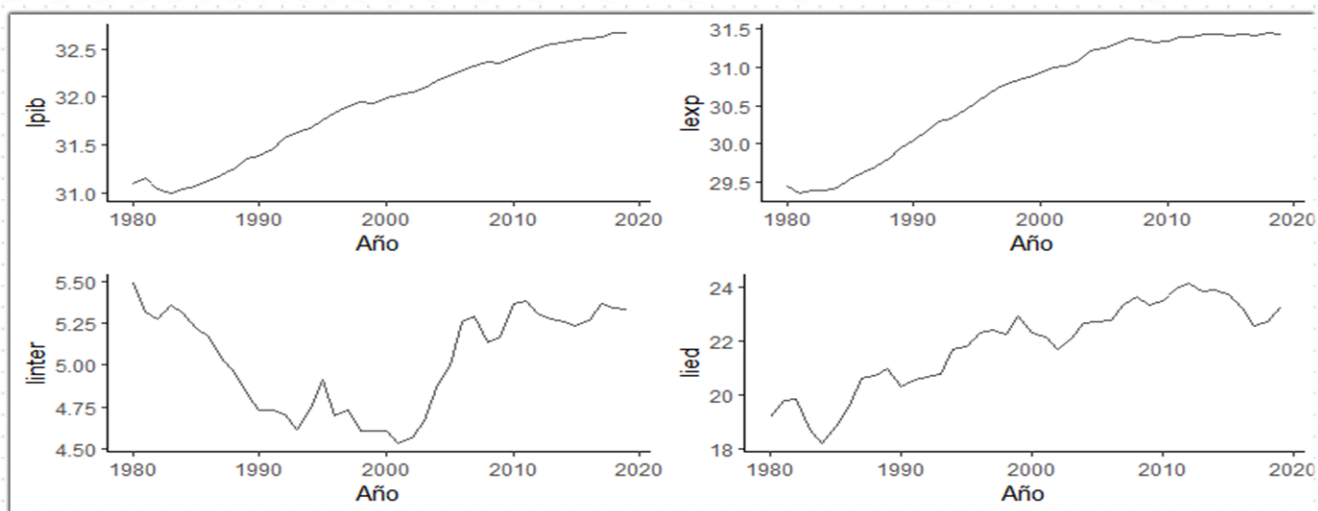
**Fuente:** Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)

**Tabla 3. Test de colinealidad**

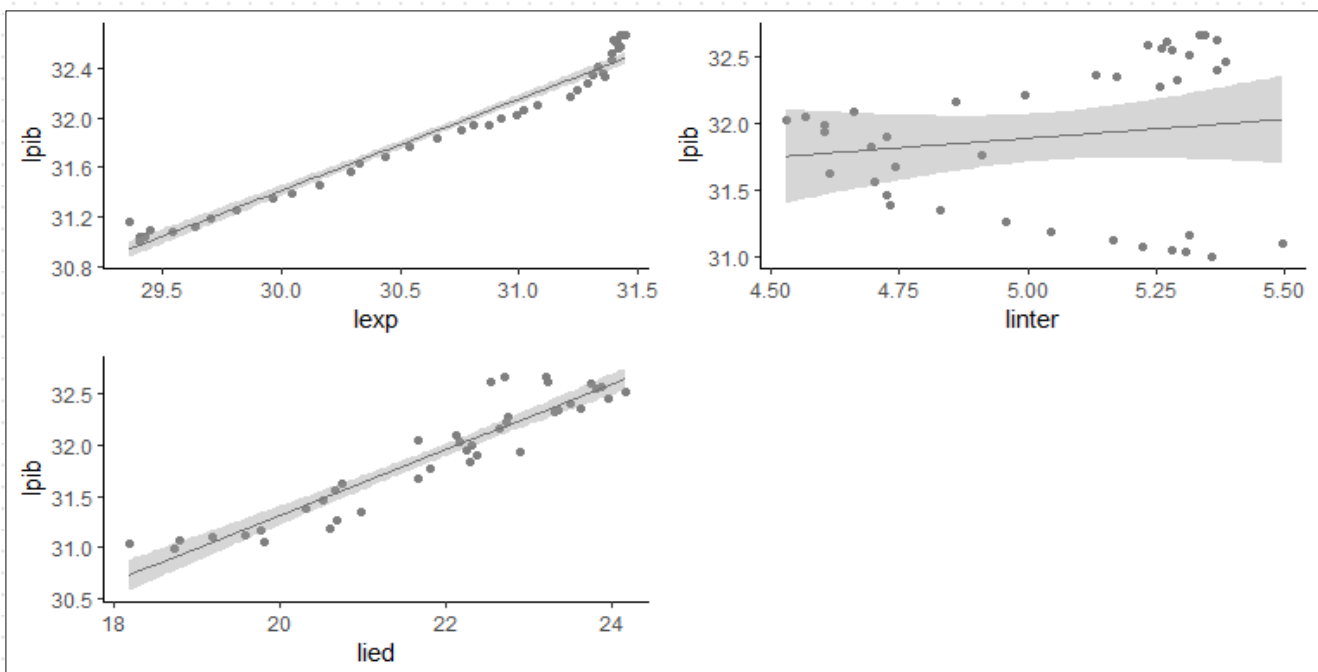
Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerance	R-Squared
Log Exportaciones	10,29	3,21	0,0971	0,9029
Log términos intercambio	1,00	1,00	0,9961	0,0039
Log IED	10,31	3,21	0,0970	0,9030
Media	7,20			

**Fuente:** Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)

Por otro lado, la Figura 1 muestra la evolución del PIB, exportaciones, términos de intercambio e IED. Se aprecia una tendencia positiva y no muy fluctuante para el caso del producto interno bruto y las exportaciones; no obstante, para los términos de intercambio y la inversión extranjera directa se observa un comportamiento cíclico, esto es más notorio para el caso del primero, siendo así en 1982 se da un declive significativo. Según Shoemaker (2009), se debe a la crisis financiera suscitada en ese año, en donde el alza del precio del petróleo condujo a un deterioro en los términos de intercambio con respecto a los precios de las exportaciones, por ejemplo, de cobre. Cabe resaltar que existe un comportamiento similar en las demás series (PIB, exportaciones e IED) en ese año, sin embargo, estas se recuperan de manera satisfactoria, en cambio, los términos de intercambio se mantienen en la baja hasta el 2001. Sumado a ello, la Figura 2 expresa la relación entre el PIB, las exportaciones, los términos de intercambio y la IED, existiendo una relación directa, es decir, a medida que estos tres últimos factores logren incrementarse o reducirse, existirá un comportamiento similar en el crecimiento del PIB.



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)  
**Figura 1.** Evolución del PIB, exportaciones, términos de intercambio e IED, durante 1980-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)  
**Figura 2.** Relación entre PIB, exportaciones, términos de intercambio e IED, durante 1980-2019

## Resultados

Con base a la estrategia econométrica planteada en la metodología, se procede a estimar los distintos tests y modelos de cointegración, esto permitirá comprobar lo planteado por Thirwall en su ley ampliada, acerca de la restricción de crecimiento económico en el largo plazo a causa de la balanza de pagos. Adicional a ello, la inclusión de factores económicos como los términos de intercambio y principalmente los flujos de capital permite hacer un análisis más profundo con un enfoque desarrollado. En este contexto, se empieza analizando una de las condiciones fundamentales para la futura derivación de los modelos VAR y VEC, para esto se procedió a realizar dos pruebas de hipótesis sobre raíces unitarias en las series de tiempo, en donde, se elige el máximo de rezagos con base en el criterio de Bartlett Kernel. La Tabla 4 presenta

los resultados, estableciéndose que los test Dickey-Fuller aumentada (1981) y Phillips-Perron (PP, 1988) consideran que los cambios estructurales en las series de tiempo arrojan que todas las variables presentan tal característica al no ser significativas. Ello implica realizar una transformación en las series por medio de primeras diferencias, en donde, aplicando esta transformación los valores p de las variables para ambos tests ya son estadísticamente significativas.

**Tabla 4.** Test de raíz unitaria de Dickey-Fuller Aumentada (1981) y Phillips-Perron (1988)

Variable	k	Dickey-Fuller Aumentada	Phillips-Perron
		Valor p para z(t) con tendencia y constante	Valor p para z(t) con constante
<i>Variables en niveles</i>			
IPIB	2	0,9703	0,9086

lexp	4	0,9903	0,4426
linter	2	0,7347	0,4722
lied	2	0,3824	0,5502
<b>Variables en primeras diferencias</b>			
$\Delta$ lpiib	1	0,0001***	0,0007***
$\Delta$ lexp	3	0,0061**	0,0004***
$\Delta$ linter	1	0,0036**	0,0000***
$\Delta$ lied	0	0,0003***	0,0000***

Leyenda: Significancia estadística cuando \*  $p < 0,05$  \*\*  $p < 0,01$  \*\*\*  $p < 0,001$

**Fuente:** Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)

Por consiguiente, se procedió a realizar una primera estimación de un modelo VAR (Anexo A, Tabla A2), donde las variables PIB, exportaciones e IED resultaron significativas al 5%, mientras que la variable términos de intercambio no resultó significativa. Esto puede deberse a que en Chile los términos de intercambio suelen estar en números muy bajos, ocasionados principalmente por el deterioro del saldo comercial, por ejemplo, en el año 2010 se experimentó una depreciación del peso y una baja tasa de intereses de política monetaria de 4,5% debilitando así el peso respecto al dólar. Consecuentemente, la Tabla 5 muestra los resultados obtenidos, utilizando como rezago óptimo 1, (Anexo A, Tabla A1) ya sin considerar la variable términos de intercambio, se mantuvo la significancia estadística. Mientras que los coeficientes de las variables en cada ecuación señalan que en las ecuaciones D\_lpiib y D\_lexp el coeficiente de lied LD. no es significativa, sin embargo, los demás coeficientes de las variables sí muestran significancia estadística. Estableciendo así que los vectores de cointegración son significativos y que existe la posibilidad de una relación a largo plazo entre las variables tal como establece Thirlwall en su modelo ampliado.

**Tabla 5. Modelo de vectores autorregresivos (VAR)**

Ecuación	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
D_lpiib	3	0,0323	0,6916	85,2303	0,0000***
D_lexp	3	0,0465	0,6282	64,2072	0,0000***
D_lied	3	0,4413	0,2217	10,8223	0,0127*
Ecuación D_lpiib		Ecuación D_lexp		Ecuación D_lied	
lpiib LD.	0,2625* (2,01)	lpiib LD.	0,5247** (2,79)	lpiib LD.	4,7290** (2,65)
lexp LD.	0,5050*** (5,06)	lexp LD.	0,4798** (3,34)	lexp LD.	-1,2502 (-0,92)
lied LD.	-0,0195 (-1,70)	lied LD.	-0,0169 (1,02)	lied LD.	0,0798 (-0,51)

Leyenda: Estadístico t en paréntesis, significancia estadística cuando \*  $p < 0,05$  \*\*  $p < 0,01$  \*\*\*  $p < 0,001$

**Fuente:** Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)

Con el fin de fortalecer los resultados mostrados por el modelo VAR, se realizó dos procesos adicionales el de Engle – Granger (1987) y de Johansen (1991) para verificar la existencia de cointegración entre las variables y ver si se cumple la relación de largo plazo. La primera de ellas nos dice que no existe dicha relación (Anexo B, Tabla B1). Sin embargo, dicho método no es suficiente cuando se tiene más de una variable explicativa, por lo que se procede a utilizar el proceso de cointegración de Johansen incluyendo la tendencia y restringiendo la constante, los resultados de la *trace statistic* y los criterios

de información deducen que al menos debe existir un vector cointegrante, y que el VEC a estimar debe considerar dichas características (Anexo B, Tabla B2).

La Tabla 6 muestra el modelo VEC con los resultados agregados de la ecuación, en donde se muestra que la probabilidad chi2 es menor al 0,05. Deduciendo que las variables en su primera diferencia tanto para el PIB, exportación e IED son estadísticamente significativas, es decir, el modelo VAR como tal si ha generado vectores que son estadísticamente significativos para cada una de las ecuaciones. Por lo tanto, se concluye que existe una relación de largo plazo entre las variables y se cumple la Ley de Thirlwall. Cabe recalcar que los resultados son consistentes ya que el modelo no presenta problemas de estabilidad paramétrica, autocorrelación y normalidad (Anexo C). En este sentido, la economía chilena se encuentra restringida por el volumen de exportaciones que pueda realizar hacia sus principales socios comerciales como lo son China, Estados Unidos y Japón. En otras palabras, cuando Chile logre diversificar sus exportaciones y abrir nuevos mercados, le permite tener un mayor crecimiento económico.

Por ello, Chile mejorará su tasa de crecimiento económico si implementa con éxito políticas para promover sus exportaciones y limitar la elasticidad ingreso de sus importaciones. Con respecto a la Ley de Thirlwall ampliada a los flujos de capital, los resultados muestran que también existe una relación de largo plazo con el factor de movilidad de capitales. Característica que es propia de los países en vías de desarrollo debido a que mantienen un crecimiento sostenible cuando atraen tecnologías productivas, adoptando políticas que permitan aumentar el capital físico y humano. Ello significa que en un comienzo la economía chilena puede estar restringida por la balanza de pagos. Sin embargo, la entrada de capitales ayudaría de manera paralela y significativa a cubrir ciertos déficits generados por el exceso de importaciones, y de esta manera contribuye también al crecimiento económico del país. Es decir, la acumulación de capital evita que Chile se vea limitada por insumos de capital y a la vez mejore sus condiciones económicas.

**Tabla 6. Modelo de corrección de errores vectoriales (VEC)**

Ecuación	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
D_lpiib	22	0,0244	0,9358	131,2704	0,0000***
D_lexp	22	0,0391	0,9124	93,7605	0,0000***
D_lied	22	0,3237	0,7986	35,6958	0,0327*
Cointegrando ecuaciones					
Ecuación	Parms	chi	P>chi2		
_cel	2	31,7397	0,0000***		

Leyenda: Significancia estadística cuando \*  $p < 0,05$  \*\*  $p < 0,01$  \*\*\*  $p < 0,001$

**Fuente:** Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)

Sumado a lo anterior, se muestran los resultados del *test* de Wald de causalidad de Granger (1969), el mismo que fue aplicado junto con el modelo VAR, donde la hipótesis nula es que la variable excluida no afecta a la ecuación y la alternativa lo contrario. Se evidencia que existe una causalidad bidireccional entre el producto interno bruto y las exportaciones, es decir, los cambios que se generen en cada una de ellas, darán como resultado un efecto

recíproco. Por otro lado, se evidencia una relación causal unidireccional que va desde el PIB hacia la IED, lo que significa que a medida que Chile genera un mayor crecimiento económico, esto se traduce en una mejora en la atracción de flujos de capital. Esto último resulta ser importante debido a que ayudaría que la economía chilena no se vea restringida por la balanza de pagos, tal como se corroboró en los resultados anteriores.

**Tabla 7. Pruebas de Wald de causalidad de Granger (1969)**

Ecuación	Excluida	chi2	df	Prob > chi2
D_lpid	D. lexp	25,646	1	0,000***
D_lpid	D. lied	2,8809	1	0,090
D_lpid	ALL	26,286	2	0,000***
D_lexp	D. lpid	7,787	1	0,005**
D_lexp	D. lied	1,0473	1	0,306
D_lexp	ALL	8,1313	2	0,017*
D_lied	D. lpid	7,033	1	0,008*
D_lied	D. lexp	0,8439	1	0,358
D_lied	ALL	8,4515	2	0,015**

Leyenda: Significancia estadística cuando \*  $p < 0,05$  \*\*  $p < 0,01$  \*\*\*  $p < 0,001$

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)

## Conclusiones

Con base en las metodologías de cointegración planteadas y los resultados obtenidos de los mismos, deducimos que para el caso chileno dentro del periodo de 1980-2019 se encontró evidencia de una restricción con la balanza de pagos debido a que la tasa de crecimiento depende del equilibrio de la balanza de pagos, tal como lo establece la Ley de Thirlwall simple y ampliada. Considerando que Chile es un país exportador de materias primas y un gran imán de inversiones extranjeras, se ha demostrado que en el largo plazo los flujos de capital han contribuido a la tasa de crecimiento económico del país, solventando los posibles desequilibrios externos que se podrían llegar a presentar. Establecido esto se destacan los resultados más significativos en nuestro estudio:

Primero, los flujos de capital tienden a presentar un efecto positivo sobre el crecimiento económico. Una mayor movilidad de capital produce un efecto de estimulación de la inversión de capital local, al mismo tiempo que transfiere tecnología y aumenta el nivel de conocimiento mediante la captación y adquisición de competencias. Sumado a esto, la evidencia empírica suele señalar que los flujos de capital y la captación de inversión proporcionan nuevas oportunidades de empleo, contribuyendo de manera directa al crecimiento económico de los países. Segundo, se destaca la variable exportaciones que se encuentra ligada en la presente investigación según la Ley de Thirlwall. Los resultados de dicha variable mantienen un efecto positivo a través de los años. Es bien sabido que las exportaciones fomentan el crecimiento económico, para el caso especial de Chile la expansión dinámica de las exportaciones ha sido un rasgo distinto en su economía, las exportaciones del país han liderado el

crecimiento económico mostrando una tendencia ascendente como proporción del PIB. Esto se ha hecho más evidente desde los años 90 cuando el país por medio de negociaciones pudo ampliar su acceso a nuevos mercados de exportación.

De esta manera, este trabajo ha demostrado que, entre la evidencia empírica recolectada y los resultados obtenidos para el caso chileno, se da un cumplimiento de la Ley de Thirlwall. Junto a la integración de los flujos de capital, el país ha demostrado una relación de largo plazo. Fijando una relación bidireccional entre el PIB y las exportaciones, y una relación unidireccional que va desde el PIB hacia la IED. Dado lo anterior, es necesario que en Chile exista una mayor diversificación en sus exportaciones, generando incentivos para que los productores nacionales logren competir con mercados extranjeros y abriendo nuevos mercados mediante acuerdos o formación de alianzas. Por ello, se podría fomentar la entrada de nuevos capitales mediante facilidades ya sea en términos normativos internos o de accesibilidad hacia lugares del país en donde se evidencie un nivel bajo de crecimiento económico.

## Referencias

- Aghion, P. y. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica* 60, no. 2, 323-351
- Andre Nassif, C. A. (2016). Structural change, catching up and falling behind in the BRICS: A comparative analysis based on trade patterns and Thirlwall's law. *PSL Quarterly Review*, vol. 69 n. 278, 373-421.
- Ansari, M., Hashemzadeh, N., & Xi, Y. (2000). The Chronicle of Economic Growth in Southeast Asian Countries: Does Thirlwall's Law Provide an Adequate Explanation? *Journal of Post Keynesian Economics*, 22(4), 573-588.
- Baier, S. L., Yotov, Y. V., & Zylkin, T. (2019). On the widely differing effects of free trade agreements: Lessons from twenty years of trade integration. *Journal of International Economics*, 116, 206-226.
- Bairam, E. (1988). Balance of payments, the Harrod foreign trade multiplier and economic growth: the European and North American experience, 1970-85. *Applied Economics*, 20(12), 1635-1642.
- Bairam, E. I., & Dempster, G. J. (1991). The Harrod foreign trade multiplier and economic growth in Asian countries. *Applied Economics*, 23(11), 1719-1724.
- Banco Mundial. (2021). datos.bancomundial.org. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/pais>
- Bértola, L., Higachi, H., & Porcile, G. (2002). Balance-of-payments-constrained growth in Brazil: a test of Thirlwall's Law, 1890-1973. *Journal of Post Keynesian Economics*, 25(1), 123-140.
- Blecker, R. A., & 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*, 25, 33-47.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The review of economic studies*, 47(1), 239-253.
- Chena, P. I. (2014). Balance-of-payments-constrained growth in Argentina (1976-2006). *Journal of Post Keynesian Economics*, 36(4), 699-718.
- Cortes, P. H. C., & Bosch, J. R. (2015). La Ley de Thirlwall: una lectura crítica. *Investigación económica*, 74(292), 11-40.
- Dávila-Fernández, M. J., & Libânio, G. A. (2016). Goodwin cycles and the BoPC growth paradigm: A macrodynamic model of growth and fluctuations. *Economía*, 17(3), 324-339.
- Dávila-Fernández, M. J., & Sordi, S. (2019). Path dependence, distributive cycles and export capacity in a BoPC growth model. *Structural Change and Economic Dynamics*, 50, 258-272.
- Dávila-Fernández, M. J., Oreiro, J. L., & Dávila, M. W. D. (2018). Endogenizing non-price competitiveness in a BoPC growth model with capital accumulation. *Structural Change and Economic Dynamics*, 44, 77-87.
- Dickey, D. & Fuller, W. A., (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49, 1057- 1072.
- Dutt, A. K. (2002). Thirlwall's Law and Uneven Development. *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 24, No. 3, 367-390.
- Elhanan Helpman, M. M. (2008). Estimating trade flows: trading partners and trading volumes. *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 123, Issue 2, 441-487.
- Elliott, D. R., & Rhodd, R. (1999). Explaining growth rate differences in highly indebted countries: an extension to Thirlwall and Hussain. *Applied Economics*, 31(9), 1145-1148.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276.
- García Molina, M., & Quevedo Caro, A. (2005). Crecimiento económico y balanza de pagos: evidencia empírica para Colombia. *Cuadernos de Economía*, 24(43), 83-104.
- Gökçe, A., & Cankal, E. (2013). Balance-of-payments constrained growth model for the Turkish economy. *Economic Modelling*, 35, 140-144.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Hayakawa, K., Ishikawa, J., & Tarui, N. (2020). What goes around comes around: Export-enhancing effects of import-tariff reductions. *Journal of International Economics*, 126, 103362.
- Helpman, E., Melitz, M., & Rubinstein, Y. (2008). Estimating trade flows: Trading partners and trading volumes. *The quarterly journal of economics*, 123(2), 441-487.
- Hierro Recio, L. Á., Atienza Montero, P., & Vasco Villalba, J. (2017). Una aplicación de la Ley de Thirlwall al crecimiento económico regional.
- Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1987). A test for normality of observations and regression residuals. *International Statistical Review/Revue Internationale de Statistique*, 163-172.
- Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegrating vectors in gaussian vector autoregressive models. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 59, 1551–1580.
- Keho, Y. (2021). Effects of Real Exchange Rate on Trade Balance in Cote d'Ivoire: Evidence from Threshold Nonlinear ARDL Model. *Theoretical Economics Letters*, 507-521
- Khasawneh, A. Y., Magableh, I. K., Khrisat, F. A., & Massadeh, D. D. (2012). Validity of Thirlwall's Law in MENA Countries. *Journal of Economic Cooperation and Development*, 33(3), 97-114.
- Lélis, M. T. C., da Silveira, E. M. C., Cunha, A. M., & Haines, A. E. F. (2018). Economic growth and balance-of-payments constraint in Brazil: An analysis of the 1995–2013 period. *Economía*, 19(1), 38-56.
- Leon-Ledesma, M. A. (1999). An application of Thirlwall's Law to the Spanish economy. *Journal of Post Keynesian Economics*, 21(3), 431-439.
- López G, J., & Cruz B, A. (2000). "Thirlwall's law" and beyond: the Latin American experience. *Journal of Post Keynesian Economics*, 22(3), 477-495.
- López G, J., & Cruz B, A. (2000). "Thirlwall's law" and beyond: the Latin American experience. *Journal of Post Keynesian Economics*, 22(3), 477-495.
- Ludema, R. D., & Mayda, A. M. (2013). Do terms-of-trade effects matter for trade agreements? Theory and evidence from WTO countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 128(4), 1837-1893.
- Manova, K., & Zhang, Z. (2012). Export prices across firms and destinations. *The Quarterly Journal of Economics*, 127(1), 379-436.
- Muhammad, A., & Jones, K. G. (2021). The end of the trade war? Effects of tariff exclusions on US forest products in China. *Forest Policy and Economics*, 122, 102350.
- Nassif, A., Feijo, C. A., & Araújo, E. (2016). Structural change, catching up and falling behind in the BRICS: A comparative analysis based on trade pattern and Thirlwall's Law. *PSL Quarterly Review*, 69(279).
- Ntshwanti, M., & Creamer, K. (2020). Externally constrained growth: Testing the applicability of Thirlwall's law in South Africa. *Development Southern Africa*, 37(3), 405-417.
- Özer, M., & Malovic, M. (2020). Ball and chain effect: Is Turkey's growth rate constrained by current account deficit? *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 558, 124997.
- Panshak, Y., Civcir, I., & Ozdeser, H. (2020). Towards determining Nigeria's economic growth path: A

balance-of-payments constrained growth approach. *Economía*, 21(1), 104-119.

Perraton, J. (2003). Balance of payments constrained growth and developing countries: an examination of Thirlwall's hypothesis. *International Review of Applied Economics*, 17(1), 1-22.

Phillips, P.& Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75,335-346.

Shoemaker, L. (2009). La Crisis Financiera de 1982-1983 en Chile: Orígenes, Intervención, Efectos e Implicancias Para el Modelo Neoliberal.

Soukiazis, E., Cerqueira, P. A., & Antunes, M. (2012). Modelling economic growth with internal and

external imbalances: empirical evidence from Portugal. *Economic Modelling*, 29(2), 478-486.

Thirlwall, A. (1979). The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences. *BNL Quarterly Review*.

Thirlwall, A.P. y Hussain, N., (1982). The Balance of Payments Constraint, Capital Flows and Growth Rate Differences between Developing Countries. *Oxford Economic Papers*, 34(3), pp. 498-510.

Velasco, R. (2003). *Economía internacional y regulación*, trabajo de investigación del Diploma de Estudios Profundos DEA, Universidad París 13.

## Anexos

### Anexo A

**Tabla A1. Rezago óptimo para la inclusión en el modelo de vectores autorregresivos**

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	158,737				1,7e-09	-8,8421	-8,78074*	-8,66435*
1	176,89	36,306	16	0,003	1,5e-09*	-8,96513*	-8,65832	-8,07635
2	185,677	17,574	16	0,349	2,4e-09	-8,55296	-8,00071	-6,95317
3	201,261	31,168	16	0,013	2,7e-09	-8,52918	-7,73149	-6,21837
4	224,044	45,567*	16	0,000	2,3e-09	-8,91681	-7,87368	-5,89499

Leyenda: \* Rezago óptimo; FPE= Predicción final del error; AIC, HQIC, SBIC= criterios de información de Akaike, de Hannan-Quinn y de Schwarz

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)

**Tabla A2. Modelo de vectores autorregresivos con términos de intercambio**

Ecuación	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
D_lpiib	4	0,03088	0,7268	101,116	0,0000***
D_lexp	4	0,047034	0,6310	64,97638	0,0000***
D_linter	4	0,103343	0,1127	4,824674	0,3058
D_lied	4	0,440857	0,2455	12,36448	0,0148*

Leyenda: Significancia estadística cuando \* p < 0,05 \*\* p < 0,01 \*\*\* p < 0,001

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)

**Tabla B1. Proceso de cointegración Engle – Granger (1987)**

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-1,174	-2,646	-1,950	-1,604

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)

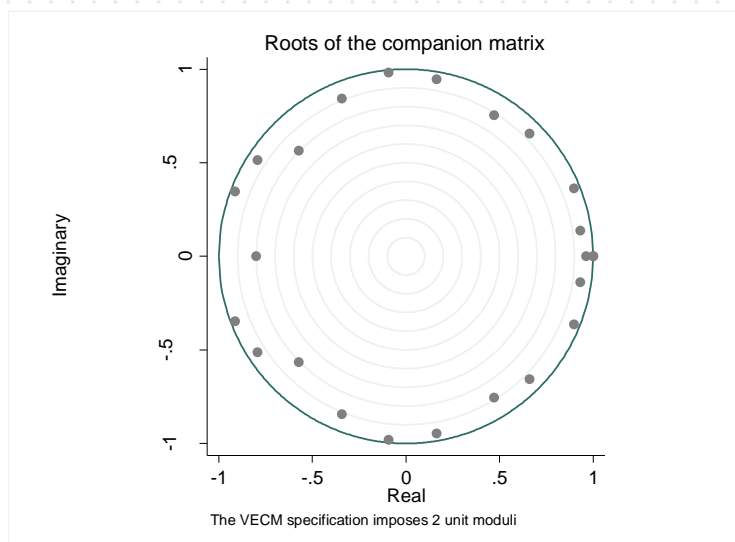
**Tabla B2. Proceso de cointegración de Johansen (1991)**

Johansen tests for cointegration						
Maximum rank	Parms	Eigenvalue	Trace statistic	SBIC	HQIC	AIC
0	0		64,8310	-4,8455	-4,8455	-4,8455
1	6	0,7303	13,7230*1*5	-5,5923*	-5,7564*	-5,8483
2	10	0,1899	5,5099	-5,4272	-5,7007	-5,8537
3	12	0,1318		-5,3806	-5,7088	-5,8924

Leyenda: \* Vector óptimo; AIC, HQIC, SBIC= criterios de información de Akaike, de Hannan-Quinn y de Schwarz.

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)

Anexo C



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)  
 Figura C1. Condición de estabilidad de los Eigenvalues

Tabla C1. Test de multiplicador de Lagrange para autocorrelación, según Breusch y Pagan (1980)

Lag	chi2	df	Prob > chi2
1	10,9277	9	0,2807
2	14,0031	9	0,1222
3	9,9926	9	0,3511
4	8,2733	9	0,5069
5	16,6518	9	0,0545
6	7,8569	9	0,5486
7	9,8453	9	0,3632
8	7,0561	9	0,6313

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)

Tabla C2. Test de normalidad de Jarque y Bera (1987), Skewness y Kurtosis

Ecuación	Prob > chi2		
	Jarque-Bera	Skewness	Kurtosis
D_lpiib	0,7867	0,4896	0,9599
D_lexp	0,8290	0,7397	0,6069
D_lied	0,6759	0,8619	0,3854
ALL	0,9498	0,8923	0,7963

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial (2021)