

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES



Explorando las Limitaciones al Crecimiento Económico Peruano (1980-2019):
Un Estudio a través de la Desagregación del Modelo de Anthony Thirlwall

Tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Economía presentado por:
Arroyo Lazo, Marco Antonio

Tesis para obtener el título profesional de Licenciada en Economía presentado por:
Chávez Cruz, Mayra Sara

Asesor(es):
Jiménez Jaimes, Félix Ovidio

Lima, 2024

Informe de Similitud

Yo, Jimenez Jaimes, Felix Ovidio, docente de la Facultad de Ciencias Sociales de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado Explorando las Limitaciones al Crecimiento Económico Peruano (1980-2019): Un Estudio a través de la Desagregación del Modelo de Anthony Thirlwall del/de la autor (a)/ de los(as) autores(as) Arroyo Lazo, Marco Antonio y Chavez Cruz, Mayra Sara dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 21%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 17/12/2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 18 de diciembre del 2024

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: <u>Jimenez Jaimes, Felix Ovidio</u>	
DNI: 10137245	Firma 
ORCID: 0000-0002-0585-238X	

Agradecimientos

Me encuentro totalmente agradecida con mi madre Neri Cruz y con mi padre Carlos Chávez, los cuales, en base de puro esfuerzo e ingenio, de largas jornadas de trabajo y malabares con el dinero, me permitieron gozar de una educación superior que desveló nuevas perspectivas para mi vasta curiosidad. Así mismo, agradezco a mi hermano, tía, padrino y primos por toda la comprensión y hospitalidad durante esa vibrante etapa de mi vida. Constantemente, en mi memoria y corazón estaba Manchi, quien me inspiró a no rendirme incluso en las noches más taciturnas. A la par, mis canciones vocaloid favoritas armonizaban esas prolongadas tardes en la Biblioteca Central. También, no tengo más que palabras de gratitud al profesor Félix Jiménez, porque fue un excelente maestro en las aulas y un muy crítico asesor. Certeramente, su respaldo e instrucción fueron cruciales para la realización de este trabajo.

Sara Chavez

Quisiera expresar mi sincero agradecimiento a mis padres, Marco y Carmen, que contribuyeron de manera invaluable a lo largo de mi carrera como economista. Ellos fueron mi fuente constante de estímulo y motivación. Sus palabras de aliento, paciencia y comprensión han sido mi refugio en momentos de gran desafío. Agradezco también a mi asesor Félix Jiménez por su incansable guía y apoyo. Sus valiosas sugerencias, comentarios y dedicación a la excelencia académica han sido fundamentales para dar forma a esta investigación. Su compromiso con mi desarrollo académico ha sido como un faro que me ha guiado a lo largo de toda esta travesía. Por último, también quiero agradecer a mi abuelita Delia y mi tía Guadalupe que me acogieron y me trataron como a un hijo durante mi época universitaria. Sin ellas no hubiera podido mantenerme a flote enfrentando los desafíos que se me imponían cada semestre.

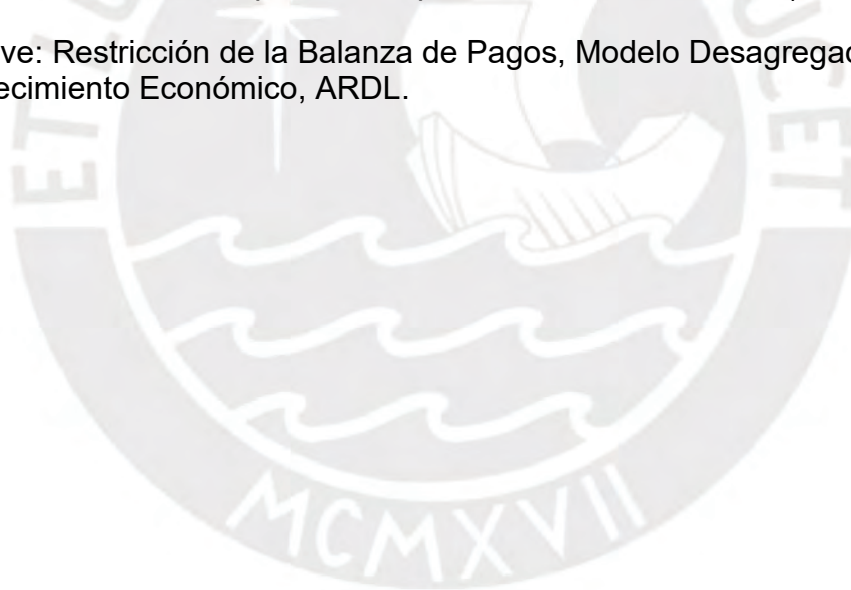
Marco Arroyo



Resumen

Este trabajo se centra en analizar la problemática del crecimiento económico en el contexto peruano cuestionando la sostenibilidad a largo plazo del actual patrón. El objetivo primordial es determinar si la balanza de pagos es la principal restricción al crecimiento económico del país entre 1980 y 2019. Para abordar esta cuestión, se propone una extensión del modelo de Thirlwall, la cual desagrega las funciones de demanda por exportaciones e importaciones, en sus componentes principales. La inspiración para esta especificación se encuentra en Ibarra y Blecker (2016). Para la estimación, se utilizarán las bases de datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y del Banco Mundial. A través de la metodología econométrica ARDL se estimará individualmente cada función del modelo para así validar la existencia de las relaciones de largo plazo entre la variable dependiente con las variables independientes. A partir de ello, se encontrará las elasticidades demanda ingreso y demanda precio, las cuales permitirán corroborar la hipótesis secundaria de que las importaciones intermedias dependen de las exportaciones tradicionales. En consecuencia, se puede señalar que mantener el status quo en términos de la estructura productiva evita obtener todos beneficios de mayores tasas de crecimiento de exportaciones. Finalmente, con esta información se construye el ciclo económico teórico restringido por la balanza de pagos y se comparará con el ciclo observado. El análisis nos sugiere que el Perú se encontró restringido por la balanza de pagos en el periodo 1980 a 2019 con excepción del lapso de la crisis financiera (2008-2009).

Palabras clave: Restricción de la Balanza de Pagos, Modelo Desagregado de Thirlwall, Crecimiento Económico, ARDL.



Índice de contenidos

Introducción	1
1. Marco teórico	3
1.1. La teoría del crecimiento dirigido por la demanda	3
1.2. El modelo de crecimiento restringido por la balanza de pagos.....	6
1.3. El rol de la composición de exportaciones e importaciones en el modelo de crecimiento restringido por la balanza de pagos.	10
2. Hipótesis.....	19
3. Revisión de literatura	20
3.1. Pruebas empíricas en el modelo canónico de Thirlwall	21
3.2. Pruebas empíricas para el modelo multisectorial de Thirlwall	29
3.3. Pruebas empíricas del modelo de Thirlwall en el caso peruano	34
4. El modelo económico	39
5. Hechos estilizados.....	41
5.1. Evolución de la balanza comercial	41
5.2. Composición de las exportaciones e importaciones	46
5.3. Principales socios comerciales.....	51
6. Los datos	54
6.1. Tipo de datos.....	54
6.2. Construcción de la base de datos	54
7. Metodología.....	56
7.1. Determinación de la estacionariedad	56
7.2. Determinación de quiebres estructurales	58
7.3. Estimación del modelo ARDL	58
7.4. Reparametrización en Modelo de Corrección de Errores	61
8. Resultados.....	63
Conclusiones y recomendaciones	75
Referencias bibliográficas.....	78
Anexos	85
Anexo A. Demostración matemática del modelo desagregado de Thirlwall por sectores de Gouvêa y Lima (2010).....	85
Anexo B. Justificación para considerar como dado las exportaciones no tradicionales	88
Anexo C. Demostración matemática de la construcción de los ciclos teóricos a partir de la tasa de crecimiento del producto restringido por la balanza de pagos	90

Índice de gráficos

Gráfico 1: Composición de la balanza comercial (Millones de dólares FOB)	41
Gráfico 2: Exportaciones Tradicionales – (Millones de Dólares FOB)	47
Gráfico 3: Exportaciones no tradicionales (Millones de Dólares FOB)	48
Gráfico 4: Importaciones Primarias – (Millones de dólares FOB)	49
Gráfico 5: Importaciones Finales (Millones de dólares FOB).....	50
Gráfico 6: Principales Socios Comerciales –Exportaciones– Perú (Porcentaje de participación sobre el total).....	52
Gráfico 7: Principales Socios Comerciales –Importaciones– Perú (Porcentaje de participación sobre el total).....	53
Gráfico 8: Comparación de ciclos económicos (Observado y Teórico)	73
Gráfico 9: Auges y Recesiones (Observado y Teórico).....	73
Gráfico 10: Composición de las exportaciones totales	88



Índice de Tablas

Tabla 1: Resultados de las pruebas de raíz unitaria (Augmented Dickey Fuller)	63
Tabla 2: Presencia de quiebres estructurales en las series (Prueba Bai-Perron).....	64
Tabla 3: Presencia de quiebre estructural en las especificaciones	65
Tabla 4: Resultados de la estimación de la demanda por exportaciones tradicionales.	66
Tabla 5: Resultados de la estimación de la demanda por importaciones intermedias.	68
Tabla 6: Resultados de la estimación de la demanda por importaciones finales.....	70
Tabla 7: Pronóstico de la serie Exportaciones totales considerando las tradicionales y no tradicionales.....	89



Introducción

Durante el periodo 2003-2013, la economía peruana experimentó altas tasas de crecimiento por lo que existió un consenso en denominarla una economía exitosa. Inclusive, el Perú fue una de las pocas economías del mundo que presentó una tasa de crecimiento positiva durante la crisis financiera del 2009 y pudo retornar a su senda de crecimiento de largo plazo sin problema aparente. Sin embargo, si se ahonda en los factores que generaron semejante escenario se encuentra que la principal razón se debe al incremento del precio de los minerales que el Perú exporta al resto del mundo. Debido a ello, la política económica se dirigió a la especialización del país en la extracción de recursos naturales mineros realizado principalmente por parte de capitales extranjeros. En otras palabras, la estrategia de política del país fue depender del comportamiento del sector externo, por lo que se dejó de lado el desarrollo de un mercado interno. En consecuencia, se intensificó el grado de exposición de la economía peruana a los choques externos internacionales.

Un patrón de crecimiento económico que solo dependa de choques externos no es sostenible a largo plazo, lo cual se evidencia a través de la disminución de las tasas de crecimiento del producto en los últimos años posteriores al superciclo de las materias primas. En este contexto, resulta propicio cuestionarse si existe un factor que esté restringiendo el crecimiento económico y cuáles serían las características de esta restricción. Al respecto, investigaciones pasadas realizadas por Jiménez (1989, 2009, 2021) han mostrado que el crecimiento de la economía peruana no se encuentra limitada únicamente por factores de oferta como la tasa ahorro. Con ello, Jiménez explora la posibilidad de que la restricción de la balanza de pagos explique el comportamiento del crecimiento económico peruano.

Particularmente, el enfoque con el cual se aborda la restricción de la balanza de pagos es el desarrollado por Thirlwall (1979), el cual a su vez se inspira en el modelo de Kaldor (1970) que ya destacaba el rol de las exportaciones en el crecimiento económico. Si bien los trabajos de Jiménez (1989, 2009, 2021) fueron los principales en preocuparse por este factor de restricción al crecimiento en el ámbito peruano, estos tienen como limitante solo haber aplicado el modelo en su forma agregada. En esta investigación, rescatamos fundamentalmente los trabajos desagregados del modelo que profundizan en explicar el impacto de los principales socios comerciales (Nell, 2003) y el rol de la composición de los tipos de productos

exportados e importados (Gouvêa y Lima, 2010). Se considera que es muy relevante el análisis del impacto que tiene la composición de los sectores de exportación e importación y sus respectivas interacciones sobre el crecimiento. Este análisis es valioso debido a que proveerá lineamientos para el enfoque de políticas públicas de sustitución de productos tanto en las exportaciones como importaciones.

Por lo tanto, se plantea que la extensión del modelo de Thirlwall que agrega la composición será la principal contribución de la presente investigación y así se suscribirá dentro del debate sobre la restricción del crecimiento económico peruano. Incluso, se evalúa si establecer el efecto de la estructura de las exportaciones e importaciones da robustez a la restricción de la balanza de pagos. Se requiere realizar este análisis, porque McCombie (1993) reflexionó que no necesariamente la dependencia del sector externo puede ser el único origen de restricción de la balanza de pagos en un país. En cambio, en algunos otros países la restricción se debe a que estos crecen a un ritmo acelerado de manera que se encuentran con restricciones de capacidad (recursos). Por otro lado, hay otros países que están restringidos a crecer por debajo de su tasa de crecimiento del producto compatible con el equilibrio de la balanza de pagos, porque si no tendrían una alta tasa de inflación. Considerando estas otras posibles fuentes de restricción, valoramos que probar un modelo desagregado de Thirlwall en el contexto peruano inspirado en el desarrollado por Ibarra y Blecker (2016) dará robustez a nuestras afirmaciones.

La estructura del trabajo está dividida en nueve secciones. En la primera sección se explica el marco teórico en el que estará inscrita la tesis. Las hipótesis formuladas se presentan en la segunda sección. En la tercera sección, se presenta una revisión exhaustiva de la literatura que abarca desde las pruebas empíricas en el modelo canónico de Thirlwall hasta las aplicaciones específicas en el caso peruano. El desarrollo del modelo económico se detalla en la cuarta sección y se contextualizará los elementos clave que serán analizados en las secciones posteriores. En la quinta sección se exponen los hechos estilizados como la evolución de la balanza comercial para enriquecer el análisis. La sexta sección ofrece una visión clara de los datos utilizados, abordando el tipo de datos y la metodología para construir la base de datos. Posteriormente, la séptima sección detalla la metodología específica a aplicar. En la octava sección, se exponen los resultados obtenidos en la estimación. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

1. Marco teórico

Esta sección tiene como objetivo explicitar la literatura que ha abordado el estudio del crecimiento económico considerando restricciones provenientes del sector externo para elegir un modelo que pueda representar el escenario que se presentó en la economía peruana en el periodo estudiado. Para empezar, se considera pertinente precisar las razones por las que se suscribe dentro del marco de la teoría del crecimiento dirigido por la demanda. En segundo lugar, se desarrollará explícitamente el modelo canónico de Thirlwall (1979), según el cual el crecimiento económico de determinadas naciones se encuentra restringido por el sector externo. En tercer lugar, se desarrollará las extensiones del modelo con énfasis en el modelo desagregado de Thirlwall por sectores.

1.1. La teoría del crecimiento dirigido por la demanda

La explicación detrás del crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) diferenciado entre naciones es un tema de amplio análisis dentro de la teoría del crecimiento. Solow (1956) estableció un modelo de ahorro exógeno bajo el cual la tasa de crecimiento del stock de capital y el producto eran iguales a la suma de la tasa a la que se incrementa la fuerza laboral aunado a la tasa de cambio técnico. Mientras que, el producto per cápita crecería a una tasa igual a la del cambio técnico. El autor sustenta estos resultados a través de suponer principalmente la existencia de sustitución entre el trabajo y el capital. Además, considerando que los factores de producción tienen rendimientos decrecientes, en este modelo solo habrá crecimiento del producto per cápita a través de cambio técnico exógeno. En otras palabras, Solow solo encuentra explicación a tasas de crecimiento positivas no a través de un factor de producción, sino de un residuo de la contabilidad del crecimiento. Como consecuencia a estos supuestos, otros autores derivaron que tanto países ricos como pobres convergerán a un mismo nivel de equilibrio de largo plazo si comparten los mismos parámetros como la tasa de ahorro, la tasa de crecimiento de la fuerza laboral, la depreciación, y la forma de la función de producción. Esto debido a que las diferentes relaciones capital – trabajo, en donde un país rico tiene un ratio mayor al de un país pobre, se compensarán a través de diferentes ritmos de crecimiento del stock de capital per cápita. Este fenómeno se denomina convergencia absoluta. No

obstante, ni siquiera el mismo Solow consideraba que este tipo de fenómeno se constatará empíricamente más allá de una versión condicional de la convergencia.

Ante estos hechos, dentro de la misma corriente de pensamiento el problema de la convergencia motivó a repensar los supuestos que había incluido Solow. Por ejemplo, Romer (1986) levanta el supuesto de rendimientos marginales decrecientes de los factores de producción con el objetivo de explicar adecuadamente la razón por la que algunas economías crecían más rápido y de manera sostenida que otras. No obstante, estas otras formulaciones no están considerando que, desde su origen, el argumento neoclásico tiene una omisión crucial: la demanda no tiene ningún rol.

La demanda ha sido un elemento de análisis fundamental para la teoría del crecimiento desde la publicación de “La Riquezas de las Naciones” de Adam Smith, en donde declara que la especialización del trabajo depende de la extensión del mercado. De manera que, cuando un mercado es suficientemente grande terminará obteniendo economías de escala, lo cual seguirá en un proceso circular e interdependiente de extensión del mercado y especialización a través de aumentos en la productividad, el ingreso per cápita y el poder de compra (Thirlwall, 2003). Planteamientos como el de Solow omiten este rol al inclinarse hacia la Ley de Say, al suponer que el ahorro determina la inversión; en otras palabras, la oferta crea su propia demanda. De esta manera, si bien se entiende que las diferencias en las tasas de crecimiento son resultados de diferentes crecimientos en la oferta de factores de producción y en la productividad de estos, no hay una explicación explícita del porqué del crecimiento de estos difiere entre países. Bajo esta perspectiva, la demanda no es relevante en la determinación de estas variables, sino que su crecimiento se deriva únicamente a partir del crecimiento del producto mismo. En contraste, un estudio más comprensivo sobre la demanda permite notar que esta no solo afecta la utilización de los recursos productivos durante un periodo dado, sino también a lo largo del tiempo mediante el progreso tecnológico y la innovación. Más aún, la demanda influye en la participación de tanto la fuerza de trabajo y asignación de recursos en los distintos sectores de la economía. Es por ello, que retomar el rol de la demanda agregada como determinante del crecimiento enriquece el debate y complementa el análisis, porque no se está enunciando que las restricciones de oferta no existan, sino que las de demanda actuarán primordialmente.

Reconociendo el rol de la demanda, cabe cuestionarse cuál de los factores que la componen tendría el papel principal en la determinación del crecimiento. Se confiere

que este rol corresponde a las exportaciones por las razones que Thirlwall (2003) precisa. En primer lugar, las exportaciones son el único componente autónomo dentro de un sistema económico, porque su determinación proviene de factores externos como el ingreso del país extranjero. Por el contrario, factores como el consumo y la inversión para su determinación dependen del ingreso. En segundo lugar, debido a que los países requieren importaciones tanto para cubrir sus necesidades tecnológicas como de insumos, las exportaciones son el único factor que puede financiarlo perpetuamente debido a la moneda extranjera que permite obtener. Tanto el consumo, como la inversión y el gasto se componen en parte de importaciones, por lo que si no hay ingresos externos que puedan cubrir estas necesidades la economía se enfrentará a restricciones. De manera que, crecimientos guiados por estos otros factores, se encuentran restringidos finalmente por el crecimiento de las exportaciones. En ese sentido, las exportaciones además de tener una influencia directa en la determinación del producto, también influye de manera indirecta. Por último, las exportaciones son importantes por su capacidad para promover la expansión de las importaciones. En ocasiones, las importaciones son la única forma de obtener bienes básicos para el desarrollo, como bienes de capital, que no son producidos internamente.

La importancia de las exportaciones no se apreciaba en el argumento original de oferta de Solow, porque suponer una economía cerrada sin intercambio no generaba conflictos. No obstante, en una economía abierta el intercambio con el extranjero es invariablemente un recurso escaso que actuará como una restricción al proceso de crecimiento. Más adelante, Krugman (1989), en el marco de la nueva teoría del comercio internacional, encontraría una regularidad empírica que ayudaría a la comprensión del rol de las exportaciones en la explicación de que las tasas de crecimiento difieren entre países. El autor encuentra una contradicción entre el corto plazo y el largo plazo en cuanto a la determinación del tipo de cambio real de equilibrio. Explica que el corto plazo, el enfoque de la balanza de pagos se basa en la elasticidad ingreso y precio de las exportaciones e importaciones. Por lo que el tipo de cambio real de equilibrio sufriría cambios importantes debido a variaciones tanto de las elasticidades o de la tasa de crecimiento del producto. Por el contrario, en el largo plazo, el tipo de cambio real se encontraría sustentado en la paridad de poder de compra manteniéndose constante en el tiempo. Por lo que a través de un modelo determina que el ratio de tasas de crecimiento dependerá de las distintas elasticidades

ingreso de importaciones y exportaciones. Esta relación directa entre la tasa de crecimiento relativa entre países y las elasticidades ingreso es denominada la regla de 45 grados. Esta regularidad empírica permite encontrar relaciones con el tipo de cambio real en el corto plazo con la determinación de largo plazo. El análisis de relación entre las elasticidades y las tasas de crecimientos relativas ya había sido considerado en Houthakker y Magee (1969). Los autores observaron que Japón, siendo el país con mayor crecimiento en su muestra, se beneficiaba de una alta elasticidad de la demanda para sus exportaciones y una baja elasticidad para las importaciones. En contraste, Estados Unidos y el Reino Unido, con un crecimiento más lento, mostraban altas elasticidades para la demanda de importaciones y bajas elasticidades para la demanda de exportaciones. Para Krugman, la regla de 45 grados mostraba que la relación causal iba desde la tasa de crecimiento relativa de un país con respecto a otro hacia las elasticidades ingreso. En otras palabras, la tasa de crecimiento influye en los flujos comerciales, lo que termina afectando las elasticidades y generando las diferencias. No obstante, una década anterior, Thirlwall (1979) ya había destacado que son las diferencias en las elasticidades ingreso las determinantes de la tasa de crecimiento. Argumentó que las naciones con elasticidades del ingreso desfavorables podrían enfrentar desafíos en su Balanza de Pagos al intentar expandir su economía, lo cual fungiría como la principal restricción al crecimiento de esta.

1.2. El modelo de crecimiento restringido por la balanza de pagos.

Thirlwall (1979) afirma que la cuenta corriente de la balanza de pagos es la mayor limitación que enfrenta la tasa de crecimiento del producto a largo plazo. Es decir, un país no puede presentar tasas de crecimiento superiores a las correspondientes al equilibrio de la cuenta corriente, porque de enfrentarse a problemas de esta naturaleza deberán restringir su crecimiento. En favor de plasmar este planteamiento, desarrolló el modelo del crecimiento restringido por la Balanza de Pagos. Para ello, considera dos países que producen un mismo bien que tiene cierto grado de sustituibilidad. El bien producido en el país doméstico se divide entre ser exportado y el resto que queda en el mercado interno, lo cual sucede de la misma manera en el país extranjero. La distinción es importante, porque existen dos demandantes que producen un mismo bien, por lo que dependiendo de la demanda que se aborde se tendrá distintos precios.

Con esta información, el autor nos presenta las ecuaciones que representan estas demandas. En primer lugar, la demanda por exportaciones del país extranjero hacia el país doméstico tiene como variables independientes el precio que se paga por las exportaciones medido en moneda extranjera para capturar el efecto del tipo de cambio (P_{dt}/E_t), el precio del bien sustituto al bien exportable que es el que compite con el doméstico en el mercado extranjero (P_{ft}) y el ingreso del país extranjero (Z_t):

$$X_t = \left(\frac{P_{dt}}{E_t}\right)^\eta P_{ft}^\delta Z_t^\varepsilon, \quad t = 1, 2, 3, \dots, T \quad (1)$$

Se debe notar que los exponentes son la elasticidad precio demanda por exportaciones ($\eta < 0$), la elasticidad cruzada precio demanda por exportaciones ($\delta > 0$) y la elasticidad ingreso demanda por exportaciones ($\varepsilon > 0$). Cabe resaltar que estas elasticidades presentan los signos que reflejan las relaciones de un bien ordinario y normal. A la ecuación se le puede tomar logaritmos y diferenciar respecto al tiempo para obtener la tasa de crecimiento de las exportaciones.

$$x_t = \eta(p_{dt}) - \eta(e_t) + \delta(p_{ft}) + \varepsilon(z_t) \quad (2)$$

En segundo lugar, la demanda por importaciones del país doméstico hacia el país extranjero tendrá como variables independientes el precio que paga el primero por los productos del segundo medido en moneda doméstica ($P_{ft}E_t$), el precio del bien sustituto que serían bienes domésticos que compiten con las importaciones (P_{dt}) y el ingreso del país doméstico (Y_t).

$$M_t = (P_{ft}E_t)^\Psi P_{dt}^\Phi Y_t^\pi, \quad t = 1, 2, 3, \dots, T \quad (3)$$

Los exponentes son la elasticidad precio demanda por importaciones ($\Psi < 0$), la elasticidad cruzada precio demanda por importaciones ($\Phi > 0$) y la elasticidad ingreso demanda por importaciones ($\pi > 0$). Nuevamente, estas elasticidades presentan los signos que reflejan las relaciones tradicionales de un bien ordinario y normal. Además, podemos logaritmizar y diferenciar respecto al tiempo para obtener la tasa de crecimiento de las importaciones.

$$m_t = \Psi(p_{ft}) + \Psi(e_t) + \Phi(p_{dt}) + \pi(y_t) \quad (4)$$

Mantener el equilibrio de la cuenta corriente de la balanza de pagos requiere que se cumpla la igualdad del valor de las exportaciones e importaciones. En otras palabras, el equilibrio de la cuenta corriente medido en moneda doméstica será de la forma:

$$P_{dt}X_t = P_{ft}M_tE_t \quad (5)$$

Si a esta ecuación se le toma logaritmos y se diferencia con respecto al tiempo se obtendrá la condición bajo la cual se mantiene el equilibrio de la cuenta corriente de la balanza de pagos a lo largo del tiempo. Es decir, la tasa de crecimiento del valor de las exportaciones se mantendrá igual a la tasa de crecimiento del valor de las importaciones.

$$p_{dt} + x_t = p_{ft} + m_t + e_t \quad (6)$$

Dada las ecuaciones correspondientes a la tasa de crecimiento de la demanda de exportaciones (x_t) y la tasa de crecimiento de la demanda de importaciones (m_t), podemos realizar operaciones para despejar la tasa de crecimiento del producto doméstico que es compatible con el equilibrio de la balanza de pagos, a la cual Thirlwall (1979) denomina tasa de crecimiento compatible con la balanza de pagos (y_{Bt}):

$$y_{Bt} = \frac{p_{dt}(1 + \eta - \Phi) - p_{ft}(1 - \delta + \Psi) - e_t(1 + \eta + \Psi) + \varepsilon(z_t)}{\pi} \quad (7)$$

Uno de los aspectos que demuestran la relevancia del modelo en términos explicativos es que dentro de esta ecuación se pueden encontrar proposiciones ampliamente conocidas en la literatura:

- Si la elasticidad precio demanda por las exportaciones ($\eta < 0$) sumada a la elasticidad precio cruzada de la demanda por importaciones ($\Phi > 0$) es mayor que uno ($|\eta + \Phi| > 1$), al ser ambas elasticidades relacionadas al nivel de precios domésticos (p_d), sucederá que la inflación en el país doméstico reducirá la tasa de crecimiento compatible con la balanza de pagos. Por lo que el crecimiento se encontrará más restringido.
- Si la elasticidad precio cruzada de demanda por exportaciones ($\delta > 0$) sumada a la elasticidad precio de demanda por importaciones ($\Psi < 0$) es mayor que uno ($|\delta + \Psi| > 1$), al ser ambas elasticidades que se refieren al nivel de precios extranjero (p_f), sucederá que la inflación en el país extranjero incrementará la tasa de crecimiento compatible con la balanza de pagos. Por lo que el crecimiento se encontrará menos restringido.
- La condición Marshall – Lerner implica que la suma de las elasticidades precio demanda por exportaciones ($\eta < 0$) y precio demanda por importaciones ($\Psi < 0$) es mayor a la unidad ($|\eta + \Psi| > 1$). Si se cumple la condición, la devaluación de la moneda doméstica ($e_t > 0$) aumentará la tasa de crecimiento compatible

con la balanza de pagos. Para Thirlwall (2003) es fundamental señalar que, si bien la devaluación de la moneda mejora la balanza de pagos, no es posible mantener incrementos de la tasa de crecimiento compatible con la balanza de pagos de manera permanente a través de este método. Argumenta que el efecto se desvanecería posterior a que la devaluación tenga efectos en los precios domésticos cancelado las ventajas presentadas por el respectivo tipo de cambio de aquella situación.

- Un contexto económico mundial beneficioso, manifestado a través de un rápido incremento de la tasa de crecimiento del ingreso del resto del mundo (z_t), mejorará la tasa de crecimiento compatible con la balanza de pagos.
- Cuanto más dependiente de las importaciones sea el país doméstico, representado en una mayor elasticidad ingreso demanda por importaciones (π), la tasa de crecimiento compatible con la balanza de pagos será menor.

Thirlwall (1979) considera el supuesto usual de que las elasticidades precio demanda y las elasticidades cruzadas de precio demanda, tanto para exportaciones¹ como para importaciones, son iguales en valores absolutos ($|\Psi| = |\Phi|$ y $|\eta| = |\delta|$). Con ello, la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio de la cuenta corriente de la balanza de pagos se simplifica a:

$$y_{Bt} = \frac{(1 + \eta + \Psi)(p_{dt} - p_{ft} - e_t) + \varepsilon(z_t)}{\pi} \quad (8)$$

De esta ecuación, si uno considera que la condición Marshall-Lerner tiene un valor unitario ($|\eta + \Psi| = 1$) o si los precios relativos medidos en una moneda común no cambian a largo plazo ($p_{dt} - p_{ft} - e_t = 0$) se llega a la siguiente expresión:

$$y_{Bt} = \frac{\varepsilon(z_t)}{\pi} = \frac{x_t}{\pi} \quad (9)$$

La ecuación 9 es conocida en el ámbito académico como la “Ley de Thirlwall” y describe el comportamiento del crecimiento de un país considerando que tiene una balanza de pagos en equilibrio a largo plazo. Algunos autores como Blecker (2021)

¹ El bien que produce la economía doméstica y el bien que produce la economía extranjera son lo suficientemente parecidos como para que la variación porcentual que genera un aumento del precio doméstico en la demanda por exportaciones tenga la misma dimensión en valor absoluto que la variación porcentual que genera el aumento del precio del bien extranjero con el cual compite las exportaciones (precio extranjero) en la demanda por exportaciones. En consecuencia, ambas elasticidades se pueden igualar. De la misma manera, sucede en la función de demanda por importaciones. Este supuesto será utilizado en adelante en todas las investigaciones que tomen el punto de inicio el modelo de Thirlwall (1979).

consideran que este equilibrio puede también darse en contextos de corto y mediano plazo al levantar el supuesto de los precios relativos constantes. Algunas investigaciones asumen que el equilibrio del modelo debe cumplirse a largo plazo, pero otros también consideran pertinente analizar los otros periodos.

Es importante enfatizar al referirnos al corto, mediano o largo plazo no englobamos periodos de tiempo, sino construcciones analíticas que explican las variables que pueden ser consideradas constantes o no. Respecto al modelo de Thirlwall, ha existido diversos debates respecto a las diversas variables que pueden afectar en el largo plazo al crecimiento compatible con el equilibrio de la balanza de pagos. Mhlongo y Nell (2019) muestran que este debate todavía persiste, especialmente, en países que no tienen un crecimiento económico constante y sostenido como son los países en desarrollo. Por tal motivo, es importante analizar las extensiones que hay al modelo económico planteado por Thirlwall (1979) y determinar cuál puede ser la mejor a utilizar para lograr el objetivo de la presente investigación. Además, que efectos considerar dentro de la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio de la balanza de pagos.

1.3. El rol de la composición de exportaciones e importaciones en el modelo de crecimiento restringido por la balanza de pagos.

Respecto al modelo de Thirlwall (1979), son destacables dos tipos de variaciones que se han hecho al modelo: las que incorporan variables adicionales al análisis y las que incorporan efectos estructurales dentro del modelo. Respecto a la interacción de variables, hay dos incorporaciones que son fundamentales en el análisis del crecimiento restringido por la balanza de pagos: el rol de los flujos de capital y el rol de los precios aproximados por el tipo de cambio real y los términos de intercambio.

En primer lugar, el estudio del rol de los flujos de capital empezó con Thirlwall y Hussain (1982). El objetivo de esta investigación fue ver cómo el modelo canónico de Thirlwall podía explicar el crecimiento económico de países en desarrollo, ya que durante esta época se observaba que este tipo de países podían financiar sus déficits de cuenta corriente utilizando flujos de capital que obtenían como préstamos con el extranjero. De esta manera, era ineludible la incorporación de los flujos de capital, los cuales se instauran en la ecuación de equilibrio de la cuenta corriente al sumarse un factor adicional sobre las exportaciones. En consecuencia, la ecuación en equilibrio captura el efecto del crecimiento de los flujos de capital reales que financian

el incremento del producto que excede el nivel determinado por la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la cuenta corriente. Los autores concuerdan en que esta es una especificación más apropiada para una economía pequeña y abierta, porque denota que el crecimiento de ese país está determinado por la demanda internacional, la evolución del término de intercambio y los flujos de capitales. Con ello, se podría afirmar que una economía sí puede crecer por encima de la tasa de crecimiento constante con el equilibrio de la cuenta corriente, solo si el ingreso de los flujos de capital netos aumenta, la cual es una variable exógena. No obstante, McCombie y Thirlwall (1997) muestran que la principal debilidad del modelo que incorpora los flujos de capital es no considerar que hay un límite para la financiación de los déficits de la cuenta corriente a través de los flujos de capital y realizan una nueva especificación al modelo considerando este efecto.

Otros autores como Moreno-Brid (1998, 2003) y Barbosa-Filho (2001) también trataron de corregir los problemas que el modelo de Thirlwall con flujos de capital tuvo con distintas especificaciones para el límite de financiación. Sin embargo, Bhering, Serrano y Freitas (2019) precisan que para que los flujos de capital tengan un efecto a largo plazo sobre la tasa de crecimiento del producto compatible con la restricción de la balanza de pagos debe cumplirse que la deuda sea sostenible a largo plazo. Afirman que la sostenibilidad de la deuda en el largo plazo se logrará si en un país se cumplen dos condiciones necesarias: la tasa de interés debe ser menor que la tasa de crecimiento de las exportaciones y que el ratio entre importaciones y exportaciones debe ser constante a lo largo del tiempo, sino el déficit de la cuenta corriente crecerá más rápido que las exportaciones. Al respecto de ello, Thirlwall (2019) concluiría que los efectos de los flujos de capital serán transitorios a largo plazo en los modelos analizados.

En segundo lugar, como se ha visto en la ecuación 8, el rol de los precios se aproxima con el efecto del tipo de cambio real y, empíricamente, los precios de las importaciones y exportaciones se puede aproximar los términos de intercambio. Con la ecuación 9, el modelo canónico de Thirlwall supone que el rol del tipo de cambio real a largo plazo es suprimido del análisis debido al supuesto de los precios relativos constantes a largo plazo. En consecuencia, se ha considerado que una devaluación del tipo de cambio real no afectaría al crecimiento de las exportaciones o importaciones permanentemente. Efectivamente, Pérez y Moreno-Brid (2019) explican que el modelo de Thirlwall solo considera un bien tanto doméstico como

extranjero. Por lo tanto, el precio de exportaciones será igual al precio doméstico y el precio de las importaciones será el precio extranjero. Así, los términos de intercambio serán iguales al tipo de cambio real. Alonso y Garcimartin (1998) y otros autores han probado empíricamente este efecto y confirmado que cambios en el tipo de cambio real no pueden ser mecanismos de ajuste a la tasa de equilibrio compatible al equilibrio de la cuenta corriente. En contraposición, autores como Blecker (2016) y Razmi (2016) han tratado de explicar el rol del tipo de cambio a largo plazo considerando que es la variable en nivel la que afecta a largo plazo al crecimiento del producto y no su tasa de crecimiento como se consideraría en el modelo. Inclusive, Pérez y Moreno-Brid (2019) destacan que el tipo de cambio presenta interacciones con los términos de intercambio y con los flujos de capital, las cuales pueden afectar la composición de las exportaciones e importaciones mediante lo que la literatura denomina como “Enfermedad Holandesa” o la reprimarización de la economía.

Por otro lado, Thirlwall (2019), citando a Rodrik (2018), menciona que el tipo de cambio real puede iniciar cambios en las tasas de crecimiento de los países, pero debe ser complementado con reformas que diversifiquen la canasta de exportaciones para que este efecto se mantenga al largo plazo. En otras palabras, Thirlwall sugiere que el poder de paridad de compra se cumplirá de todas maneras a largo plazo. No obstante, es posible aproximar el rol de los precios con los términos de intercambio considerándolos como un residuo después de contabilizar el efecto del crecimiento del resto del mundo y los flujos de capital. Por un lado, Hussain (1999) mostró que el efecto de las variaciones de los términos de intercambio sobre la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio de la balanza de pagos es insignificantes comparadas al efecto de las elasticidades ingreso y de los flujos de capital. En contraste, Pérez y Moreno-Brid (2019) si destacarían la importancia de los términos de intercambio con la interacción de los flujos de capital y el tipo de cambio, al mostrar que una mejora de estos va a permitir que los países puedan financiar sus déficits de cuenta corriente con flujos de capital positivos. Además, Mhlongo y Nell (2019) mostrarían que la mejora de los términos de intercambio únicamente puede iniciar transiciones en el crecimiento y no permanecerá como un motor de crecimiento a largo plazo para un país. En razón de ello, Thirlwall (2019) sugiere que, igual que al punto anterior, la variación de los términos de intercambio solo va a afectar a corto plazo y no a largo plazo. Por tal motivo, el crecimiento provocado por la mejora de los términos de intercambio, visto en la mejora de precios del principal producto exportable del país,

no es sostenible sino está acompañada de una serie de políticas estructurales dentro del propio país.

En términos de plasmar los efectos de la estructura de las economías y su posición en el comercio mundial, también se han realizado extensiones al modelo original. La razón de este tipo de extensión se debe a que la elasticidad ingreso demanda por exportaciones e importaciones son promedios generales en el modelo canónico de Thirlwall. Si bien estas elasticidades pueden capturar en cierta manera el cambio estructural de la canasta de exportaciones e importaciones de un país (Thirlwall, 1997), no brindan información respecto a cuáles son los productos exportables con elasticidad ingreso de demanda más altos o más bajos a los cuales se debe enfocar en producir un país. Un argumento similar sucede sobre la posibilidad de distintas elasticidades ingreso de la demanda dependiendo de los socios comerciales de un país.

Por un lado, evaluando la importancia de los socios comerciales Nell (2003) desarrolla una extensión donde desagrega la variable del crecimiento del resto del mundo y contabiliza distintas elasticidades ingreso de demanda por exportaciones e importaciones para cada socio comercial. La incorporación de estos efectos se realiza tanto en la función de demanda por exportaciones como de importaciones. Las elasticidades diferenciadas por país estarán multiplicadas por la participación de las exportaciones e importaciones de un determinado socio comercial sobre el total con la tasa de crecimiento del ingreso de todos los países y del propio país respectivamente en cada función de demanda. El diagnóstico obtenido a partir del modelo considerando la importancia de la composición indicaría que un país se debe enfocar en políticas económicas que prioricen como destino de las exportaciones a economías de rápido crecimiento, mientras que las importaciones deben reducirse en los países donde la elasticidad ingreso sea alta. Posteriormente, Bagnai et al. (2016) mejora la especificación multi país de Nell al incorporando los efectos del tipo de cambio real bilateral para cada país. Los autores consideran que no se cumple el supuesto del poder de paridad de compra a largo plazo. Argumenta ello en razón de que los términos de intercambio tienen una tendencia a la baja en largo plazo en países en desarrollo, el cual es un hecho estilizado consistente con la hipótesis de Prebisch (1950) y Singer (1950).

Por otra parte, el rol de la estructura de producción de un país en el contexto del modelo restringido por la balanza de pagos fue estudiado por primera vez por

Araujo y Lima (2007) plasmando la relación entre un país desarrollado y uno en desarrollo. Estos autores desarrollan un modelo multisectorial cuya tasa de crecimiento de las exportaciones va a depender de elasticidades ingreso de exportaciones e importaciones sectoriales que estarán ponderadas por la participación de las exportaciones del sector sobre el total. En este contexto, la tasa de crecimiento restringida por la balanza de pagos es la siguiente (adaptado a la notación que se está usando en esta investigación):

$$y_{Bt}^U = \sum_{i=1}^G \frac{\xi \varepsilon_i \hat{x}_{t,i}^U a_{t,i}^U}{\pi_i \hat{m}_{t,i}^U a_{t,i}^U} z_t^A \quad (10)$$

Donde, y_{Bt}^U será la tasa de crecimiento del producto compatible con la restricción de la balanza de pagos para países en desarrollo, z_t^A es la tasa de crecimiento del producto de países avanzados, ξ es el ratio de la población de los países avanzados respecto a los en desarrollo, ε_i y π_i son las elasticidades ingreso de demanda por exportaciones e importaciones del bien i , $\hat{x}_{t,i}^U$ es la demanda por exportaciones del país en desarrollo entre la población del país avanzado para el bien i , $\hat{m}_{t,i}^U$ es la demanda por importaciones entre la población del país en desarrollo para el bien i , $a_{t,i}^U$ es el coeficiente de la fuerza de trabajo en la producción del bien i en el país en desarrollo, y G es el número de bienes transables. Se asume que la población de cada país es igual a la fuerza de trabajo por simplicidad. Como se puede ver, el numerador y el denominador son las sumas ponderadas de las elasticidades ingreso de demanda por exportaciones e importaciones respectivamente. Las ponderaciones son iguales a las participaciones de tanto las exportaciones o importaciones sobre el producto de cada sector i . En consecuencia, las ponderaciones pueden cambiar, lo cual hace que esta tasa de crecimiento pueda variar a lo largo del tiempo. Por esta razón una de las principales conclusiones del modelo Araujo y Lima (2007) es que, incluso si no hay variación en las elasticidades sectoriales ni un crecimiento del ingreso del país desarrollado con el que comercia la economía en desarrollo, sí hay espacio para que el país crezca a través de transferir recursos (aumentar la ponderación) a sectores con mayor elasticidad ingreso demanda exportaciones y reducirlos de los sectores con alta elasticidad ingreso demanda de importaciones.

Sin embargo, Blecker (2021) resalta que este modelo es complejo de estimar en el sentido que contiene muchas variables que no están siempre disponibles en distintos países; por lo cual, es difícil probarlo empíricamente y, al momento, solo ha

sido evaluado por Gouvêa y Lima (2010). En consecuencia, las siguientes investigaciones adoptarán la forma simplificada del modelo Araujo y Lima (2007). En esta versión, la tasa de crecimiento del producto compatible con el equilibrio de la balanza de pagos estará expresada solamente en términos del crecimiento de un solo país tanto doméstico como extranjero y promedios ponderados simples para las elasticidades ingreso de demanda tanto de exportaciones como importaciones. Siguiendo el desarrollo de Romero y McCombie (2016), el punto de partida del modelo será igual al modelo de Thirlwall (1979), el cual considera una función de demanda multiplicativa tanto de exportaciones como importaciones²:

$$X_t = \prod_{i=1}^G \left(\frac{P_{dt,i}}{E_t P_{ft,i}} \right)^{\mu_{t,i} \eta_i} Z_t^{\mu_{t,i} \varepsilon_i}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, G \quad (11)$$

La demanda total de exportaciones (X_t) es una multiplicación de las demandas de los G sectores de bienes transables exportables en la economía. Cada demanda depende del precio domestico del sector i en moneda extranjera ($P_{dt,i}/E_t$) y el precio del bien del sector i en el país extranjero que es el que compite con el nacional ($P_{ft,i}$) ponderado por la participación del sector i en el total de exportaciones (μ_i , donde $\sum_{i=1}^G \mu_{t,i} = 1$). Además, depende del nivel de ingresos del país extranjero (Z_t). En cada sector i , la función de demanda por exportaciones tendrá una distinta elasticidad, pero, en general, la elasticidad precio demanda por exportaciones será positiva ($\eta_i < 0$) y la elasticidad ingreso demanda por exportaciones será positiva ($\varepsilon_i > 0$). Al tomar logaritmos y diferenciar respecto al tiempo se obtiene la función de la tasa de crecimiento de la demanda por exportaciones para cada bien i .

$$x_{t,i} = \sum_{i=1}^G [\mu_{t,i} \eta_i (p_{dt,i} - e_t - p_{ft,i}) + \mu_{t,i} \varepsilon_i Z_t] \quad (12)$$

Por otro lado, la demanda por importaciones será expresada de la siguiente manera:

$$M_{t,i} = \prod_{i=1}^G \left(\frac{E_t P_{ft,i}}{P_{dt,i}} \right)^{\theta_{t,i} \Psi_i} Y_t^{\theta_{t,i} \pi_i}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, G \quad (13)$$

La demanda total por importaciones (M_t) es una multiplicación de las demandas de los G sectores de bienes transables importados en la economía. Cada demanda depende del precio extranjero del bien importado del sector i en moneda doméstica

² La solución del modelo detallada puede verse en el Anexo A del presente documento.

$(E_t, P_{ft,i})$ y el precio de los bienes domésticos que compiten con las importaciones en el mercado nacional ($P_{dt,i}$) ponderado por la participación del sector i en el total de importaciones ($\theta_{i,t}$, donde $\sum_{i=1}^G \theta_{i,t} = 1$). Además, depende del nivel de ingresos del país doméstico (Y_t). En cada sector i , la función de demanda por importaciones tendrá una distinta elasticidad, pero, en general, la elasticidad precio demanda por importaciones ($\Psi_i < 0$) y la elasticidad ingreso demanda por importaciones ($\pi_i > 0$). Al tomar logaritmos y diferenciar respecto al tiempo se obtiene la función de la tasa de crecimiento de la demanda por importaciones para cada bien i :

$$m_{t,i} = \sum_{i=1}^G [\theta_{t,i} \Psi_i (p_{ft,i} + e_t - p_{dt,i}) + \theta_{t,i} \pi_i Y_t] \quad (14)$$

Entonces, el equilibrio de la balanza de pagos en moneda doméstica será representado de la siguiente manera:

$$\left(\prod_{i=1}^G (P_{dt,i}) \right) X_t = \left(\prod_{i=1}^G (P_{ft,i} E_t) \right) M_t \quad (15)$$

En este caso, las exportaciones e importaciones totales requerirán ser multiplicadas por cada precio de cada sector para cumplir con la igualdad. Luego de tomarle logaritmos y reemplazando las expresiones en tasas de crecimiento de la demanda por exportaciones e importaciones, se llegará al siguiente resultado:

$$y_{Bt} = \frac{\sum_{i=1}^G [(1 + \mu_{t,i} \eta_i + \theta_{t,i} \Psi_i) (p_{dt,t} - p_{ft,t} - e_t) + \mu_{t,i} \varepsilon_i z_t]}{\sum_{i=1}^G \theta_{t,i} \pi_i} \quad (16)$$

Aplicando el supuesto implementado desde el trabajo original de Thirlwall (1979) acerca del poder de paridad de compra constante a largo plazo ($(p_{dt,t} - p_{ft,t} - e_t) = 0$), la solución del modelo será:

$$y_{Bt} = \frac{\sum_{i=1}^G \mu_{t,i} \varepsilon_i}{\sum_{i=1}^G \theta_{t,i} \pi_i} z_t, \quad \sum_{i=1}^G \mu_{i,t} = 1 \text{ y } \sum_{i=1}^G \theta_{i,t} = 1 \quad (17)$$

Donde, y_{Bt} es la tasa de crecimiento del producto del país doméstico compatible con la restricción de la balanza de pagos, z_t es la tasa de crecimiento del país extranjero, $\mu_{i,t}$ y $\theta_{i,t}$ son las participaciones del bien i en el total de las exportaciones e importaciones, respectivamente. Esta expresión, según Thirlwall (2019), permite llegar a la conclusión principal que se había derivado del modelo teórico de Araujo y Lima (2007) sobre que un motor de crecimiento puede ser la migración de recursos a sectores con elasticidades ingreso de demanda por exportaciones más altas y reduciendo recursos de sectores con alta elasticidad de

demanda por importaciones. Por lo tanto, este tipo de modelos permitirán identificar políticas sectoriales que el modelo de Thirlwall canónico no podía dilucidar adecuadamente.

Algunos autores como Ibarra y Blecker (2016) destacaron que puede existir dependencia entre las exportaciones e importaciones. Plantean un escenario en que la economía puede dividirse en dos sectores, pero es la demanda de importaciones del sector 1, la única que es requerida para fabricar el bien 1 que se terminará exportando. En ese sentido, si crece la demanda del bien exportable también crece las importaciones del bien 1. Esto hará que el relajamiento sobre la restricción de la balanza de pagos que podría generarse a través de tener un sector exportador más fuerte se vea reducido por el efecto adverso que tiene la dependencia de importaciones. Esto puede modelarse de la siguiente manera siguiendo a los autores:

$$X_t = \left[\left(\frac{P_{dt,1}}{E_t P_{ft,1}} \right)^{\mu_{t,1}\eta_1} Z_t^{\mu_{t,1}\varepsilon_1} \right] \left[\left(\frac{P_{dt,2}}{E_t P_{ft,2}} \right)^{\mu_{t,2}\eta_2} Z_t^{\mu_{t,2}\varepsilon_2} \right] \quad (18)$$

$$M_t = \left[\left(\frac{E_t P_{ft,1}}{P_{dt,1}} \right)^{\theta_{t,1}\Psi_1} Y_t^{\theta_{t,1}\pi_1} X_{t,1}^{\theta_{t,1}\varphi} \right] \left[\left(\frac{E_t P_{ft,2}}{P_{dt,2}} \right)^{\theta_{t,2}\Psi_2} Y_t^{\theta_{t,2}\pi_2} \right] \quad (19)$$

En este caso, la expresión dentro de cada corchete representará una función de demanda por exportaciones por cada sector. Como mencionamos, el sector 1 ($M_{t,1}$) de demanda por importaciones dependerá del sector 1 de demanda por exportaciones ($X_{t,1}$) para capturar el efecto explicado en líneas anteriores. La variable φ es la elasticidad de demanda por importaciones del bien 1 respecto a la demanda de exportaciones del sector 1. Tomando logaritmos y diferenciando con respecto al tiempo ambas demandas de exportaciones e importaciones:

$$x_t = [\mu_{t,1}\eta_1(p_{dt,1} - e_t - p_{ft,1}) + \mu_{t,1}\varepsilon_1 z_t] + [\mu_{t,2}\eta_2(p_{dt,2} - e_t - p_{ft,2}) + \mu_{t,2}\varepsilon_2 z_t] \quad (20)$$

$$m_t = [\theta_{t,1}\Psi_1(e_t + p_{ft,1} - p_{dt,1}) + \theta_{t,1}\pi_1 y_t + \theta_{t,1}\varphi x_{t,1}] + [\theta_{t,2}\Psi_2(e_t + p_{ft,2} - p_{dt,2}) + \theta_{t,2}\pi_2 y_t] \quad (21)$$

La tasa de producción compatible con el equilibrio de la balanza de pagos se mantendrá como la especificación anterior de Gouvêa y Lima (2013) considerando que habrá dos sectores:

$$y_{Bt} = \frac{[1 + (1 - \theta_{t,1}\varphi)\mu_{t,1}\eta_1 + \theta_{t,1}\Psi_1](p_{dt,1} - e_t - p_{ft,1}) + [1 + \mu_{t,2}\eta_2 + \theta_{t,2}\Psi_2](p_{dt,2} - e_t - p_{ft,2}) + [(1 - \theta_{t,1}\varphi)\mu_{t,1}\varepsilon_1 + \mu_{t,2}\varepsilon_2]z_t}{\theta_{t,1}\pi_1 + \theta_{t,2}\pi_2} \quad (22)$$

Con el supuesto de poder de paridad de compra ($p_{dt,i} - e_t - p_{ft,i} = 0, \forall i = 1,2$), la expresión se reduce a:

$$y_{Bt} = \frac{[(1 - \theta_{t,1}\varphi)\mu_{t,1}\varepsilon_1 + \mu_{t,2}\varepsilon_2]}{\theta_{t,1}\pi_1 + \theta_{t,2}\pi_2} z_t \quad (23)$$

De esta manera, Ibarra y Blecker (2016) presenta dos efectos importantes sobre el crecimiento del producto en comparación al modelo de Gouvêa y Lima (2013). Por un lado, el efecto que tendrá la distribución de recursos hacia el sector 1 que depende de las importaciones será menor que el efecto de realizar esa transferencia al sector 2 sin dependencia. Esto se puede ver claramente cuando se observa la derivada del equilibrio con respecto a la elasticidad ingreso de demanda por exportaciones del sector dependiente (ε_1):

$$\frac{\partial y_{Bt}}{\partial \varepsilon_1} = \frac{(1 - \theta_{t,1}\varphi)\mu_{t,1}z_t}{\theta_{t,1}\pi_1 + \theta_{t,2}\pi_2} < \frac{\mu_{t,2}z_t}{\theta_{t,1}\pi_1 + \theta_{t,2}\pi_2} = \frac{\partial y_{Bt}}{\partial \varepsilon_2} \quad (24)$$

Por otro lado, el efecto que tendrá la variación de precios en el sector 1 dependiente de importaciones tendrá un efecto mayor que en el sector 2 (el efecto será negativo o positivo dependiendo el efecto Marshall-Lerner en ese sector):

$$\frac{\partial y_{Bt}}{\partial (p_{dt,1} - e_t - p_{ft,1})} = \frac{1 + (1 - \theta_{t,1}\varphi)\mu_{t,1}\eta_1 + \theta_{t,1}\Psi_1}{\theta_{t,1}\pi_1 + \theta_{t,2}\pi_2} > \frac{1 + \mu_{t,1}\eta_1 + \theta_{t,1}\Psi_1}{\theta_{t,1}\pi_1 + \theta_{t,2}\pi_2} \quad (25)$$

Por consiguiente, este modelo es idóneo para poder explicar cómo composición de la canasta exportadora y su relación con las importaciones puede, incluso, eliminar los efectos positivos sobre la tasa de crecimiento restringida por la balanza de pagos que podrían surgir de la redistribución de recursos. Además, es destacable la adaptabilidad que tiene este modelo para representar los hechos estilizados de la estructura de otros países. Al respecto, una generalización de este modelo considerando múltiples sectores primarios e intermedios de tanto la demanda por exportaciones como de importaciones fue propuesto por Azevedo, Silva y Costa (2019).

2. Hipótesis

Como se ha podido observar en el marco teórico el ahondar en las razones detrás del crecimiento diferencial de las naciones está interrelacionado con entender cuáles son las restricciones principales que enfrentan en términos de crecimiento. A partir de este análisis, mostramos por qué es relevante considerar un enfoque de demanda, dentro del cual existe literatura para afirmar que la balanza de pagos es una restricción que actúa primero por distintos canales en el crecimiento del producto. Con ello en consideración, nuestra pregunta de investigación busca responder si el Perú en el periodo 1980 a 2019 ha tenido restringido su crecimiento económico primordialmente por la balanza de pagos. Para responder esta cuestión consideramos importante la desagregación que configuraron Ibarra y Blecker (2016) sobre el trabajo de Thirlwall (1979). En consecuencia, la hipótesis principal será que el Perú durante el periodo 1980 a 2019 si se ha visto restringido por la balanza de pagos y esta restricción es más evidente si se estima de manera desagregada. Con desagregada nos referimos a que las exportaciones peruanas se pueden separar en exportaciones tradicionales y no tradicionales, mientras que las importaciones se pueden descomponer en importaciones intermedias e importaciones finales.

Esta especificación nos permite también formular las siguientes hipótesis secundarias. En primer lugar, se hipotetizará que la demanda por importaciones intermedias depende de las exportaciones tradicionales. En segundo lugar, se hipotetizará que la existencia de esta dependencia en el modelo hará que el efecto de un incremento en las exportaciones tradicionales al relajar la restricción de la balanza de pagos no sea tan efectivo como el de un aumento en las exportaciones no tradicionales.

3. Revisión de literatura

Basta es la literatura que ha intentado demostrar empíricamente el modelo de Thirlwall en distintos países del mundo y para distintos periodos de tiempo (Thirlwall, 2012). Por este motivo, el presente apartado solo destacará las investigaciones empíricas que han innovado en la metodología econométrica para la prueba empírica del modelo de Thirlwall. Es decir, aportes en la corroboración de datos, la evaluación de características de un país o grupo de países para saber si la tasa de crecimiento de aquel o aquellos se encuentra restringido por su balanza de pagos. Inclusive, estas investigaciones se pueden dividir en grupos considerando el número de países analizados (uno o varios), el tipo de método utilizado (series de tiempo o datos de panel), o el tipo de función del modelo que se estima para obtener las elasticidades necesarias para construir la tasa de crecimiento del producto compatible con el equilibrio de la balanza de pagos. Por lo cual, para empezar, se debe distinguir la versión “fuerte” y la versión “débil” de la Ley de Thirlwall propuesto por Perratón (2003). Recordando la ecuación (9) del modelo canónico de Thirlwall:

$$y_{Bt} = \frac{\varepsilon(z_t)}{\pi} = \frac{x_t}{\pi} \quad (9)$$

La primera parte de la expresión se denomina la versión “fuerte” y se utiliza solo si al estimar se encuentra una elasticidad ingreso de demanda por exportaciones (ε) estadísticamente significativa y grande. De lo contrario, se optará por una versión “débil”, en la cual se está suponiendo que las estimaciones de las elasticidades ingreso demanda y precio demanda de exportaciones no son robustas y se consideran como dadas. Algunas investigaciones si estiman ambas versiones para determinar el grado de diferencia que tienen la una de la otra.

Para comprobar empíricamente la Ley de Thirlwall dos elementos son imperativos. En primer lugar, cambios en los precios relativos o variaciones en el tipo de cambio real no deben ser un mecanismo eficiente que ajuste la balanza de pagos a largo plazo. En segundo lugar, en el caso de considerar la existencia de flujos de capital estos no deben tener efectos significativos debido a que hay un límite entre el déficit de cuenta corriente y el PBI que los países pueden sostener (Thirlwall, 2012). Teniendo ello en consideración este apartado empezará explicando las principales innovaciones de demostración empírica que ha tenido el modelo canónico de Thirlwall a lo largo del tiempo. En segundo lugar, se presentarán las investigaciones que han utilizado el modelo multisectorial y se hará una comparación entre los resultados del

modelo canónico y este para explicitar las ventajas que tiene el último respecto al primero en hallazgos empíricos. Por último, se presentará algunas investigaciones que han probado empíricamente el modelo en el caso peruano.

3.1. Pruebas empíricas en el modelo canónico de Thirlwall

Thirlwall (1979) no solo presentó el modelo en su forma original, sino que también realizó una validación empírica tomando en cuenta las elasticidades ingreso de demanda por importaciones estimadas por Houthakker y Magee (1969) y datos de las tasas de crecimiento de las exportaciones y producto de Kern (1978). A partir de ello, Thirlwall estima las tasas de crecimiento del producto compatibles con el equilibrio de la balanza de pagos y las compara con las tasas observadas mediante correlaciones de Spearman encontrando que la mayoría de países se encuentran por debajo de la tasa estimada. En otras palabras, la mayoría países de la muestra tienen un crecimiento restringido por la balanza de pagos. A diferencia del anterior, Bairam (1988) estimó sus propias elasticidades ingreso demanda y precio demanda para las ecuaciones de demanda de exportaciones y demanda de importaciones obteniendo tanto la versión “fuerte” y “débil” del modelo de Thirlwall. Para obtener estas elasticidades, estimó la función de demanda por exportaciones e importaciones para un grupo de diecinueve países entre europeos y americanos utilizando datos promedios del periodo de 1970-1985. Para obtener la tasa de crecimiento del ingreso mundial (z_t) la aproximó empíricamente ponderando las tasas de crecimiento promedio del ingreso doméstico de los países estudiados. Con esa información, estimó usando la técnica de Mínimos Cuadrados de Dos Etapas (por sus siglas en inglés 2SLS) debido a que una estimación simple por Mínimos Cuadrados Ordinarios (por sus siglas en inglés OLS) adolecía de tener sesgos debido a la existencia de simultaneidad entre las variables producto, y exportaciones e importaciones. Además, encontró la presencia de autocorrelación en los errores, lo cual le lleva a utilizar la matriz de corrección de errores Cochrane-Orcutt. Posterior a la estimación y a manera de validar que los resultados son compatibles con la realidad, el utiliza el método de validación propuesto por McGregor y Swales (1985). Este requiere realizar una estimación de la tasa de crecimiento observada (y_t) contra la tasa estimada (y_{Bt}) que se obtiene como resultado de la ecuación 9:

$$y_t = \beta y_{Bt} \tag{26}$$

McGregor y Swales (1985) aseveran que se debe cumplir que $\beta = 1$ y que la regresión debe ser estadísticamente significativa para confirmar que la teoría de Thirlwall sea válida, lo cual si se confirmó para la muestra de Bairam (1988).

Sin embargo, Atesoglu (1993) criticó que las pruebas empíricas pasadas del modelo de Thirlwall solo tomaban un periodo promedio para cada país como una sola observación para confirmar o rechazar el modelo en general. Es decir, considera que ese método de estimación por promedios solo puede predecir la existencia de restricción en la balanza de pagos en un periodo particular para un país. En consecuencia, Atesoglu sentenciaría que los hallazgos de investigaciones con esa naturaleza no pueden ser definitivos ni concluyentes. En ese contexto, el autor solo demostrará empíricamente el modelo para Estados Unidos para el periodo de 1955-1990. Cada dato será una tasa de crecimiento promedio traslapada para cada 16 años (1955-1970, 1956-1971, 1957-1972 así sucesivamente hasta 1975-1990). Los datos utilizados para la construcción de estas tasas de crecimiento fueron las primeras diferencias de los logaritmos de las exportaciones, importaciones, el Producto Nacional Bruto (PNB), mientras que para aproximar los precios domésticos y extranjeros utilizó las primeras diferencias de los logaritmos del deflactor implícito del PNB y el deflactor implícito de las importaciones, respectivamente.

Cabe precisar que no se utilizó datos para el ingreso extranjero debido a que el autor solo estimó la forma “débil” de la Ley de Thirlwall. Estimó mediante Mínimos Cuadrados de Dos Etapas (2SLS) de manera similar a Bairam (1988) y para validar la robustez de los resultados también lo hará por OLS. No obstante, a diferencia de Bairam, para corroborar la existencia de la restricción del crecimiento por la balanza de pagos calcula la correlación entre la tasa de crecimiento del PNB observada y la estimada. Además, utiliza una variación de la estimación propuesta por McGregor y Swales (1985), en la cual se estima con una constante:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{Bt} \quad (27)$$

Al probar el modelo encuentra que β_0 no será diferente de cero y β_1 no es igual a la unidad para todo el periodo de análisis; en otras palabras, el crecimiento de la economía de Estados Unidos no se encuentra restringida por la balanza de pagos. Solo cuando el autor no utiliza la serie de datos de las tasas de crecimiento promedio y observadas de los periodos 1955-1970, 1956-1971, 1957-1972, y 1958-1973 en la ecuación 27, se corrobora la existencia de la restricción de la balanza de pagos en el crecimiento económico de Estados Unidos. Adicionalmente, se encontró que la

elasticidad precio de las importaciones no tiene un efecto significativo sobre la demanda.

Si bien se podría entender que la economía de Estados Unidos no ha estado restringida por gran parte del tiempo, también se puede considerar que estos hallazgos reflejan un comportamiento estable de la tasa de crecimiento durante el periodo de análisis.

En esta corriente, Bairam (1993a) destaca la necesidad de determinar la presencia de raíz unitaria con la prueba ADF (Augmented Dickey-Fuller) en las variables como las exportaciones, importaciones, ingreso del país doméstico y del resto del mundo. La prueba ADF tiene como hipótesis nula la existencia de no estacionariedad de la serie y como hipótesis alternativa la existencia de estacionariedad. Para poner a prueba los resultados de esta prueba, se utilizan los valores críticos propuestos por Fuller (1976). El autor estimará la versión fuerte de la Ley de Thirlwall, ya que también obtendrá la elasticidad ingreso de demanda por exportaciones. Por lo tanto, encontrará que todas las series a nivel utilizadas para 5 países del Oeste Europeo (Bélgica, Francia, Alemania, Países Bajos y Reino Unido) no rechazan la hipótesis nula de no estacionariedad. Sin embargo, aún es posible que exista cointegración si se presenta la interacción entre las variables dentro de la especificación de la función de demanda por exportaciones e importaciones. De encontrarse cointegradas, se confirmaría la existencia de relaciones de largo plazo entre las variables. No obstante, para el caso de esta investigación al realizar la prueba ADF sobre los residuos de la estimación para ambas funciones no se rechaza la hipótesis nula de no estacionariedad. Con ello, se avala que las variables en nivel no se encuentran cointegradas, por lo que no hay una relación de largo plazo entre las variables. En razón de ello, decide utilizar una nueva especificación que estima las ecuaciones teóricas del modelo de Thirlwall en tasas de crecimiento y rezagadas por un periodo:

$$\Delta x_t = \eta(\Delta r_t) + \varepsilon(\Delta z_t) + e_{1t} \quad (28)$$

$$\Delta m_t = \Psi(\Delta r_t) + \pi(\Delta y_t) + e_{2t} \quad (29)$$

El autor aproxima el efecto de los precios mediante un ratio de precios domésticos entre precios extranjeros medidos en una misma moneda (r_t). Con esta nueva especificación encuentran resultados de las elasticidades similares a las estimaciones anteriores. De la misma manera, confirma las conclusiones de Thirlwall en función al rol de los precios relativos: no son significativos y/o tienen signos

equivocados. Por tal motivo, Bairam (1993a) destaca que, si bien las investigaciones pasadas no han considerado en el análisis el efecto de las raíces unitaria en sus estimaciones econométricas, los resultados son similares a los que el autor encontró tomando en consideración ello.

Inspirado en la investigación anterior, Heike (1997) utiliza la metodología de cointegración para siete periodos comprendidos entre 1950-1990 en Estados Unidos con datos trimestrales en niveles considerando la historia de las políticas comerciales del país y también investigaciones pasadas que han encontrado variaciones en las elasticidades ingreso. En este caso, este autor estimará la versión “débil” de la Ley de Thirlwall. El autor define una función de demanda por importaciones en niveles de la siguiente manera:

$$\ln(M_t) = \Psi \ln(T_o T_t) + \pi \ln(Y_t) \quad (30)$$

La particularidad de esta especificación es que la elasticidad precio de importaciones será aproximado por los términos de intercambio; la variable de las importaciones se aproximará con el volumen de las importaciones de bienes y servicios; y el ingreso será el PBI real de Estados Unidos. Para la estimación seguirá el proceso que hizo Bairam (1993b): primero, realizará la prueba ADF sobre todas las variables definidas en su especificación; segundo, se estimará mediante MCO la función (30); por último, se toman los residuos y se someten a la prueba ADF para determinar la existencia de cointegración. Heike encontró la existencia de raíz unitaria de las tres variables para todo el periodo de análisis. Con ello, realiza el análisis de cointegración al estimar la ecuación (30) en niveles y realiza la prueba ADF sobre los residuos. No obstante, Heike destaca que no existe cointegración para todo el periodo (1950-1990), pero si habrá cointegración cuando se consideran el periodo post-Segunda Guerra Mundial. Por tal motivo, puede construir la tasa de crecimiento compatible con la balanza de pagos considerando las elasticidades que coinciden con los periodos que sí presentan cointegración. En adición, el autor destaca que, si se quitara la variable de los términos de intercambio algunos periodos no tendrían un valor de la elasticidad ingreso por importaciones significativo. En otras palabras, el efecto de los precios tiene un rol importante a largo plazo.

Al respecto de la investigación de Heike (1997), Atesoglu (1997) destaca la división por periodos utilizada para estimar la tasa de crecimiento del producto compatible con la balanza de pagos. Por lo que, él también probará el modelo de Thirlwall con datos anuales para la economía de Estados Unidos, pero expandirá el

periodo a 1931-1994 y analizará algunos subperiodos como prueba de robustez a sus resultados. La elección de datos anuales se justifica en que el uso de datos trimestrales, como hizo Heike (1997), provoca problemas debido a la naturaleza que tiene la variación de los trimestres finales de cada año. Estimaré la función de equilibrio del modelo de Thirlwall a niveles:

$$\ln Y_t = \left(\frac{1}{\pi}\right) \log X_t + e_t \quad (31)$$

Donde, X_t son las exportaciones reales, Y_t el ingreso real de Estados Unidos, y, además, considera que los precios están dados por el supuesto de Thirlwall (1979). La metodología para constatar las relaciones de largo plazo que el autor utiliza se basa, en primer lugar, en determinar el orden de integración de todas las variables utilizadas en la función (31). En segundo lugar, se realiza la prueba de cointegración de Johansen (1991) para obtener las relaciones de corto y largo plazo de las variables. A partir de ello, encuentra que para todo el periodo (1931-1994) existe cointegración en las dos variables a excepción del subperiodo de 1974-1994. El autor explica que ese periodo se caracteriza por un régimen de tipo de cambio flexible, el cual relaja la restricción de la balanza de pagos mediante el cumplimiento de objetivos con políticas dirigidas a la demanda agregada. De esta manera, incluso sin necesidad de considerar el efecto de los precios, el autor encontrará indicios de la existencia de una relación de largo plazo entre la variable del ingreso y las exportaciones en los Estados Unidos demostrando empíricamente la existencia de la restricción de la balanza de pagos en el crecimiento de ese país.

Alonso (1999) destaca que, hasta este punto, han existido tres limitaciones importantes que influyen en las conclusiones empíricas. En primer lugar, las funciones de comercio pueden no estar bien identificadas cuando se analiza a nivel de país, porque puede suceder que por periodos cambie considerablemente la estructura productiva de este. Por ejemplo, suponer que la elasticidad de ingreso demanda de exportaciones está representada solo por un parámetro invariante a lo largo del tiempo implica que debe haber cierta homogeneidad en la composición. Por el contrario, la experiencia internacional ha mostrado que la composición de exportaciones es importante en países que han experimentado procesos significativos de crecimiento y apertura comercial. En segundo lugar, la mayoría de las investigaciones ha utilizado las variables en tasas de crecimiento y no en niveles, lo cual tiene una gran implicancia en el ámbito empírico. Si bien Alonso (1999) explica que el modelo matemáticamente

puede ser expresado tanto a niveles como a tasas de crecimiento, en un ámbito estocástico, las dos expresiones darán resultados distintos al momento de estimar. Cuando se realiza la estimación en tasas de crecimiento, se pierde información respecto a la relación de largo plazo. En tercer lugar, la justificación que se ha brindado empíricamente para eliminar el rol de los precios no es satisfactoria, por lo que debería aún tenerse presente. A la luz de estas observaciones, el autor evaluará si la economía de España se encuentra restringida por la balanza de pagos para el periodo de 1960-1994 considerando al socio comercial como el grupo de países que pertenecen a la OECD. Para corregir las tres observaciones, propondrá un modelo cuya demanda por exportaciones tendrá un factor que capturará los cambios estructurales en la composición de exportaciones y no considerará que el efecto de los precios es nulo. La función será la siguiente:

$$X = A \left(\frac{P}{P^*} \right)^\eta Y^{*\varepsilon} G^\gamma \quad (32)$$

Donde, A es una constante, $\frac{P}{P^*}$ son los precios relativos del país doméstico como del país extranjero. G un factor tecnológico que captura cambios estructurales en la composición de las exportaciones con γ como la elasticidad de calidad del modelo. De esta manera, la diferencia entre A y G se debe al exponente de elasticidad. No obstante, la función de demanda por importaciones de este modelo será la misma que el modelo teórico de Thirlwall (1979). Para comparar las diferencias entre corto plazo y largo plazo de las elasticidades del modelo, Alonso estima el modelo en tasas de crecimiento para determinar la relación de corto plazo en términos econométricos con Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Agregará variables adicionales como la demanda doméstica de importaciones en la demanda por exportaciones, y exportaciones e inversión en la demanda por importaciones. Por otra parte, para el largo plazo aplica el modelo en niveles y la metodología VAR propuesta por Johansen y Juselius (1992) en la que se busca determinar un vector de cointegración para las “n” combinaciones lineales de las variables. Para terminar, hará un análisis de cointegración entre la tasa de crecimiento del producto efectiva y la teórica hallada en la investigación para confirmar la existencia de la restricción del crecimiento por la balanza de pagos a largo plazo. Esto lo hace para comprobar la existencia de esta relación en largo plazo mediante la presencia de un rezago en la variable dependiente en la especificación econométrica, ya que con el método MCO solo se puede analizar consistentemente el corto plazo.

Por último, el último avance empírico más importante en la corroboración del modelo de Thirlwall se presentó con la adopción de los modelos econométricos del tipo ARDL (por sus siglas en inglés Autoregressive Distributed Lag) propuesto por Pesaran et al. (2001). Múltiples investigaciones aplicadas al modelo de Thirlwall han destacado las ventajas que tiene este modelo econométrico sobre los métodos de cointegración de Engle y Granger (1987), y de Johansen y Juselius (1992) que investigaciones pasadas utilizaban para la comprobación empírica del modelo teórico de Thirlwall. En primer lugar, Jeon (2009) explicita que con este modelo si se podría utilizar variables mixtas integradas; es decir, variables que tengan raíz unitaria o no. Además, citando a Cheung y Lai (1993), destaca que los métodos anteriores generan sesgos si se utilizan con muestras de pocos datos, lo cual corroboraría Aricioglu et al. (2013) para el caso de Turquía utilizando datos trimestrales de 1987 a 2011 estimó tanto la forma fuerte como la débil del modelo de Thirlwall. Respecto a la raíz unitaria, encuentra que todas las variables son integradas de orden 1 excepto por el índice de precio de las exportaciones de Turquía, la cual es integrada de orden cero. Posteriormente, determina los rezagos que tiene que utilizar en el modelo ARDL con el criterio de información Akaike, Schwarz y Quinn, obteniendo que se debe usar un rezago en las dos funciones. Es decir, encuentra que las variables tanto para la función de demanda por exportaciones e importaciones están cointegradas. Sin embargo, al momento de validar los resultados de la estimación comparando la tasa de crecimiento calculada y la observada mediante el filtro de Kalman, los autores encuentran que el crecimiento de Turquía no está restringido por el equilibrio de la balanza de pagos tanto para la versión fuerte como débil. Los autores aseveran que estos resultados pueden ser explicados por la interacción interna de las elasticidades ingreso de demanda por exportaciones e importaciones específicas para cada sector.

Un resultado similar, fue encontrado por Samimi y Hosseinzadeh (2011) para el caso de Irán en periodos similares de estudio usando también la metodología ARDL. No obstante, en ese caso, la justificación se encuentra en que los precios de las exportaciones en Irán son extremadamente dependientes a los precios del petróleo. De esta manera, en países donde las exportaciones se concentran en un solo producto que es dependiente a los precios, las elasticidades precio de las funciones de exportaciones e importaciones van a tener mayor significancia y coeficiente que las elasticidades ingreso.

En segundo lugar, el método ARDL puede calcular simultáneamente los efectos de corto y largo plazo de las variables estudiadas (Capraro, 2018). De tal modo, esta metodología empírica permite diferenciar estos dos plazos que han sido debatidos ampliamente en el presente marco teórico. Eso es notable en la investigación de Fansaya y Olayemi (2018) que evaluó el modelo para Nigeria durante 1980 a 2012 con datos anualizados solo se estimó la función de importaciones (versión débil). Primero, realizan el test de raíz unitaria a las variables de su función: volumen de importaciones, términos de intercambio y el PBI real de Nigeria para su respectivo periodo, encontrando que todas las variables son integradas de orden 1. Por lo que, las series son estacionarias cuando se les aplica primera diferencia. Segundo, encuentran que no necesitan utilizar rezagos en la especificación del modelo ARDL según los criterios de información AIC y BIC, pero si encuentran la existencia de cointegración. Con ello, concluyen que Nigeria a corto plazo tiene una elasticidad ingreso de importación positiva, lo cual sugiere que el crecimiento económico de Nigeria hará que se fomente las importaciones a corto plazo. A largo plazo, las importaciones se vuelven mucho más elásticas, lo cual significa que importará mucho más de lo que exporta. No obstante, encuentra que los términos de intercambio no tienen efecto significativo tanto a corto plazo como largo plazo.

Por último, este método tiene la característica de solo estimar relaciones causales en una sola dirección. A diferencia de los otros métodos, esta característica va acorde con la teoría planteada de Thirlwall, ya que el efecto de las elasticidades ingreso en cada función tiene una relación de una dirección sobre las variables dependientes; es decir, son las variaciones en las elasticidades demanda de exportaciones e importaciones las que determinan la tasa de crecimiento del país en análisis y no del sentido contrario.

Un ejemplo claro de esta característica de la metodología econométrica se puede explicar en Felipe et al. (2010), en el cual se estima la forma fuerte y débil del modelo de Thirlwall para el caso de Pakistán durante el periodo 1980 a 2007. Según estos autores, no es necesario realizar un test de raíz unitaria para seguir con la metodología ARDL, por lo que no lo realizan y eso no provoca problemas en los siguientes pasos de la metodología ni los resultados finales. Luego, realizan la prueba de cointegración para la variable dependiente e independientes tanto de la función de demanda por exportaciones como importaciones. Los autores encuentran que existe una relación de largo plazo entre las variables propuestas en su investigación

comprobando que Pakistán se encuentra restringido por la balanza de pagos. Además, encuentra que el efecto de los precios (medidos por el tipo de cambio real) son significativos a largo plazo, pero con una elasticidad muy reducida. Con todo ello, se puede concluir que las virtudes de la metodología ARDL y su complejidad econométrica dan robustez a la evaluación empírica de la ley de Thirlwall.

3.2. Pruebas empíricas para el modelo multisectorial de Thirlwall

La desagregación por sectores es un aporte importante a destacar al momento de estimar el modelo de Thirlwall como lo mostraría Ariciouglu et al. (2013) en su investigación sobre Turquía, por lo que en el presente apartado se mostrará las investigaciones que han seguido esta línea. La primera investigación empírica de este modelo sectorial desagregado fue realizada por Gouvêa y Lima (2010), quienes aplican el método de cointegración de Johansen (1995) para 8 países: Argentina, Brasil, Colombia, México, Corea, Malaysia, Filipinas y Singapur. En este caso, los autores aplicaron la metodología de MCO considerando variables en primeras diferencias. Para clasificar la economía por sectores, lo cuales tienen sus funciones de demanda por exportación e importación utilizaron la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de tal manera que definieron 6 sectores económicos para los 8 países en análisis. Estos sectores fueron productos primarios, manufacturados basados en recursos, manufacturados de baja, media y alta tecnología, y otros. Se debe destacar que, como no se cuenta con los precios para cada sector en todos los países, se aproximó aquellos con el tipo de cambio real agregado para cada función sectorial. Se encontró que, en términos generales, el efecto de los precios es significativo estadísticamente, en especial, en el caso de los países de América Latina. Cuando comparan los resultados entre las funciones de importaciones sectoriales y la agregada, se encuentra que es mucho mejor predictor por sectores que las agregadas en todos los países. Por consiguiente, todos los países analizados por este nuevo modelo tendrán sus tasas de crecimiento del producto restringidas por la balanza de pagos.

Posteriormente, inspirándose en la investigación anterior, Ibarra y Blecker (2016) introdujeron una interacción entre los sectores que exportan e importan, ya que, en el caso de México, se observa que existe dependencia entre el sector manufacturero exportador y los insumos importados que este necesita. En consecuencia, mientras más se exporte, más insumos importados se demandará. Con esa distinción multisectorial, también determina si el crecimiento económico de México

se ve restringido por la balanza de pagos para distintos periodos. Así pues, definen 5 subperiodos considerando las grandes políticas comerciales de México: 1960-1974, 1975-1986, 1987-1993, 1994-2000 y 2001-2012. En este contexto, definieron una función de demanda de exportaciones para el sector manufacturero y otra para el resto de sectores:

$$x_n = \varepsilon_n(e + p^* - p) + \eta_n y^* + \lambda \quad (33)$$

$$x_0 = p_0^* + x_0' \quad (34)$$

La ecuación 33 será la demanda por exportaciones manufacturadas de México reales medidas en moneda extranjera. En esta ecuación, el índice de precios será aproximado con el tipo de cambio bilateral entre México y su principal socio comercial Estados Unidos. El último término será un coeficiente tecnológico similar a la especificación de Alonso (1999) para capturar efectos tecnológicos que generan cambios en la composición de los productos manufacturados, lo cual puede afectar al resto de variables. Por otro lado, siguiendo las ideas de Perratón (2003), consideran que la demanda por las exportaciones no manufacturadas (ecuación 34) está dada y no requieren de una elasticidad a ser estimada. Además, justifican esta elección debido a que la elasticidad ingreso de demanda por exportaciones no manufacturadas no ha sido significativa en sus estimaciones. De esta manera, solo dependerá de su nivel de precios y cantidades.

Continuando, la conexión entre la demanda por exportaciones e importaciones de los sectores se introduce en la función de demanda por importaciones de bienes intermedios dada por:

$$m_i = \varepsilon_i(p - e - p^*) + \eta_i y + \varphi x_n \quad (35)$$

Como se puede ver, la función de demanda por importaciones de bienes intermedios tendrá una elasticidad adicional que capturarán las variaciones que tiene la demanda de exportaciones del sector manufacturero. Por otro lado, la función de demanda por importaciones de bienes finales quedará definida de la siguiente manera:

$$m_c = \varepsilon_c(p - e - p^*) + \eta_c y \quad (36)$$

Esta función de demanda por importaciones no tendrá modificaciones por el comportamiento que se ha visto en México. En otras palabras, solo dependerá del tipo de cambio bilateral inverso y el PBI de México.

A través de la metodología ARDL, los autores realizarán las estimaciones de las ecuaciones de demanda. Además, a manera de robustez empírica de los

resultados, los autores también estimarán la función de la tasa de crecimiento del producto compatible con el equilibrio de la balanza de pagos:

$$tb = \beta_0 + \beta_1(e_t + p_t^* - p_t) + \beta_2y_t + \beta_3y_t^* + \beta_4(1 - \mu)(p_{0,t}^* + x_{o,t} - p_t^*) + v_t \quad (37)$$

En este caso, β_0 será la constante; β_1 es el efecto Marshall-Lerner de la economía mexicana; β_2 es efecto del PBI mexicano; β_3 es efecto del PBI de Estados Unidos; β_4 es el efecto que tiene un cambio en las exportaciones no manufacturadas promediadas con la participación que tienen sobre el total de exportaciones y para seguir la consistencia de esta ecuación se impondrá que es 1; y v_t será el término de error. Esta ecuación no será estimada mediante la metodología ARDL debido a que no existe una forma a niveles que sea consistente con los coeficientes que se requieren hallar. Por consiguiente, los autores solo la estimarán por MCO y no se obtendrán valores de largo plazo para esta especificación.

Para empezar, con las ecuaciones de demanda por separado, los autores empiezan determinando posibles quiebres estructurales en las series para continuar luego con el proceso de estimación mediante la metodología ARDL. Posteriormente, analizan los quiebres estructurales encontrados en las funciones de demandas por exportaciones e importaciones mediante el test de Chow, Quandt-Andrews y Bai-Perron. Para corregir estos quiebres, los autores utilizarán variables dicotómicas sobre los años en los que se detecte estos.

Continuando con el proceso, proceden a realizar la prueba de raíz unitaria sobre todas las variables, en la cual encuentran que solo la variable del tipo de cambio bilateral no será estacionaria. De esta manera, tienen una combinación de variables mixta entre $I(1)$ y $I(0)$, lo cual también motiva utilizar la metodología ARDL propuesta. En segundo lugar, siguen con la estimación de las tres funciones de demanda por exportaciones manufacturadas, importaciones intermedias y finales. Al respecto, los autores destacan que presentan problemas en sus estimaciones para todo el periodo 1960-2012 debido a las grandes fluctuaciones de la variable del tipo de cambio. Esto los lleva a estimar un periodo más corto (1975-2012) para contrastar sus resultados. En tercer lugar, estiman la función de la tasa de crecimiento compatible con la restricción de la balanza de pagos para comparar los resultados entre la estimación para función y esta. Con todo ello, los resultados que encuentran corroboran la existencia de la restricción del crecimiento económico de México por el equilibrio de la balanza de pagos. Al reconstruir la serie de crecimiento con la tasa teórica

calculada, los autores encuentran que para el periodo de 1994-2000 no estuvo restringido debido a que la tasa efectiva se encontraba por encima de la teórica. Con respecto al tipo de cambio, se encuentra que es significativo para todos los periodos, pero su coeficiente es muy bajo e inclusive se reduce entre estos. Esto los lleva a concluir que incluir el efecto de los precios es importante en el contexto del modelo de Thirlwall y no solo considerarlo como dado. Con todo ello, los autores consideran que se confirma que el crecimiento económico de México se encuentra restringida por el equilibrio de la balanza de pagos para el periodo 1975 -2012.

Esta investigación también inspiró la investigación de los autores Civcir et al. (2021), en el cual aplicaron el mismo modelo definido por Ibarra y Blecker (2016) para Nigeria durante el periodo de 1981-2018 y también para el periodo 1987-2018 a manera de análisis del efecto de las políticas de liberalización del comercio. En este caso, dividirán el total de exportaciones en dos sectores: sector petrolero y un sector de manufactura, mientras que las funciones de demanda por importaciones serán de bienes intermedios y bienes finales.

En esta línea, también considerarán como dadas las exportaciones del sector petrolero y solo estimarán la función de demanda por exportaciones de productos manufacturados. Además, la conexión entre el sector petrolero y manufacturero será entre la función de demanda por manufacturas con la función de demanda de importaciones por bienes intermedios. Además, el índice de precios para todas las funciones se aproximará con el tipo de cambio real, y la variable del PBI del resto del mundo que se utiliza en la función de exportaciones manufacturadas se aproximará con la suma de los PBI de los países, conocidos como "Economic Community of West African States" (ECOWAS), los cuales se destina una mayor cantidad de exportaciones manufacturadas de Nigeria. No obstante, a diferencia de Ibarra y Blecker (2016), los autores no estiman la función de la tasa de crecimiento del producto compatible con la balanza de pagos a manera de robustez. Para la estimación del modelo, empiezan realizando pruebas de raíz unitaria para determinar el orden de integración de las variables. Además, al hacer pruebas de quiebres estructurales, encuentran que la función de demanda por exportaciones de bienes manufacturados, y las dos funciones de demanda por importaciones requieren de variables dicotómicas para poder controlar algunos efectos externos de algunos años. Además, encuentran que el tipo de cambio real no tiene raíz unitaria. Por consiguiente, fue necesario utilizar la metodología ARDL para la estimación y se realizó siguiendo

de manera muy similar el proceso de estimación de Ibarra y Blecker (2016). Se determinará que Nigeria se encuentra restringida por el equilibrio de la balanza de pagos cuando no se considera el periodo de políticas de liberización del comercio de este país (1981-1987). Estas dos investigaciones muestran que para corroborar la presencia de la Ley de Thirlwall en algunos países es posible que se requiera acortar el periodo de análisis para mejorar los resultados.

Por último, Azevedo, Silva y Costa (2019) tomando como base la división por sectores de Gouvêa y Lima (2010) y utilizando las relaciones que establece el modelo de Ibarra y Blecker (2016), van a presentar un modelo mucho más complejo para representar la economía mexicana. De esta manera, considerarán seis sectores de exportación: PRIM, sector de alimentos y animales vivos; CRUDEM, bienes primarios no comestibles, exceptuando combustibles; LOWM, bienes combustibles, lubricantes y relacionados; MIDM, bienes manufacturados producidos principalmente de un solo material; HIGHM, maquinaria y equipos de transporte; y OTHERS, bienes misceláneos de manufactura. Tres sectores de bienes primarios de importación (PRIM, CRUDEM, LOWM) serán los que se utilizan como insumos para el sector que produce bienes manufacturados (HIGHM). En otras palabras, este sector será el que produce bienes finales en la economía mexicana. Nuevamente, al respecto de la falta de datos sobre los precios sectoriales, se usará el tipo de cambio bilateral entre Estados Unidos y México. Además, el PBI del resto del mundo del modelo se aproxima con el PBI del mundo calculado por World Development Indicators (WDI). Con ello, estimarán estas ecuaciones con el método de Johansen (2001) encontrando, al realizar las pruebas de raíz unitaria encuentran, que el tipo de cambio bilateral es la única variable que es estacionaria. Sin embargo, esta metodología puede determinar cointegración con una variable que no sea integrada de orden 1. Los autores encontrarán que el efecto de los precios es importante en todos los sectores, especialmente, en los sectores PRIM, LOWM y OTHERS. Además, encuentran que el efecto de las elasticidades ingreso en todos los sectores son significativas al 1%.

Para terminar, comparan los resultados hallados considerando las especificaciones de Ibarra y Blecker (2016) con la especificación de Gouvêa y Lima (2010). Para realizar la comparación estiman una regresión básica entre la tasa de crecimiento del producto obtenida por los dos enfoques con la tasa de crecimiento del producto efectiva. Descubren que la versión utilizada por Ibarra y Blecker (2016), la cual incorpora las interacciones entre la demanda por exportaciones de bienes

intermedios y la demanda por importaciones de bienes finales, explica mucho mejor la situación del crecimiento económico de México.

De esta manera, estas investigaciones, en general, han demostrado que utilizar un modelo sectorial de Thirlwall permite tener una aproximación más real al determinar si una economía está restringida por el equilibrio de balanza de pagos. Con Ibarra y Blecker (2016), también se destacó el rol de los precios en este tipo de modelos y las interacciones que existen entre los sectores que se utilizan para la exportaciones e importación. Además, una principal limitante de esta línea de investigaciones empíricas es la aproximación de los índices de precios sectoriales, ya que, por disponibilidad de datos, no se puede obtener distintos niveles de precios para cada sector que se estudia y se tiene que utilizar niveles de precios agregados. No obstante, con el tipo de cambio real bilateral se ha podido mostrar la importancia que tiene la elasticidad precio en las funciones de demanda. Consideramos que por todas esas bondades que ofrece el modelo sectorial, es necesario aplicarlo para el caso peruano. Por ello, primero realizaremos una revisión sobre la situación de la literatura al momento actual para poder tener un punto de inicio y comparación con los resultados de la presente investigación.

3.3. Pruebas empíricas del modelo de Thirlwall en el caso peruano

En este apartado se presentarán las investigaciones que han estimado el modelo de Thirlwall en el Perú. Se ha encontrado tres importantes investigaciones que dan idea de la situación en la que se encuentra la tasa de crecimiento peruana.

Una de las primeras investigaciones que tratan de probar un modelo similar al de Thirlwall para determinar si el crecimiento económico del producto del país se encuentra restringido por el equilibrio de la balanza de pagos se encuentra en Jiménez (1989). El autor tiene como objetivo evaluar críticamente las políticas económicas propuestas por el Fondo Monetario Internacional (FMI) para el Perú durante la década del 80. Para lograr ello, compara dos aproximaciones al cálculo de la tasa que restringe crecimiento económico para el periodo de 1960-1985: una que sigue el enfoque neoclásico considerando el ahorro y la otra considerando el equilibrio de la balanza de pagos. En primer lugar, utilizando la aproximación neoclásica calcula dos tasas de crecimiento teórica: una que refleja la relación producto-capital marginal potencial con la máxima desviación de su valor observado en 1986 y otra que calcula esta relación, pero estimada con la desviación inmediata inferior del valor observado en 1970. Al calcular dichas tasas potenciales, descubren que ambas están por encima

de las tasas observadas en la economía peruana durante el periodo analizado. De esta manera, la restricción de fuentes internas (ahorro) no está limitando en realidad a la economía peruana, sino que las fuentes externas plantearían restricciones más fuertes. En particular, como se ha mencionado en el marco teórico, por la imposibilidad de que un país presente un crecimiento sostenido a largo plazo superior al equilibrio de la cuenta corriente de la balanza de pagos. Por esta razón, el autor procede a calcular la tasa de crecimiento restringida por la balanza de pagos del modelo de Thirlwall canónico y también la tasa propuesta por Thirlwall y Hussain (1982). Con ello, encuentra que las tasas de crecimiento restringidas por la balanza de pagos son las que más se acercan a las tasas observadas durante el periodo de análisis. Estos resultados son congruentes a lo que el autor muestra con los hechos estilizados. Durante el periodo de análisis, el Perú se encontraba con una demanda efectiva interna insipiente y también con un desequilibrio de balanza de pagos latente. Por consiguiente, esta investigación mostró la existencia de la restricción de la balanza de pagos sobre la tasa de crecimiento del producto de Perú.

En segundo lugar, hay investigaciones que han hecho estimaciones para múltiples países de Latinoamérica y en proceso de desarrollo, en los cuales han considerado a Perú. Se resaltan dos investigaciones: Perratón (2003), y Pacheco y Thirlwall (2006). En primer lugar, Perratón (2003) calcula la tasa de crecimiento del producto compatible con el equilibrio de la balanza de pagos para el periodo 1973-1995 de 51 países y la metodología que utiliza es el modelo de corrección de errores para determinar la existencia de cointegración entre las variables de la función de demanda por exportaciones e importaciones de cada país. De esta manera, el autor estimará la forma débil y la forma fuerte del resultado del modelo de Thirlwall. El autor encontrará que cuando se utiliza la forma débil en dieciocho países, incluido Perú, si se cumple que las tasas de crecimiento están restringidas por la balanza de pagos. Sin embargo, al usar la forma fuerte, el crecimiento del producto del Perú no estará restringida por la balanza de pagos. La explicación del autor es que, para este periodo de tiempo, la mayoría de los países analizados no tienen datos fiables en la demanda por exportaciones. Además, sugiere que el periodo de análisis puede ser de muy pocos datos para la metodología que utilizan (veintidós años).

En tercer lugar, Pacheco y Thirlwall (2006) aplican el modelo a diecisiete países de Latinoamérica, entre los cuales uno es Perú, para el periodo de 1977-2002. Su objetivo principal se centra en encontrar la elasticidad ingreso de demanda por

importaciones, por lo que se centran en la determinación de la relación de cointegración entre las variables para cada país. Sin embargo, para el caso de Perú, los autores encuentran que todas las variables de la función de demanda por importaciones son $I(0)$. De esta manera, hace su análisis de cointegración para el total del periodo (1977-2002) y considerando un periodo de análisis más corto. Al realizar aquello encuentra que tiene una elasticidad ingreso de demanda por importaciones elevado y significativo solamente para dos periodos: 1980-1993 y 1984-1997.

En cuarto lugar, Jiménez (2009) adopta una nueva metodología de estimación para comprobar la Ley de Thirlwall en el Perú basado en Atesoglu (1997); es decir, hace uso del método de cointegración utilizando la función de la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio de la balanza de pagos para tres periodos: 1950-2008, 1950-1989 y 1990-2008. El objetivo de la investigación es determinar si la economía peruana de la década de 1990 y 2000 se ha vuelto más dependiente del sector externo y vulnerable a los shocks externos. Además, mostrará que existe una insuficiencia estructural de la demanda efectiva que impedirá sostener el crecimiento con independencia a impulsos externos. Por lo tanto, el autor estima la función de la balanza comercial que se obtiene de las funciones de demanda por exportaciones e importaciones del modelo de Thirlwall. Esta dependerá del ingreso mundial (se aproximará con Estados Unidos al ser el principal socio comercial), el ingreso del país y el tipo de cambio real. Esta estimación se hará para los tres periodos ya mencionados, los cuales fueron definidos mediante el estudio de los hechos estilizados de la economía peruana y pruebas econométricas de quiebres estructurales.

Los resultados muestran que la elasticidad de la balanza de pagos respecto al tipo de cambio tiene un coeficiente positivo y significativo estadísticamente durante el periodo 1990-2008 respecto al resto de variables. Para ese periodo se presentó una caída del tipo de cambio, lo cual si bien permitía que se importara más barato también reducirá la rentabilidad de los bienes transables en favor de los no transables. Por otro lado, el resto de variables no tienen un cambio de coeficiente significativo estadísticamente entre periodos. Adicionalmente, el autor extiende este modelo econométrico introduciendo dos nuevas variables: los términos de intercambio y una aproximación de política arancelaria. Sin embargo, solo se hizo para todo el periodo y no entre periodos debido a la falta de grados de libertad al agregar las variables. De

la misma manera que el modelo anterior, encuentra que existe un coeficiente elevado en la elasticidad del tipo de cambio.

Para terminar con su investigación, el autor verifica, similar a Jiménez (1989), si la principal restricción del crecimiento del producto del Perú se debe al ahorro interno o al equilibrio de la balanza de pagos. El cálculo de la tasa restringida por el ahorro será igual que la investigación de Jiménez (1989) que se explicó en párrafos anteriores. Por otro lado, la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio de la balanza de pagos se calcula siguiendo la metodología de Atesoglu (1997), la cual es la forma débil que considera dada la elasticidad de demanda de exportaciones. Para comprobar cuál restricción es la que describe mejor a la economía peruana, el autor replica los ciclos económicos del país utilizando ambas tasas. De esta comparativa, concluye que la tasa que replica mejor los ciclos económicos del país es la tasa compatible con el equilibrio de la balanza de pagos.

De esta manera, los resultados de la corroboración de la Ley de Thirlwall son variados entre estas investigaciones. En adición, se observa que todas las investigaciones aplicadas para el caso peruano han utilizado la metodología de cointegración para determinar los efectos de largo plazo entre las variables. Por lo tanto, es imperante aplicar una nueva metodología para corroborar la presencia de la Ley en la economía del país.

Por último, Jiménez (2021) trata de determinar si el producto de largo plazo de la economía peruana puede ser estimado a partir de tres distintas especificaciones: el modelo de Shaikh y Moudud (2004) que captura el cambio técnico determinado por la demanda; el modelo de Thirlwall (1979) canónico; y el modelo de enfoque neoclásico de Solow (1956). El periodo de análisis a evaluar fue de 1950-2016, y para los tres modelos utilizó la técnica de cointegración para poderlas comparar entre sí. El primer modelo de Shaikh y Moudud (2004) propone que existe un nivel de producción deseado con un stock de capital dado considerando un cambio técnico que depende de características de demanda. De esta manera, para poder comprobar empíricamente este modelo, es necesario comprobar la existencia de cointegración entre el nivel de producto y el stock de capital considerando características de la demanda del país. Cuando se controla por quiebres estructurales, se encuentra una relación de largo plazo entre las dos variables. En segundo lugar, el autor, tomando con inspiración la metodología de Atesoglu (1997), trata de corroborar la existencia de la restricción por la balanza de pagos (Thirlwall (1979)) en el crecimiento económico

del país considerando una prueba de cointegración considerando quiebres estructurales. Al respecto, el autor utiliza la prueba de Gregory y Hansen (1996) para determinar la existencia de quiebres en la relación de las series del producto y exportaciones, y solo encuentra la existencia de un quiebre en 1990 que no es significativo. No obstante, a partir de la prueba de Zivot y Andrews en la serie de exportaciones encontró la posible existencia de un quiebre estructural en 1983. Por lo tanto, agrega una variable dicotómica que tomará el valor igual a uno desde 1984 en adelante, para capturar el cambio de régimen. De la misma manera, se decidió considerar una variable dicotómica que tomará el valor igual a uno para el periodo 1991-2016. Por lo tanto, la cointegración entre las variables propuestas se realizará en los residuos de la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios Completamente Modificados. El modelo a estimar por el autor tendrá la siguiente especificación:

$$\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 T * dum91 + \beta_3 \ln X_t + \beta_4 \ln X_t * dum84 + e_t \quad (38)$$

Donde, β_0 es la constante del modelo; β_1 es el coeficiente de T , la cual es la tendencia del producto; β_2 es el cambio en el intercepto en la tendencia a partir del año 1991; β_3 es la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones inversa ($1/\pi$); β_4 es el cambio en el coeficiente a partir del año 1984; e_t es el término de error del modelo. Entonces, se confirma la existencia de cointegración mediante este modelo. Sin embargo, queda determinar si la relación de cointegración entre la variable del producto y las exportaciones es estable. Para probar ello, estima un modelo de corrección de errores siendo la variable dependiente la primera diferencia del logaritmo del PBI y las variables independientes los residuos del modelo anterior rezagado un periodo, la primera diferencia del logaritmo del PBI con un rezago, y el logaritmo de las exportaciones. A diferencia de la investigación pasada, los resultados muestran una replicación exacta de los ciclos económicos de la economía peruana. Además, al comparar con la especificación del producto de Shaik y Moudud (2004) ambos replican correctamente los ciclos económicos del país, en algunos periodos la tasa calculada por el modelo de Thirlwall es mayor y en otro menor. Para terminar, el autor estima el crecimiento del producto considerando la restricción del ahorro siguiendo el mismo enfoque y metodología de estimación utilizado para la especificación del modelo de Thirlwall. El autor encuentra que los ciclos propuestos por la tasa de crecimiento del producto compatible con el equilibrio de la balanza de pagos son mucho más volátiles que las otras dos especificaciones y no está correlacionada con estas.

4. El modelo económico

Teniendo en cuenta la hipótesis a comprobar en este trabajo y considerando lo reseñado en la revisión de literatura, se adaptará el planteamiento de Ibarra y Blecker (2016) al caso peruano. En primer lugar, se considerará que las exportaciones totales se separan en tradicionales y no tradicionales. Si bien esta es una división común de la serie, también permite destacar un grupo de bienes que es más relevante históricamente, las exportaciones tradicionales, del resto como se ahondará en los hechos estilizados. En consecuencia, se tendrá dos funciones de demanda: una para las exportaciones tradicionales y otra para las no tradicionales. Similar al caso mexicano, se supondrá como dada las exportaciones no tradicionales, debido a que su participación en el total de exportaciones es reducida³. En segundo lugar, las importaciones totales se separarán en intermedias y finales. Por lo tanto, se tendrá también dos funciones de demanda por importaciones tanto intermedias como finales. Por último, dentro de la función de las importaciones intermedias se considerará que estas dependen del nivel de exportaciones tradicionales, ya que, en el caso peruano, la mayoría de los productos que componen la canasta de las exportaciones tradicionales son minerales que hacen uso de insumos y capital que provienen del resto del mundo por medio de las importaciones.

De esta manera, el sistema de ecuaciones del modelo teórico en tasas de crecimiento a utilizar para cumplir con los objetivos propuestos en la investigación empezará con la demanda de exportaciones tradicionales. Esta tendrá la siguiente notación:

$$x_{tr} = \varepsilon_t(e + p^* - p) + \eta_t y^* \quad (39)$$

Siguiendo la notación de Ibarra y Blecker (2016), x_{tr} será la demanda por exportaciones tradicionales, e será el tipo de cambio, p^* es el precio del país extranjero (p_f), p es el precio del país doméstico (p_d). De esta manera, $e + p^* - p$ será el tipo de cambio bilateral entre Perú y sus socios comerciales. Además, y^* será el ingreso del país extranjero, ε_t la elasticidad precio demanda por exportaciones tradicionales y η_t la elasticidad ingreso demanda por exportaciones tradicionales.

En segundo lugar, la demanda por exportaciones no tradicionales tendrá la siguiente notación:

$$x_{nt} = p_{nt}^* + x'_{nt} \quad (40)$$

³ Ver anexo A.

Como se había mencionado, la ecuación esta básicamente dada y solo dependerá del nivel de precios (p_{nt}^*) y cantidad de la misma (x'_{nt}).

En tercer lugar, la demanda por importaciones intermedias tendrá la siguiente notación:

$$m_i = \varepsilon_i(p - e - p^*) + \eta_i y + \varphi x_{tr} \quad (41)$$

Esta función representa la demanda por importaciones intermedias (m_i) que dependerá de la inversa del tipo de cambio bilateral ($p - e - p^*$) entre Perú y sus socios comerciales. Además, y será el nivel de ingreso de Perú, x_{tr} las exportaciones tradicionales, ε_i la elasticidad precio demanda por importaciones intermedias, η_i es la elasticidad ingreso demanda por importaciones intermedias y φ la elasticidad exportaciones tradicionales por importaciones intermedias.

Por último, la demanda por importaciones finales será la siguiente función:

$$m_f = \varepsilon_f(p - e - p^*) + \eta_f y \quad (42)$$

Donde, m_f es la demanda por importaciones finales. También dependerá de la inversa del tipo de cambio bilateral ($p - e - p^*$) entre Perú y sus socios comerciales. y es el nivel de ingreso de Perú. Además, ε_f será la elasticidad precio demanda por importaciones finales y η_f la elasticidad ingreso demanda por importaciones finales.

De esta manera, las ecuaciones (39), (41) y (42) se estimarán con la metodología de cointegración ARDL para determinar la existencia o no de relaciones de largo plazo entre estas variables. Esto quiere decir que se hallarán los coeficientes que serán sus respectivas elasticidades precio e ingreso de las funciones. Por tanto, de este modelo se derivarán las hipótesis de la investigación que se propondrán en el siguiente apartado. Adicionalmente, se debe explicitar los supuestos que se hacen en el modelo observando el comportamiento de las series de la economía peruana de una manera empírica. En este caso, se hará énfasis en la composición de tanto las series de exportaciones como las importaciones.

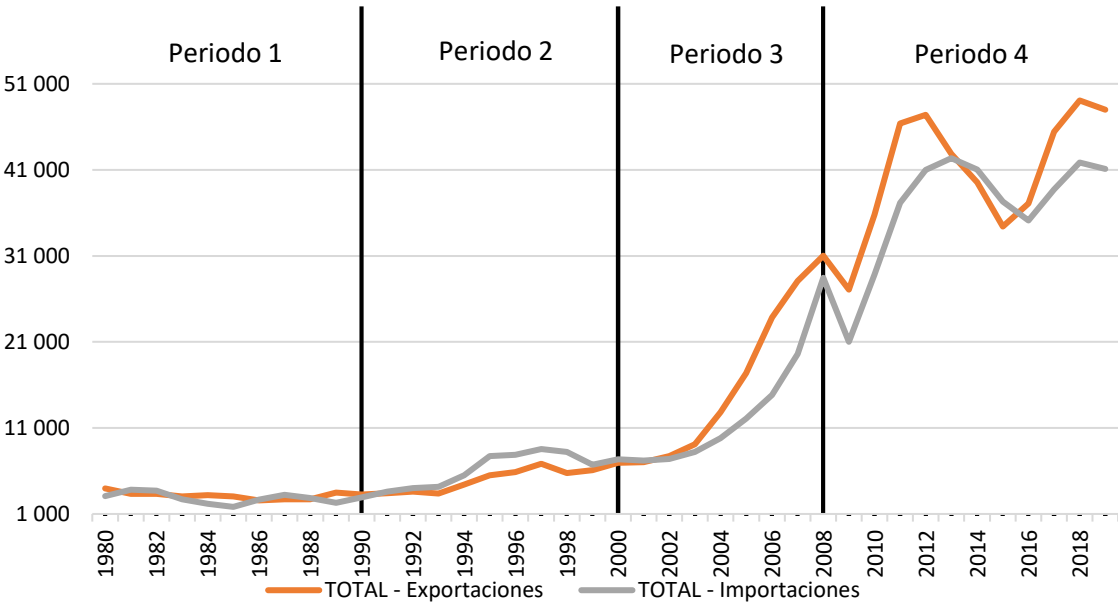
5. Hechos estilizados

Teniendo en consideración que el modelo teórico que hemos planteado para responder nuestra hipótesis está basado en el marco teórico con las consideraciones de trabajos empíricos de la revisión de literatura, se procederá a analizar el contexto peruano. En primer lugar, se discutirá ampliamente la evolución de la composición de la balanza comercial del Perú durante todo el periodo de análisis y cómo esta ha variado entre tanto exportaciones e importaciones teniendo en consideración las políticas comerciales. En segundo lugar, se analizará la composición de las exportaciones e importaciones para determinar la existencia de posibles relaciones entre estas variables y así considerarlas en el modelo. En tercer lugar, se hará una serie de diagnósticos a las exportaciones e importaciones para determinar su grado de concentración e inestabilidad. Por último, se presentará los principales socios comerciales de Perú para poder aproximar correctamente la variable de ingreso del resto del mundo para el modelo en el contexto peruano.

5.1. Evolución de la balanza comercial

La evolución de la composición de la balanza comercial por exportaciones e importaciones es la siguiente:

Gráfico 1
Composición de la balanza comercial (Millones de dólares FOB)



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú (BCRP, 2024). Elaboración propia.

El gráfico 1 permite distinguir cuatro periodos: 1980-1990, 1990-2000, 2000-2008 y 2008-2018. En primer lugar, el periodo de 1980 a 1990 presenta una tasa de crecimiento promedio de las exportaciones de -1.84% y de importaciones de -0.56%.

La tendencia negativa en la serie de importaciones se puede justificar en las políticas de corte proteccionista de esa etapa, mientras que la tendencia negativa de exportaciones se justifica por el escenario internacional a pesar de las medidas. El inicio de este periodo contempló el ascenso de Fernando Belaúnde Terry, el cual se vio acompañado por la caída de los precios de las materias primas y el principio de las negociaciones con el FMI. Con ello, se tuvo como punto de partida considerables reducciones arancelarias temporales para respaldar a las empresas que dedicaban su producción hacia la exportación de productos no tradicionales. Por ejemplo, estas eran exoneradas de los aranceles de importación por un monto igual al valor del contenido importado de sus exportaciones. En adición, los impuestos que se aplicaban a las exportaciones tradicionales se vieron reducidas considerablemente; incluso, para el año 1983 se eliminó un impuesto que afectaba a todos los productos tradicionales no mineros como el azúcar, el algodón y las lanas. Además, se brindó subsidios a las exportaciones no tradicionales mediante el CERTEX (Certificado de Reintegro Tributario a las Exportaciones) y el FENT (Fondo De Exportaciones No Tradicionales) ambos introducidos en 1972. Dentro de estos, se creó el Fondo de Promoción de Exportaciones No Tradicionales, pero este se fue diluyendo con el tiempo. Por lado de las políticas cambiarias, estas se centraron a suavizar los controles cambiarios que había en la economía peruana. Se unificó los mercados de certificados y giros siguiendo las recomendaciones del FMI. Posteriormente, se liberalizó al autorizar a los bancos a emitir certificados y cuentas bancarias en moneda extranjera a ciudadanos, así como a las empresas exportadoras el tener cuentas bancarias extranjeras. Además, se realizó una serie de devaluaciones del tipo de cambio debido a que el sol se devaluaba muy rápido en los mercados internacionales a lo largo del periodo.

La segunda parte de este periodo comprendió el primer gobierno de Alan García, el cual incrementó las tasas arancelarias a la importación a determinados productos con la finalidad de aumentar la recaudación del Estado. No obstante, se aplicaron beneficios a determinadas industrias nacionales que dependían fuertemente de insumos importados tales como la agroindustria, la pequeña minería y pesquera. Durante esta temporada los controles cambiarios perjudicaron a las exportaciones, aun así, el Estado insistió en estos, porque obtenía muchos más ingresos gravando la posesión de moneda extranjera de los exportadores que poniendo impuestos sobre los bienes exportados en sí. Si bien esto limitó la promoción del total de exportaciones,

el Estado al tener un mayor control sobre la moneda extranjera, mediante los contratos de Mercado Único de Cambio (MUC), buscó una reestructuración de las exportaciones totales a favor de las no tradicionales. Sin embargo, como se ve en el gráfico 1 no hubo una variación considerable.

En segundo lugar, el segundo periodo que comprende la década de los noventa presentó una tasa de crecimiento promedio de las exportaciones de 8.30% y de importaciones de 8.28%. Efectivamente, este periodo se vio destacado por el inicio de la apertura comercial desarrollada durante el gobierno de Alberto Fujimori. En el ámbito de las importaciones, las tasas arancelarias fueron reducidas considerablemente de 66% al inicio del periodo a solamente del 16% para 1993. También se dejaron sin efecto todas las exoneraciones y rebajas arancelarias, los subsidios a las importaciones de algunos productos alimenticios fueron eliminados debidos al fin de los monopolios estatales de importación. Además, se aprobó el pago fraccionado de derechos a la importación para la adquisición de equipos y maquinarias para la industria interna. En consecuencia, durante este periodo hubo una mayor exposición de la industria peruana a los productos importados. Varias ramas que producían radios, aparatos eléctricos, electrodomésticos y derivados de papel sufrieron una gran contracción debido a la poca protección que se les dio a estos productos. Por este motivo, la industria manufacturera se reestructuró. No obstante, otros productos registraron índices de crecimiento mucho más elevados de casi el 10% sobre la producción debido a las tasas efectivas de protección arancelaria (TEP). La industria más protegida era la de los productos lácteos con una tasa del 38%, le seguía el calzado con 26% y otros productos alimenticios con el 24%. Por lo tanto, este periodo se destaca por tener unas importaciones peruanas de productos manufacturados que son bienes capital y productos de consumo no perecederos. Por otro lado, la mayoría de productos de manufactura dirigidos para exportación para este periodo fueron los minerales y los productos de pescado que representaron más del 60% del total. En el ámbito de las exportaciones, los impuestos terminaron eliminándose completamente para 1992. Solo quedaron los controles cambiarios que también fueron eliminándose. De esta manera, cualquier ciudadano podría tener moneda extranjera sin entregarla obligatoriamente al BCRP. Además, si bien se eliminó completamente los subsidios a las exportaciones no tradicionales en 1990, para el siguiente año, la devolución de impuestos de este sector se realizó mediante el IGV, FONAVI y las importaciones. Al final, solo se exoneraban el Impuesto General

a las Ventas (IGV) y el Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) a las empresas exportadoras.

En tercer lugar, el periodo del 2000 al 2008 empieza con el inicio del boom de los precios de las materias primas y termina con la crisis financiera del 2008, el cual significó una caída considerable de tanto las exportaciones como las importaciones. En consecuencia, la tasa de crecimiento promedio de las exportaciones fue de 23.63% y el de las importaciones fue de 21.68%. De esta manera, hubo un aumento acelerado de las exportaciones e importaciones por este suceso internacional. En el ámbito de las exportaciones, se destaca la expansión en el valor de la producción agropecuaria, la cual se triplicó durante todo el periodo de análisis. Los derechos arancelarios se modificaron debido a la aplicación de un nuevo sistema de franjas de precios que consistía en aumentar los aranceles cuando el precio de un producto en el mercado internacional se encontraba por debajo del precio de referencia y lo contrario si el precio se encontraba por encima. Esta política también permitió que aumente los beneficios tributarios de este sector. Además, se fundó un organismo público denominado Sierra y Selva Exportadora (SSE) en el 2006 con el objetivo de promover el acceso a los mercados internacionales de los pequeños y medianos productores.

Para el sector de la pesca, se decidió cerrar el Ministerio de Pesquería para fusionarlo con el Ministerio de la Producción en el 2002, pasando todas las facultades de política del segundo al primero. Un año antes, a inicios del 2001, se estableció un impuesto sobre la renta del 15% para este sector y se exoneró de impuestos a las importaciones los bienes de capital e insumos utilizados durante la etapa preproductiva de los peces por un periodo de no más de 5 años. También, la exoneración que se dio al impuesto las ventas de combustible a barcos extranjeros siempre y cuando dejen el 30% de su pesca a industrias nacionales.

En el sector minero, en este periodo se destaca que los hidrocarburos adquieren una mayor significancia. Esto se debe al inicio de la explotación del yacimiento de Camisea en el 2004. Se exoneró de los aranceles a los insumos importados de este sector solamente durante la fase de exploración para fomentar la búsqueda de yacimientos adicionales. Por otro lado, el sector minero del Perú gozó de una posición importante en la producción de cobre a nivel mundial. La participación en las exportaciones del sector a inicios del 2000 fue de 46.3% y llegó hasta 62% para el 2007.

En el ámbito del sector manufacturero, con la creación del Ministerio de la Producción se buscó incentivar la competitividad del sector, promover la construcción de infraestructura para el desarrollo industrial y mejorar el capital humano. No obstante, las políticas de protección arancelarias tuvieron la misma composición que el periodo anterior, ya que para inicios del 2007 las industrias de los lácteos (51%), calzado (39%), molinería (35%), azúcar (34%) y el vestido (32%) seguían siendo las más protegidas. Por el contrario, los sectores con protección baja fueron los sectores de petróleo, químicos y siderurgia. Mientras que, las maquinarias no eléctricas y los materiales de transporte tuvieron una protección negativa haciendo que estén en una situación desventajosa respecto al sector externo. Por otro lado, las importaciones de bienes de capital de la industria textil aumentaron casi en un 50% durante este periodo debido a las políticas de fomento de inversión.

Para terminar, el cuarto periodo (2009-2019) se destaca por el fin del boom de los precios de las materias primas a mediados de este y el inicio de la desaceleración de las exportaciones e importaciones. Efectivamente, este periodo se destaca por grandes fluctuaciones que ha habido en estas dos series, por lo que la tasa de crecimiento promedio fue de 5.89% para las exportaciones y 6.94% para las importaciones.

En el sector agrícola, se redujo el arancel promedio de 12.9% a inicios del periodo a 2.9% para 2019. Por consiguiente, el sector se fue desprotegiendo mucho más comparado a periodos anteriores. Por otro lado, se siguió manteniendo la aplicación del sistema de franjas de precios en este sector y se fue reduciendo los márgenes de aplicación de aranceles debido a este sistema. Considerando este sistema, los aranceles se mantuvieron entre el 30% y el 68% sobre el valor durante todo este periodo.

En sector pesca, durante este periodo se aplicó un arancel promedio de 3.2% a las importaciones. No hubo restricciones respecto a la participación del capital extranjero, el cual se mantuvo en niveles similares del periodo anterior. Por otro lado, desde el 2008, se aplicó una cuota para regular la extracción de todo tipo de anchoveta dirigida a la producción de harina de pescado. El objetivo de la cuota fue para proteger la biodiversidad de las anchovetas. Durante el 2017, se presentó el fenómeno de El Niño que requirió de políticas para revitalizar la producción tanto interna como de exportación para ese año.

Para este periodo, el sector minero se consolidó como el sector más importante en la economía del país. El nivel promedio de aranceles aplicados a los productos mineros fue de 4.35% para este periodo. Se debe destacar que, para este periodo, China sería el principal socio comercial de este sector a partir del año 2018 superando así a Estados Unidos. A partir de 2013, se aplicaron leyes que facilitaron la inversión tanto doméstica como extranjera, el desarrollo productivo y el crecimiento de las empresas dentro de este sector. Para terminar, el sector manufacturero perdió su peso relativo en la participación del PBI del país del 15.7% en el 2007 hasta 13% para el 2017. Esto muestra una seria contracción de este sector a favor del sector minero y agrícola. Por otro lado, los principales productos de este sector para el periodo fueron la producción de metales preciosos no ferrosos; la refinación de productos no metálicos; alimentos y bebidas; químicos; y textiles. Los aranceles de este sector fueron en promedio de 6.6% para el periodo. Los principales productos más protegidos son los textiles y las prendas de vestir, porque se han aplicado medidas antidumping para proteger a la industria doméstica de los productos provenientes de China de bajo costo.

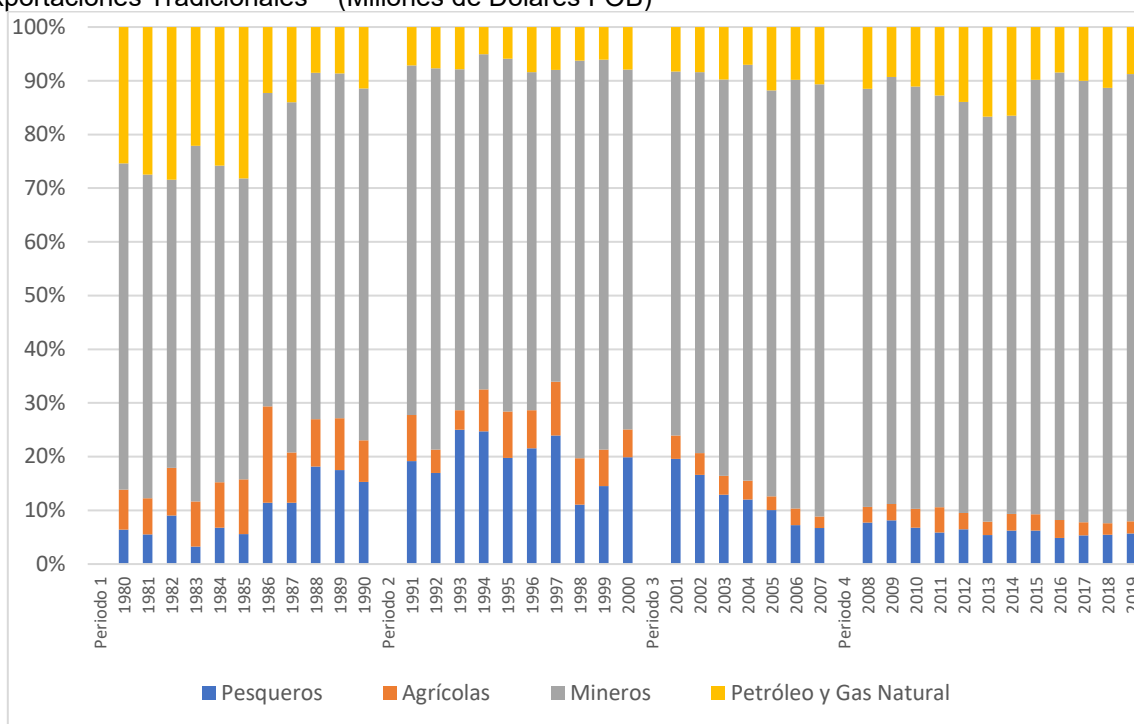
En resumen, este periodo se destacó por mantener las mismas políticas comerciales del periodo anterior en el contexto de los sectores. Se puede destacar que se ha ido desprotegiendo la industria interna que el Perú tuvo a lo largo de todo este periodo. Además, el sector minero, el más importante del Perú, tiene una dependencia considerable con el sector externo, ya que la mayoría de la inversión de este sector es extranjera.

5.2. Composición de las exportaciones e importaciones

Luego de haber analizado la evolución de la balanza comercial, se precisó la composición de las exportaciones e importaciones en aspectos como el tipo de producto. En función a sus participaciones, los bienes tradicionales representan el 73.20% de todas las exportaciones en el periodo de estudio, mientras que los bienes no tradicionales, solo el 26.22%; y los otros bienes, 0.57%. Por otro lado, la serie de importaciones se divide en cuatro, pero para la finalidad de la investigación, se dividirá en dos: bienes finales (68.03%) e intermedias (31.97%) considerando su naturaleza de su uso en el proceso productivo.

En primer lugar, analizaremos la división de las exportaciones. Por un lado, la composición de las exportaciones tradicionales ha sido la siguiente:

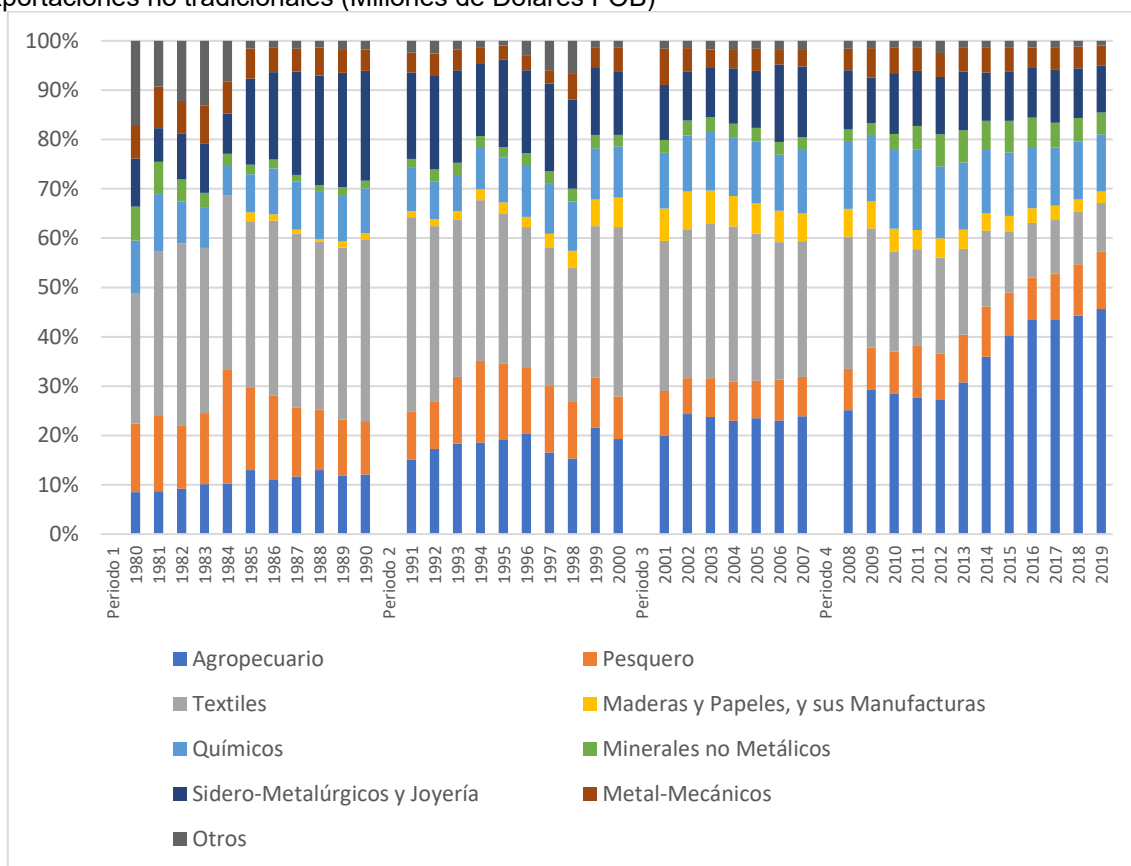
Gráfico 2
Exportaciones Tradicionales – (Millones de Dólares FOB)



Fuente: BCRP (2024). Elaboración propia.

Como se puede ver, para los cuatro subperíodos de análisis, las exportaciones tradicionales estuvieron compuestas en su mayoría por productos mineros. Para todo el periodo (1980-2019), la participación promedio de los bienes mineros fue de 79.12%, el segundo sector fue el de petróleo y gas natural con un 11.58% promedio. Por consiguiente, la composición de las exportaciones tradicionales siempre estuvo concentrada en los bienes de la actividad minera. Esto significa que el Perú es un país netamente exportador minero y las diversas políticas enfocadas a diversificar la canasta exportadora no tuvo efectos significativos en la variación de la composición. La principal razón de esta situación se debe al boom de los precios de las materias primas lideradas por la importación de grandes cantidades de minerales de parte de China. Por otro lado, la evolución de las exportaciones no tradicionales a lo largo de los cuatro subperíodos de análisis es la siguiente:

Gráfico 3
Exportaciones no tradicionales (Millones de Dólares FOB)

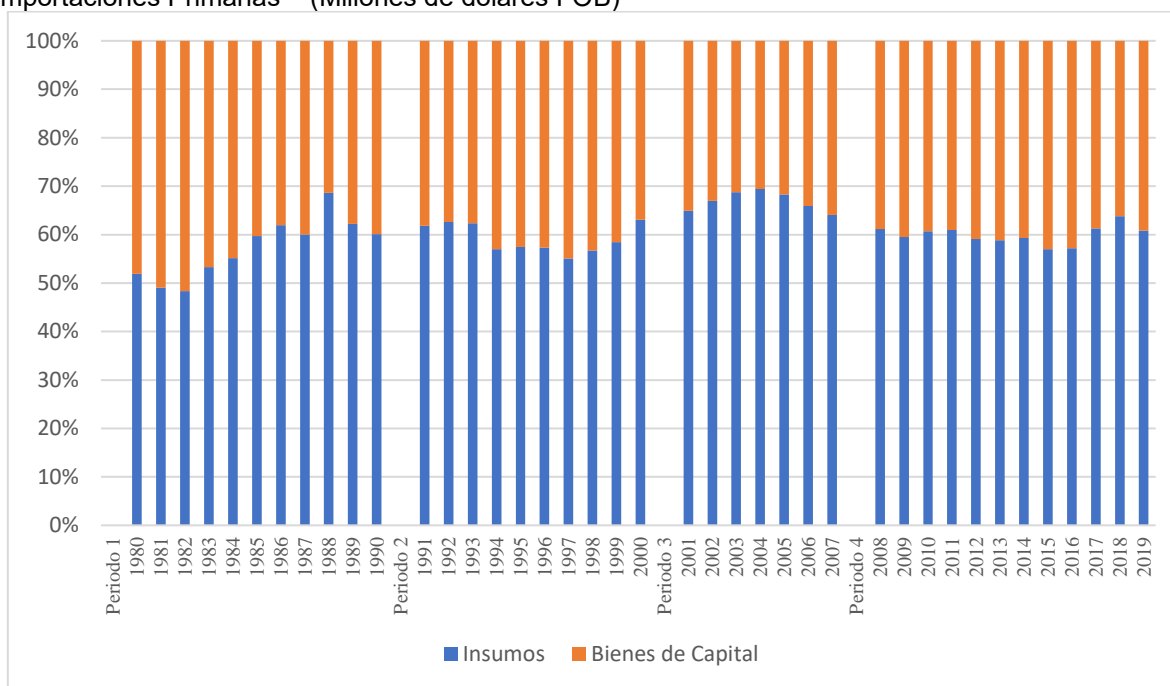


Fuente: BCRP (2024). Elaboración propia.

En comparación a la anterior serie, las exportaciones no tradicionales están compuestas por nueve tipos de productos. A diferencia de los productos tradicionales agropecuarios, los no tradicionales se componen principalmente de legumbres, frutas y cereales. En el caso del sector pesquero, los productos no tradicionales son los crustáceos, moluscos congelados, conservas y preparaciones, y también pescado seco. De esta manera, esta división está mucho más diversificada en comparación a las exportaciones tradicionales. Para todo el periodo de estudio, la participación promedio del sector agropecuario en las exportaciones tradicionales fue del 34.24%. Esto se debe al gran crecimiento que ha tenido durante el último periodo. Adicionalmente, el sector de productos textiles tiene una participación promedio 18.30%, el cual está compuesto por tejidos, fibras textiles y prendas de vestir. Además, se tiene el sector de químicos con un 12.49%, el cual está compuesto por artículos de plástico y productos químicos tanto orgánicos como inorgánicos.

En segundo lugar, se analizará las divisiones de la serie de importaciones: intermedias y finales. Por un lado, las importaciones intermedias comprenden a las importaciones de insumos y de bienes de capital:

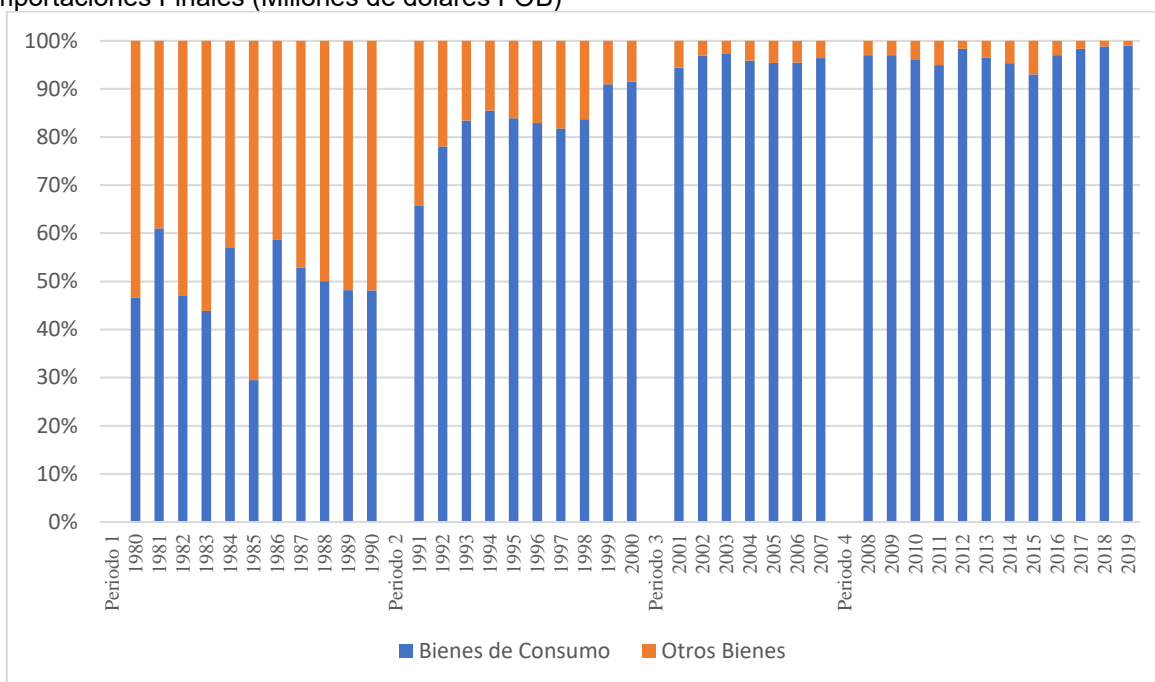
Gráfico 4
 Importaciones Primarias – (Millones de dólares FOB)



Fuente: BCRP (2024). Elaboración propia.

Los insumos se componen de combustibles, materias primas para la agricultura y para la industria manufacturera, mientras que las importaciones de bienes de capital se componen de equipamiento industrial, destinados para la agricultura, para la industria y también equipos de transporte. La participación promedio de las importaciones de insumos para todos los periodos fue de 60.59%, por lo que la menor participación de este sector fue de 58.83% en el primer periodo. En el caso de las importaciones de bienes de capital, la participación promedio fue de 39.41% para todos los periodos y el menor valor de la participación fue de 33.48% para el tercer periodo. Con ello, se comprende que un componente crucial para las importaciones intermedias es la importación de insumos que son precisamente utilizados en otras industrias locales que se dedican a la exportación. Por otro lado, las importaciones finales se componen de las importaciones de consumo y otros bienes:

Gráfico 5
 Importaciones Finales (Millones de dólares FOB)



Fuente: BCRP (2024). Elaboración propia.

En este caso, durante el primer periodo la composición de las importaciones finales estaba compuesta en promedio en partes iguales tanto por los bienes de consumo y otros bienes. No obstante, para el cuarto periodo los bienes de consumo representan en promedio el 96.83% del total de las importaciones finales. De esta manera, los otros bienes han ido perdiendo su participación sobre el total de las importaciones finales. Esto puede deberse a que se empezó a clasificar de mejor manera las importaciones considerando su naturaleza, lo cual redujo el valor de esta categoría de bienes.

Entonces, a partir del análisis de las series de importación y exportación de manera desagregada, podemos concluir dos puntos principales que motivan el hecho de realizar el modelo desagregado de Thirlwall. En primer lugar, el sector minero en Perú es un componente muy importante durante los cuatro periodos analizados y este forma parte de las exportaciones tradicionales, lo cual hace menester destacar el impacto de este tipo de exportación en la balanza comercial. En segundo lugar, existe una relación entre los bienes importados, especialmente en la categoría de insumos intermedios, que se utilizan en las industrias que tienen un alto nivel de exportación. Esto incluye combustibles y materias primas utilizadas en la minería y agricultura. Por lo cual, la interrelación de ambas series es ineludible y puede ser capturada en el modelo sectorial.

5.3. Principales socios comerciales

Comprendidos estos puntos, para el modelo es necesario determinar el principal socio comercial del Perú en el periodo de estudio para poder aproximar el país o conjunto de países que se utilizará para aproximar la variable de ingreso del resto del mundo para el modelo. Por lo tanto, se presentará los principales destinos de las exportaciones e importaciones. Cabe precisar que debido a la disponibilidad de datos provenientes de COMTRADE (Base de Datos Estadísticos de las Naciones Unidas), solo se podrá analizar desde el año 1994 la estructura de la composición de los principales socios comerciales del Perú. Además, solo se está considerando los países con PBI más elevado en promedio de todo el periodo.



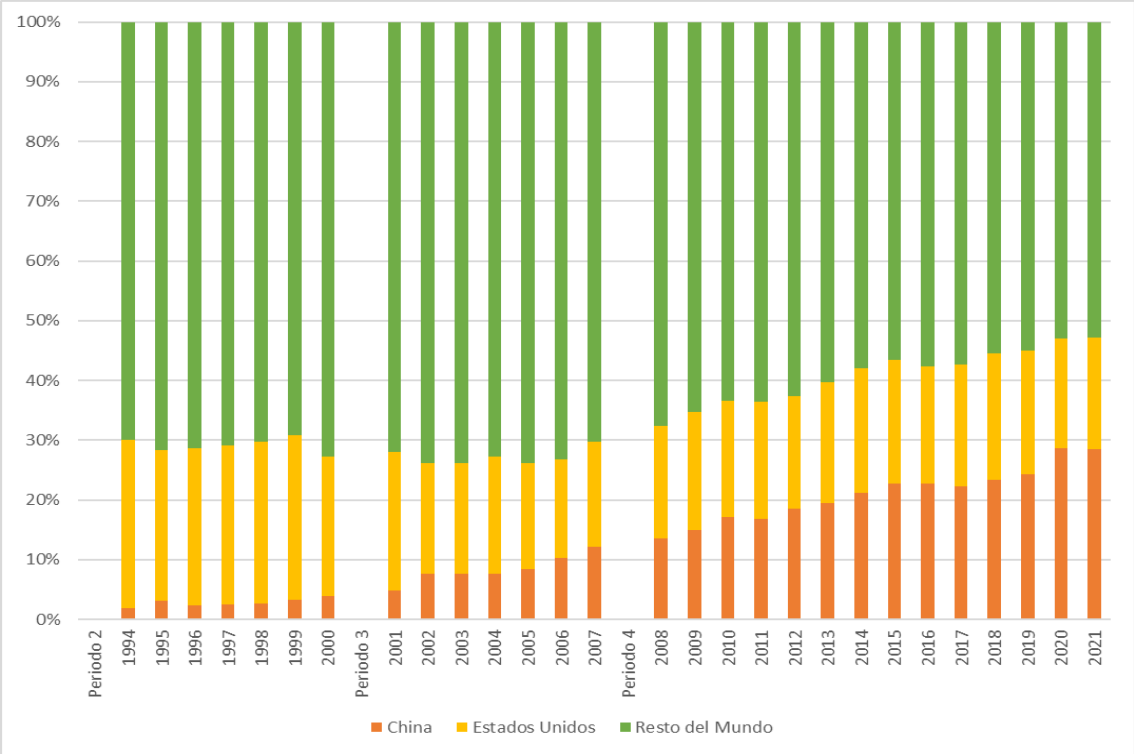
Gráfico 6
Principales Socios Comerciales –Exportaciones– Perú (Porcentaje de participación sobre el total)



Fuente: Naciones Unidas (2024). Elaboración propia.

En el ámbito de las exportaciones, Estados Unidos ha sido constantemente el principal socio para el segundo y tercer periodo. Sin embargo, para el cuarto periodo, China empieza a tener una mayor participación que termina superando a Estados Unidos para el año 2011, lo cual ocurre casi al inicio de este periodo. De manera más precisa, la participación promedio de Estados Unidos para todo el periodo disponible de datos (1994-2019) es de 20.84%, seguido de China con un 13.18%, mientras que el resto de países tiene en promedio un valor menor al 10%. Entonces, estos dos países serán de utilidad para aproximarnos a la variable que representa el resto del mundo en el modelo. Para el caso de las importaciones, la situación es similar como se ve en el siguiente gráfico:

Gráfico 7
Principales Socios Comerciales –Importaciones– Perú (Porcentaje de participación sobre el total)



Fuente: Naciones Unidas (2024). Elaboración propia.

China y Estados Unidos también son los principales socios en términos de importaciones, solo que en este caso China supera a Estados Unidos solo a partir del año 2014. En promedio para todo el periodo, Estados Unidos tiene un 21.40% de participación en las importaciones, China 12.13%, mientras que los otros países tienen una participación promedio menor al 10%. Con ello, tenemos evidencia en ambas series que los socios comerciales a considerar para la estimación tienen que ser China y Estados Unidos.

6. Los datos

6.1. Tipo de datos

Como se ha visto en el apartado empírico, existen investigaciones que han tratado de probar la restricción de la balanza de pagos en el crecimiento de los países utilizando datos de panel para probarlo en varios países y también utilizando series de tiempo para el análisis de un solo país (Thirlwall, 2012). En el caso de esta investigación, se optará por este último tipo de datos. Esto se debe a la basta literatura que ha determinado la existencia de la restricción en el crecimiento ha optado por utilizar datos del tipo series de tiempo.

6.2. Construcción de la base de datos

Los datos que se van a utilizar en la investigación para aproximar las variables del sistema de ecuaciones del modelo serán trabajados en logaritmos y en nivel para poder hallar las relaciones de corto y largo plazo en la metodología ARDL. Esta aproximación está inspirada en la investigación de Ibarra y Blecker (2016).

En primer lugar, la variable de exportaciones tradicionales reales (x_{tr}) será aproximada por la serie de exportaciones tradicionales de Perú medido en millones de soles a precios constantes de 2007. La construcción de la serie se hizo mediante el total de exportaciones a precios constantes en soles y se tomó la estructura de las exportaciones tradicionales y no tradicionales ofrecida por el BCRP. El ingreso del resto del mundo (y^*) se aproximó con la suma de las series del PBI de Estados Unidos y China a precios constantes de 2015 obtenidas del Banco Mundial. El tipo de cambio bilateral ($e + p^* - p$) fue aproximado mediante la obtención del tipo de cambio de Perú (e), el deflactor implícito del PBI de Perú (p) y el de Estados Unidos y China ponderados (p^*).

En segundo lugar, la variable dependiente de la función de la demanda por importaciones intermedias (m_i) se aproximó por la serie de importaciones intermedias de Perú medido en millones de dólares a precios constantes de 2007. La construcción de la serie se hizo mediante la multiplicación de las importaciones totales a precios constantes de 2007 en soles por el tipo de cambio real anual promedio de Perú y luego se tomó la estructura de las importaciones intermedias y finales. En este caso se tomó la inversa del tipo de cambio bilateral calculado para las exportaciones ($p - p^* - e$). El ingreso del país doméstico (y) se aproxima con el PBI de Perú a precios constantes

de 2007 en dólares. La variable de exportaciones tradicionales (x_{tr}) será la misma variable de la demanda por exportaciones tradicionales.

Por último, la variable dependiente de la función de la demanda por importaciones finales (m_f) se aproximó considerando el mismo proceso de las importaciones intermedias. En este caso, se tomó la estructura porcentual de las importaciones finales sobre el total de estas. El resto de variables dependientes son las mismas que la anterior función ya explicada.



7. Metodología

La metodología econométrica por la cual se va a estimar el modelo sectorial de Thirlwall inspirado en Ibarra y Blecker (2016) se basará en el método de cointegración mediante el uso del modelo autoregresivo con rezagos distribuidos (ARDL). Este método fue propuesto por Pesaran y Shin (1999) y mejorado por Pesaran et al. (2001). La razón de la elección de este modelo se debe a que las series de tiempo no son estacionarias, lo cual quiere decir que divergen de su media a lo largo del tiempo. Esto hace que de realizarse una estimación estándar de corte transversal se obtendría resultados erróneos o hasta inclusive espurios. La metodología ARDL tiene como objetivo determinar la existencia de relación de largo plazo entre variables que han sido definidas previamente de manera teórica. Para lograr ello, el método utiliza una técnica alternativa de cointegración con series de tiempo y posteriormente se parametrizará en un Modelo de Corrección de Errores (ECM). En este apartado, se explicará los pasos para poder aplicar esta metodología y corroborar empíricamente la hipótesis planteada con anterioridad.

7.1. Determinación de la estacionariedad

El primer paso es la determinación de la estacionariedad de las variables mediante pruebas de raíz unitaria. Esta prueba tiene que realizarse para cada variable de interés en el modelo a estimar. Al detectar la presencia de raíz unitaria se considerará que la variable no es estacionaria. Hay varias pruebas para determinar la existencia de raíz unitaria. Por ejemplo, se puede utilizar la prueba de Durbin-Watson y la prueba Dickey-Fuller Aumentada (ADF) (Dickey y Fuller, 1981). Estas pruebas tienen tanto ventajas como desventajas y no son conclusivas las unas de las otras; es decir, una prueba puede sugerir la existencia de raíz unitaria mientras que la otra no. Descartamos la prueba de Durbin-Watson, porque a pesar de ser de fácil aplicación no es tan confiable debido a que solo puede realizar la prueba sobre una variable independiente en función a variables dependientes. Además, solo puede poner a prueba la existencia de no estacionariedad hasta el primer orden de integración $I(1)$, por lo que las ordenes de integración mayores no podrán ser analizados por esta prueba.

Esto lleva a la aplicación de la prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) para poder corroborar la existencia de estacionariedad a mayores ordenes de integración. A diferencia de la prueba original de Dickey-Fuller, la prueba aumentada ajusta posibles errores de autocorrelación en los términos de errores. En la práctica, si el

valor de la prueba es menor a su valor crítico, se confirmará que la serie es no estacionaria. Si sucede lo contrario, se confirmará que es estacionaria. Siguiendo a Enders (2014), esta prueba tiene tres distintas especificaciones en su forma autorregresiva para poder probar la presencia de raíz unitaria:

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (43)$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (44)$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (45)$$

Donde, y_t es la serie que se probará la presencia de la raíz unitaria, a_0 es un intercepto, a_2 es el coeficiente de la tendencia y t es una tendencia. Además, $\gamma = a_1 - 1$, en la cual si $a_1 = 1$ se determina que existe raíz unitaria. La ecuación (43) es un modelo de camino aleatorio (en inglés random walk). La ecuación (44) agrega un intercepto y la (45) agrega adicionalmente una tendencia lineal temporal. Las tres especificaciones seguirán el mismo proceso metodológico para poder determinar la presencia de raíz unitaria. Sin embargo, la adición de una constante y una tendencia modifica los valores críticos, por lo que cada una de las tres especificaciones tendrá un estadístico-t $\tau, \tau_\mu, \tau_\tau$. Estas tres pruebas tendrán la hipótesis nula $\gamma = 0$, lo cual significa presencia de raíz unitaria. En adición a este estadístico, se tendrá tres estadísticos-F que harán pruebas de significancia conjunta sobre los coeficientes considerando cada una de las especificaciones (ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3). Para la ecuación (44), se tendrá el estadístico ϕ_1 con la hipótesis nula $\gamma = a_0 = 0$. Para la ecuación (45), se utiliza los dos últimos estadísticos. ϕ_2 tendrá como hipótesis nula $a_0 = \gamma = a_2 = 0$ y ϕ_3 $\gamma = a_2 = 0$. Comparando los valores de ϕ_i con el valor de τ_i para cada especificación respectivamente, uno puede observar cuál de estas pruebas restringe mucho más. Es decir, el cálculo del valor de ϕ_i se realiza en función al modelo restringido y no restringido considerando la hipótesis nula y alternativa. De esta manera, si el valor calculado de ϕ_i es pequeño respecto a τ_i se puede concluir que la restricción que se está analizando no restringe mucho, lo contrario sucederá si el valor calculado es mayor.

7.2. Determinación de quiebres estructurales

El segundo paso es la determinación de quiebres estructurales en las ecuaciones del modelo econométrico a estimar. Por consiguiente, se utilizará la prueba de Bai y Perron (2003) para analizar los quiebres estructurales que pueden existir en las relaciones de las variables de las ecuaciones (39)-(42). Dado el modelo de regresión clásico lineal:

$$y_i = x_i \beta + u_i \quad (46)$$

Se asumirá que existe m puntos de quiebre estructural, en los cuales los coeficientes del modelo podrán cambiar de una relación estable a otra. De esta manera, habrán $m + 1$ segmentos en los cuales cada uno tendrá una relación estable entre los coeficientes de la regresión:

$$y_i = x_i \beta_j + u_i \quad (i = i_{j-1} + 1, \dots, i_j, j = 1, \dots, m + 1) \quad (47)$$

Donde j denota el segmento en el cual se está generando el quiebre estructural. Entonces, esta prueba se hará para las tres funciones definidas anteriormente. De existir quiebres estructurales, se añadirá una variable dicotómica para los años en los cuales se determina este quiebre para todo el periodo de análisis.

7.3. Estimación del modelo ARDL

El tercer paso es la estimación del modelo ARDL considerando la metodología de cointegración en la cual se sustenta. Hay múltiples metodologías econométricas de cointegración como el propuesto por Granger (1981) y Engle y Granger (1987). Todas ellas con el objetivo de determinar la relación de largo plazo que hay entre un grupo de variables de análisis considerando una especificación de estructura dinámica. La prueba de cointegración examina cómo dos variables o más dentro de una misma función, aun siendo estas dos estacionarias o no, pueden emparejarse para asegurar que converjan a su media a lo largo del tiempo. En otras palabras, probar la existencia de cointegración es necesario para establecer si un modelo económico tiene o no relaciones significativas de largo plazo entre sus variables. De no suceder esto, solo se podría trabajar con relaciones de corto plazo, las cuales se corroboran con la estimación del modelo en primeras diferencias; es decir, con tasas de crecimiento.

Todas las pruebas de cointegración van a suponer la existencia de un vector no único que hará que exista un equilibrio de largo plazo entre una o más variables. Si bien algunas de estas pruebas requieren que las series tengan el mismo orden de

integración, la prueba ARDL no lo considera como un requisito indispensable. A diferencia del método de Johansen y Juselius (1990), el método ARDL podrá identificar vectores de cointegración considerando que cada variable a analizar tiene una sola especificación de relación de largo plazo, lo cual es imprescindible para nuestro objetivo. Al determinar el vector de cointegración, este puede ser reparametrizado en un Modelo de Corrección de Errores (ECM), lo cual dará un resultado de la dinámica de corto plazo y de largo plazo para las variables. Entonces, la especificación del modelo ARDL a estimar, siguiendo a Nkoro y Uko (2016), será la siguiente:

$$\phi(L, p)y_t = \sum_{i=1}^k \beta_i(L, q_i)x_{it} + \delta w_t + u_t \quad (48)$$

Donde:

$$\phi(L, p) = 1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \dots - \phi_p L^p \quad (49)$$

$$\beta(L, p) = 1 - \beta_1 L - \beta_2 L^2 - \dots - \beta_q L^q, \text{ para } i = 1, 2, 3, \dots, k, u_t \sim iid(0, \delta^2) \quad (50)$$

L es un operador de rezago tal que $L^0 y_t = X_t$, $L^1 y_t = y_{t-1}$ y w_t es un vector de variables determinísticas como por ejemplo un intercepto, una tendencia con respecto al tiempo, unas variables dicotómicas para algunos años o unas variables independientes con rezagos fijos. De esta manera, se tendrá tres especificaciones para cada función a estimar del modelo desagregado de Thirlwall: demanda de exportaciones tradicionales, demanda de importaciones intermedias, y demanda de importaciones finales. Nuestro resultado esperado principal es encontrar cointegración significativa entre el nivel de ingresos con las respectivas demandas, mientras que no se tiene una particular expectativa sobre la cointegración sobre el nivel de precios. Esto quiere decir que la demanda de las exportaciones e importaciones depende, básicamente, del aumento de las cantidades.

De manera más detallada, primero se debe determinar la existencia de la relación de largo plazo entre las variables a nivel empírico. Esto se hace mediante la computación de una prueba de cointegración de bandas. Esta prueba se puede hacer mediante la misma estructura del modelo ARDL que se ha visto en la ecuación (48):

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \theta_0 x_t + \theta_1 x_t + \dots + q_1 x_{t-p} + u_{1t} \quad (51)$$

$$x_t = \phi_2 x_{t-1} + \dots + \phi_p x_{t-p} + \theta_0 x_t + \theta_1 x_t + \dots + q_1 x_{t-p} + u_{1t} \quad (52)$$

Con $t = 1, 2, \dots, T$ y $\mu_t \sim iid(0, \delta^2)$. Además, ϕ y θ son parámetros desconocidos, y tanto y_t como x_t tienen un proceso integrado de orden d con errores

no correlacionados con u_t . Por otro lado, se está considerando que no existen regresores determinísticos $w_t = 0$.

Por lo consiguiente, para confirmar que se pruebe la condición de estabilidad (Cointegración) se debe encontrar que $|\phi| < 1$. Esto implicará la existencia de una relación de largo plazo entre x_t y y_t . Por otro lado, si $\phi = 1$, no habrá cointegración. En la práctica, el modelo ARDL para probar cointegración se denotará como:

$$\Delta X_t = \delta_{0i} + \sum_{i=1}^k \alpha_1 \Delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_2 \Delta Y_{t-1} + \delta_1 X_{t-1} + \delta_2 Y_{t-1} + v_{1t} \quad (53)$$

$$\Delta Y_t = \delta_{0i} + \sum_{i=1}^k \alpha_1 \Delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_2 \Delta X_{t-1} + \delta_1 X_{t-1} + \delta_2 Y_{t-1} + v_{1t} \quad (54)$$

El nivel de rezago k se determina en función al criterio del investigador. Entonces, el estadístico-F se ejecutará considerando la hipótesis nula conjunta que prueba los coeficientes de las variables rezagadas son iguales a cero, y lo contrario la hipótesis alternativa. En otras palabras:

- $H_0: \delta_1 = \delta_2 = 0$. No existe la relación de largo plazo entre las variables.
- $H_1: \delta_1 \neq \delta_2 \neq 0$. Existe la relación de largo plazo entre las variables.

Efectivamente, en las ecuaciones (53) y (54), el término $(\delta_1 - \delta_2)$ corresponde a la relación de largo plazo y $(\alpha_1 - \alpha_2)$ a la relación de corto plazo delo modelo. De esta manera, el estadístico-F tendrá una distribución que no será normal. Además, no importa si son integradas de orden uno o cero.

Por otro lado, los valores críticos dependerán del número de variables y la existencia de un intercepto y/o tendencia en el modelo ARDL. Pesaran et al. (2001) dará dos series de valores críticos para variables con una cantidad de observaciones grandes; Nayaran (2005) presentará otras dos series de valores críticos ajustadas considerando variables con una cantidad menor de observaciones. En la primera serie de valores críticos se asume que todas las variables son integradas de orden cero $I(0)$, la cual será el límite inferior crítico. En la segunda serie de valores críticos se asume que todas las variables son integradas de orden 1 $I(1)$, la cual será el límite superior crítico. Entonces, si el valor del estadístico supera el límite superior, se rechaza la hipótesis nula de cointegración. Por el contrario, si el valor es menor al límite inferior, no se rechazará la hipótesis nula de cointegración. El problema surge si el valor del estadístico se encuentra entre el valor superior e inferior, ya que no habrá información conclusiva de la existencia de cointegración en las variables.

Además, la existencia de cointegración solamente debe darse en una de las dos ecuaciones (48) o (49). Esto se debe a que en esta metodología se está considerando que solamente existe una relación de cointegración de una dirección. Si sucede lo contrario, sería mejor aplicar el método de cointegración de Johansen y Juselius (1990). Teóricamente, lo que se busca con el modelo desagregado de Thirlwall es solo determinar la relación de cointegración entre la demanda por exportaciones e importaciones con su respectivo ingreso aproximado por el PBI doméstico y un PBI del resto del mundo.

Continuando, para la determinación correcta de la existencia de cointegración se debe plantear el número de rezagos (k) que se van a utilizar para las variables en análisis. Los métodos para hallar los rezagos óptimos se hacen en función a criterios de selección como el de Akaike (AIC), Schwarz Bayesiano (SBC) o el de Hannan-Quinn (HQC):

$$AIC = -n/2(1 + \log(2\pi)) - n/2\log(\delta^2) - P \quad (55)$$

$$SBC = \log(\delta^2) + (\log(n)/n)P \quad (56)$$

$$HQC = \log(\delta) + 2(\log(\log(n)/n))P \quad (57)$$

Donde, δ^2 es el estimador de máxima verosimilitud de la varianza de la regresión, n es el número de los parámetros estimados y $p = 0,1,2, \dots, P$ será el orden óptimo del modelo escogido.

A manera de resumen, el modelo ARDL debe ser estimado considerando las variables en sus valores a nivel. Los rezagos deben ser comparados entre ellos considerando distintas estimaciones. El modelo a escogerse debe ser con los valores más bajos de los criterios AIC, SBC y un R^2 más elevado. De esta manera, los estimados de largo plazo del mejor modelo considerando estos criterios deben ser los escogidos. El mejor modelo será reparametrizado en su forma de Modelo de Corrección de Errores (ECM).

7.4. Reparametrización en Modelo de Corrección de Errores

El último paso será la reparametrización del modelo en su forma de Modelo de Corrección de Errores (ECM). Esto se debe a que las series de tiempo no estacionarias no pueden ser estimadas mediante métodos convencionales, ya que los resultados serían espurios. Una manera de resolverlos es estimando el modelo en primeras diferencias, pero solo se obtendrá relaciones de corto plazo entre las variables. Esto no cumplirá con el objetivo de la investigación, lo cual es imperativo el uso de la forma de Modelo de Corrección de Errores (ECM) para poder capturar tanto

la información de corto y largo plazo. Como en los pasos anteriores se ha confirmado la existencia de largo plazo, este modelo permitirá hallar empíricamente cómo se comporta esta relación entre las variables. Esta será de la siguiente manera:

$$\Delta y_t = -\phi(1, p)EC_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_{i0} \Delta x_{it} + \delta \Delta w_t - \sum_{j=1}^{p-1} \phi_j \Delta_{t-j} - \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{q-1} \beta_{ij} \Delta x_{i,1-j} + \mu_t \quad (58)$$

Donde, el nuevo termino EC será la velocidad de ajuste del parámetro o también conocido como el término de corrección del error del modelo de cointegración, el cual se obtiene mediante la normalización de las ecuaciones (53) o (54) según sea el caso. Esta medirá cuanto del desequilibrio que existe entre las variables se corrige mediante el ajuste de largo plazo entre las variables. Un valor positivo indicará divergencia, mientras que uno negativo será convergencia. Si el valor fuera igual a cero indicaría que la relación de largo plazo no tiene sentido entre las variables.



8. Resultados

En este capítulo se presentará los resultados de la estimación econométrica siguiendo los pasos que se han explicado en el apartado anterior. Por consiguiente, se empezará presentando las pruebas de raíz unitaria de todas las series que se están utilizando en la investigación:

Tabla 1
Resultados de las pruebas de raíz unitaria (Augmented Dickey Fuller)

Variable	Significancia	Valor Crítico	Estadístico-t	
			Nivel	Primera Diferencia
x_{tr}	-	-	2.4068	-2.7573
	1%	-2.62		
	5%	-1.95		
	10%	-1.61		
y^*	-	-	-4.363	-6.8964
	1%	-4.15		
	5%	-3.50		
	10%	-3.18		
$(e + p^* - p)$	-	-	-0.8424	-4.1816
	1%	-2.62		
	5%	-1.95		
	10%	-1.61		
$(p - e - p^*)$	-	-	-0.7494	-4.0836
	1%	-2.62		
	5%	-1.95		
	10%	-1.61		
y	-	-	-2.6188	-4.2181
	1%	-4.15		
	5%	-3.50		
	10%	-3.18		
m_i	-	-	1.6389	-3.6009
	1%	-2.62		
	5%	-1.95		
	10%	-1.61		
m_f	-	-	1.1687	-2.991
	1%	-2.62		
	5%	-1.95		
	10%	-1.61		

Fuente: Elaboración propia.

En la presente tabla se muestran los valores críticos de los τ para cada porcentaje de significancia de la prueba de raíz unitaria ADF (Augmented Dickey Fuller). Si no se acepta la hipótesis nula; es decir, el valor del estadístico-t es mayor a los valores críticos, se podrá decir que la serie presenta raíz unitaria. De esta manera, se tendrá que probar la variable en primeras diferencias para corroborar que solo es integrada de orden 1. Se debe recordar que el método ARDL no admite variables integradas de orden 2. Por lo cual, es importante ver que el problema de raíz unitaria se corrija cuando se toma la primera diferencia de la variable. Al momento de evaluar,

en todas las variables se utilizó el modelo sin intercepto ni tendencia excepto en el caso del PBI real de Estados Unidos-China y Perú. Por tal motivo, los valores críticos son distintos para estas dos variables. Como se puede observar, el estadístico-t a nivel no rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria en todas las variables excepto en la suma del PBI real de Estados Unidos-China que sugiere ser estacionaria. De esta manera, solo esa serie será integrada de orden 0. El resto de las series son integradas de orden 1.

Luego de haber probado la raíz unitaria, se procederá a hacer la prueba de quiebre estructural de Bai y Perron (2003) para la relación entre la variable dependiente con las independientes considerando la especificación de las ecuaciones (39), (41) y (42). De esta manera, se presentará los resultados para cada especificación:

Tabla 2
Presencia de quiebres estructurales en las series (Prueba Bai-Perron)

Quiebres	Exportaciones Tradicionales		Importaciones Intermedias		Importaciones Finales	
	RSS	BIC	RSS	BIC	RSS	BIC
0	1.50	-3.10	0.31	-62.57	0.70	-33.61
1	0.39	-42.55	0.18	-65.89	0.37	-44.25
2	0.10	-81.75	0.08	-81.66	0.27	-41.63
3	0.07	-79.12	0.05	-82.58	0.22	-36.28
4	0.05	-80.67	0.04	-69.98	0.16	-33.64
5	0.04	-77.17	0.03	-60.70	0.11	-32.74

Fuente: Elaboración propia.

En la presente tabla, se puede observar los resultados para la determinación de los quiebres de la prueba de Bai y Perron (2003). El criterio de elección es escoger el menor valor del criterio de información bayesiano (BIC). De esta manera, para el caso de la demanda por exportaciones tradicionales se escogerá dos quiebres. En el caso de la demanda por importaciones intermedias, el menor valor BIC se encuentra cuando hay tres quiebres. Por último, en el caso de las importaciones finales, el menor valor se encuentra en un quiebre. A continuación, se debe determinar en qué años se encuentran los quiebres propuestos por esta prueba estadística:

Tabla 3
Presencia de quiebre estructural en las especificaciones

Quiebres estimados			
Demanda por exportaciones tradicionales			
	2.5%		97.5%
1	1990	1991	1992
2	2003	2004	2005
Demanda por importaciones intermedias			
	2.5%		97.5%
1	1983	1984	1985
2	1990	1991	1992
3	2007	2008	2009
Demanda por importaciones finales			
	2.5%		97.5%
1	1987	1988	1990
2	2002	2003	2004

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, para la demanda por exportaciones tradicionales, se propone dos quiebres: el primero puede encontrarse entre 1990-1992 y el segundo entre 2003-2005. En segundo lugar, la demanda por exportaciones tradicionales tendrá tres posibles quiebres: el primero se encuentra entre 1983-1985; el segundo se encuentra entre 1990-1992; por último, el tercero se encuentra entre 2007-2009. Para el caso, de la demanda por importaciones finales hay dos quiebres determinados: el primer quiebre se encuentra entre los años 1987-1990; y, el segundo quiebre se encuentra entre 2002-2004.

De esta manera, la prueba Bai-Perron (2003) ha permitido determinar la existencia de posibles quiebres estructurales sobre las relaciones de las variables que se encuentran dentro de las funciones de demanda. De esta manera, se considerará los años 1991, 1984 y 1992 tanto para la demanda por exportaciones tradicionales, por importaciones intermedias y finales, respectivamente. Las variables dicotómicas que se introducirán serán solo como tendencias y no estarán multiplicadas por las variables independientes dentro del modelo. Si estos quiebres resultan no ser significativos dentro del modelo ARDL no se considerarán dentro de la estimación.

Para terminar, para la estimación del modelo ARDL se presentará los coeficientes de corto plazo hallados en el modelo de corrección de errores restringido y los de largo plazo a partir de la prueba de cointegración. Se espera que la prueba de cointegración sea significativa y que el coeficiente de la velocidad de ajuste entre las variables se encuentre entre 0 y -1 y sea significativo al 5%. Por otro lado, los

rezagos para el modelo fueron escogidos mediante el criterio de información AIC. Además, se consideró el modelo que cumpla con las pruebas de robustez. Los resultados de la estimación de la demanda por exportaciones tradicionales son:

Tabla 4

Resultados de la estimación de la demanda por exportaciones tradicionales.

Demanda de exportaciones tradicionales				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	Valor-t	P(r> t)
Velocidad de Ajuste	-0.349	0.071	-4.935	0.000 ***
Intercepto	-8.734	1.782	-4.902	0.000 ***
$dx_{tr}(-1)$	0.063	0.129	0.487	0.630
$dx_{tr}(-2)$	0.240	0.123	1.952	0.062 .
$dx_{tr}(-3)$	0.342	0.138	2.483	0.020 *
$d(e + p^* - p)$	0.071	0.089	0.796	0.434
$d(e + p^* - p)(-1)$	-0.220	0.082	-2.672	0.013 *
dy^*	0.223	0.825	0.270	0.789
$dy^*(-1)$	-0.353	0.861	-0.410	0.685
$dy^*(-2)$	-1.312	0.737	-1.781	0.087 .
$dy^*(-3)$	-2.136	0.682	-3.131	0.004 **
R-cuadrado	0.5111		R-cuadrado ajustado	0.3419
			Estadístico-F	4.275
Pruebas de Cointegración				
F-test	7.4674*			
t-test	-4.4233***			
Coeficientes de Largo Plazo				
	Coefficiente	Error Estándar	Valor-t	P(r> t)
Intercepto	-25.014	3.832	-6.528	0.000 ***
$(e + p^* - p)$	-0.263	0.235	-1.116	0.276
y^*	2.186	0.222	9.853	0.000 ***
Pruebas diagnósticas para el Modelo de Corrección de Errores				
Prueba		Resultados		Prob.
RESET Ramsey		0.424		0.659
Breusch-Pagan		6.048		0.735
Breusch-Godfrey LM		0.755		0.385
Normalidad (Prueba Shapiro-Wilk)		0.964		0.281

Los niveles de significancia son los siguientes:

**** 0.001 *** 0.01 ** 0.05 * . 0.1

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, a corto plazo, la elasticidad ingreso no tiene un valor significativo; mientras que la elasticidad del precio tiene un valor positivo no

significativo. Sin embargo, la elasticidad del precio rezagado en un periodo si lo es y tiene un signo negativo esperable. Por otro lado, los rezagos del ingreso, especialmente segundo y tercero tienen valores significativos y tiene un signo negativo. Esto significa que los niveles de ingresos de años anteriores afectan negativamente a la demanda por exportaciones tradicionales presente a corto plazo. Estos resultados son esperables acorde con la teoría de Thirlwall (2019), ya que la demanda por exportaciones tradicionales de Perú que pide Estados Unidos y China no es significativa a corto plazo. Esto se debe a que este país tiene diversos socios comerciales. De esta manera, a corto plazo se esperaría que no dependiera de las exportaciones mineras de Perú porque puede demandar de otros países lo que recibe del país. Además, el R cuadrado es muy bajo en comparación al resto de estimaciones.

A largo plazo, solo es significativo el efecto de la elasticidad ingreso de la demanda por exportaciones tradicionales, y no la de los precios. Esto significa que, a largo plazo, si se produce un aumento del PBI de los socios comerciales de Perú (Estados Unidos y China), demandarán exportaciones tradicionales de aquel. De la elasticidad ingreso de demanda (2.186), se puede interpretar que la demanda de bienes que conforman las exportaciones tradicionales será elástica respecto al ingreso de los países socios. En ese sentido, la cantidad demandada es muy propensa a variar en gran medida sin requerir que el ingreso en los países socios cambie tanto. La velocidad de ajuste será de un 35% aproximadamente y significativa. Esto quiere decir que a largo plazo se corregirá las diferencias que existen a corto plazo entre las variables independientes con la dependiente de manera lenta. En adición, las pruebas diagnósticas muestran que no existen problemas de correlación serial, heterocedasticidad, especificación ni no normalidad en los errores.

Continuando, se presentará los resultados de la estimación de la demanda por importaciones intermedias:

Tabla 5
Resultados de la estimación de la demanda por importaciones intermedias.

Demanda de importaciones intermedias				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	Valor-t	P(r> t)
Velocidad de Ajuste	-0.88383	0.15546	-5.685	0.000 ***
Intercepto	-8.91883	1.56702	-5.692	0.000 ***
$d(p - e - p^*)$	-1.31701	0.0829	-15.886	0.000 ***
dy	1.18786	0.24174	4.914	0.000 ***
$dy(-1)$	0.38714	0.27077	1.43	0.164
$dy(-2)$	0.75535	0.27051	2.792	0.009 **
dx_{tr}	-0.02416	0.1306	-0.185	0.855
$dx_{tr}(-1)$	-0.07183	0.1451	-0.495	0.624
D1990	0.18902	0.04484	4.215	0.000 ***
R-cuadrado	0.9393		R-cuadrado ajustado	0.922
			Estadístico-F	54.16
Pruebas de Cointegración				
F-test	7.2143***			
t-test	-4.4464*			
Coeficientes de Largo Plazo				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	Valor-t	P(r> t)
Intercepto	-10.091	0.879	-11.475	0.0000 ***
$(p - e - p^*)$	-1.470	0.135	-10.920	0.0000 ***
y	1.422	0.133	10.659	0.0000 ***
x_{tr}	0.272	0.096	2.824	0.0092 **
Pruebas diagnósticas para el Modelo de Corrección de Errores				
Prueba	Resultados		Prob.	
RESET Ramsey	1.8896		0.1713	
Breusch-Pagan	10.662		0.2116	
Breusch-Godfrey LM	1.3509		0.2451	
Normalidad (Prueba Shapiro-Wilk)	0.9758		0.5862	

Los niveles de significancia son los siguientes:

*** 0.001 ** 0.01 * 0.05 . 0.1

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, a corto plazo, la elasticidad precio e ingreso son significativos. No obstante, se puede observar que el efecto de las exportaciones tradicionales no es significativo ni a nivel ni con rezago. De esta manera, se puede destacar que a corto plazo el modelo también explica correctamente las fluctuaciones que puede tener.

A largo plazo, la velocidad de ajuste es de un 88%, lo cual significa que los desvíos que se produzcan a corto plazo por las variables se corregirán muy rápido. La elasticidad de las exportaciones tradicionales es significativa y tiene un valor de 0.27. Por lo tanto, este resultado corrobora que existe una relación de dependencia entre las importaciones intermedias y las exportaciones tradicionales. Además, ambas elasticidades son elásticas: precio demanda (-1.470) e ingreso demanda (1.422). Estos resultados muestran la gran dependencia que tiene Perú respecto a su demanda por importaciones intermedias sobre sus precios más que el efecto del ingreso. Por otro lado, una explicación teórica, que propone Thirlwall (2019), destaca que cuando el efecto de los precios es elevado a largo plazo puede deberse al periodo de análisis que se está tomando. Efectivamente, el crecimiento económico del Perú durante este periodo se ha visto afectado por grandes cambios en los precios de sus principales exportaciones (materias primas) que ha favorecido al país aumentando su crecimiento y redujo el tipo de cambio respecto a la moneda estadounidense. No obstante, como Thirlwall (2019) menciona este efecto solo es transitorio y para poder corroborar mejor este punto se deberá tomar un periodo más largo de análisis y evaluarlo. Este punto no es posible analizarlo con un modelo desagregado debido a las restricciones de datos que se tiene para el Perú. Para terminar, las pruebas diagnósticas del modelo muestran que no existen problemas de especificación, ni de correlación serial y hay normalidad en los errores.

Por último, se presentará los resultados de la estimación de la demanda por importaciones finales:

Tabla 6

Resultados de la estimación de la demanda por importaciones finales.

Demanda de importaciones finales				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	Valor-t	P(r> t)
Velocidad de Ajuste	-0.66462	0.11719	-5.671	0.000 ***
Intercepto	-7.13907	1.26194	-5.657	0.000 ***
$d(p - e - p^*)$	-1.65085	0.10772	-15.325	0.001 ***
dy	1.06241	0.31083	3.418	0.002 **
D2002	-0.1586	0.04206	-3.771	0.001 ***
R-cuadrado	0.8909		R-cuadrado ajustado	0.878
			Estadístico-F	69.39
Pruebas de Cointegración				
F-test	10.09***			
t-test	-5.2528***			
Coeficientes de Largo Plazo				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	Valor-t	P(r> t)
Intercepto	-10.742	1.551	-6.925	0.000 ***
$(p - e - p^*)$	-2.127	0.107	-19.889	0.000 ***
y	1.697	0.123	13.763	0.000 ***
Pruebas diagnósticas para el Modelo de Corrección de Errores				
Prueba	Resultados		Prob.	
RESET Ramsey	0.010		0.990	
Breusch-Pagan	8.172		0.085 .	
Breusch-Godfrey LM	0.017		0.895	
Normalidad (Prueba Shapiro-Wilk)	0.950		0.080 .	

Los niveles de significancia son los siguientes:

*** 0.001 ** 0.01 * 0.05 . 0.1

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, el efecto de las elasticidades de precio e ingreso de corto plazo de la demanda por importaciones finales son ambas significativas. Además, para esta estimación no se utilizó rezagos. A largo plazo, la velocidad de ajuste a largo plazo para este modelo es de 58%, lo que significa que las desviaciones generadas a corto plazo no se corregirán rápidamente. Los efectos de la elasticidad precio e ingreso son significativas y elásticas. Estos resultados son esperables, debido a que ambas series de importaciones tienen un comportamiento similar como se ha observado en el apartado de análisis de las series. Por último, las pruebas de robustez de la estimación no muestran problemas en la especificación del modelo. La prueba de Breusch-Pagan de heterocedasticidad y de normalidad se rechaza al 5% de significancia. No se

detecta la presencia de autocorrelación serial. Además, la prueba Shapiro-Wilk no detecta errores no normales.

Como se ha podido observar, los resultados para las tres ecuaciones han sido los esperados a largo plazo. Sin embargo, el modelo de corto plazo de la demanda por exportaciones tradicionales muestra resultados solamente significativos para las variables rezagadas. Además, el R cuadrado de la función de demanda por exportaciones tradicionales no fue tan alto como el de las especificaciones de las demandas por importaciones intermedias y finales. Esto sugiere que la demanda de los socios comerciales por exportaciones tradicionales al Perú no tiene una relevancia significativa, debido a que estos tienen otros países con los que comercian este tipo de bienes.

Para terminar con esta sección se procederá a mostrar el ciclo económico generado por la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio de la balanza de pagos. Este ciclo es teórico tomando en base los resultados obtenidos de las elasticidades. La construcción de este permitirá corroborar si el crecimiento económico del país se encuentra restringido por la balanza de pagos. Para realizar ello, se adaptará la especificación de Jiménez (2009) para un contexto desagregado de la ley de Thirlwall:

$$\log (Y_t/Y_{t-1})_{teórica} = \log (X_t/X_{t-1})/\pi_{t,estimada} \quad (59)$$

La ecuación 59 representa la tasa de crecimiento compatible con la restricción de la balanza de pagos en la versión fuerte de esta sin considerar precios. La razón del uso de esta versión se justifica en Perratón (2003), el cual sugiere que para la construcción de los ciclos a partir de la tasa calculada no se requiere la imposición del efecto de precios, ya que puede aumentar la volatilidad de aquellos al calcularlos a partir de la tasa de crecimiento teórica. Por ello, se necesita construir las funciones de X_t y π_t , lo cual se detalla en el anexo B y tendrán la forma de:

$$\begin{aligned} \log \left(\frac{X_t}{X_{t-1}} \right) &= (\mu - \varphi\theta)\eta_t y^* + (1 - \mu)x_{ntr} \\ &= \mu\eta_t y^* + (1 - \mu)x_{ntr} - (\varphi\theta)\eta_n y^* \end{aligned} \quad (60)$$

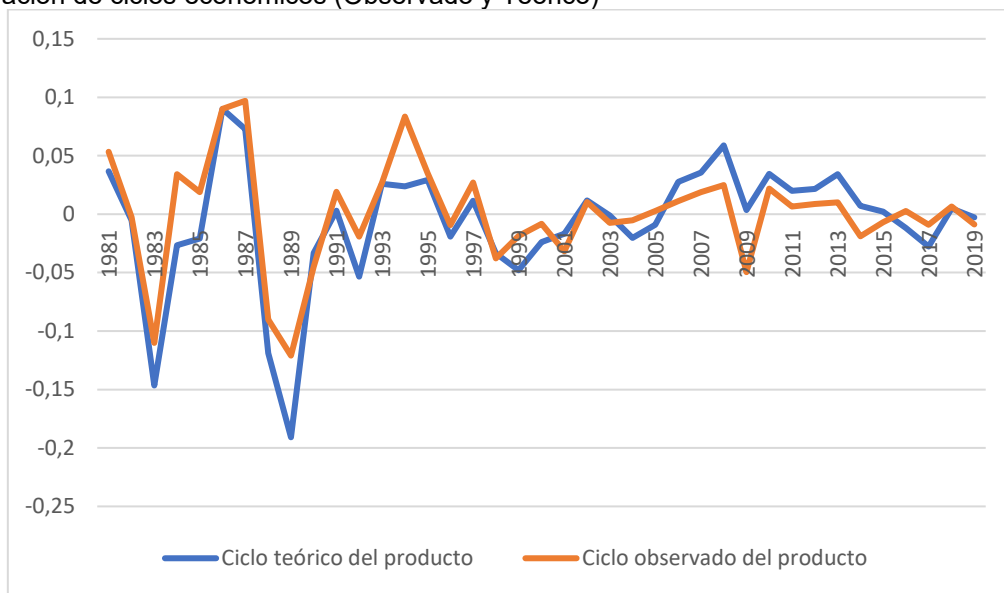
$$\pi_t = \theta\eta_i + (1 - \theta)\eta_f \quad (61)$$

Donde, la tasa de crecimiento de las exportaciones tradicionales es igual a $\eta_t y^* = x_{tr}$, la tasa de crecimiento de las exportaciones no tradicionales es igual a x_{ntr} , y $(\varphi\theta)\eta_t y^*$ es la tasa de crecimiento de las importaciones generada por el crecimiento de las exportaciones tradicionales.

Como se puede observar la tasa de crecimiento logarítmica de las exportaciones tiene dos partes. La primera es el producto del coeficiente de la elasticidad ingreso por exportaciones tradicionales y el PBI real de Estados Unidos y China (y^*), neta del efecto del crecimiento de las tradicionales (x_{tr}) sobre el crecimiento de las importaciones intermedias. Este último efecto es igual al producto de la elasticidad-demanda por importaciones intermedias (φ) de las exportaciones tradicionales y la participación de estas importaciones intermedias sobre el total de las importaciones (θ). La segunda parte es la participación de las exportaciones no tradicionales (x_{ntr}) multiplicada por la tasa de crecimiento de las mismas ($1 - \mu$). Por otro lado, π_t es la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones totales y dependerá de las participaciones (θ y $(1 - \theta)$) multiplicadas por las respectivas elasticidades ingreso de tanto las importaciones intermedias (η_i) como finales (η_f).

De la hipótesis específica 2 se infiere que una política que se centre en impulsar las exportaciones en términos generales o, con preferencia, las exportaciones tradicionales serían menos efectiva sobre el crecimiento económico que realizar una política de diversificación de las exportaciones no tradicionales cuyo crecimiento no genera un incremento en la demanda de importaciones. Se puede observar que la primera parte de la ecuación de la tasa logarítmica de las exportaciones indica que, de mantenerse su estructura actual, el impacto en el crecimiento del producto de un incremento en el crecimiento de las exportaciones tradicionales sería igual a $(\mu - \varphi\theta)x_{tr}$, que es menor que μx_{tr} . Por el contrario, reestructurar la canasta exportadora en favor de las exportaciones tradicionales incrementando su participación ($1 - \mu$) sería más favorable para el crecimiento del producto porque no tiene un efecto en las importaciones. Además, al no tener vínculos con la ecuación π_t esta reestructuración no generaría ningún incremento de importaciones, por lo que el impacto sería neto en aliviar las restricciones de la balanza de pagos.

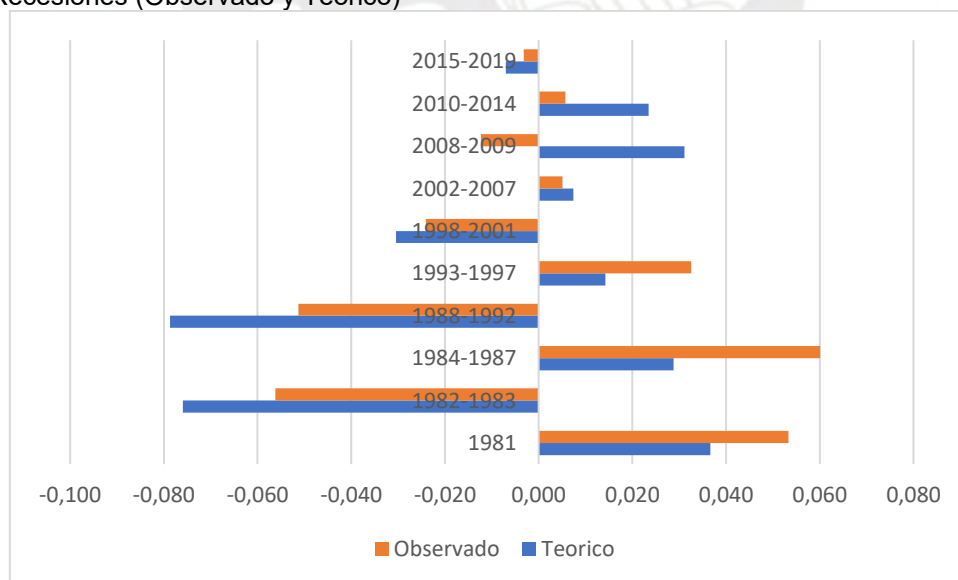
Gráfico 8
Comparación de ciclos económicos (Observado y Teórico)



Fuente: Elaboración propia.

Similar a Jiménez (2009), los ciclos también se replican correctamente durante el periodo 1981-2008 usando el modelo agregado. Sin embargo, como se puede observar, la crisis del 2009 no se replica según la tasa teórica. Esto se debe a que esta crisis fue netamente financiera, lo cual el modelo no está capturando ni estudiando. Esto puede observarse en el siguiente gráfico con mucho mayor detalle:

Gráfico 9
Auge y Recesiones (Observado y Teórico)



Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, se puede confirmar que el crecimiento económico del país sigue restringido por la balanza de pagos. Además, se puede mencionar que al incluir la interacción entre las exportaciones tradicionales con la demanda de importaciones intermedias se ha dado cuenta de una problemática mucho más preocupante para el

país. Es por ello, que, incluso de encontrarnos en el mejor escenario global posible en términos de tasas de crecimiento de nuestros países socios, únicamente el crecimiento de las exportaciones tradicionales no permitiría captar todos los efectos beneficiosos en el aligeramiento de la restricción del crecimiento impuesta por la balanza de pagos por su fuerte nexo con las importaciones intermedias. En este contexto, el desarrollado de una industria interna que permita la fabricación de los bienes insumos y de capital necesarios para el desarrollo de las actividades de exportación recobra importancia.



Conclusiones y recomendaciones

El presente trabajo buscó evaluar si el crecimiento económico peruano se ha visto restringido por la balanza de pagos durante el periodo 1980 a 2018, debido a que se considera que es necesario indagar si las restricciones de demanda estarían actuando primordialmente por sobre las restricciones de oferta. En ese marco, el modelo de Thirlwall (1979) se considera como un elemento fundamental para el crecimiento económico particularmente en economías como la peruana: las exportaciones. No obstante, serían trabajos posteriores, los que se acercaría a modelar de manera más factual a economías como el Perú. Específicamente, este trabajo consideró para su estimación el modelo desagregado planteado por Ibarra y Blecker (2016), pero alterando los supuestos para adaptarse a la economía peruana. Las ecuaciones que integran este modelo son la ecuación de demanda de exportaciones tradicionales; la ecuación de demanda de importaciones intermedias; y, la ecuación de demanda de importaciones finales. Las exportaciones no tradicionales, se consideraron como una variable exógenamente dada.

Con la metodología ARDL, se pudo observar relaciones de largo plazo en las diferentes ecuaciones y obtener los insumos para encontrar el ciclo teórico, el cual al replicar los ciclos observados permitiría constatar el Perú se encontró restringido de la balanza de pagos a excepción del periodo de la crisis financiera. Por un lado, la demanda de exportaciones tradicionales solo presenta relaciones de largo plazo en la elasticidad ingreso demanda, mientras que no en la de precios. Esto se debe a que la variación de los precios de una economía pequeña con respecto a los socios comerciales, no afectará su demanda. Por otro lado, las demandas de importaciones intermedias y finales tienen elasticidades precio e ingreso de largo plazo. Esto significa que las relaciones entre la demanda, los precios e ingreso tienen una dependencia que se mantiene estable a lo largo del tiempo.

Además, se halla una elasticidad ingreso significativa de la demanda de importaciones de bienes intermedios cuando crece las exportaciones de bienes tradicionales, lo cual corrobora nuestra la primera hipótesis específica. En ese sentido, existe un nexo importante de dependencia de importaciones del resto del mundo para la producción de bienes de exportación tradicional, como es el caso de la minería y la agricultura. Se corroboró también la segunda hipótesis específica de la investigación, porque, ante cualquier variación exógena que dé lugar al crecimiento de las

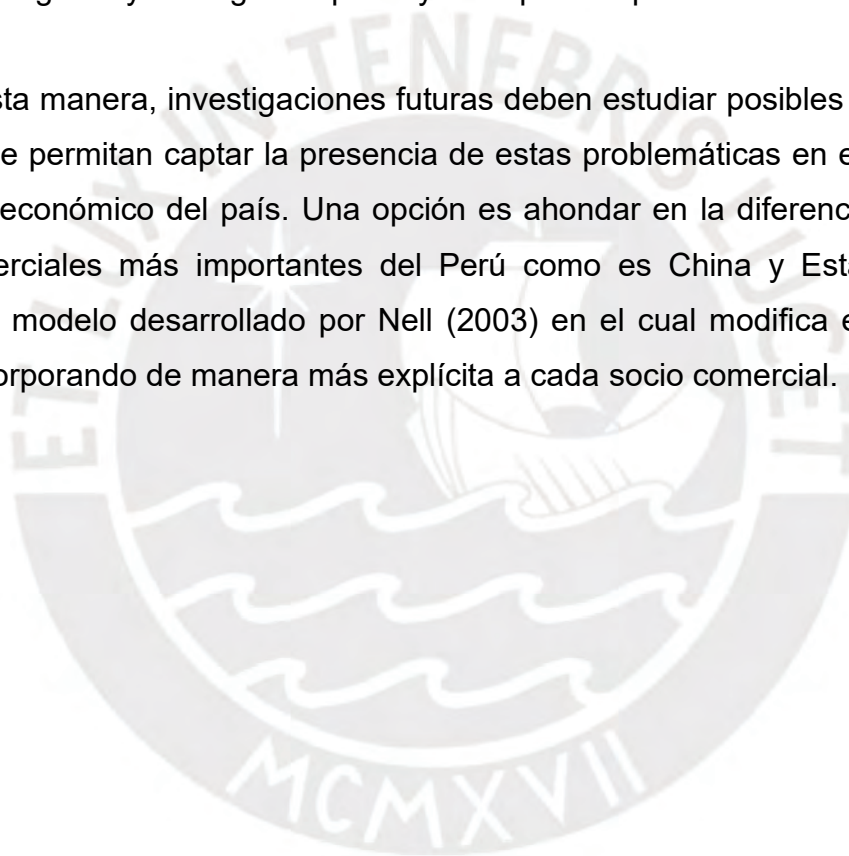
exportaciones tradicionales, su efecto en el producto se verá reducido por el vínculo que guarda con las importaciones intermedias.

Desde esa óptica, es necesario tener en cuenta en las políticas del gobierno las necesidades del sector exportador tanto en términos de importaciones de insumos como de bienes de capital. Con ello, será imprescindible direccionar esfuerzos en desarrollar las industrias nacionales, particularmente de manufactura de bienes intermedios y otros demandados por el sector exportador. Diversificar el vector de exportaciones y reducir, en la medida de lo posible, la demanda de bienes importados expandiendo su producción nacional, resulta una medida ineludible en un contexto como el actual de tasas de crecimiento bajas a nivel mundial, porque básicamente no existen motores externos que permitan aliviar las restricciones al crecimiento. Como Thirlwall (2003) había mencionado, es criticable pensar que cualquier país cuyos ingresos dependan del sector externo pueda crecer a tasas altas sin superar primero las restricciones de balanza de pagos. Por ello, políticas de liberalización comercial sin supervisión pueden incrementar las importaciones en mayor medida restringiendo la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio de la cuenta corriente de la balanza de pagos. No obstante, el Perú desde los noventa se ha dirigido hacia este camino con reformas y políticas que mermaron la estructura productiva manufacturera y agrícola, intensificando el estilo de crecimiento primario exportador (Jiménez, 2021). Además, Jiménez, Oscategui y Arroyo (2023) destacan que el crecimiento económico elevado del país durante el periodo 2003-2013 se debió al auge del precio de las materias primas, lo que no fue aprovechado para desarrollar los mercados internos. Como los autores mencionan, se configuró un sistema económico que abarató el costo del trabajo y se desmanteló los estándares regulatorios, con la finalidad de atraer capitales extranjeros.

Además, resulta importante realizar gastos en investigación y desarrollo (R&D) para poder mejorar la calidad de las exportaciones no tradicionales y hacerlas competitivas. Thirlwall (2019) propone la implementación de incentivos para fomentar la inversión en la producción de determinados bienes y servicios. Según el autor, no se trata de simplemente imponer aranceles o tarifas, sino créditos y garantías que provengan del sector público las cuales deben premiar a las personas innovadoras y no las que copian de otros países. Esto permitirá el desarrollo de mercados internos para el sector agrícola y manufacturero del Perú cuyos productos componen en su mayoría las exportaciones no tradicionales.

Para terminar, es imperativo la creación de mercados internos y mejoras tecnológicas en el sector manufacturero para el desarrollo de industrias competitivas y eficientes. De lo contrario, los periodos de crecimiento sostenido y elevado para el país tarde o temprano terminarán agotándose similar al periodo de 2003-2013. Se requieren políticas para desarrollar un mercado interno que configure el nacimiento de un sector industrial manufacturero fuerte interno. La inversión nacional, como Jiménez (2009) menciona, está usualmente orientada a la producción no primaria (manufacturera y agroindustrial). Sin embargo, esta no puede brotar sin la existencia de un mercado interno en proceso de expansión. La poca conexión que hay entre la economía, geografía y demografía que hay en el país no permite el desarrollo de este mercado.

De esta manera, investigaciones futuras deben estudiar posibles mecanismos y efectos que permitan captar la presencia de estas problemáticas en el proceso de crecimiento económico del país. Una opción es ahondar en la diferenciación de los socios comerciales más importantes del Perú como es China y Estados Unidos aplicando el modelo desarrollado por Nell (2003) en el cual modifica el modelo de Thirlwall incorporando de manera más explícita a cada socio comercial.



Referencias bibliográficas

Alonso, J. & Garcimartín, C. (1998). A New Approach to Balance-of-Payments Constraint: Some Empirical Evidence. *Journal of Post Keynesian Economics*, 21(2), 259-282. <https://www.jstor.org/stable/4538628>

Alonso, J. (1999). Growth and the external constraint: lessons from the Spanish case. *Applied Economics*, 31(2), 245-253. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/000368499324471>

Araujo, R. y Lima, G. (2007). A structural economic dynamics approach to balance-of-payments-constrained growth. *Cambridge Journal of Economics*, 31(5), 755-774. <https://academic.oup.com/cje/article-abstract/31/5/755/1735432?redirectedFrom=fulltext>

Aricioglu, E., Ucan, O. & Sarac, B. (2013). Thirlwall's Law: The Case of Turkey, 1987-2011. *International Journal of Economics and Finance*, 5(9), 59-68. <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijef/article/view/29389>

Atesoglu, H. (1993). Balance-of-Payments-Constrained Growth: Evidence from the United States. *Journal of Post Keynesian Economics*, 15(4), 507-514. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01603477.1993.11489957>

Atesoglu, H. (1997). Balance-Of-Payments-Constrained Growth Model and Its Implications for the United States. *Journal of Post Keynesian Economics*, 19(3), 327-335. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01603477.1997.11490114>

Azevedo, R., Silva M. & Costa, J. (2019). The role of intermediate inputs in a multisectoral balance-of-payments-constrained growth model: the case of Mexico. *Journal of Economic Structures*, 8(23), 1-24. <https://journalofeconomicstructures.springeropen.com/articles/10.1186/s40008-019-0153-3>

Bagnai, A., Reiber, A. & Tran, T. (2016). Sub-Saharan Africa's growth, South-South trade and the generalized balance of payments constraint. *Cambridge Journal of Economics*, 40(3), 797-820. <https://www.jstor.org/stable/24915751>

Bai, J. & Perron, P. (2003). Computation and analysis of multiple structural change models. *Journal of Applied Econometrics*, 18(1), 1-22. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jae.659>

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. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00036848800000093>

Bairam, E. (1993a). Static versus dynamic specifications and the Harrod foreign trade multiplier. *Applied Economics*, 25(6), 739-742. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00036849300000127>

Bairam, E. (1993b). Income elasticities of exports and imports: a re-examination of the empirical evidence. *Applied Economics*, 25(1), 71-74. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00036849300000115>

Banco Central de Reserva del Perú (2024). Estadísticas: Series. Recuperado el 20 de enero de 2024 de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/>

Barbosa-Filho, N. (2001). The Balance-of-payments Constraint: From Balanced Trade to Sustainable debt. *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, 54(219), 381-400. https://rosa.uniroma1.it/rosa04/psl_quarterly_review/article/view/9952

Bhering, G., Serrano, F. & Freitas, F. (2019). Thirlwall's law, external debt sustainability, and the balance-of-payments-constrained level and growth rates of output. *Review of Keynesian Economics*, 7(4), 486-497. <https://www.elgaronline.com/view/journals/roke/7-4/roke.2019.04.05.xml>

Blecker, R. (2016). Wage-led versus profit-led demand regimes: The long and the short of it. *Review of Keynesian Economics*, 4(4), 373-390. <https://www.elgaronline.com/view/journals/roke/4-4/roke.2016.04.02.xml>

Blecker, R. (2021). New advances and controversies in the framework of balance-of-payments-constrained growth. *Journal of Economics Surveys*, 36(2), 429-467. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/joes.12463>

Capraro, S. (2018). La Ley de Thirlwall-González: teoría y evidencia empírica. Los casos de Brasil, México y Argentina en el periodo 1960-2014. *Economía Informa*, 411, 20-53. <http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/econinfo/411/02Capraro.pdf>

Cheung, Y. & Lai, K. (1993). A Fractional Cointegration Analysis of Purchasing Power Parity. *Journal of Business & Economic Statistics*, 11(1), 103-112. <https://www.jstor.org/stable/1391310>

Civcir, I., Panshak, Y. & Ozdeser, H. (2021). A multi-sectorial balance of payments constrained growth approach with intermediate imports: The case of Nigeria. *Structural Change and Economic Dynamics*, 56, 240-250. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0954349X20304197>

Dickey, D. & Fuller, W. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072. <https://www.jstor.org/stable/1912517>

Domar, E. (1947). Expansion and Employment. *The American Economic Review*, 37(1), 34-55. <https://www.jstor.org/stable/1802857>

Enders, W. (2014). *Applied Econometric Time Series*. (4.^aed.). Wiley.

Engle, R. y Granger, C. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276. <https://www.jstor.org/stable/1913236>

- Fansaya, I. y Olayemi, I. (2018). Balance of payment constrained economic growth in Nigeria: How useful is the Thirlwall's hypothesis. *Future Business Journal*, 4, 121-129. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2314721017300439>
- Felipe, J., McCombie, J. & Naqvi, K. (2010). Is Pakistan's Growth Rate Balance-of-Payments Constrained? Policies and Implication for Development and Growth. *Oxford Development Studies*, 38(4), 477-496. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13600818.2010.525351>
- Fuller, W. (1976). *Introduction to Statistical Time Series*. John Wiley & Sons, Inc.
- Gouvêa, R. & Lima, A. (2010). Structural change, balance-of-payments constraint, and economic growth: evidence from the multisectoral Thirlwall's law. *Journal of Post Keynesian Economics*, 33(1), 169-204. <https://www.jstor.org/stable/20798386>
- Gouvêa, R. & Lima, A. (2013). Balance of payments constrained growth in a multi-sector framework: a panel data investigation. *Journal of Economics Studies*, 40(2), 240-254. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01443581311283691/>
- Granger, C. (1981). Some properties of time series data and their use in econometric model specification. *Journal of Econometrics*, 16(1), 121-130. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304407681900798>
- Gregory, A. y Hansen, B. (1996). Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts. *Journal of Econometrics*, 70(1), 99-126. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304407669416857>
- Harrod, R. (1939). An Essay in Dynamic Theory. *The Economic Journal*, 49(193), 14-33. <https://www.jstor.org/stable/2225181>
- Heike, H. (1997). Balance-of-Payments-Constrained Growth: A Reconsideration of the Evidence for the U.S. Economy. *Journal of Post Keynesian Economics*, 19(3), 313-325. <https://www.jstor.org/stable/4538538>
- Houthakker, H. & Magee, S. (1969). Income and Price Elasticities in World Trade. *The Review of Economics and Statistics*, 51(2), 111-125. <https://www.jstor.org/stable/1926720>
- Hussain, M. (1999). The Balance-of-Payments Constraint and Growth Rate Differences Among African and East Asian Economies. *African Development Review*, 11(1), 103-137. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-8268.00006>
- Ibarra, C. & Blecker, R. (2016). Structural change, the real exchange rate and the balance of payments in Mexico, 1960-2012. *Cambridge Journal of Economics*, 40(2), 507-539. <https://academic.oup.com/cje/article-abstract/40/2/507/2605023>
- Jeon, Y. (2009). Balance-of-payment constrained growth: the case of China, 1979-2002. *International Review of Applied Economics*, 23(2), 135-146. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02692170802700476>

Jiménez, F. (1989). *Economía Peruana: límites internos y externos al crecimiento económico*. Fundación Friedrich Ebert.

Jiménez, F. (2009). La economía peruana frente a la crisis y las restricciones al crecimiento económico. En O. Dancourt y F. Jiménez (Eds.), *Crisis Internacional. Impactos y respuestas de política económica en el Perú*. (pp. 157-212). Pontificia Universidad Católica del Perú.

Jiménez, F. (2011). *Crecimiento económico: enfoques y modelos*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/46611>

Jiménez, F. (2021). Cambio tecnológico, productividad y producto de largo plazo de Perú. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 52(Especial), 165-218. <https://www.probdes.iiec.unam.mx/index.php/pde/article/view/69704>

Jiménez, F., Oscategui, J. y Arroyo, M. (2023). Perú 1990-2021: la causa del “milagro” económico ¿Constitución de 1993 o Superciclo de las materias primas? Documento de Trabajo N° 522. Departamento Académico de Economía – PUCP.
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/195322>

Johansen, S. (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica*, 59(6), 1551-1580.
<https://www.jstor.org/stable/2938278>

Johansen, S. (1995). *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. Oxford University Press

Johansen, S. (2001). *The Asymptotic Variance of the Estimated Roots in a Cointegrated Vector Autoregressive Model*. Working Paper, EUI ECO, 2001/01.
<https://hdl.handle.net/1814/755>

Johansen, S. y Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood estimation and inference on cointegration – with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x>

Johansen, S. & Juselius, K. (1992). Testing structural hypotheses in a multivariate cointegration analysis of the PPP and the UIP for UK. *Journal of Econometrics*, 53(1-3), 211-244.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304407692900867>

Kaldor, N. (1970). The Case for Regional Policies. *Scottish Journal of Political Economy*, 17(3), 337-348. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9485.1970.tb00712.x>

Kern, D. (1978). An international comparison of major economic trends 1953-76. *National Westminster Bank Quarterly Review*.

- Krugman, P. (1989). Differences in income elasticities and trends in real exchange rates. *European Economic Review*, 33(5), 1031-1046. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0014292189900135>
- McCombie, J. & Roberts, M. (2002). The Role of the Balance of Payments in Economic Growth. En M. Setterfield (Ed.), *The Economics of Demand-Led Growth. Challenging the Supply-side Vision of the Long Run*. (pp. 87-114). Edward Elgar Publishing.
- McCombie, J. & Thirlwall, A. (1997). Economic growth and the balance of payments constraint revisited. En P. Arestis, P. Palma y M. Sawyer (Eds.). *Markets, Unemployment and Economic Policy: Essays in Honour of G. Harcourt* (2^a ed, Vol.2). <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203982518-38/economic-growth-balance-payments-constraint-revisited-john-mccombe-tony-thirlwall>
- McCombie, J. (1993). Economic Growth, Trade Interlinkages, and the Balance-of-Payments Constraints. *Journal of Post Keynesian Economics*, 15(4), 471-505. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01603477.1993.11489956>
- McGregor, P. & Swales, J. (1985). Professor Thirlwall and balance of payments constrained growth. *Applied Economics*, 17(1), 17-32. <https://www.tandfonline.com/doi/10.1080/00036848500000002>
- Mhlongo, E. & Nell, K. (2019). Growth transitions and the balance-of-payments constraint. *Review of Keynesian Economics*, 7(4), 498-516. <https://www.elgaronline.com/view/journals/roke/7-4/roke.2019.04.06.xml>
- Moreno-Brid, J. (1998). On Capital Flows and the Balance of payments constrained growth model. *Journal of Post Keynesian Economics*, 21(2), 283-298. <https://www.jstor.org/stable/4538629>
- Moreno-Brid, J. (2003). Capital Flows, Interest Payments and the Balance-of-Payments Constrained Growth Model: A Theoretical and Empirical Analysis. *Metroeconomica*, 54(2-3), 346-365. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-999X.00170>
- Naciones Unidas (2024). COMTRADE: Base de Datos Estadísticos de las Naciones Unidas. Recuperado el 20 de enero de 2024 de <https://comtradeplus.un.org/>
- Nayaran, P. (2005). The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration test. *Applied Economics*, 37(17), 1979-1990. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00036840500278103>
- Nell, K. (2003). A 'Generalised' Version of the Balance-of-Payments Growth Model: An application to neighbouring regions. *International Review of Applied Economics*, 17(3), 249-267. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0269217032000090478>
- Nkoro, E. & Uko, A. (2016). Autoregressive Distributed Lag (ARDL) cointegration technique: application and interpretation. *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 5(4), 63-91. https://www.scienpress.com/Upload/JSEM%2fVol%205_4_3.pdf

Pacheco, P. & Thirlwall, A. (2006). Trade Liberalization, the Income Elasticity of Demand for Imports, and Growth in Latin America. *Journal of Post Keynesian Economics*, 29(1), 41-66. <https://www.jstor.org/stable/4539004>

Pérez, E. & Moreno-Brid, J. (2019). Thirlwall's law and the terms of trade: a parsimonious extension of the balance-of-payments-constrained growth model. *Review of Keynesian Economics*, 7(4), 463-485. <https://www.elgaronline.com/view/journals/roke/7-4/roke.2019.04.04.xml>

Perratón, 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. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/713673169>

Pesaran, M. & Shin, Y. (1999). An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. En S. Strøm (Ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century. The Ragnar Frisch Centennial Symposium*. (pp. 371-413). Cambridge University Press.

Pesaran, M., Shin, Y. & Smith, R. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jae.616>

Prebisch, A. (1950). *The economic development of Latin America and its principal problems*. United Nations Department of Economic Affairs. <https://hdl.handle.net/11362/29973>

Razmi, A. (2016). Growth and distribution in low-income economies: modifying post-Keynesian analysis in light of theory and history. *Review of Keynesian Economics*, 4(4), 429-449. <https://www.elgaronline.com/view/journals/roke/4-4/roke.2016.04.05.xml>

Rodrik, D. (2018). An African growth miracle? *Journal of African Economies*, 27(1), 10-27. <https://academic.oup.com/jae/article-abstract/27/1/10/2660399>

Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037. <https://www.jstor.org/stable/1833190>

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(3), 301-325. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02692171.2015.1102207>

Samimi, A. & Hosseinzadeh, R. (2011). Foreign Trade and Economic Growth: Evidence of Thirlwall's Law in Iran. *Journal of Social and Development Sciences*, 2(2), 81-88. <https://ojs.amhinternational.com/index.php/jsds/article/view/656>

Shaikh, A. y Moudud, J. (2004). Measuring Capacity Utilization in OECD Countries: A Cointegration Method. Working Paper No. 415. The Levy Economics Institute of Bard College. <https://www.levyinstitute.org/pubs/wp415.pdf>

Singer, H. (1950). The Distribution of Gains between Investing and Borrowing Countries. *The American Economic Review*, 40(2), 473-485. <https://www.jstor.org/stable/1818065>

Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <https://www.jstor.org/stable/1884513>

Thirlwall, A. & Hussain, M. (1982). The Balance of Payments Constraint, Capital Flows and Growth Rate Differences between Developing Countries. *Oxford Economics Papers*, 34(3), 498-510. <https://www.jstor.org/stable/2662591>

Thirlwall, A. (1979). The Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences. *Banza Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, 2(128), 45-53. https://rosa.uniroma1.it/rosa04/psl_quarterly_review/article/view/12804/12609

Thirlwall, A. (1997). Reflections on the Concept of Balance-of-Payments-Constrained Growth. *Journal of Post Keynesian Economics*, 19(3), 377-385. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01603477.1997.11490117>

Thirlwall, A. (2003). *La naturaleza del crecimiento económico: un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.

Thirlwall, A. (2012). Balance of Payments Constrained Growth Models: History and Overview. En E. Soukiazis y P. Cerqueira (Eds.), *Models of Balance of Payments Constrained Growth. History, Theory and Empirical Evidence*. (pp. 11-49). Palgrave MacMillan.

Thirlwall, A. (2019). Thoughts on balance-of-payments-constrained growth after 40 years. *Review of Keynesian Economics*, 7(4), 554-567. <https://www.elgaronline.com/view/journals/roke/7-4/roke.2019.04.09.xml>

Anexos

Anexo A. Demostración matemática del modelo desagregado de Thirlwall por sectores de Gouvêa y Lima (2010)

En el presente anexo se presentará la resolución explícita del modelo desagregado de Thirlwall por sectores que Gouvêa y Lima (2010) proponen. Para empezar, se parte de las ecuaciones (11) y (13) del marco teórico de la presente tesis:

$$X_t = \prod_{i=1}^G \left(\frac{P_{dt,i}}{E_t P_{ft,i}} \right)^{\mu_{t,i} \eta_i} Z_t^{\mu_{t,i} \varepsilon_i}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, G \quad (11)$$

$$M_t = \prod_{i=1}^G \left(\frac{E_t P_{ft,i}}{P_{dt,i}} \right)^{\theta_{t,i} \Psi_i} Y_t^{\theta_{t,i} \pi_i}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, G \quad (13)$$

Entonces, se procede a linealizar estas especificaciones tomando logaritmos a cada una de estas. Se comienza con la función de demanda por exportaciones:

$$\ln(X_t) = x_t = \ln \left(\prod_{i=1}^G \left(\frac{P_{dt,i}}{E_t P_{ft,i}} \right)^{\mu_{t,i} \eta_i} Z_t^{\mu_{t,i} \varepsilon_i} \right) \quad (A1)$$

Para explicitar mejor la linealización, se expande el productorio:

$$\begin{aligned} \ln(X_t) = x_t &= \ln \left(\left[\left(\frac{P_{dt,1}}{E_t P_{ft,1}} \right)^{\mu_{t,1} \eta_1} Z_t^{\mu_{t,1} \varepsilon_1} \right] \left[\left(\frac{P_{dt,2}}{E_t P_{ft,2}} \right)^{\mu_{t,2} \eta_2} Z_t^{\mu_{t,2} \varepsilon_2} \right] \dots \right) \\ x_t &= [\mu_{t,1} \eta_1 (\ln(P_{dt,1}) - \ln(E_t) - \ln(P_{ft,1})) + \mu_{t,1} \varepsilon_1 (\ln(Z_t))] \\ &\quad + [\mu_{t,2} \eta_2 (\ln(P_{dt,2}) - \ln(E_t) - \ln(P_{ft,2})) + \mu_{t,2} \varepsilon_2 (\ln(Z_t))] + \dots \\ x_t &= [\mu_{t,1} \eta_1 (p_{dt,1} - e_t - p_{ft,1}) + \mu_{t,1} \varepsilon_1 (z_t)] + [\mu_{t,2} \eta_2 (p_{dt,2} - e_t - p_{ft,2}) + \mu_{t,2} \varepsilon_2 (z_t)] \\ &\quad + \dots \end{aligned}$$

Agregándolo como sumatoria, se llega a la ecuación (12):

$$x_t = \sum_{i=1}^G [\mu_{t,i} \eta_i (p_{dt,i} - e_t - p_{ft,i}) + \mu_{t,i} \varepsilon_i z_t] \quad (12)$$

Esto mismo se puede hacer con la función de demanda por importaciones:

$$\ln(M_t) = m_t = \ln \left(\prod_{i=1}^G \left(\frac{E_t P_{ft,i}}{P_{dt,i}} \right)^{\theta_{t,i} \Psi_i} Y_t^{\theta_{t,i} \pi_i} \right) \quad (A2)$$

De la misma manera, se expande el productorio:

$$\ln(M_t) = m_t = \ln \left(\left[\left(\frac{E_t P_{ft,1}}{P_{dt,1}} \right)^{\theta_{t,1} \Psi_1} Y_t^{\theta_{t,1} \pi_1} \right] \left[\left(\frac{E_t P_{ft,2}}{P_{dt,2}} \right)^{\theta_{t,2} \Psi_2} Y_t^{\theta_{t,2} \pi_2} \right] \dots \right)$$

$$\begin{aligned}
m_t &= [\theta_{t,1}\Psi_1(\ln(P_{ft,1}) + \ln(E_t) - \ln(P_{dt,1})) + \theta_{t,1}\pi_1(\ln(Y_t))] \\
&\quad + [\theta_{t,2}\Psi_2(\ln(P_{ft,2}) + \ln(E_t) - \ln(P_{dt,2})) + \theta_{t,2}\pi_2(\ln(Z_t))] + \dots \\
m_t &= [\theta_{t,1}\Psi_1(p_{ft,1} + e_t - p_{dt,1}) + \theta_{t,1}\pi_1(y_t)] + [\theta_{t,2}\Psi_2(p_{ft,2} + e_t - p_{dt,2}) + \theta_{t,2}\pi_2(z_t)] \\
&\quad + \dots \\
m_t &= \sum_{i=1}^G [\theta_{t,i}\Psi_i(p_{ft,i} + e_t - p_{dt,i}) + \theta_{t,i}\pi_i y_t] \tag{14}
\end{aligned}$$

Ahora se procede a hacer el equilibrio de la balanza de pagos 15:

$$\left(\prod_{i=1}^G (P_{dt,i}) \right) X_t = \left(\prod_{i=1}^G (P_{ft,i} E_t) \right) M_t \tag{15}$$

Tomando logaritmos a ambos lados:

$$\sum_{i=1}^G p_{dt,i} + x_t = \sum_{i=1}^G p_{ft,i} + G e_t + m_t \tag{A3}$$

Reemplazando las expresiones (13) y (14) en (A3):

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^G p_{dt,i} + \sum_{i=1}^G [\mu_{t,i}\eta_i(p_{dt,i} - e_t - p_{ft,i}) + \mu_{t,i}\varepsilon_i z_t] \\
= \sum_{i=1}^G p_{ft,i} + G e_t + \sum_{i=1}^G [\theta_{t,i}\Psi_i(p_{ft,i} + e_t - p_{dt,i}) + \theta_{t,i}\pi_i y_t]
\end{aligned}$$

Para explicitar mejor la resolución se expande las sumatorias:

$$\begin{aligned}
(p_{dt,1} + p_{dt,2} + p_{dt,3} + \dots) + [\mu_{t,1}\eta_1(p_{dt,1} - e_t - p_{ft,1}) + \mu_{t,1}\varepsilon_1 z_t] + \dots \\
= (p_{ft,1} + p_{ft,2} + p_{ft,3} + \dots) + \dots + G e_t \\
+ [\theta_{t,1}\Psi_1(p_{ft,1} + e_t - p_{dt,1}) + \theta_{t,1}\pi_1 y_t] + \dots
\end{aligned}$$

Para resolver el modelo, se debe despejar y_t que es el tasa de crecimiento del producto compatible con el equilibrio de la balanza de pagos:

$$\begin{aligned}
(p_{dt,1} + p_{dt,2} + p_{dt,3} + \dots) + [\mu_{t,1}\eta_1(p_{dt,1} - e_t - p_{ft,1}) + \mu_{t,1}\varepsilon_1 z_t] + \dots \\
= (p_{ft,1} + p_{ft,2} + p_{ft,3} + \dots) + G e_t \dots \\
+ [\theta_{t,1}\Psi_1(p_{ft,1} + e_t - p_{dt,1}) + \theta_{t,1}\pi_1 y_t] + \dots \\
(p_{dt,1} + p_{dt,2} + p_{dt,3} + \dots) + \mu_{t,1}\eta_1(p_{dt,1} - e_t - p_{ft,1}) + \theta_{t,1}\Psi_1(p_{ft,1} + e_t - p_{dt,1}) + \dots \\
+ \mu_{t,1}\varepsilon_1 z_t + \dots = (p_{ft,1} + p_{ft,2} + p_{ft,3} + \dots) + G e_t + \dots + \theta_{t,1}\pi_1 y_t + \dots \\
(p_{dt,1} + p_{dt,2} + p_{dt,3} + \dots) - (p_{ft,1} + p_{ft,2} + p_{ft,3} + \dots) + \mu_{t,1}\eta_1(p_{dt,1} - e_t - p_{ft,1}) \\
+ \theta_{t,1}\Psi_1(p_{dt,1} - e_t - p_{ft,1}) + \dots + \mu_{t,1}\varepsilon_1 z_t + \dots - G e_t = \theta_{t,1}\pi_1 y_t + \dots
\end{aligned}$$

$$(p_{dt,1} - e_t - p_{ft,1}) + (p_{dt,2} - e_t - p_{ft,2}) + \dots + (\mu_{t,1}\eta_1 + \theta_{t,1}\Psi_1)(p_{dt,1} - e_t - p_{ft,1}) + \dots \\ + \mu_{t,1}\varepsilon_1 z_t + \dots = \theta_{t,1}\pi_1 y_t + \dots$$

$$(1 + \mu_{t,1}\eta_1 + \theta_{t,1}\Psi_1)(p_{dt,1} - e_t - p_{ft,1}) + (1 + \mu_{t,2}\eta_2 + \theta_{t,2}\Psi_2)(p_{dt,2} - e_t - p_{ft,2}) + \dots \\ + \mu_{t,1}\varepsilon_1 z_t + \dots = \theta_{t,1}\pi_1 y_t + \dots$$

Agregando en sumatorias:

$$\sum_{i=1}^G (1 + \mu_{t,i}\eta_i + \theta_{t,i}\Psi_i)(p_{dt,i} - e_t - p_{ft,i}) + \mu_{t,i}\varepsilon_i z_t = \left(\sum_{i=1}^G \theta_{t,i}\pi_i \right) y_t$$

Despejando y_t se llega a la expresión (16)

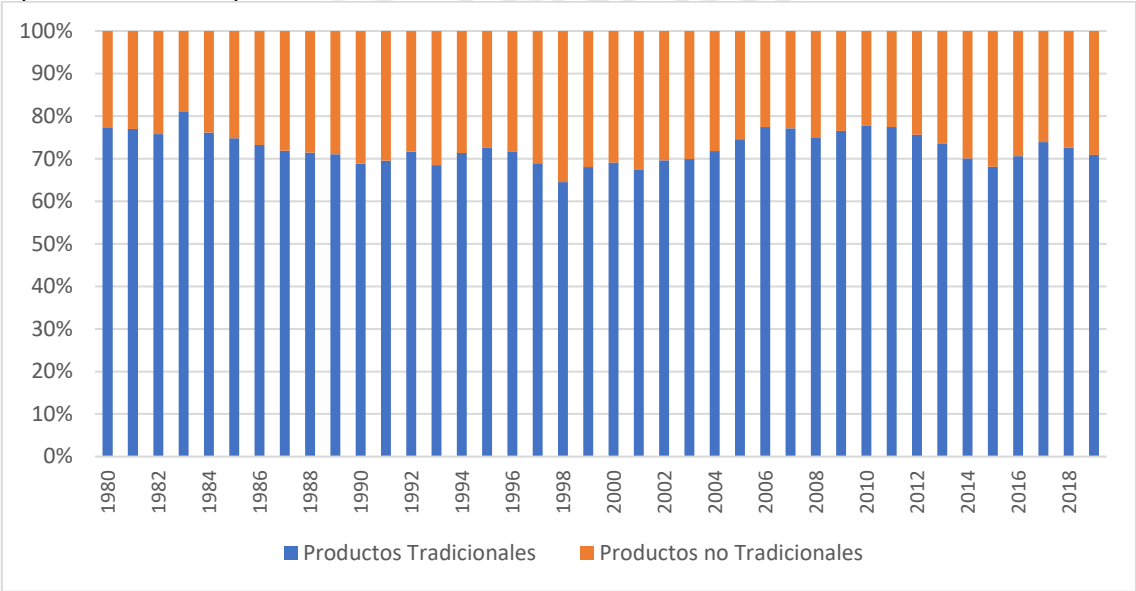
$$y_t = \frac{\sum_{i=1}^G (1 + \mu_{t,i}\eta_i + \theta_{t,i}\Psi_i)(p_{dt,i} - e_t - p_{ft,i}) + \mu_{t,i}\varepsilon_i z_t}{\left(\sum_{i=1}^G \theta_{t,i}\pi_i \right)} \quad (16)$$



Anexo B. Justificación para considerar como dado las exportaciones no tradicionales

Tenemos por objetivo identificar si el modelo de crecimiento restringido por la balanza de pagos de Thirlwall podía explicar el crecimiento de la economía peruana, pero para ello teníamos que adaptarlo. Una de las principales variaciones con respecto a Ibarra y Blecker (2016) es cambiar la elección del sector que es endógeno. Para estos autores era las exportaciones manufactureras (no tradicionales) las que tenían un comportamiento endógeno, mientras que el de las materias primas era exógeno. Sin embargo, la economía peruana no tiene un fuerte componente tradicional, aún más reducido para el sector manufacturero, dentro de las exportaciones cómo se observa en el gráfico.

Gráfico 10
Composición de las exportaciones totales

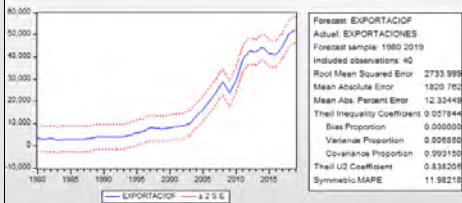
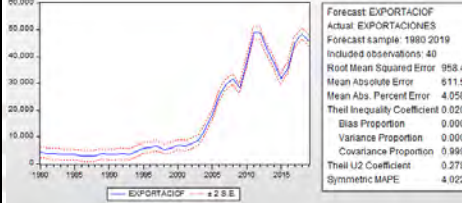


Fuente: BCRP (2024). Elaboración propia.

Por esta razón, consideramos pertinente realizar una evaluación sobre cuánto explica el total cada fragmento de las exportaciones:

Tabla 7

Pronóstico de la serie Exportaciones totales considerando las tradicionales y no tradicionales

	Cuanto explica las Exportaciones No tradicionales el Total	Cuanto explica las Exportaciones tradicionales el Total																														
Regresión	$X = \beta_0 + \beta_1 XNT + \epsilon$	$X = \alpha_0 + \alpha_1 XT + \epsilon$																														
Resultados	<p>Dependent Variable: EXPORTACIONES Method: Least Squares Date: 05/27/20 Time: 18:25 Sample: 1980 2019 Included observations: 40</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C</td> <td>261.3126</td> <td>631.7932</td> <td>0.413605</td> <td>0.6815</td> </tr> <tr> <td>EXPORTACIONES_NO_TRADICIONALES</td> <td>3.781926</td> <td>0.102256</td> <td>36.98477</td> <td>0.0000</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.972971 Mean dependent var 16902.76 Adjusted R-squared 0.972259 S.D. dependent var 16841.37 S.E. of regression 2805.024 Akaike info criterion 18.76492 Sum squared resid 2.99E+08 Schwarz criterion 18.84936 Log likelihood -373.2984 Hannan-Quinn criter. 18.79545 F-statistic 1367.873 Durbin-Watson stat 0.461595 Prob(F-statistic) 0.000000</p>	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	C	261.3126	631.7932	0.413605	0.6815	EXPORTACIONES_NO_TRADICIONALES	3.781926	0.102256	36.98477	0.0000	<p>Dependent Variable: EXPORTACIONES Method: Least Squares Date: 05/27/20 Time: 18:25 Sample: 1980 2019 Included observations: 40</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C</td> <td>125.5402</td> <td>221.0535</td> <td>0.567918</td> <td>0.5734</td> </tr> <tr> <td>EXPORTACIONES_TRADICIONAL...</td> <td>1.341909</td> <td>0.012568</td> <td>106.7746</td> <td>0.0000</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.996678 Mean dependent var 16902.76 Adjusted R-squared 0.996591 S.D. dependent var 16841.37 S.E. of regression 983.3745 Akaike info criterion 16.66856 Sum squared resid 36746964 Schwarz criterion 16.75301 Log likelihood -331.3713 Hannan-Quinn criter. 16.69910 F-statistic 11400.82 Durbin-Watson stat 0.437816 Prob(F-statistic) 0.000000</p>	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	C	125.5402	221.0535	0.567918	0.5734	EXPORTACIONES_TRADICIONAL...	1.341909	0.012568	106.7746	0.0000
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																												
C	261.3126	631.7932	0.413605	0.6815																												
EXPORTACIONES_NO_TRADICIONALES	3.781926	0.102256	36.98477	0.0000																												
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																												
C	125.5402	221.0535	0.567918	0.5734																												
EXPORTACIONES_TRADICIONAL...	1.341909	0.012568	106.7746	0.0000																												
Pronóstico	 <p>Forecast: EXPORTACIONES_NO_TRADICIONALES Actual: EXPORTACIONES_NO_TRADICIONALES Forecast sample: 1980 2019 Included observations: 40 Root Mean Squared Error 2733.998 Mean Absolute Error 1820.762 Mean Abs. Percent Error 12.33448 Theil Inequality Coefficient 0.057844 Bias Proportion 0.000000 Variance Proportion 0.000000 Covariance Proportion 0.993100 Theil U2 Coefficient 0.838208 Symmetric MAPE 11.98218</p>	 <p>Forecast: EXPORTACIONES_TRADICIONALES Actual: EXPORTACIONES_TRADICIONALES Forecast sample: 1980 2019 Included observations: 40 Root Mean Squared Error 958.4749 Mean Absolute Error 611.5685 Mean Abs. Percent Error 4.058877 Theil Inequality Coefficient 0.020219 Bias Proportion 0.000000 Variance Proportion 0.000000 Covariance Proportion 0.999168 Theil U2 Coefficient 0.278454 Symmetric MAPE 4.022161</p>																														

Fuente: Elaboración propia.

En el primer gráfico, se puede observar que las exportaciones no tradicionales tienen una banda de confianza mucho más grande que el de las exportaciones tradicionales. Esto significa que las exportaciones tradicionales explican mucho mejor el comportamiento de la serie de exportaciones. Por tal motivo, se puede tomar como residual de las exportaciones totales a las no tradicionales dentro de nuestra especificación del modelo.

Anexo C. Demostración matemática de la construcción de los ciclos teóricos a partir de la tasa de crecimiento del producto restringido por la balanza de pagos

De las funciones de demanda por exportaciones tradicionales, no tradicionales, importaciones intermedias y finales:

$$x_{tr} = \varepsilon_t(e + p^* - p) + \eta_t y^* \quad (39)$$

$$x_{nt} = p_{nt}^* + x'_{nt} \quad (40)$$

$$m_i = \varepsilon_i(p - e - p^*) + \eta_i y + \varphi x_{tr} \quad (41)$$

$$m_f = \varepsilon_f(p - e - p^*) + \eta_f y \quad (42)$$

Considerando la igualdad de exportaciones e importaciones para hallar el equilibrio de la balanza de pagos:

$$x_T = m_T \quad (C1)$$

Donde:

$$x_T = \mu(p - e + x_p) + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^*) \quad (C2)$$

$$m_T = \theta(p^* + m_i) + (1 - \theta)(p^* + m_c) \quad (C3)$$

Por lo tanto, x_T es la tasa de crecimiento de las exportaciones totales nominales y m_T es la tasa de crecimiento de las importaciones totales nominales. Entonces, introduciendo B2 y B3 en B1:

$$\mu(p - e + x_p) + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^*) = \theta(p^* + m_i) + (1 - \theta)(p^* + m_c) \quad (C4)$$

Se debe destacar que el equilibrio está expresado en tasas de crecimiento, ya que esto permite facilitar la estimación de este modelo. A continuación, reemplazamos las ecuaciones definidas previamente y despejamos en función el producto.

$$\begin{aligned} & \mu(p - e + \varepsilon_p(e + p^* - p) + \eta_p y^*) + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^*) \\ & = \theta(p^* - \varepsilon_i(e + p^* - p) + \eta_i y + \varphi x_p) \\ & + (1 - \theta)(p^* - \varepsilon_c(e + p^* - p) + \eta_c y) \end{aligned}$$

Posteriormente, hay que multiplicar las participaciones con las variables (Por ahora se deja de lado el φx_p para no extender mucho la ecuación):

$$\begin{aligned} & \mu p - \mu e + \mu \varepsilon_p(e + p^* - p) + \mu \eta_p y^* + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^*) \\ & = \theta p^* - \theta \varepsilon_i(e + p^* - p) + \theta \eta_i y + \theta \varphi x_p + p^* - \theta p^* - (1 \\ & - \theta) \varepsilon_c(e + p^* - p) + (1 - \theta) \eta_c y \end{aligned}$$

Eliminamos θp^* :

$$\begin{aligned} \mu p - \mu e + \mu \varepsilon_p(e + p^* - p) + \mu \eta_p y^* + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^*) \\ = -\theta \varepsilon_i(e + p^* - p) + \theta \eta_i y + \theta \varphi x_p + p^* - (1 - \theta) \varepsilon_c(e + p^* - p) \\ + (1 - \theta) \eta_c y \end{aligned}$$

Pasamos p^* al lado izquierdo:

$$\begin{aligned} \mu p - \mu e + \mu \varepsilon_p(e + p^* - p) + \mu \eta_p y^* + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^*) - p^* \\ = -\theta \varepsilon_i(e + p^* - p) + \theta \eta_i y + \theta \varphi x_p - (1 - \theta) \varepsilon_c(e + p^* - p) + (1 - \theta) \eta_c y \end{aligned}$$

Ahora, sumaremos y restaremos μp^* en el lado izquierdo:

$$\begin{aligned} \mu p^* - \mu p^* + \mu p - \mu e + \mu \varepsilon_p(e + p^* - p) + \mu \eta_p y^* + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^*) - p^* \\ = -\theta \varepsilon_i(e + p^* - p) + \theta \eta_i y + \theta \varphi x_p - (1 - \theta) \varepsilon_c(e + p^* - p) + (1 - \theta) \eta_c y \end{aligned}$$

Agrupamos μp^* con $\mu p - \mu e$ para formar $\mu(e + p^* - p)$:

$$\begin{aligned} \mu p^* - \mu(e + p^* - p) + \mu \varepsilon_p(e + p^* - p) + \mu \eta_p y^* + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^*) - p^* \\ = -\theta \varepsilon_i(e + p^* - p) + \theta \eta_i y + \theta \varphi x_p - (1 - \theta) \varepsilon_c(e + p^* - p) + (1 - \theta) \eta_c y \end{aligned}$$

Notar lo siguiente:

$$\begin{aligned} \mu p^* - \mu(e + p^* - p) + \mu \varepsilon_p(e + p^* - p) + \mu \eta_p y^* + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^*) - p^* \\ = -\theta \varepsilon_i(e + p^* - p) + \theta \eta_i y + \theta \varphi x_p - (1 - \theta) \varepsilon_c(e + p^* - p) + (1 - \theta) \eta_c y \end{aligned}$$

Lo señalado se puede juntar con las exportaciones nominales no tradicionales:

$$\begin{aligned} -(1 - \mu)p^* - \mu(e + p^* - p) + \mu \varepsilon_p(e + p^* - p) + \mu \eta_p y^* + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^*) \\ = -\theta \varepsilon_i(e + p^* - p) + \theta \eta_i y + \theta \varphi x_p - \theta \varepsilon_c(e + p^* - p) + \theta \eta_c y \\ -\mu(e + p^* - p) + \mu \varepsilon_p(e + p^* - p) + \mu \eta_p y^* + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^* - p^*) \\ = -\theta \varepsilon_i(e + p^* - p) + \theta \eta_i y + \theta \varphi x_p - (1 - \theta) \varepsilon_c(e + p^* - p) + (1 - \theta) \eta_c y \end{aligned}$$

Agrupamos los coeficientes del producto en el lado derecho:

$$\begin{aligned} -\mu(e + p^* - p) + \mu \varepsilon_p(e + p^* - p) + \mu \eta_p y^* + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^* - p^*) \\ = -\theta \varepsilon_i(e + p^* - p) + \theta \eta_i y + \theta \varphi x_p - (1 - \theta) \varepsilon_c(e + p^* - p) + (1 - \theta) \eta_c y \\ -\mu(e + p^* - p) + \mu \varepsilon_p(e + p^* - p) + \mu \eta_p y^* + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^* - p^*) \\ = -\theta \varepsilon_i(e + p^* - p) + \theta \varphi x_p - (1 - \theta) \varepsilon_c(e + p^* - p) + [\theta \eta_i + (1 - \theta) \eta_c] y \end{aligned}$$

Ahora pasamos el tipo de cambio para el lado izquierdo (recordar que todavía existe un φx_p):

$$\begin{aligned} -\mu(e + p^* - p) + \mu \varepsilon_p(e + p^* - p) + \mu \eta_p y^* + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^* - p^*) + \theta \varepsilon_i(e + p^* - p) \\ + (1 - \theta) \varepsilon_c(e + p^* - p) = \theta \varphi x_p + [\theta \eta_i + (1 - \theta) \eta_c] y \end{aligned}$$

Agrupamos a la izquierda:

$$\begin{aligned} \mu \eta_p y^* + [\theta \varepsilon_i + (1 - \theta) \varepsilon_c + \mu \varepsilon_p - \mu](e + p^* - p) + (1 - \mu)(p_0^* + x_0^* - p^*) \\ = \theta \varphi x_p + [\theta \eta_i + (1 - \theta) \eta_c] y \end{aligned}$$

Ahora si reemplazo x_p :

$$\begin{aligned} \mu\eta_p y^* + [\theta\varepsilon_i + (1-\theta)\varepsilon_c + \mu\varepsilon_p - \mu](e + p^* - p) + (1-\mu)(p_0^* + x_0^* - p^*) \\ = \theta\varphi[\varepsilon_p(e + p^* - p) + \eta_p y^*] + [\theta\eta_i + (1-\theta)\eta_c]y \end{aligned}$$

Desagrego:

$$\begin{aligned} \mu\eta_p y^* + [\theta\varepsilon_i + (1-\theta)\varepsilon_c + \mu\varepsilon_p - \mu](e + p^* - p) + (1-\mu)(p_0^* + x_0^* - p^*) \\ = \theta\varphi\varepsilon_p(e + p^* - p) + \theta\varphi\eta_p y^* + [\theta\eta_i + (1-\theta)\eta_c]y \end{aligned}$$

Paso todo a la derecha y agrupo:

$$\begin{aligned} \mu\eta_p y^* + [\theta\varepsilon_i + (1-\theta)\varepsilon_c + \mu\varepsilon_p - \mu](e + p^* - p) + (1-\mu)(p_0^* + x_0^* - p^*) \\ = \theta\varphi\varepsilon_p(e + p^* - p) + \theta\varphi\eta_p y^* + [\theta\eta_i + (1-\theta)\eta_c]y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [\mu\eta_p - \theta\varphi\eta_p]y^* + [\theta\varepsilon_i + (1-\theta)\varepsilon_c + \mu\varepsilon_p - \theta\varphi\varepsilon_p - \mu](e + p^* - p) \\ + (1-\mu)(p_0^* + x_0^* - p^*) = [\theta\eta_i + (1-\theta)\eta_c]y \end{aligned}$$

Agrupo una vez más los valores comunes dentro de los coeficientes:

$$\begin{aligned} (\mu - \theta\varphi)\eta_p y^* + [\theta\varepsilon_i + (1-\theta)\varepsilon_c + (\mu - \theta\varphi)\varepsilon_p - \mu](e + p^* - p) \\ + (1-\mu)(p_0^* + x_0^* - p^*) = [\theta\eta_i + (1-\theta)\eta_c]y \end{aligned}$$

Paso a dividir el coeficiente de y :

$$y_b = \frac{(\mu - \theta\varphi)\eta_p y^* + [\theta\varepsilon_i + (1-\theta)\varepsilon_c + (\mu - \theta\varphi)\varepsilon_p - \mu](e + p^* - p) + (1-\mu)(p_0^* + x_0^* - p^*)}{[\theta\eta_i + (1-\theta)\eta_c]}$$

Con $(e + p^* - p) = 0$:

$$\log(X_t/X_{t-1})/\pi_{t,estimada} = y_b = \frac{(\mu - \theta\varphi)\eta_p y^* + (1-\mu)(p_0^* + x_0^* - p^*)}{[\theta\eta_i + (1-\theta)\eta_c]} \quad (C5)$$

Esta es la tasa de crecimiento del producto compatible con la restricción de la balanza de pagos y_b con la que se obtendrán los ciclos calculados a partir de las estimaciones.

Donde:

- $[\theta\eta_i + (1-\theta)\eta_c]$: Promedio ponderado de la elasticidad de la demanda por importaciones.
- $(\mu - \varphi\theta)\eta_p$: Elasticidad de las exportaciones primarias multiplicada por su participación tomando neto el efecto de su crecimiento en las importaciones de bienes intermedios.
- $(1-\mu)(p_0^* + x_0^* - p^*)$: Exportaciones no tradicionales ponderado por la participación de estas en las exportaciones totales.