

CRECIMIENTO CON RESTRICCIÓN EN LA BALANZA DE PAGOS: UNA VISIÓN POSTKEYNESIANA DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO VENEZOLANO (1950-2015)*

Jackelin Godoy¹

Banco Central de Venezuela

César Alexander Petit²

Banco Central de Venezuela

José Contreras³

Banco Central de Venezuela

Fecha de recepción: 11-07-18

Fecha de aceptación: 16-06-19

Resumen

En el presente trabajo se aborda la discusión de los determinantes del crecimiento desde una perspectiva postkeynesiana, específicamente la desarrollada por Thirlwall (1979), quien puso énfasis en las restricciones que impone, sobre la expansión económica de un país, la necesidad de mantener en equilibrio la balanza de pagos. Este enfoque constituye una alternativa a la metodología y orientación ortodoxa –al poner énfasis en las posibilidades de expansión a largo plazo de la demanda agregada, en lugar de la oferta–, y es particularmente interesante para la economía venezolana, debido fundamentalmente a su carácter monoexportador y a la elevada volatilidad de sus términos de intercambio. En este sentido, la investigación constituye un aporte novedoso a la literatura que estudia los mecanismos de transmisión que operan ante las fluctuaciones del ingreso petrolero y el desempeño en términos de crecimiento de la economía venezolana. Los resultados revelan que la tasa de expansión del producto a largo plazo se ha visto condicionada por la existencia de la denominada “restricción de Thirlwall”.

Palabras clave: crecimiento económico, balanza de pagos, Venezuela.

¹ Analista Económico en el Departamento de Programación Financiera del Banco Central de Venezuela (jagodoy@bcv.org.ve).

² Coordinador Técnico en el Departamento de Análisis Económico del Banco Central de Venezuela (cpetit@bcv.org.ve).

³ Gerente de la Oficina de Investigaciones Económicas del Banco Central de Venezuela (joscontr@bcv.org.ve).

* Las opiniones y análisis que aparecen en este trabajo son responsabilidad de los autores y no necesariamente coinciden con las del Banco Central de Venezuela.

Los autores agradecen al Profesor Rubén Ibarra y a José Alberto Zambrano por sus valiosos comentarios en la versión preliminar de este trabajo.

BALANCE-OF-PAYMENTS CONSTRAINED GROWTH: A POST-KEYNESIAN VIEW OF VENEZUELAN ECONOMIC GROWTH (1950-2015)¹**Abstract**

The discussion of the determinants of Venezuela's long-run economic growth is approached in this article from a Post-Keynesian perspective. Specifically, we apply the model introduced by Thirlwall (1979), who emphasized the need to keep the balance of payments in equilibrium is an important constraint on economic growth of a country. This approach constitutes an alternative to orthodox methodology by focusing on the potential for long-run expansion of aggregate demand, rather than supply and it is particularly interesting for the Venezuelan case, mainly due to the high dependence on oil export and the excessively volatile terms of trade that it faces. In this regard the research is a novel contribution to the literature that studies the transmission mechanisms that operate from oil income to growth performance of the Venezuelan economy. The results show that the rate of expansion of long-run product has been conditioned by the existence of the so-called "Thirlwall restriction".

Key words: economic growth, balance of payments, Venezuela, Thirlwall law.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento a largo plazo y sus determinantes han sido siempre materia de notorio interés en la literatura económica. Las explicaciones clásicas y neoclásicas, basadas inicialmente en la descomposición del producto por el lado de la oferta (acumulación de factores y progreso técnico), han resultado insuficientes para comprender la dinámica del crecimiento en períodos largos y las diferencias observadas entre países.

Un enfoque alternativo, desarrollado por Anthony Thirlwall en un artículo muy referenciado de 1979, sugiere que una mejor aproximación al crecimiento a largo plazo puede ser obtenida estudiando las variables que componen la demanda, así como las restricciones que enfrenta su expansión en el tiempo. Este enfoque busca entonces la explicación del crecimiento diferencial y la falta de convergencia económica entre naciones desde una perspectiva postkeynesiana, subrayando el papel determinante de la demanda en la dinámica de la actividad económica.

Específicamente, el denominado modelo de Thirlwall plantea que la necesidad de mantener en equilibrio la balanza de pagos en el largo plazo constituye una condición ineludible que limita el rango de posibilidades de crecimiento de un país. Los severos desbalances de cuenta corriente que se han observado en los últimos años en diferentes países constituyen, por ende, un elemento de crucial importancia para la formación de expectativas sobre el futuro desempeño de sus respectivas economías, especialmente cuando dichos desequilibrios superan las capacidades de ser financiados, de forma sostenida, mediante entradas de capital foráneas.

Incluso, en muchos casos, los elevados desbalances en la cuenta corriente pueden generar dificultades temporales de liquidez externa e incertidumbre entre los agentes económicos sin que necesariamente existan problemas de financiamiento externo, lo cual puede traducirse en un mayor nivel de inestabilidad macroeconómica y en una menor tasa de crecimiento.

En el caso venezolano, la preponderancia del petróleo en la dinámica económica del país sugiere evaluar con detenimiento estos planteamientos postkeynesianos, toda vez que la disponibilidad de divisas provenientes de las ventas externas de este hidrocarburo constituye una restricción importante a la expansión de la demanda y la oferta doméstica. En este sentido, ¿puede el crecimiento económico venezolano ser explicado por un modelo que tome en cuenta la existencia de este tipo de restricciones? Si es así, ¿cuáles son las políticas que deben adoptarse para promover, de manera más efectiva, un mayor y más sostenido ritmo de crecimiento a largo plazo?

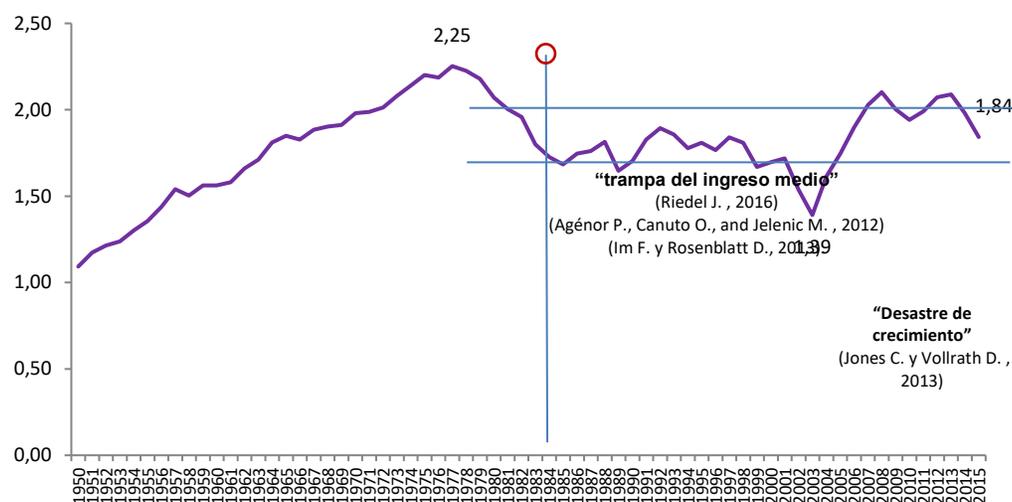
Se presenta así, en esta investigación, un modelo de crecimiento aplicable a la economía venezolana donde la oferta de factores y la productividad reaccionan endógenamente y son elásticos a la expansión del producto y de la demanda agregada, siguiendo así los postulados de las teorías postkeynesianas del crecimiento endógeno, donde “la demanda crea su propia oferta (dentro de ciertos límites)”. Desde esta perspectiva, las restricciones de demanda no solo determinan las posibilidades de crecimiento de un país, sino que también explican la ausencia de la llamada “convergencia incondicional”.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera. En la sección 2 se hace un breve resumen de los hechos estilizados más importantes del crecimiento económico venezolano, seguidamente, se explica el modelo de Thirlwall, haciendo énfasis en los supuestos que lo soportan y en las implicaciones de política que arroja su derivación. En la sección 4 se revisa la literatura empírica que ha intentado validar este modelo en diferentes regiones y con variados grupos de países. La base de datos utilizada y la metodología econométrica implementada se describen en la sección 5, mientras que, en la sección 6, se presenta el análisis de los resultados obtenidos para el caso venezolano en el período 1950-2015. Finalmente, se esbozan las principales conclusiones que arrojó la investigación y las recomendaciones de política que se extraen de dichos hallazgos.

HECHOS ESTILIZADOS DEL CRECIMIENTO EN VENEZUELA

Al analizar la evolución de la economía venezolana a largo plazo, se pueden distinguir dos períodos claramente diferenciados, en el que hay un punto de quiebre que ocurrió a mediados de los años 70 y constituye uno de los hechos estilizados más importantes de la economía venezolana.

Gráfico 1 PIB real per cápita Miles de bolívares



Fuente: BCV, INE, cálculos propios.

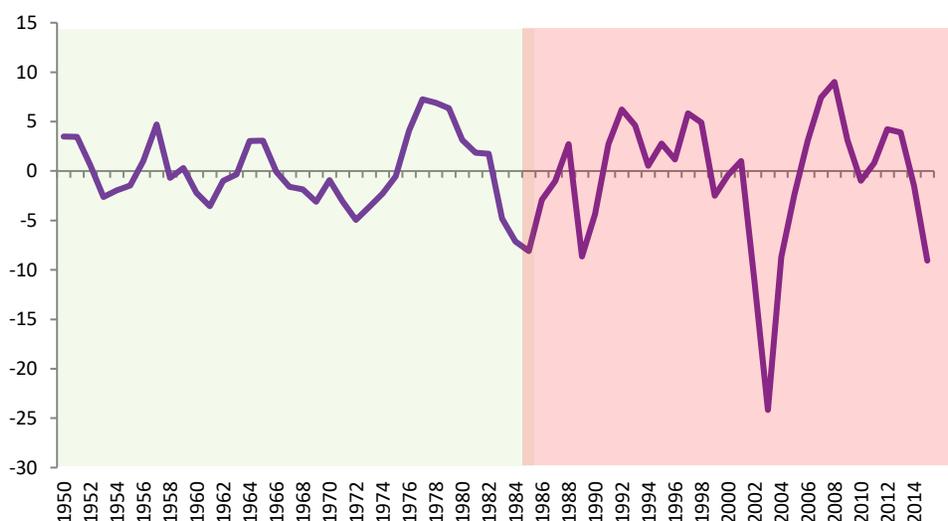
Cuadro.1 Principales variables macroeconómicas

Período	PIB		Inflación		Cuenta Corriente %PIB	
	Tasa de variación PIB Per Cápita	Volatilidad	Promedio	Volatilidad	Saldo Promedio	Volatilidad
50-59	4,1	0,74	1,7	1,9	-1,28	-2,6
60-69	2,1	1,08	1,2	1,4	2,74	1,3
70-79	1,3	1,57	6,6	0,5	0,85	9,7
80-89	-2,7	-1,61	23,0	1,0	1,63	4,3
90-99	0,2	20,78	47,4	0,5	2,67	2,3
00-09	2,2	3,91	21,2	0,3	11,19	0,5
10-15	-1,3	-3,45	47,5	0,7	5,99	0,5
50-77	2,7	0,90	2,7	1,2	1,35	3,9
78-15	-0,4	-15,63	32,1	0,8	4,71	1,6
50-15	0,9	5,29	19,9	1,19	3,31	2,0

Fuente: BCV, INE, cálculos propios.

Entre 1978 y 2015, el PIB per cápita venezolano declinó a una tasa promedio interanual de 0,4%, siendo particularmente notoria la caída experimentada hasta 2003, que llevó a algunos autores reconocidos a calificar la experiencia venezolana como un “desastre de crecimiento” (Jones, C. y Vollrath, D., 2013). Esta implosión del crecimiento económico del país no sólo se caracterizó por la caída sostenida del ingreso per cápita, sino también por el notorio incremento en la volatilidad de la actividad productiva. El Gráfico 2 muestra el comportamiento del componente cíclico del PIB real durante el período bajo análisis. Su evolución constituye una clara evidencia del incremento que experimentó la volatilidad macroeconómica del país a partir de mediados de los años setenta.

Gráfico 2 Componente cíclico Como porcentaje del PIB



Fuente: cálculos propios.

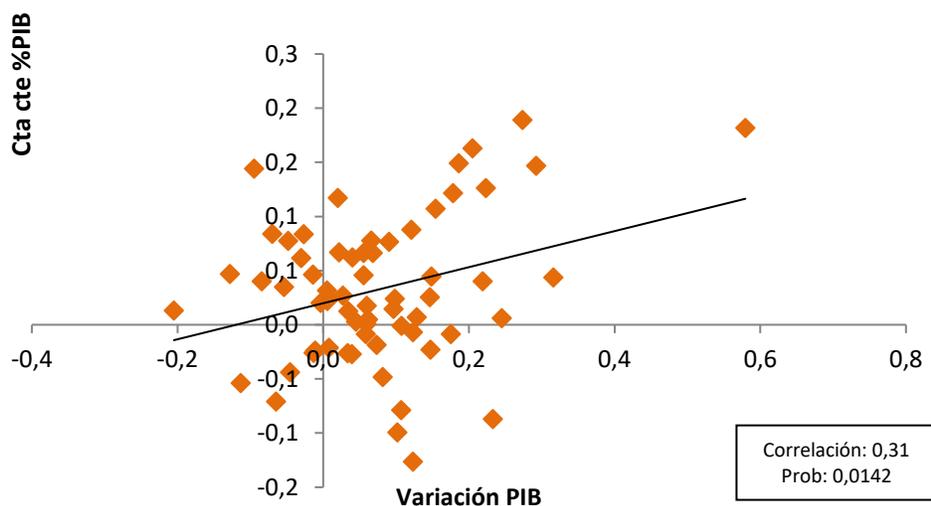
Este período de notable inestabilidad macroeconómica ha dejado al país en lo que algunos economistas denominan una “trampa de desarrollo” o, alternativamente, “trampa del ingreso medio”⁴. Son múltiples las explicaciones de este desfavorable comportamiento. Entre los factores que se han citado pueden mencionarse la pérdida de poder contributivo del sector petrolero a partir de la nacionalización de la industria petrolera, la crisis de la deuda de los años 80, el

⁴ Durante los últimos 10 años, la existencia de una “trampa del ingreso medio” ha dominado las discusiones de política económica, especialmente las relacionadas con el este asiático. De hecho, el Banco Mundial ha afirmado que casi todos los países de ingreso medio están apresados en la denominada trampa (ver (Riedel, 2016); (Agénor P., Canuto O., and Jelenic M., 2012) e (Im, F. y Rosenblatt, D., 2013)).

impacto de la liberación del sector financiero, la dependencia de las exportaciones de un recurso natural, el petróleo, y la pérdida de productividad del sector real de la economía (Santeliz, A. and Contreras, J., 2015). El trabajo desarrollado en este artículo busca precisamente validar cuantitativamente una de estas hipótesis teóricas, la que relaciona la evolución del ingreso petrolero con el crecimiento.

En este sentido, un hecho interesante a destacar es la relación que se aprecia entre los resultados de la cuenta corriente de la balanza de pagos y el PIB, ambos medidos en dólares (ver Gráfico 3). El coeficiente de correlación entre estas dos variables es positivo y estadísticamente significativo (0,31), aunque ciertamente moderado. El interés por profundizar en el análisis de la naturaleza y magnitud de esta asociación es, por ende, uno de los principales motivadores de la presente investigación.

Gráfico 3 Cuenta corriente y crecimiento económico



Fuente: BCV, cálculos propios.

MODELO DE THIRLWALL (1979)

El aporte teórico de Thirlwall se desarrolla a partir de una ecuación que recoge el equilibrio de la balanza de pagos a largo plazo:

$$P_d X = P_f M E \quad [1]$$

Donde P_d son los precios domésticos, X son las exportaciones, M son las importaciones, P_f los precios extranjeros, y E es el tipo de cambio nominal.

El modelo se basa en las siguientes especificaciones para las funciones de demanda de exportaciones e importaciones:

$$X = \left(\frac{P_d}{P_f E} \right)^\eta Z^\varepsilon \quad [2]$$

$$M = \left(\frac{P_f E}{P_d} \right)^\psi Y^\pi \quad [3]$$

La ecuación [2] recoge la dinámica de las exportaciones, las cuales dependen del comportamiento de la actividad económica a nivel mundial, Z , del inverso del tipo de cambio real, $(P_d/P_f E)$, y de dos parámetros que recogen la elasticidad-precio, η , y la elasticidad-ingreso, ε , de las ventas externas. Por su parte, la ecuación [3] recoge la dinámica de las importaciones, variable que responde a los cambios en el producto interno, Y , el tipo de cambio real, $(P_f E/P_d)$, siendo ψ y π los parámetros que miden la sensibilidad a dichas variables, respectivamente.

Tomando logaritmo natural de las ecuaciones [2] y [3] se obtiene:

$$\ln X = \eta(\ln P_d - \ln P_f - \ln E) + \varepsilon \ln Z \quad [4]$$

$$\ln M = \psi(\ln P_f + \ln E - \ln P_d) + \pi \ln Y \quad [5]$$

Diferenciando las ecuaciones [4] y [5] con respecto al tiempo se tiene:

$$x = \eta(p_d - p_f - e) + \varepsilon z \quad [6]$$

$$m = \psi(p_f + e - p_d) + \pi y \quad [7]$$

Donde las letras en minúsculas representan las tasas de crecimiento de las variables.

Al someter las ecuaciones [6] y [7] a la condición inicial de equilibrio en la balanza de pagos se tiene:

$$p_d + \eta(p_d - p_f - e) + \varepsilon z = p_f + \psi(p_f + e - p_d) + \pi y + e \quad [8]$$

Reordenando tenemos:

$$y_B = \frac{(\eta + \psi + 1)(p_d - p_f - e) + \varepsilon z}{\pi} \quad [9]$$

Si se sustituye la expresión [6] en la ecuación [9] se tiene que la tasa de crecimiento restringida por la balanza de pagos es una combinación lineal de la tasa de crecimiento de las exportaciones x y los precios:

$$y_B = \frac{(\psi + 1)(p_d - p_f - e) + x}{\pi} \quad [10]$$

Asumiendo que los precios expresados en una moneda común se mantienen estables en el largo plazo⁵, $(p_d - p_f - e) = 0$, la tasa de crecimiento de la renta interna consistente con el equilibrio de la balanza de pagos viene dada por:

⁵ En su trabajo original de 1979, Thirlwall sustentó la validez de este supuesto en la existencia de arbitraje (ley de un solo precio). Sin embargo, en un artículo posterior, este autor se vio en la necesidad de atender las críticas sobre esta hipótesis, aclarando que el uso de la terminología referida a la "ley de un solo precio" fue "desafortunado y debió ser evitado" (Thirlwall, 1986a) y explicando que existían tres posibles razones, distintas a la mencionada ley, por las cuales los precios medidos en una misma moneda no cambian de manera significativa en el largo plazo: (1) la existencia de fuerzas que hacían que los cambios en los precios internos fuesen de la misma proporción que los del tipo de cambio; (2) la presencia de mercados internacionales altamente competitivos; y (3) estructuras de mercado oligopolísticas.

$$y_B = \frac{x}{\pi} \quad [11]$$

Esta es, según Thirlwall, la “ley fundamental del crecimiento”. De acuerdo con la ecuación [11] el crecimiento de una economía está restringido en el largo plazo por un límite superior definido por y_B , la tasa de crecimiento del ingreso real cónsona con el equilibrio de la balanza de pagos. Esta última variable es una función del denominado multiplicador de comercio exterior ($1/\pi$) y de la tasa de crecimiento de las exportaciones (x).

De la lógica de este modelo se deduce que el sector externo es clave para aumentar la tasa de crecimiento a largo plazo de un país, debido a que existe un límite infranqueable a la capacidad de una economía de financiar los déficits de balanza de pagos resultantes de la expansión de la demanda agregada.

La expresión (11) constituye lo que se puede denominar una versión dinámica del multiplicador de comercio exterior de Harrod⁶, el cual dio lugar a aportes teóricos como el modelo de crecimiento por causación acumulativa liderado por exportaciones de Kaldor. Este último se diferencia de la línea teórica desarrollada por Thirlwall en que permite la posibilidad de que los países experimenten ciclos virtuosos de rápido progreso tecnológico, mejora sostenida de la productividad, mayores exportaciones, acelerado crecimiento económico, sin que el equilibrio de la balanza de pagos constituya una restricción a la expansión económica de un país (Blecker, 2009).

También constituye una propuesta teórica alternativa a las corrientes ortodoxas, donde el crecimiento está fundamentalmente determinado por factores de oferta y donde no existen restricciones a la evolución de la demanda agregada.

A continuación, se revisa la literatura empírica que ha intentado validar estas ideas, no solo en el caso venezolano sino también en el caso de naciones avanzadas y otros países en desarrollo.

⁶ Harrod (1933) planteó un modelo sumamente sencillo para una economía abierta, sin ahorro ni inversión, donde el ingreso se destina en su totalidad al consumo, de bienes domésticos e importados ($Y=C+M$) y, por otro lado, el producto interno se destinaba al consumo y a las exportaciones ($Y=C+X$); asumiendo una función lineal de demanda de importaciones ($M=mY$) y equilibrio externo ($X=M$), llegó a lo que se denomina, en la literatura postkeynesiana, el multiplicador (estático) de comercio exterior [$Y=(1/m)*X$].

REVISIÓN DE LA LITERATURA EMPÍRICA

El estudio del crecimiento a largo plazo desde esta perspectiva poskeynesiana cuenta con una extensa literatura, que ha intentado comprobar la validez de la Ley de Thirlwall utilizando diferentes metodologías y aplicándolas a distintos grupos de países y regiones.

Desde el punto de vista metodológico, comenzando con (Andersen, 1993), las investigaciones han incorporado gradualmente los avances en materia de análisis de series de tiempo y cointegración, los cuales han permitido alcanzar resultados empíricos más robustos desde el punto de vista econométrico⁷. El interés continúa concentrado en estimar adecuadamente la elasticidad de la demanda de importaciones con respecto al ingreso (π) y en comprobar que los precios relativos no tienen un rol importante en la determinación de la senda de expansión a largo plazo. De esta manera, las pruebas de la Ley de Thirlwall evalúan qué tan cerca se ubican las tasas de crecimiento efectivamente observadas de las tasas consistentes con el equilibrio de la balanza de pagos (y_B).

Desde el punto de vista empírico, a pesar de la extensa literatura existente sobre la Ley de Thirlwall, el caso venezolano no ha sido estudiado aisladamente. Solo se ha investigado en conjunción con otras naciones latinoamericanas y/o en desarrollo y para períodos que, en algunos casos, pueden considerarse cortos.

Uno de estos trabajos es el de (Holland, M., Vilela, F. y Canuto, O., 2004), quienes utilizando la metodología de cointegración para el período 1958-2000, encontraron evidencia mixta sobre la existencia de una restricción externa al crecimiento de la demanda en los países de la región latinoamericana. En esta investigación, la tasa de expansión de la economía venezolana consistente con el equilibrio de la balanza de pagos resultó ser inferior a la observada, contraviniendo así la propuesta teórica de Thirlwall.

Otra investigación que abordó el caso de Latinoamérica fue la de (Pacheco, 2009), quien utilizando regresiones recursivas (*rolling regressions*) y analizando el período 1977-2002 concluyó que la Ley de Thirlwall se validaba en nueve de los 16 países analizados, siendo Venezuela, de nuevo, una economía que creció a un ritmo superior al predicho por la mencionada restricción.

También es interesante destacar el trabajo de (Rocha, R. y Tadeu, G., 2011), en el cual se adoptó un enfoque multisectorial y se utilizaron datos de flujos comerciales desagregados para una amplia muestra de países (90) y para el período 1965-1999. Los resultados de las estimaciones de estos autores no permitieron rechazar la regla sugerida por Thirlwall, al encontrar errores de predicción y desviaciones estándar relativamente bajas. En este trabajo, la tasa

⁷ Para una revisión de la literatura empírica previa, ver McCombie y Thirlwall (1994, 1997a).

de crecimiento anual estimada para Venezuela se ubicó por debajo de la restricción, pero a un nivel significativamente alejado de la misma.

Como se puede observar, la evidencia empírica para los países de la región latinoamericana no es conclusiva y realza la necesidad de realizar investigaciones individuales⁸ o de períodos más extensos que permitan lidiar con los problemas que genera la volatilidad macroeconómica de corto plazo y las limitaciones econométricas para encontrar relaciones de largo plazo en lapsos temporales acotados.

Es interesante advertir que, en otros ámbitos geográficos, la literatura arroja también resultados mixtos sobre la existencia de una restricción de demanda al crecimiento de largo plazo.

En el caso de los países del sudeste asiático (Indonesia, Malasia, Filipinas y Tailandia), (Ansari M., Hashemzadeh N. y Xi Y. , 2000) no hallaron evidencia conclusiva sobre la existencia de una relación de largo plazo ni sobre la validez empírica de la restricción externa al crecimiento. Particularmente llamativo fue el caso de Tailandia, cuya tasa de expansión anual promedio en el período analizado por estos investigadores (1970-1996) superó en más de tres puntos porcentuales el crecimiento sugerido por la regla de Thirlwall.

Para las naciones del Medio Oriente y Norte de África (MENA, por sus siglas en inglés), destaca la investigación de (Khasawneh, A., Magableh, I., Khrisat, F. y Massadeh, D., 2012), para el período 1950-2010, en la cual se cumple la regla de Thirlwall para la mayoría de los países de esta región, exceptuando importantes países petroleros como Arabia Saudí y Emiratos Árabes Unidos.

Interesantemente, estudios realizados para países avanzados, en cambio, han hallado evidencia consistente con la Ley de Thirlwall. Un importante estudio fue el realizado por (Lanzafame, 2014), para el período 1960-2010, quien aplicó modelos de rezagos distribuidos a los datos de un panel de 22 países de la OECD y encontró fuerte evidencia a favor de la "ley". Además, comprobó la existencia de una relación unidireccional de causalidad desde el crecimiento sugerido por Thirlwall hacia el crecimiento observado. De manera similar, los resultados de un trabajo, incluso más reciente, realizado para 14 países desarrollados de Europa (Romero, J. y McCombie, J., 2016) reflejaron que la versión multisectorial de la Ley de Thirlwall se validaba en la gran mayoría de los casos para el período 1984-2007.

⁸ Existe una amplia literatura que aborda la verificación de esta propuesta teórica estudiando cada país de manera individual, siendo resaltantes los siguientes trabajos realizados para países latinoamericanos: México (Guerrero, 2007) y (Ibarra, C. y Blecker, R. , 2016), Argentina (ión1) y (Chena, 2014), Brasil (Romero, J., Silveira, F. y Jayme, Jr. F., 2011) y (Britto G. y McCombie J., 2009), Colombia (García, M. y Quevedo, A., 2005) y (Márquez, 2006), Cuba (Vidal, P. y Fundora, A., 2008).

DATOS Y METODOLOGÍA

La base de datos está constituida por datos anuales de las variables seleccionadas para el período 1950-2015. Se utilizaron los datos del PIB en dólares estimados por Baptista (2015). Las exportaciones e importaciones en dólares provienen de las estadísticas oficiales de balanza de pagos de Venezuela. La serie de precios domésticos es el índice de precios al consumidor del área metropolitana de Caracas (IPC) elaborado por el Banco Central de Venezuela y el Instituto Nacional de Estadística. Como una aproximación a los precios externos del comercio de Venezuela, se utilizó el IPC de Estados Unidos, publicado por el *Bureau of Labor Statistics* de ese país. El tipo de cambio nominal corresponde al tipo de cambio oficial de la economía⁹.

Dado que la Ley de Thirlwall constituye un planteamiento referido a un horizonte de largo plazo y considerando que las series en estudio no son estacionarias, la técnica econométrica de cointegración –promovida por (Engle, R. y Granger, W., 1987) y desarrollada posteriormente por (Johansen, S., 1988)–, surge como la alternativa apropiada para la validación empírica de esta propuesta teórica.

En este sentido, el procedimiento implementado fue el siguiente: (1) se comprobó el grado de integración de cada una de las variables; (2) se estimó un VAR con las variables en niveles (para no perder información importante sobre su dinámica de largo plazo), que permitió determinar el rezago óptimo del modelo; (3) se verificó la existencia de, al menos, una relación lineal que las mantiene atadas a largo plazo, estimando el rango de la matriz de varianza-covarianza (test de la traza de Johansen); (4) se evaluó si el valor estimado de la elasticidad de la demanda de importaciones (π) difiere del valor hipotético consistente con el equilibrio externo, siendo la ley refutada si las elasticidades son significativamente diferentes (Perraton, J., 2003); (McCombie, 1989); y (5) se calculó la tasa de crecimiento consistente con la balanza de pagos, incluyendo términos de intercambio, y se verificó si esta serie estimada y la serie de la tasa de crecimiento observada están cointegradas (Alonso, 1999).

⁹ En períodos de regímenes múltiples, se utilizó el “tipo de cambio de la economía”, un promedio ponderado de los diferentes tipos de cambios oficiales.

ESTIMACIONES Y RESULTADOS

Se realizaron pruebas de estacionariedad a cada una de las variables a ser utilizadas en el modelo, esto es, las que forman parte de la función de demanda de importaciones (producto, tipo de cambio real, importaciones) expresadas en logaritmos¹⁰. En este sentido, se llevaron a cabo las pruebas Dickey-Fuller (DF), Dickey-Fuller Aumentado (DFA), Phillips-Perrón (PP) y Kwiatkowski, Phillips, Smichdt y Shin (KPSS), seleccionando las diferentes opciones de verificación: incluyendo constante y tendencia, o sólo la constante. A partir del análisis de cada una de estas pruebas se concluyó que las series logaritmo de las importaciones, tipo de cambio real y el PIB (LM, LTCR, LY) son integradas de orden 1. El comportamiento histórico de las series y los resultados completos se reportan en los anexos 1 y 2-A¹¹.

Al tener en cuenta que la economía venezolana experimentó cambios significativos en el período analizado, se realizaron también pruebas de raíz unitaria que incorporan la posibilidad de que las series temporales presenten quiebres estructurales. Esto, debido a que las pruebas tradicionales pueden estar sesgadas a identificar un proceso de raíz unitaria cuando en realidad los datos son estacionarios con un quiebre estructural. Los resultados de estas pruebas revelaron la existencia de un quiebre en cada una de las series (el PIB en 1974, las importaciones en 1983 y el tipo de cambio real en 1984), pero confirmaron que, a pesar de ello, continuaban siendo series integradas de orden 1 (ver anexo 2-B), tanto al asumir que la naturaleza del quiebre es inmediata como gradual (*additive outlier model* versus *innovative outlier model*).

Dado que las series son I(1) en el período considerado, la cointegración¹² se presenta como una técnica conveniente para verificar si existe una relación de largo plazo entre las variables bajo estudio, es decir, que exista una combinación lineal de ambas que sea estacionaria. Este procedimiento evita regresiones espurias y permite la estimación de parámetros consistentes para el modelo. En este sentido, se optó por efectuar el procedimiento de Johansen (Enders, 2003) para verificar la cointegración de las series y estimar su vector de largo plazo.

¹⁰ Siguiendo la metodología utilizada ampliamente, y a pesar de que un planteamiento central de la teoría es que los precios relativos tienen un rol cuantitativamente pequeño en la determinación de los flujos comerciales, la estimación de la elasticidad-ingreso de las importaciones se obtiene a partir de funciones que incorporan el término referido al tipo de cambio real.

¹¹ Para todas las estimaciones a lo largo del trabajo, se usó el software econométrico EViews 9.5.

¹² Suponga que dos variables temporales x_t, y_t son integradas de orden 1 [es decir, son I(1)]. Se dice que dichas variables están cointegradas cuando puede practicarse una regresión lineal o no lineal como la siguiente: $y_t = a + bx_t + u_t$, que generalmente tendrá un buen ajuste y donde los residuos, es decir $u_t = y_t - a - bx_t$ sean I(0). Si x_t, y_t están cointegradas significa que, aunque crezcan en el tiempo, lo hacen de una forma completamente acompasada, de forma que el error entre ambas no crece (Engle, R. y Granger, W., 1987).

Se estimó un VAR sin restricciones para la ecuación de demanda de importaciones (tomando las variables en niveles). En el procedimiento se incorporaron variables *dummies* para aislar el efecto, sobre la varianza de los resultados, de tres eventos puntuales ocurridos en los años 1974, 1983 y 2014. Para determinar el número de rezagos óptimo se hicieron pruebas mediante criterio de búsqueda y se determinó que la estimación más robusta, desde el punto de vista estadístico, era la que incorporaba cuatro rezagos. Se evaluaron los residuos gráficamente y mediante las pruebas de heterocedasticidad (términos no cruzados), autocorrelación (Portmanteau, LM) y normalidad (Doornik-Hansen), verificándose que se cumplían todos los supuestos y que las distribuciones de los estadísticos eran apropiadas. (Ver anexos 3, 4 y 5)

Dado que los residuos de la relación de equilibrio de largo plazo son estacionarios y los valores estimados se aproximan a procesos ruido blanco, se procedió a realizar el test de Johansen¹³ para verificar la existencia de cointegración. En este sentido, las estadísticas de la traza y el máximo valor propio señalaron la existencia de, al menos, una relación de cointegración entre las variables. En el anexo 6 se presenta un cuadro resumen con los resultados adoptando diferentes supuestos.

Dado que los supuestos se cumplen y todas las variables son estacionarias los estadísticos tradicionales son válidos. Podemos ahora imponer restricciones sobre las variables.

Seguidamente se procedió a estimar un modelo de vectores de corrección de errores VEC¹⁴ (VAR que incluya el mecanismo de ajuste a largo plazo) cuyos resultados se muestran en el cuadro 2.

¹³ El método de Johansen se puede explicar brevemente de la siguiente manera: sea Z_t un vector de series de tiempo que incluye solo variables $I(1)$, entonces:

$$Z_t = AZ_{t-1} + u_t \quad (b)$$

Dónde A es una matriz $n \times n$ y $u_t \sim N(0, \sigma^2)$ pero sustrayendo Z_{t-1} de ambos lados, se tiene que la ecuación (b) se puede reescribir como:

$$\Delta Z_t = BZ_{t-1} + u_t \quad (c)$$

Dónde $B = (M_1 - I)$, I es una matriz identidad. La matriz B puede ser de rango completo, en cuyo caso cualquier combinación lineal de los componentes incluidos en Z_t será estacionaria, y estas componentes estarán cointegradas. Otra posibilidad es que la matriz B contenga solo ceros, en cuyo caso cualquier combinación lineal de las componentes incluidas en Z_t será no-estacionaria, es decir las componentes no estarán cointegradas. Finalmente, B puede ser una matriz distinta de ceros y no tiene rango completo. El rango de la matriz B indica el número de combinaciones lineales de las variables que son estacionarias. El procedimiento de Johansen consiste entonces en las pruebas para el rango de B .

¹⁴ La estimación de un modelo VEC permitirá obtener conclusiones sobre la relación a largo plazo, y las desviaciones en el corto plazo.

Cuadro 2 Función de demanda de importaciones: Determinación del rango del VAR y resultados del modelo VEC

Test para Rango Reducido					
Máximo Autovalor			Test de la Traza		
Ho	H1	LRS	Ho	H1	LRS
r=0	r=1	27,964	r=0	r=1	33,291
r<1	r=2	3,500	r<1	r=2	5,327
r<2	r=3	1,827	r<2	r=3	1,827

Estimación usando el procedimiento de cointegración de Johansen					
Vector de Cointegración (β)			Matriz Ajustada (α)		
		P>z			
LOG(MUSD)	1		LOG(MUSD)	-0,437	
LOG(TCR)	0,675	-0,122	LOG(TCR)	-0,090	
LOG(YUSD)	-1,151	-0,031	LOG(YUSD)	-0,082	
CONSTANTE	3,981	-			

Fuente: elaboración propia

Nota: (β) representa el vector de cointegración y (α) alfa representa la matriz ajustada.

Dado que las variables están cointegradas, la ecuación de importaciones estimada mediante esta metodología arroja coeficientes que son “súper consistentes”. Asimismo, se comprobó la significancia estadística de los coeficientes y los signos obtenidos son consistentes con la teoría económica. Se corrobora el supuesto de que los términos de intercambio son neutrales en el largo plazo (0,675 y el p-valor no es significativo) y en particular la elasticidad de las importaciones al producto se ubicó en 1,151, lo que apunta a una elevada sensibilidad de la demanda de bienes externos a las fluctuaciones de la actividad económica doméstica.

$$\ln M = -3,981 - 0,675 \ln TCR + 1,151 \ln Y$$

Adicionalmente, para verificar la robustez de los resultados encontrados, se realizaron las respectivas pruebas de estacionariedad a los residuos que arrojó el vector de largo plazo (ver anexos 7 y 8). Tanto la evidencia gráfica como la obtenida mediante las pruebas tradicionales permitieron verificar el carácter estacionario de estos.

Para verificar la validez de la Ley de Thirlwall se impusieron restricciones a los coeficientes de la ecuación de cointegración utilizando la elasticidad hipotética calculada a partir de las variaciones del producto y las exportaciones. En el período analizado, la elasticidad obtenida de esta manera fue $\pi = \frac{x}{y} = 1,176$. Al imponer este valor como restricción a la ecuación de cointegración se verificó que era estadísticamente significativo, es decir, la elasticidad ingreso estimada no es significativamente diferente de la hipotética.

Cuadro 3 Ley de Thirlwall

Test de Verosimilitud de la elasticidad de importaciones hipotética

Elasticidad hipotética: 1,176

Restricciones		χ^2	Prob.
LOG(MUSD)=1	LOG(YUSD)=1,176	0,610	0,435*

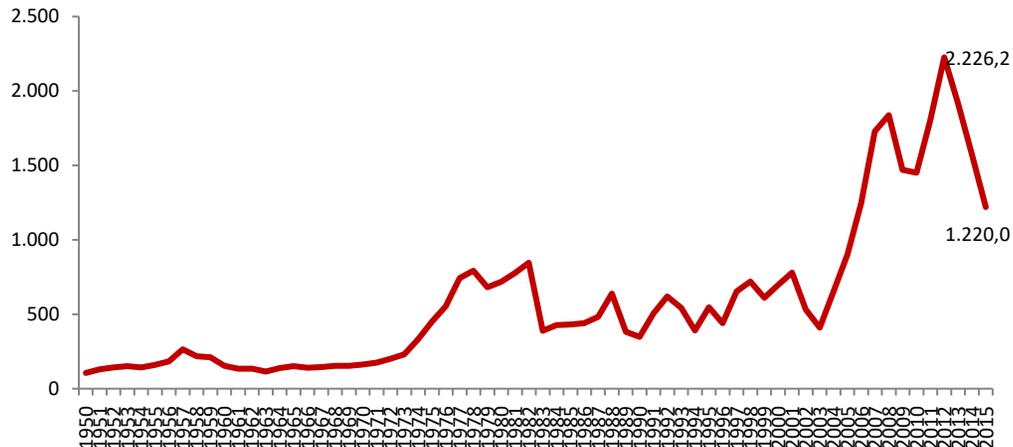
Fuente: Elaboración propia.

Nota: Las restricciones permiten verificar que la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones es estadísticamente similar a la obtenida aplicando la ecuación de Thirlwall.

*Denota significancia al 5%

Los resultados de las pruebas de hipótesis confirman que el crecimiento de la economía venezolana ha estado restringido por el equilibrio de la balanza de pagos. Asimismo, ofrecen una explicación a los vaivenes experimentados por la economía doméstica a lo largo del tiempo, toda vez que el comportamiento de la actividad resulta condicionado por la disponibilidad de recursos externos, la cual a su vez está atada a un ingreso volátil.

Gráfico 4 Relación Importaciones Per Cápita. Millones de dólares



Fuente: elaboración propia, BCV.

En este sentido, (Bello O. y Pineda J., 2010) , en un trabajo realizado para una selección de países de América Latina, obtuvieron una estimación incluso más elevada para la elasticidad ingreso de las importaciones venezolanas, utilizando datos correspondientes al período 1960-2005 y siguiendo la metodología de mínimos cuadrados modificados. (Holland, M., Vilela, F. y Canuto, O., 2004) obtuvieron una elasticidad mucho más alta de 3,83 para el período 1958-2000 usando un VECM, asimismo, (Pacheco, 2009) obtiene para el período 1977-2002 una elasticidad similar de 3,76 usando mínimos cuadrados modificados y una de 2,93 mediante estimaciones recursivas, para el año 2011 (Rocha, R. y Tadeu, G., 2011) analizan el período 1965-1999 y obtienen una elasticidad de 1,27 mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios agrupados.

Cuadro 4

Elasticidad ingreso de las importaciones (Según diferentes autores)

AUTOR(ES)	PERÍODO	ELASTICIDAD INGRESO IMPORTACIONES	METODOLOGÍA
(Holland, M., Vilela, F. y Canuto, O., 2004)	1958- 2000	3,83	VAR, VECM
(Pacheco, 2009)	1977- 2002	3,76 2,93	Mínimos cuadrados ordinarios Estimaciones recursivas
Fuente especificada no válida.	1960- 2005	2,26	Mínimos cuadrados modificados
(Rocha, R.y Tadeu, G., 2011)	1965- 1999	1,27	Mínimos cuadrados ordinarios agrupados

Fuente: elaboración propia.

Se realizó la prueba de exogeneidad¹⁵ para las variables incorporadas en el modelo, con el fin de evaluar la validez de la inferencia estadística¹⁶ realizada a partir de los parámetros del VEC. En este sentido, en el anexo 9 se muestra las probabilidades obtenidas de la distribución χ^2 , las cuales permitieron aceptar la hipótesis nula de que tanto el producto como el tipo de cambio real son, individualmente, débilmente exógenas con respecto al modelo condicional estimado. Esto constituye una prueba de que la especificación del modelo es adecuada.

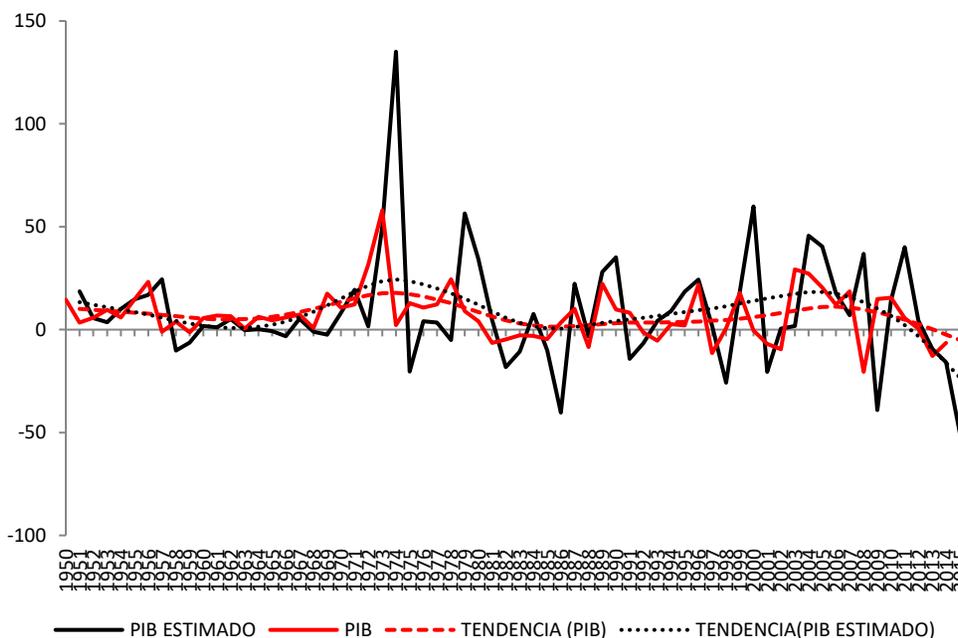
Para ilustrar la validez de la Ley de Thirlwall en el caso venezolano y, en general, los resultados obtenidos en el presente trabajo, de una manera más gráfica, se comparó el comportamiento de la tasa de crecimiento anual del PIB observada y la estimada a partir de la ecuación [11]. El Gráfico 5 muestra los cálculos realizados, incorporando líneas suavizadas de tendencia que permiten concentrar el análisis en el comportamiento a largo plazo del PIB y el PIB consistente con el equilibrio de la balanza de pagos¹⁷.

¹⁵ Según (Loría, 2007) la exogeneidad débil nos permite saber si la información que estamos incorporando en la especificación es la correcta; en particular, que la especificación que hemos hecho del modelo condicional es adecuada, con lo que es plausible aceptar que se obtiene una estimación eficiente.

¹⁶ El concepto de exogeneidad, introducido por (Koopmans, T., 1950) y desarrollado por (Granger, 1969), con importantes aportes posteriores de (Barndorff-Nielsen, 1978) y (Engle, R., Hendry, D. y Richard, J., 1983), establece que una variable puede ser considerada como exógena siempre que la misma pueda ser tomada como dada, sin pérdida de información. Es decir, la variable X se define exógena, si la distribución condicional de Y dado X es invariante ante modificaciones en su proceso generador.

¹⁷ Es importante recordar que incluso uno de los supuestos importantes que se utilizan para llegar a la formulación de Thirlwall es que se cumple la ley del precio único que también es un planteamiento teórico de largo plazo según la cual los precios domésticos y externos se pueden desviar de manera importante en el corto plazo por fluctuaciones del tipo de cambio nominal, pero en el largo plazo el precio doméstico es igual al precio externo multiplicado por el tipo de cambio ($P_d = P_f * E$).

Gráfico 5 Crecimiento del PIB efectivo y estimado



Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar, existe una alta correlación entre el PIB observado y el PIB estimado (0,79)¹⁸. Puede notarse, adicionalmente, que la tasa de variación experimentada por el producto se situó, en la mayoría de los casos (63,08%), por debajo de la establecida por la ecuación de Thirlwall. El período en el cual la economía logró expandirse a una tasa superior a la sugerida por la Ley de Thirlwall se concentró, principalmente, entre los años 1956 y 1969, en los cuales la economía venezolana experimentó un notorio auge de la inversión financiado parcialmente con la entrada de cuantiosos recursos de origen externo¹⁹, que permitieron compensar el impacto del auge de la actividad económica sobre la cuenta corriente.

Estos resultados sugieren que el planteamiento de (Thirlwall, A., 1979) se cumple en el caso venezolano, aunque debe admitirse que se observaron períodos relativamente prolongados en los cuales la actividad productiva logró crecer por encima de la restricción externa que imponía el equilibrio de largo plazo

¹⁸ Ver anexo 10.

¹⁹ Ver (López, 1990) (Malavé, 1980)

de la balanza de pagos. Aun así, la evidencia gráfica y los resultados econométricos presentados hasta este punto le ofrecen un soporte adicional a la tesis que propone concentrar los esfuerzos de política económica en adoptar una estrategia de crecimiento hacia afuera, en la cual la flexibilización de la restricción externa mediante un aumento de las exportaciones no tradicionales²⁰ se constituya en un objetivo clave a ser alcanzado.

En este sentido, también se pudo comprobar econométricamente la validez de la hipótesis de Thirlwall verificando la existencia de cointegración entre las fluctuaciones observadas del PIB y las estimadas mediante la ecuación de Thirlwall. Las pruebas realizadas permitieron validar la propuesta teórica al encontrarse una relación de largo plazo, estable y estadísticamente significativa, entre las variables mencionadas²¹. En el Cuadro 5 se resumen los hallazgos de este ejercicio econométrico adicional y de la prueba estadística de que el coeficiente cointegrante no es significativamente diferente de la unidad (1)²².

Cuadro 5

²⁰ Desde una perspectiva macroeconómica la expansión de las exportaciones permite mejorar la acumulación de divisas, el nivel de empleo, incrementar la productividad nacional y el crecimiento económico (Agosin, 2009) (Parteka, A. y Tamberi, M., 2013).

²¹ Ver anexo 11

²² Al comprobar que el coeficiente correspondiente a la variable autónoma en el vector normalizado no es significativamente diferente de la unidad, se puede asumir entonces, que la evolución de una variable sigue la misma tendencia de la otra en el largo plazo. Esto puede ser interpretado desde el punto de vista económico como la existencia de una trayectoria de crecimiento en equilibrio alrededor de la cual fluctúa la evolución efectiva del ingreso (Alonso, 1999).

VEC: Test de hipótesis de la tasa de crecimiento observada y estimada

	Vector de Cointegración (β)	Matriz de Ajuste (α)
PIB_OBS	1	0,251
PIB_EST	-1,413	1,072
constante	5,74	

$$\text{PIB_OBS} = -5,74 + 1,413\text{PIB_EST}$$

Restricciones	χ^2	Prob.
PIB_OBS = 1 PIB_EST = -1	0,754	0,385*

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Las restricciones permiten verificar que la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones es estadísticamente similar a la obtenida aplicando la ecuación de Thirlwall.

*Denota significancia al 5%

La consecución de tasas de crecimiento más elevadas y sostenibles en el mediano y largo plazo también dependerá de la evolución de la elasticidad-ingreso de la demanda de importaciones del país. Una expansión de la actividad económica que esté asociada a mayores requerimientos de bienes foráneos (sean éstos de consumo o inversión) probablemente se traduzca en ciclos de crecimiento más volátiles, razón por la cual cobra una importancia fundamental implementar acciones orientadas a elevar el componente doméstico del crecimiento para hacerlo más sostenible en el tiempo.

En este sentido, el caso venezolano constituye un ejemplo particular. El aumento de la volatilidad macroeconómica a partir de mediados de los 70 –visible en los Gráficos 5 y 2– ha sido uno de los factores que explica el débil desempeño de la economía del país en las últimas décadas, donde los vaivenes experimentados por los precios del petróleo se han traducido en fluctuaciones cada vez más acentuadas de la actividad económica, el tipo de cambio y la inflación²³.

²³ La desviación estándar de las tasas de variación del PIB en el período 1950-1977 fue 0,03, mientras que entre 1978 y 2015 se elevó a 0,06.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados presentados en este trabajo confirman la existencia de una restricción externa que limitó el crecimiento económico venezolano entre 1950 y 2015, con lo cual se verifica la validez de la denominada Ley de Thirlwall para Venezuela.

La metodología utilizada, basada en la técnica de cointegración propuesta por Johansen (1988), permitió identificar una relación de largo plazo, robusta y significativa, entre el PIB real observado y el PIB estimado a partir de la ecuación fundamental de Thirlwall. Adicionalmente, este hallazgo fue confirmado por un segundo conjunto de regresiones, esta vez usando la metodología sugerida por Alonso (1999).

Desde el punto de vista gráfico, se pudo constatar entonces que la tasa de variación experimentada por el producto se ubicó en la mayoría de los casos (63,08%) por debajo de la establecida por la ecuación fundamental de Thirlwall.

De esta manera, el patrón de crecimiento de la economía venezolana refleja la interacción entre la estructura económica monoexportadora del país y la elevada sensibilidad de la demanda de importaciones al producto, factores que se constituyen entonces en variables objetivo que las autoridades de políticas públicas deben atender si se desea alcanzar mayores y más sostenidas tasas de expansión económica a largo plazo.

Debe reconocerse, no obstante, que se observaron períodos relativamente prolongados durante los cuales la economía del país se expandió a tasas superiores a las consistentes con el equilibrio a largo plazo de la balanza de pagos. Estos períodos de mayor expansión (como el registrado entre 1956 y 1969) estuvieron caracterizados por un notorio auge de la inversión financiado parcialmente con la entrada de cuantiosos recursos de origen externo, que permitieron compensar el impacto del auge de la actividad económica sobre la cuenta corriente.

Una hipótesis adicional que se pudo verificar con la investigación fue la limitada influencia que tuvieron los términos de intercambio en el crecimiento a largo plazo y que el ingreso real soporta todos los ajustes cuando la actual tasa de crecimiento se desvía de la consistente con el equilibrio de la balanza de pagos.

El modelo aplicado es valioso por su sencillez y por las implicaciones que tiene para el diseño de una estrategia de desarrollo que encamine efectivamente al país hacia una senda de expansión cónsona con los objetivos de desarrollo sostenible establecidos en el marco de la Organización de Naciones Unidas²⁴.

²⁴ El objetivo 8 establece que los países deben “promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos”, para lo cual se fija explícitamente como meta “mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las

En línea con lo planteado por Thirlwall, para que el país alcance tasas de crecimiento más elevadas a mediano y largo plazo sus autoridades deben tomar medidas económicas orientadas a elevar la restricción que impone el equilibrio de la balanza de pagos sobre el comportamiento del producto.

De las conclusiones que arroja la investigación se desprenden entonces las siguientes recomendaciones para los hacedores de política:

- Fomentar la expansión “hacia afuera” de la economía local.
- Procurar un entorno de estabilidad macroeconómica y asegurar un marco jurídico que incentive la entrada de capitales extranjeros y la inversión doméstica.
- Diseñar políticas sectoriales que efectivamente permitan orientar los recursos hacia las actividades productivas con mayor potencial de avance en términos de productividad –como las industrias con alto componente tecnológico–
- Orientar la inversión pública hacia obras de infraestructura que faciliten y promuevan el auge de la inversión privada doméstica.
- Promover una estrategia que permita reducir la dependencia del aparato productivo de las importaciones.

De esta manera, la economía podrá hacerse de los recursos en divisas necesarios para financiar la adquisición de bienes intermedios y de capital fundamentales para lograr una dinámica virtuosa de crecimiento, donde los choques de demanda tienen efectos cumulativos, autosostenidos en el crecimiento a largo plazo de la productividad.

REFERENCIAS

(s.f.).

Agénor P., Canuto O., and Jelenic M. (2012). Avoiding Middle-Income Growth Traps. . *The World Bank, Nro 98*.

Agosin, M. (2009). Crecimiento y diversificación en economías emergentes. *Revista Cepal 97*.

Alonso, J. (1999). Growth and the external constraint: lessons from the Spanish case. *Applied Economics, 31:2., 245-253*.

Andersen, P. (1993). The 45° rule revisited. *Applied Economics, 25, 1279-1284*.

circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos un 7% anual en los países menos adelantados”.

- Ansari M., Hashemzadeh N. y 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*. Vol. 22, No. 4., 573.
- Arevilca, B. y Risso, A. (2007). Balance of Payments Constrained Growth Model: Evidence for Bolivia 1953-2002. *Munich Personal RePEc Archive*.
- Atesoglu, H. (1993). Balance-of-Payments-constrained growth. Evidence from the United States. *Journal of Post Keynesian Economics*. Vol. 15, No. 4.
- Atesoglu, H. S. (1993-1994). Exports, Capital Flows, Relative Prices, and Economic Growth in Canada. *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 16, No. 2, 289-297.
- Atesoglu, H. S. (1994). Balance of Payments determined growth in Germany. *Applied Economics Letters*. No. 1, pag 89-91., 89-91.
- Bagnai, A. (2010). Structural changes, cointegration and the empirics of Thirlwall's law. . *Applied Economics*, No. 42., 1315–1329.
- Barndorff-Nielsen, O. (1978). Information and Exponential Families in Statistical Theory. . *New York: John Wiley & Sons, INC*.
- Bello O. y Pineda J. (2010). Las elasticidades de largo plazo de las importaciones agregadas en América Latina. *Nueva Economía / Academia Nacional de Ciencias Económicas*. Caracas, 32., , 63-96.
- Blecker, R. (2009). Long-Run Growth in Open Economies: Export-Led Cumulative Causation or a Balance-of-Payments Constraint? *The 2nd Summer School on "Keynesian Macroeconomics and European Economic Policies," Research Network Macroeconomics and Macroeconomic Policies*. 2-9 August, Berlin, Germany.
- Britto G. y McCombie J. (2009). Thirlwall's law and the long-term equilibrium growth rate: an application to Brazil. . *Journal of Post Keynesian Economics*. Vol. 32, No. 1., 115.
- Cepal. (2015). Desafíos para impulsar el ciclo de inversión con miras a reactivar el crecimiento. Estudio Económico de América Latina y el Caribe.
- Chena, P. (2014). Balance-of-payments-constrained growth in Argentina (1976-2006). *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 36, No. 4, 699.
- Enders, W. (2003). *Applied Econometric Time Series*. Wiley.
- Engle, R. y Granger, W. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometría*, Vol. 55, No. 2, 251-276.

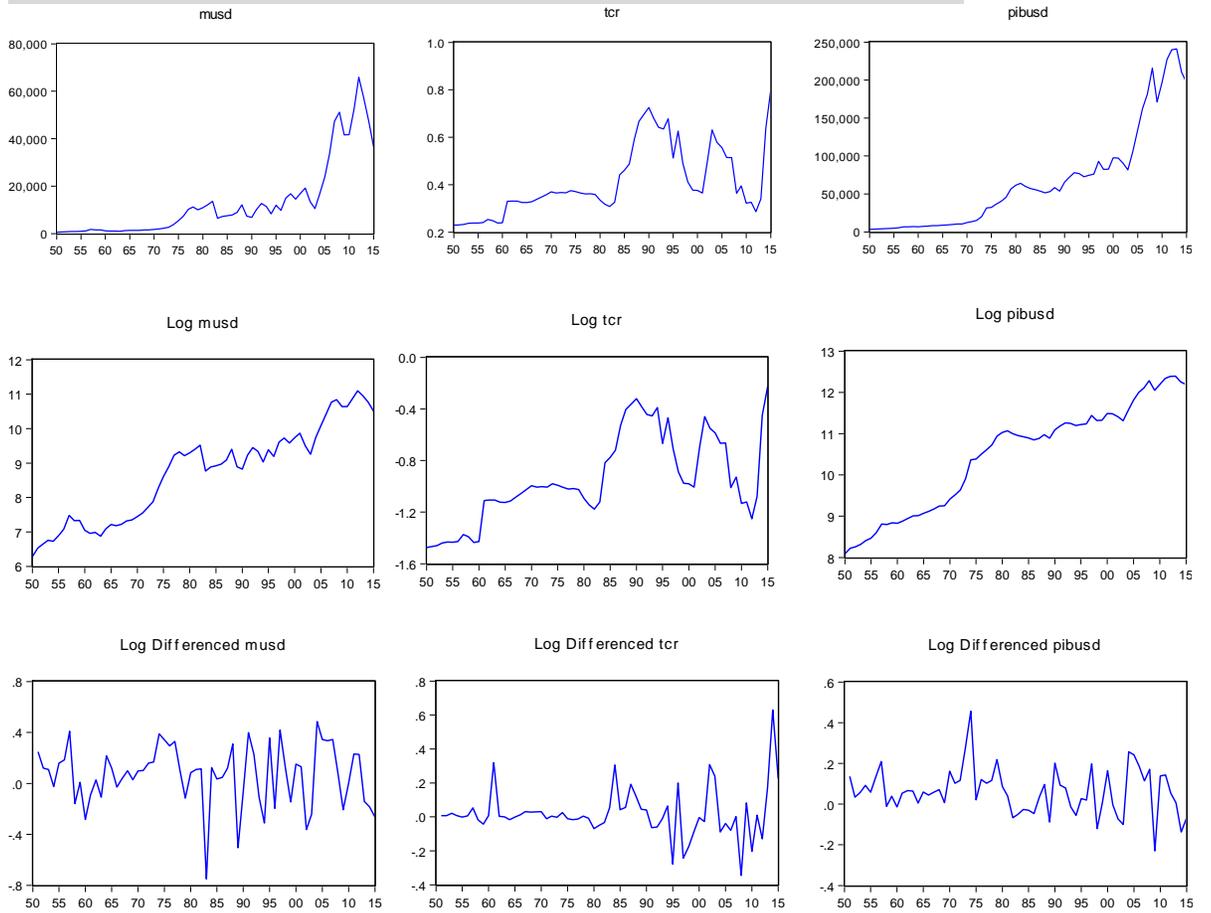
- Engle, R., Hendry, D. y Richard, J. (1983). Exogeneity. *Econometrica*, Vol. 51, No. 2., 277-304.
- Estrada, A. y Hernández, P. (2009). El precio del petróleo y su efecto sobre el producto potencial. *Banco de España. Documentos Ocasionales N.º 0902*.
- Fugarolas, G. y Matesanz, D. (2008.). Long- and short-run balance of payments adjustment: Argentine economic growth constrained. *Applied Economics Letters*, 15., 815-820.
- García, M. y Quevedo, A. (2005). Crecimiento económico y balanza de pagos: evidencia empírica para Colombia. . *Cuadernos de Economía*, v. XXIV, n. 43., 83-104.
- Granger, C. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, Vol.37, Nro.3., 424-438.
- Guerrero, C. (2007). Determinantes del crecimiento: el caso de México, 1986-2003. *Revista latinoamericana de economía*, vol. 38, núm. 148, enero-marzo.
- Holland, M., Vilela, F. y Canuto, O. (2004). Economic Growth and the Balance-of-Payments Constraint in Latin America. . *Investigación Económica*, Vol. LXIII, 247., 45-74.
- Ibarra, C. y Blecker, R. . (2016). Structural change, the real exchange rate and the balance of payments in Mexico, 1960–2012. *Cambridge Journal of Economics*, 40., 507-539.
- Im, F. y Rosenblatt, D. (2013). Middle-Income Traps. A Conceptual and Empirical Survey. Policy Research Working Paper The World Bank. Operations and Strategy Unit. Development Economics 6594. *Policy Research Working Paper The World Bank. Operations and Strategy Unit. Development Economics*.
- Jeon, Y. (2009). Balance-of-payment constrained growth: the case of China, 1979-2002. *International Review of Applied Economics*. Vol. 23, No. 2., 135-146.
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12., 231-54.
- Jones, C. y Vollrath, D. (2013). *Introduction to economic growth*. New York: Jones C. y Vollrath D. . (2013). *Introduction to economic growth*. New York.: W.W. Norton & Company, Inc. Third Edition.

- Khasawneh, A., Magableh, I., Khrisat, F. y Massadeh, D. (2012). Validity of Thirlwall's Law in MENA Countries. . *Journal of Economic Cooperation and Development*, 33., 97-114.
- Koopmans, T. (1950). When is an equation system complete for statistical purposes? En C. C. 10, *Statistical Inference in Dynamic Economic Models*. (págs. 393–409). New York: John Wiley & Sons INC.
- Lanzafame, M. (2014). The balance of payments-constrained growth rate and the natural rate of growth: new empirical evidence. *Cambridge Journal of Economics*, 38., 817–838.
- López, R. (1990). *Historia contemporánea de Venezuela*. Caracas: El dorado.
- Loría, E. (2007). *Econometría con aplicaciones*. México.: Pearson Educación.
- Malavé, H. (1980). *Formación histórica del antidesarrollo de Venezuela*. Bogotá: Liceduka Libros.
- Márquez, Y. (2006). Estimaciones econométricas del crecimiento en Colombia mediante la ley de Thirlwall. *Cuadernos de Economía*, v. xxv, n. 44., 119-142.
- McCombie, J. (1989). Thirlwall's Law and Balance of Payments Constrained Growth-A Comment on the Debate. *Applied Economics*, 21., 611-629.
- McCombie, J.S.L., y Thirlwall, A.P. (1994). Economic growth and the balance-of-payments. *St Martin's Press, New York*.
- Moreno-Brid, J. y Pérez, E. (1999). Balance-of-Payments-Constrained Growth in Central America: 1950-96. *Journal of Post Keynesian Economics*. Vol. 22. No. 1., 131-147.
- Ochoa, D. y Alvarado, R. . (2010). Determinants of economic growth in Ecuador under Thirlwall's Law. *Munich Personal RePEc Archive, paper n. 26.136*.
- Pacheco, P. (2009). Efectos de la liberación comercial en el crecimiento económico y la balanza de pagos en América Latina. *Investigación económica, vol. LXVIII, 267.*, 13-49.
- Pardo, J. y Reig, N. (2002). *Crecimiento, demanda y exportaciones en la economía Uruguaya. 1960-2000*. Montevideo, Uruguay.: Universidad de la República, documentos de trabajo No. 11/02.
- Parteka, A. y Tamberi, M. (2013). What Determines Export Diversification in the Development Process? Empirical Assessment. *The World Economy. The World Economy*.

- Perraton, J. (2003). Balance of Payments Constrained Growth and Developing Countries: an examination of Thirlwall's hypothesis. *International Review of Applied Economics*, Vol. 17, No. 1.
- Riedel, J. (2016). Growth engines and development traps. . *East Asia, Economic Policy*.
- Rocha, R. y Tadeu, G. (2011). Balance-of-payments-constrained growth in a multisectoral framework: a panel data investigation. . *MPRA Paper No. 29816, posted 30*.
- Romero, J. y McCombie, J. (2016). The Multi-Sectoral Thirlwall's Law: evidence from 14 developed European countries using product-level data. . *International Review of Applied Economics*, 30.
- Romero, J., Silveira, F. y Jayme, Jr. F. (2011). Cambio estructural y crecimiento con restricción de balanza de pagos. *Cepal 105*.
- Sáez, F. y Pineda, J. (2004). Productividad y Crecimiento en Venezuela: Un marco de referencia. . *Banco Central de Venezuela. Serie Documentos de Trabajo N° 61*.
- Santeliz, A. and Contreras, J. (2015). La Crisis del Crecimiento Económico Venezolano: La IED como parte de la solución. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*.
- Soukiazis, E. Cerqueira, P. y Antunes M. . (2013–14.). Growth rates constrained by internal and external imbalances and the role of relative prices: empirical evidence from Portugal. *Journal of Post Keynesian Economics*. Vol. 36, No. 2., 275.
- Thirlwall, A. (1979). The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences. *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, núm. 128., 45-53.
- Thirlwall, A. (1986a). Balance of payments constrained growth: A reply to McGregor and Swales. *Applied Economics*, Vol. 18., 1259-1263.
- Thirlwall, A. y Hussain, M. (1982). The Balance of Payments constraint. Capital Flows and Growth Rate Differences between Developing Countries. *Oxford Economic Papers*, No. 3., 498-510.
- Vidal, P. y Fundora, A. (2008). Relación comercio-crecimiento en Cuba: estimación con el filtro de Kalman. *Cepal 94.*, 101-120.

ANEXOS

Anexo 1 Comportamiento histórico de las series, 1950-2014



Fuente: elaboración propia

ANEXO 2-A
Pruebas de Raíz Unitaria

Series en niveles		Lag	LM	5%	Prob.	LTCR	5%	Prob.	LY	5%	Prob.	
ADF	Intercepto	0	-1,23	-2,91	0,66	-1,43	-2,91	0,56	-1,53	-2,91	0,51	
		Auto	-1,23	-2,91	0,66	-1,43	-2,91	0,56	-1,53	-2,91	0,51	
	Tendencia-Intercepto	0	-2,41	-3,48	0,37	-2,17	-3,48	0,50	-1,28	-3,48	0,88	
		Auto	-2,41	-3,48	0,37	-2,76	-3,48	0,22	-1,28	-3,48	0,88	
	DF-GLS	Intercepto	0	0,47	-1,95	-	-0,55	-1,95	-	1,62	-1,95	-
			Auto	0,47	-1,95	-	-0,55	-1,95	-	0,88	-1,95	-
Tendencia-Intercepto		0	-2,41	-3,14	-	-2,21	-3,14	-	-1,27	-3,14	-	
		Auto	-2,41	-3,14	-	-2,79	-3,15	-	-1,27	-3,14	-	
PP		Intercepto	Brandwidth	LM	5%	Prob.	LTCR	5%	Prob.	LY	5%	Prob.
			0	-1,23	-2,91	0,66	-1,43	-2,91	0,56	-1,53	-2,91	0,51
	Auto	-1,24	-2,91	0,65	-1,73	-2,91	0,41	-1,44	-2,91	0,56		
	Tendencia-Intercepto	0	-2,41	-3,48	0,37	-2,17	-3,48	0,50	-1,28	-3,48	0,88	
		Auto	-2,41	-3,48	0,37	-2,57	-3,48	0,30	-1,54	-3,48	0,81	
	KPSS	Intercepto	0	6,06	0,46	-	3,40	0,46	-	6,31	0,46	-
Auto			0,99	0,46	-	0,69	0,46	-	1,01	0,46	-	
Tendencia-Intercepto		0	0,30	0,15	-	0,56	0,15	-	0,90	0,15	-	
		Auto	0,08	0,15	-	0,15	0,15	-	0,17	0,15	-	

Fuente: elaboración propia

Nota: ADF: prueba de Dickey Fuller Aumentada, DF-GLS: prueba de Dickey Fuller Elliott - Rothenberg y Stock, PP: prueba de Phillips-Perron, KPSS: prueba de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin, Δ : diferencia o variación, LM: logaritmo de las importaciones, LTCR: logaritmo del tipo de cambio real, LY: logaritmo del producto interno.

ANEXO 2-A-Continuación

Pruebas de raíz unitaria

Series en diferencias		Lag	$\Delta(LM)$			$\Delta(LTCR)$			$\Delta(LY)$			
			5%	Prob.		5%	Prob.		5%	Prob.		
ADF	Intercepto	0	-7,11	-2,91	0,00	-6,44	-2,91	0,00	-6,35	-2,91	0,00	
		Auto	-7,11	-2,91	0,00	-6,44	-2,91	0,00	-6,35	-2,91	0,00	
	Tendencia-Intercepto	0	-7,07	-3,48	0,00	-6,39	-3,48	0,00	-6,42	-3,48	0,00	
		Auto	-7,07	-3,48	0,00	-6,39	-3,48	0,00	-6,42	-3,48	0,00	
	DF-GLS	Intercepto	0	-6,50	-1,95	-	-6,48	-1,95	-	-5,99	-1,95	-
			Auto	-6,50	-1,95	-	-6,48	-1,95	-	-5,99	-1,95	-
Tendencia-Intercepto		0	-6,83	-3,15	-	-6,42	-3,15	-	-6,40	-3,15	-	
		Auto	-6,83	-3,15	-	-6,42	-3,15	-	-6,40	-3,15	-	
PP		Intercepto	0	-7,11	-2,91	0,00	-6,44	-2,91	0,00	-6,35	-2,91	0,00
			Auto	-7,05	-2,91	0,00	-6,44	-2,91	0,00	-6,35	-2,91	0,00
	Tendencia-Intercepto	0	-7,07	-3,48	0,00	-6,39	-3,48	0,00	-6,42	-3,48	0,00	
		Auto	-7,01	-3,48	0,00	-6,39	-3,48	0,00	-6,42	-3,48	0,00	
	KPSS	Intercepto	0	0,07	0,46	-	0,07	0,46	-	0,24	0,46	-
			Auto	0,07	0,46	-	0,05	0,46	-	0,19	0,46	-
Tendencia-Intercepto		0	0,05	0,15	-	0,07	0,15	-	0,08	0,15	-	
		Auto	0,05	0,15	-	0,06	0,15	-	0,06	0,15	-	

Fuente: elaboración propia

Nota: ADF: prueba de Dickey Fuller Aumentada, DF-GLS: prueba de Dickey Fuller Elliott - Rothenberg y Stock, PP: prueba de Phillips-Perron, KPSS: prueba de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin,

 Δ : diferencia o variación, LM: logaritmo de las importaciones, LTCR: logaritmo del tipo de cambio real, LY: logaritmo del producto interno.

ANEXO 2-B

Pruebas de raíz unitaria con quiebre estructural

		LM				LTCR				LY			
		Estadístico	Valor crítico 5%	Prob.	Año de quiebre	Estadístico	Valor crítico 5%	Prob.	Año de quiebre	Estadístico	Valor crítico 5%	Prob.	Año de quiebre
Ruptura Gradual (Innovational Outlier)	Intercepto	-2,56	-4,44	0,88	1971	-3,66	-4,44	0,30	1983	-3,14	-4,44	0,60	1969
	Tendencia e Intercepto:												
	Tendencia	-3,36	-4,86	0,77	1973	-5,02	4,86	0,03	2003	-4,12	-4,86	0,30	1972
	Tendencia e Intercepto	-3,38	-5,18	0,86	1973	-4,37	5,18	0,30	1986	-4,05	-5,18	0,49	1972
	Intercepto	-2,56	-4,52	0,90	1978	-3,75	4,52	0,28	1991	-2,94	-4,52	0,74	1979
Ruptura Gradual (Additive Outlier)	Intercepto	-2,58	-4,44	0,88	1972	-2,65	4,44	0,85	1983	-2,82	-4,44	0,78	1970
	Tendencia e Intercepto:												
	Tendencia	-3,43	-4,86	0,73	1973	-4,63	4,86	0,09	1994	-3,84	-4,86	0,47	1972
	Tendencia e Intercepto	-3,47	-5,18	0,83	1973	-4,39	5,18	0,29	1994	-4,08	-5,18	0,47	1972
	Intercepto	-2,59	-4,36	0,80	1981	-3,93	4,36	0,14	1994	-2,60	-4,36	0,79	1986
		$\Delta(LM)$				$\Delta(LTCR)$				$\Delta(LY)$			
		Estadístico	Valor crítico 5%	Prob.	Año de quiebre	Estadístico	Valor crítico 5%	Prob.	Año de quiebre	Estadístico	Valor crítico 5%	Prob.	Año de quiebre

Ruptura Gradual (Innovational Outlier)	Intercepto	-7,74	-4,44	< 0,01	1983	-8,38	-	< 0,01	2013	-7,67	-4,44	< 0,01	1974
	Tendencia e Intercepto:												
	Tendencia	-7,63	-4,86	< 0,01	1983	-8,64	-	< 0,01	2013	-7,53	-4,86	< 0,01	1974
	Tendencia e intercepto	-8,04	-5,18	< 0,01	2003	-8,49	5,18	< 0,01	2007	-7,57	-5,18	< 0,01	1974
Intercepto	-7,40	-4,52	< 0,01	2013	-8,32	-	< 0,01	2013	-6,66	-4,52	< 0,01	2012	
Ruptura Gradual (Additive Outlier)	Intercepto	-7,83	-4,44	< 0,01	1983	-6,70	-	< 0,01	1984	-7,79	-4,44	< 0,01	1974
	Tendencia e Intercepto:												
	Tendencia	-7,79	-4,86	< 0,01	1983	-6,74	4,86	< 0,01	1990	-7,66	-4,86	< 0,01	1974
	Tendencia e intercepto	-8,23	-5,18	< 0,01	2003	-7,90	5,18	< 0,01	2005	-7,77	-5,18	< 0,01	1974
Intercepto	-7,54	-4,36	< 0,01	2014	-8,44	-	< 0,01	2012	-6,81	-4,36	< 0,01	2013	

Fuente: elaboración propia

Nota:

Δ: diferencia o variación, LM: logaritmo de las importaciones, LTCR: logaritmo del tipo de cambio real, LY: logaritmo del producto interno.

ANEXO 2-A-continuación

Pruebas de Raíz Unitaria

Series en diferencias		Lag	$\Delta(LM)$			$\Delta(LTCR)$			$\Delta(LY)$		
			5%	Pro b.		5%	Pro b.		5%	Pro b.	
ADF	Intercepto	0	-	-	0,00	-6,44	2,91	0,00	-	-	0,00
		Auto	7,11	2,91	0,00	-6,44	2,91	0,00	6,35	2,91	0,00
	Tendencia-Intercepto	0	-	-	0,00	-6,39	3,48	0,00	-	-	0,00
		Auto	7,07	3,48	0,00	-6,39	3,48	0,00	6,42	3,48	0,00
DF-GLS	Intercepto	0	-	-	-	-6,48	1,95	-	-	-	-
		Auto	6,50	1,95	-	-6,48	1,95	-	5,99	1,95	-
	Tendencia-Intercepto	0	-	-	-	-6,42	3,15	-	-	-	-
		Auto	6,83	3,15	-	-6,42	3,15	-	6,40	3,15	-
PP	Intercepto	0	-	-	0,00	-6,44	2,91	0,00	-	-	0,00
		Auto	7,11	2,91	0,00	-6,44	2,91	0,00	6,35	2,91	0,00
	Tendencia-Intercepto	0	-	-	0,00	-6,39	3,48	0,00	-	-	0,00
		Auto	7,07	3,48	0,00	-6,39	3,48	0,00	6,42	3,48	0,00
KPSS	Intercepto	0	0,07	0,46	-	0,07	0,46	-	0,24	0,46	-
		Auto	0,07	0,46	-	0,05	0,46	-	0,19	0,46	-
	Tendencia-Intercepto	0	0,05	0,15	-	0,07	0,15	-	0,08	0,15	-
		Auto	0,05	0,15	-	0,06	0,15	-	0,06	0,15	-

Fuente: elaboración propia

Nota: ADF: prueba de Dickey Fuller Aumentada, DF-GLS: prueba de Dickey Fuller Elliott - Rothenberg y Stock,

PP: prueba de Phillips-Perron, KPSS: prueba de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin,

Δ : diferencia o variación, LM: logaritmo de las importaciones, LTCR: logaritmo del tipo de cambio real, LY:

logaritmo del producto interno.

Anexo 2-B

Pruebas de raíz unitaria con quiebre estructural

		LM				LTCR				LY			
		Estadístico t	Valor crítico 5%	Prob.	Año de quiebre	Estadístico t	Valor crítico 5%	Prob.	Año de quiebre	Estadístico t	Valor crítico 5%	Prob.	Año de quiebre
Ruptura Gradual (Innovational Outlier)	Intercepto	-2,56	-4,44	0,88	1971	-3,66	-4,44	0,30	1983	-3,14	-4,44	0,60	1969
	Tendencia e Intercepto:												
	Tendencia	-3,36	-4,86	0,77	1973	-5,02	-4,86	0,03	2003	-4,12	-4,86	0,30	1972
	Tendencia e intercepto	-3,38	-5,18	0,86	1973	-4,37	-5,18	0,30	1986	-4,05	-5,18	0,49	1972
	Intercepto	-2,56	-4,52	0,90	1978	-3,75	-4,52	0,28	1991	-2,94	-4,52	0,74	1979
Ruptura Gradual (Additive Outlier)	Intercepto	-2,58	-4,44	0,88	1972	-2,65	-4,44	0,85	1983	-2,82	-4,44	0,78	1970
	Tendencia e Intercepto:												
	Tendencia	-3,43	-4,86	0,73	1973	-4,63	-4,86	0,09	1994	-3,84	-4,86	0,47	1972
	Tendencia e intercepto	-3,47	-5,18	0,83	1973	-4,39	-5,18	0,29	1994	-4,08	-5,18	0,47	1972
	Intercepto	-2,59	-4,36	0,80	1981	-3,93	-4,36	0,14	1994	-2,60	-4,36	0,79	1986
		$\Delta(LM)$				$\Delta(LTCR)$				$\Delta(LY)$			
		Estadístico t	Valor crítico 5%	Prob.	Año de quiebre	Estadístico t	Valor crítico 5%	Prob.	Año de quiebre	Estadístico t	Valor crítico 5%	Prob.	Año de quiebre

		ie br e				iti c o 5 %				ico 5%				ie br e			
Ruptura Gradual (Innovational Outlier)	Intercepto	-7,74	-4,44	< 0,01	1983	-8,38	4,44	< 0,01	2013	-7,67	4,44	< 0,01	1974				
	Tendencia e Intercepto:																
	Tendencia	-7,63	-4,86	< 0,01	1983	-8,64	4,86	< 0,01	2013	-7,53	4,86	< 0,01	1974				
	Tendencia e intercepto	-8,04	-5,18	< 0,01	2003	-8,49	5,18	< 0,01	2007	-7,57	5,18	< 0,01	1974				
Intercepto	-7,40	-4,52	< 0,01	2013	-8,32	4,52	< 0,01	2013	-6,66	4,52	< 0,01	2012					
Ruptura Gradual (Additive Outlier)	Intercepto	-7,83	-4,44	< 0,01	1983	-6,70	4,44	< 0,01	1984	-7,79	4,44	< 0,01	1974				
	Tendencia e Intercepto:																
	Tendencia	-7,79	-4,86	< 0,01	1983	-6,74	4,86	< 0,01	1990	-7,66	4,86	< 0,01	1974				
	Tendencia e intercepto	-8,23	-5,18	< 0,01	2003	-7,90	5,18	< 0,01	2005	-7,77	5,18	< 0,01	1974				
Intercepto	-7,54	-4,36	< 0,01	2014	-8,44	4,36	< 0,01	2012	-6,81	4,36	< 0,01	2013					

Fuente: elaboración propia

Nota:

Δ: diferencia o variación, LM: logaritmo de las importaciones, LTCR: logaritmo del tipo de cambio real, LY: logaritmo del producto interno.

ANEXO 3**Prueba de heterocedasticidad en los residuos del VAR**

Test conjunto

	Chi-cuadrado	df	Prob.
	104.5645	90	0.1398

ANEXO 4.A**Prueba de autocorrelación en los residuos de Portmanteau**

Hipótesis nula: no hay autocorrelación en los residuos

Rezago	Q-Stat	Prob.	Adj Q-Stat	Prob.	Df
1	3.177581	NA*	3.228019	NA*	NA*
2	10.29059	NA*	10.57048	NA*	NA*
3	16.91064	0.0501	17.51610	0.0412	9
4	28.17518	0.0594	29.53161	0.0423	18
5	37.12852	0.0927	39.24371	0.0602	27

*La prueba es válida solo para rezagos más grandes que el rezago del VAR.

**df: grados de libertad (aproximados) de la distribución chi-cuadrado

ANEXO 4.B**Prueba LM de correlación serial residual**

Hipótesis nula: no hay correlación serial

Rezago	LM-Stat	Prob
1	9.164623	0.4222
2	8.381802	0.4962
3	7.023976	0.6346
4	12.36364	0.1936
5	10.34451	0.3233

*Probabilidad chi-cuadrado con 9 grados de libertad.

ANEXO 5**Pruebas de normalidad residual del VAR Importaciones**

Ortogonalización: Cholesky (Lütkepohl)

Hipótesis nula: Los residuos son normal multivariante

Componente	Asimetría	Chi-cuadrado	df	Prob.
1	0.181303	0.414756	1	0.5196
2	-0.161132	0.328407	1	0.5666
3	0.040117	0.020536	1	0.8861
Conjunto		0.763699	3	0.8581
Componente	Kurtosis	Chi-cuadrado	df	Prob.
1	2.944078	0.164708	1	0.6849
2	3.765210	3.753308	1	0.0527
3	3.941187	5.350848	1	0.0207
Conjunto		9.268865	3	0.0259
Componente	Jarque-Bera	df	Prob.	
1	0.579464	2	0.7485	
2	4.081715	2	0.1299	
3	5.371384	2	0.0682	
Conjunto	10.03256	6	0.1233	

ANEXO 6**Numero de relaciones de cointegración. Diferentes pruebas.**

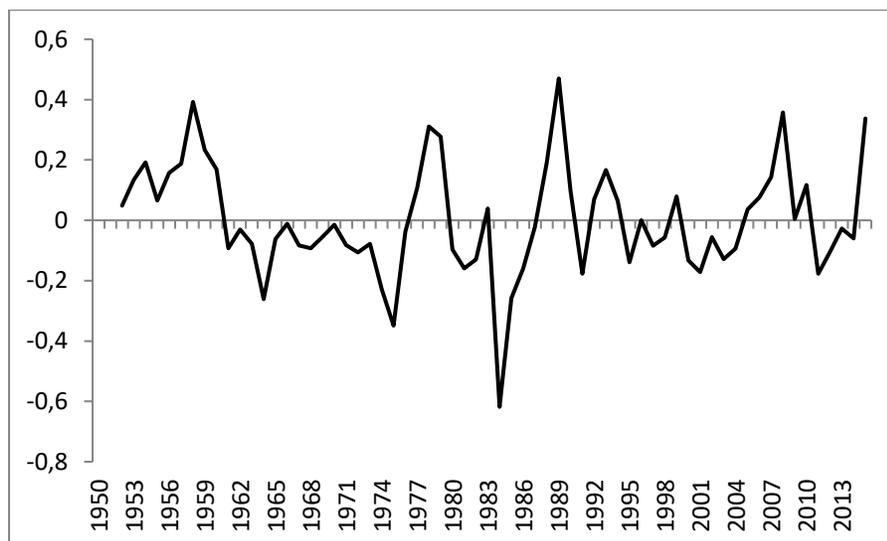
Modelo	Tendencia de los Datos	Tendencia				
		Ninguna	Ninguna	Lineal	Lineal	Cuadrática
	Tipo de Test	Sin Intercepto				
		tendencia	tendencia	tendencia	Tendencia	Tendencia
Importaciones	Traza	1	1	1	0	0
	Max-autovalor	1	2	1	1	1

*Valores Críticos basados en MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

ANEXO 7**Test de raíz unitaria DFA auto-rezago en niveles para los residuos del VECM**

	t-estadístico	Prob.*
Test estadístico Dickey-Fuller aumentado	-4.520	0.0005
Valores críticos de Test:	1%	-3.538
	5%	-2.908
	10%	-2.592

*P-valor de MacKinnon (1996)

ANEXO 8**Test de raíz unitaria DFA auto-rezago en niveles para los residuos del VECM**

Fuente: elaboración propia

ANEXOS 9**Pruebas de Exogeneidad débil**

	χ^2	Probabilidad
TCR	0.384900	0.534993
Y	0.184028	0.667934

Fuente: elaboración propia

ANEXO 10**Correlación tasa de crecimiento observada y la tasa consistente con el equilibrio de la balanza de pagos**

	OBSERVA DO	ESTIMA DO
OBSERVADO	1	
ESTIMADO	0.787386	1
t-estadístico	10.13801	
Probabilidad	0.0000	

ANEXO 11**Pruebas de cointegración pib estimado, pib observado****Prueba de autocorrelación en los residuos de Portmanteau**

Hipótesis nula: no hay autocorrelación en los residuos

Rezago	Q-Stat	Prob.	Adj Q-Stat	Prob.	Df
1	0.614402	NA*	0.624312	NA*	NA*
2	1.486559	NA*	1.525064	NA*	NA*
3	6.174784	0.1865	6.447701	0.1681	4
4	7.351023	0.4993	7.703684	0.4629	8
5	10.78813	0.5472	11.43710	0.4919	12

*La prueba es válida solo para rezagos más grandes que el rezago del VAR.

**df: grados de libertad (aproximados) de la distribución chi-cuadrado

Prueba LM de correlación serial residual

Hipótesis nula: no hay correlación serial

Rezago	LM-Stat	Prob.
1	1.864567	0.7607
2	4.050380	0.3992
3	4.633828	0.3270
4	1.281425	0.8645
5	3.406206	0.4923

*Probabilidad chi-cuadrado con 9 grados de libertad.

Pruebas de normalidad residual del VAR

Ortogonalización: Cholesky (Lütkepohl)

Hipótesis nula: Los residuos son normal multivariante

Componente	Asimetría	Chi-cuadrado	df	Prob.
1	-0.126099	0.199153	1	0.6554
2	-0.020573	0.005331	1	0.9418
Conjunto		0.204483	2	0.9028
Componente	Kurtosis	Chi-cuadrado	df	Prob.
1	2.763368	0.011690	1	0.9139
2	3.730154	3.923533	1	0.0476
Conjunto		3.935223	2	0.1398
Componente	Jarque-Bera	df	Prob.	
1	0.210843	2	0.8999	
2	3.928864	2	0.1402	
Conjunto	4.139706	4	0.3874	

Numero de relaciones de cointegración. Diferentes pruebas.

Modelo	Tendencia de los Datos	Ninguna			Cuadrática	
		Sin Intercepto	Intercepto Sin tendencia	Intercepto Sin tendencia	Intercepto	Intercepto
Importaciones	Tipo de Test	2	2	2	2	2
	Traza	2	2	2	2	2
	Max-autovalor	2	2	2	2	2

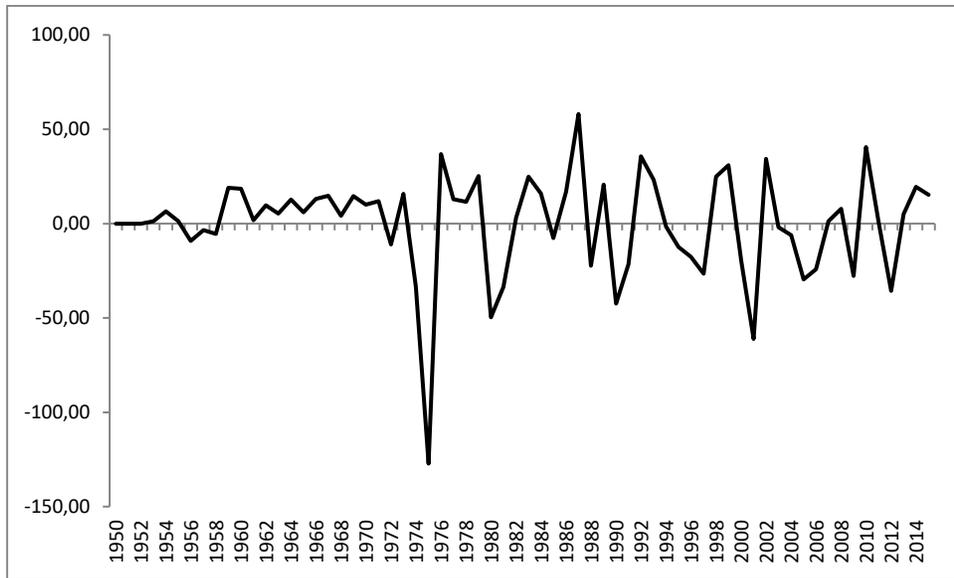
*Valores Críticos basados en MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Test de raíz unitaria DFA auto-rezago en niveles para los residuos del VECM

	t-estadístico	Prob.*
Test estadístico Dickey-Fuller aumentado	-7.778	0.0000
Valores críticos de Test:	1%	-3.540
	5%	-2.909
	10%	-2.592

*P-valor de MacKinnon (1996)

Gráfico del Test de raíz unitaria DFA auto-rezago en niveles para los residuos del VEC



Fuente: elaboración propia.