



**Universidad de Artes Ciencias y Comunicación
Facultad de Administración
Carrera de Ingeniería Comercial**

**“LA LEY DE THIRLWALL. ¿PERTINENTE PARA CHILE?
ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO CHILENO EN EL PERIODO 1961
– 2022 SEGÚN MODELO RESTRINGIDO POR EQUILIBRIO DE LA BALANZA
DE PAGOS”**

**Proyecto de Título para optar al Grado Académico de Licenciado en
Ciencias en la Administración de Empresas y al Título Profesional de
Ingeniería Comercial**

Profesor Guía: Marjorie Daphne Caldera Calvert

**Estudiante:
Marcelo Iván Gajardo Rogel**

Santiago de Chile, enero de 2024

Agradecimientos

Al SERVIU región de Antofagasta, especialmente a la jefa del Departamento de Administración y Finanzas Sonya Giménez Muñoz y al Encargado de la Sección de Administración, Fernando Araya Sayes, por su invaluable apoyo en la fase terminal de mi carrera.

A mi profesora guía Marjorie Caldera Calvert, por su oportuna retroalimentación y soporte académico en la construcción del presente trabajo de título. A todos los docentes de la Facultad de Administración que contribuyeron a mi formación profesional. Al director de la Carrera de Ingeniería Comercial don Claudio López Raposo y equipo de trabajo, por su permanente disposición y paciencia a atender mis inquietudes y dar soporte a los requerimientos académicos y administrativos.

A Midiojanna e Ignacio, a quienes privé de valioso tiempo de compartir en familia y que, sin su comprensión y apoyo, todo hubiese sido incierto.

Contenido

1. Introducción	3
1.1. Problema de Investigación	5
1.2. Preguntas de investigación	5
1.3. Limitaciones del estudio	6
1.4. Objetivo general	6
1.5. Objetivos específicos	6
2. Marco Epistémico	7
3. Marco Teórico	11
3.1. Breve Historia del Pensamiento Económico y el Crecimiento	11
3.2. Teoría del Crecimiento de Solow	14
3.3. Teorías Endógenas del Crecimiento. Modelos AK	16
3.4. Teoría Del Crecimiento Económico Restringido Por El Equilibrio De La Balanza De Pagos	18
3.5. Marco de Antecedentes de otros estudios para comparar con el caso chileno.....	23
4. Marco Metodológico.....	25
4.1. Hipótesis Nula	26
4.2. Variables de estudio.....	26
4.3. Diseño Investigativo	26
4.4. Enfoque Metodológico más Pertinente y Nivel Investigativo	27

4.5.	Sujeto de Estudio, Unidad de Análisis, Población y Muestra	29
4.6.	Fuentes de Información, Técnicas de Recolección y tabulación de datos	30
4.7.	Procesamiento, Análisis y Presentación de los Datos.....	31
5.	Resultado del Análisis cuantitativo de los datos	32
5.1.	Análisis de los Datos del Sector Transable	34
5.2.	Análisis econométrico	39
5.2.1.	Estacionariedad de las Variables intervinientes.....	41
5.2.2.	Estimación de la Elasticidad Ingreso de la Demanda por Importaciones a Partir de Modelos de Regresión Log - Log	45
5.3.	Hallazgos en relación a las elasticidades estimadas.....	46
5.4.	Hallazgos en relación a las tasas de crecimiento estimadas y efectivas..	47
6.	Conclusiones	50
7.	Recomendaciones	54
8.	Bibliografía.....	55
9.	Anexo 1. Script de programación para el análisis econométrico en Rstudio ..	59
10.	Anexo 2. Resultados del análisis econométrico en Rstudio	69

Resumen

Con el objetivo general de evaluar la convergencia de las tasas de crecimiento efectivo de la economía chilena y aquellas dictadas por el modelo restringido por el equilibrio de la balanza de pagos (Ley de Thirlwall), durante el periodo plurianual 1961 – 2022; se obtiene información secundaria del Banco Mundial correspondiente a tasas anuales de crecimiento del PIB, exportaciones e importaciones chilenas, las cuales son transformadas a formato de series temporales y sometidas a tratamiento estadístico descriptivo, correlacional y econométrico a través del software de análisis cuantitativo Rstudio. Como resultado de ello, se ha estimado una correlación moderadamente fuerte entre ambas variables (coeficiente de correlación de Pearson de 0.81 y coeficiente de determinación del 0.66), ratificando que la Ley de Thirlwall es pertinente para caracterizar el crecimiento de la economía chilena en el periodo investigado.

Abstract

With the general objective of evaluating the convergence of the effective growth rates of the Chilean economy and those dictated by the model restricted by the balance of payments equilibrium (Thirlwall's Law), during the multi-year period 1961 – 2022; Secondary information is obtained from the World Bank corresponding to annual growth rates of Chilean GDP, exports and imports, which are transformed into time series format and subjected to descriptive, correlational and econometric statistical treatment through the quantitative analysis software Rstudio. As a result, a moderately strong correlation between the two variables already mentioned has been estimated (Pearson's correlation coefficient of 0.81 and determination coefficient of 0.66), finding that is consistent with the alternative research hypothesis

that states that Thirlwall's Law is relevant to characterize the growth of the Chilean economy in the period investigated.

1. Introducción

El crecimiento ha sido, es y seguramente será, una de las dimensiones centrales de estudio de la ciencia económica. Desde los orígenes del pensamiento económico iniciado con el trabajo de Adam Smith (1776) "*Una investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones*", hasta Acemoglu & Robinson (2012) con su trabajo "*Por qué fracasan los países*". Este interés tiene su basamento, justamente, en la curiosidad e implicancias prácticas que se derivan de las preguntas a las que aluden ambas obras citadas: poder comprender cómo algunos territorios, sociedades o países progresan económicamente, mientras que otros se estancan, retroceden o sucumben y conocer las variables relevantes que inciden en dicho fenómeno. Así, nos encontramos en los dominios de las teorías de crecimiento económico, temática inherente al ámbito macro de la ciencia económica, que es una de las dimensiones plausibles de desempeño de todo Ingeniero Comercial y constituye una temática que despierta gran interés en el autor de esta investigación, constituyendo ello una justificación personal de la relevancia de la temática.

Las teorías explicativas del crecimiento económico han sido dominadas ampliamente por el enfoque del "lado de la oferta" resultando en la corriente de análisis históricamente predominante.

Chile ha transitado por distintos modelos de gestión de su economía. Desde el mercantilismo preindustrial basado en su condición de colonia del imperio español, sobre la cual se aplicaba el extractivismo de metales preciosos

(oro y plata) siguiendo, a partir de 1880, con el modelo centro periferia basado en la mono exportación de salitre basado en inversión extranjera británica. Luego, a contar del año 1930, asume un progresivo modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) con una economía mayoritariamente cerrada al comercio internacional, derivando a partir de 1965 en un enfoque de estatización de los factores de producción y control de la economía por parte del Estado. Posteriormente, en forma violenta y traumática de la mano del golpe de estado de 1973, pasa a adoptar los fundamentos de la escuela monetarista centrada en la apertura económica, la privatización profunda de los medios de producción, la jibarización del Estado y el gasto público, la desregulación de los mercados (especialmente de los flujos de capitales) y la diversificación progresiva la matriz exportadora. Chile es hoy un país notablemente abierto al comercio internacional, siendo atendible suponer que el sector transable juega un rol explicativo en el crecimiento económico nacional.

El presente estudio atiende a un modelo explicativo divergente y novedoso que, al decir de Thirlwall (2003) busca “poner nuevamente la demanda como una fuerza motriz dentro de la teoría del crecimiento” (pág.39). Lo anterior constituye una de las justificaciones relevantes del presente estudio, ya que avanza sobre un acervo de conocimiento novedoso. Así, el desarrollo de la presente investigación apunta justamente a establecer esta relación bajo un modelo econométrico explicativo que nunca ha sido analizado para la economía chilena. De allí que la investigación propuesta posea una alta relevancia desde el punto de vista de su contribución al acervo de la ciencia macroeconómica

aplicada, al constatar la convergencia del modelo con los hechos estilizados del crecimiento económico chileno.

1.1. Problema de Investigación

Dado el tránsito de la economía chilena por diversos enfoques de política económica a través de su historia, resulta relevante conocer si el modelo de crecimiento económico restringido por el equilibrio de la balanza de pagos (Ley de Thirlwall) constituye un marco explicativo pertinente para el caso chileno durante el periodo plurianual 1961 – 2022, constituyendo dicha interrogante el problema a investigar.

1.2. Preguntas de investigación

En el contexto de los antecedentes ya señalados, ¿qué características asume el crecimiento de Chile durante el periodo 1961 – 2022? ¿Qué incidencia posee el sector transable de la economía chilena en su crecimiento durante el periodo ya señalado? ¿Cuál ha sido la tasa de crecimiento chileno en los diversos periodos de enfoques de política económica? ¿Cuáles son los guarismos que asumen las elasticidades ingreso de la demanda por importaciones y exportaciones de Chile durante estos periodos y qué interpretaciones concurrentes proceden? Y, finalmente como pregunta central de investigación: ¿en qué grado convergen, si es que lo hacen, los hechos estilizados del crecimiento económico chileno durante el periodo 1961 – 2022 con el modelo econométrico estimado de crecimiento económico restringido por el equilibrio de la balanza de pagos, coloquialmente conocido como la Ley de Thirlwall? Estas son las preguntas que centran el proceso investigativo del presente trabajo de título.

1.3. Limitaciones del estudio

La investigación propuesta posee un alcance de análisis temporal acotado al periodo 1961-2022, no siendo posible extrapolar sus hallazgos y conclusiones a periodos distintos de la trayectoria económica nacional.

El estudio no utiliza el modelo avanzado de la Ley de Thirlwall el cual incorpora como variable endógena los flujos de capitales en la estimación de la tasa de crecimiento económico compatible con el equilibrio de la balanza de pagos, lo cual constituye un elemento simplificador de la realidad económica chilena que, sin duda, limita el desempeño de los hallazgos. No obstante, al ser la presente investigación un esfuerzo novel en la materia, se ha considerado adecuado centrarse en el modelo básico propuesto por Thirlwall.

1.4. Objetivo general

Se busca analizar el crecimiento económico de Chile en el periodo 1961-2022, mediante análisis cuantitativo longitudinal de series de tiempo, a fin de evaluar la convergencia de la tasa de crecimiento económico chileno bajo el modelo teórico de crecimiento restringido por el equilibrio de la balanza de pagos (Ley de Thirlwall) con la tasa de crecimiento efectiva derivada de los datos estilizados del periodo en estudio.

1.5. Objetivos específicos

Caracterizar la dinámica del crecimiento económico chileno en el periodo 1961-2022, mediante análisis estadístico descriptivo de la evolución del PIB.

Determinar la potencial relación existente entre el crecimiento económico y el volumen del comercio internacional de Chile, en el periodo 1961-2022.

Determinar la tasa de crecimiento económico de Chile, compatible con el equilibrio de la balanza de pagos, en el periodo 1961-2022.

Determinar las elasticidades ingreso de las exportaciones e importaciones chilenas durante el periodo 1961-2022.

2. Marco Epistémico

Ha sido declarado, en el trabajo de la unidad 1 de la presente asignatura, que el tema de investigación a abordar será el crecimiento económico chileno a la luz de la teoría de crecimiento restringido por el equilibrio de la balanza de pagos, coloquialmente conocida como “Ley de Thirlwall”. Este tema de investigación se inscribe dentro del ámbito de las teorías de crecimiento económico, de la dimensión de la ciencia macroeconómica. Para adentrarnos decididamente en la búsqueda del fenómeno en estudio, es necesario fijar los bordes paradigmáticos que darán sentido ideológico y estructurarán el proceso de aprehensión de los elementos que lo definen, permitiendo acercarnos al conocimiento que se desea obtener mediante el esfuerzo investigativo.

En primer término, es imprescindible puntualizar que el saber que se busca a través del trabajo de tesis se enmarca en la taxonomía del conocimiento científico el cual, como afirma Bunge (2013) se caracteriza por ser “racional, sistemático, exacto, verificable y, por consiguiente, falible”. Continúa señalando el

autor que la economía forma parte del dominio de las ciencias sociales las cuales, a su vez, junto a las ciencias naturales, integran la categoría de las ciencias fácticas, las cuales se caracterizan por estudiar los hechos que pudieran corresponder a “sucesos y procesos” (pág.18). Convenimos en que la Economía es una ciencia social ya que estudia el comportamiento humano, las actividades humanas y sus instituciones. En otras palabras, la ciencia económica estudia entelequias socialmente modeladas por el ser humano. Se preocupa de comprender y analizar constructos colectivamente producidos que, en esta particular ciencia, dicen relación con modos de actuar y pensar relacionados con la satisfacción de necesidades múltiples ante recursos limitados. Agrega el profesor Bunge (2013) que, “las ciencias fácticas tienen que mirar las cosas y, siempre que les sea posible, deben procurar cambiarlas deliberadamente para intentar descubrir en qué medida sus hipótesis se adecuan a los hechos” (Opág. Cit. pág. 18). El esfuerzo investigativo que se llevará adelante por el alumno tesista tiene, precisamente, su sustrato cognoscitivo en un hecho social concreto que asume condiciones de proceso, el cual no es otro que el crecimiento económico de la República de Chile, entendido este como “la variación porcentual (positiva) del producto bruto interno (PBI) de una economía en un periodo determinado por una economía” (Instituto Peruano de Economía, 2013).

Todo proceso de producción del conocimiento está sujeto a un contexto paradigmático-ideológico que lo enmarca, que lo determina. Los paradigmas son “realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad

científica” (Kuhn, 1986, pág. 13). No son pocos los paradigmas epistemológicos a partir de los cuales es posible enfrentarse al proceso cognoscitivo. No obstante, atendiendo al objeto de estudio de la ciencia económica resulta totalmente pertinente rescatar la propuesta epistémica del Positivismo. Esta teoría filosófica definió los hechos sociales como “modos de actuar, de pensar y de sentir, exteriores al individuo, y están dotados de un poder de coacción en virtud del cual se imponen sobre él” (Durkheim, 1986, pág.40-41). A partir de esta definición, resulta evidente sostener que la economía estudia hechos sociales y por tanto es una ciencia social.

El enfoque epistemológico establecido por la escuela positivista, plantea decididamente que, “la primera regla y la más fundamental consiste en considerar los hechos sociales como cosas” (Durkheim, 1986, pág.53). Así, el objeto susceptible de ser conocido resulta ser independiente del sujeto que busca conocerlo. No existe una relación biunívoca entre ambos. El sujeto cognoscente no se ve afectado en su proceso cognoscitivo por el objeto a conocer. Así, el objeto de estudio posee condiciones ontológicas objetivas, concretas independientes del investigador, lo cual permite que el sujeto pueda acercarse a él, observarlo y, en definitiva, conocerlo. Esta es, por tanto, la relación exacta entre el que conoce y el objeto a conocer. Es justamente este el tipo de relación que se establecerá entre el investigador (alumno tesista) y el objeto investigado (crecimiento económico), en donde el crecimiento económico se yergue como una entelequia socialmente producida, distinta del observador y no afectada por este y susceptible de ser verificable por la experiencia.

Las fuentes proveedoras de los elementos básicos que hacen posible el proceso cognoscitivo en el trabajo de título propuesto son, como ya se ha

mencionado, hechos sociales económicos. Hechos estilizados históricos (series temporales) correspondientes a las variables (cuantitativas de razón) intervinientes en el estudio, a saber: tasas de importaciones chilenas, tasas de exportaciones chilenas, tasas de crecimiento económico global y nacional, elasticidades ingreso de demanda de importaciones y exportaciones chilenas. Todos los datos, son guarismos que representan hechos económicos agregados de periodicidad anual desde el año 1960 al año 2022 que serán obtenidos de fuentes secundarias y que corresponden al Banco Mundial.

Los criterios que dan cuenta de la viabilidad del proceso cognoscitivo implicado dicen estrecha relación con la metodología pertinente a la condición de objeto de estudio perteneciente a la ciencia factual. El enfoque cuantitativo de investigación implica la posibilidad de medir y ponderar las variables intervinientes, al alero de una teoría explicativa ad-hoc que propone relaciones causa efecto muy específicas y que, para el caso de la presente investigación, constituye, además, la hipótesis fundante del estudio. Por tanto, serán las herramientas de estadística inferencial (especialmente estadísticos correlacionales entre las variables de estudio) las que actuarán como criterios de verificación del proceso cognoscitivo y del grado (cuantificable) que determina la factibilidad del conocimiento buscado.

3. Marco Teórico

El crecimiento económico ha constituido, históricamente, un fenómeno de interés para el ser humano en tanto animal social. Desde el surgimiento del pensamiento económico, de la mano del trabajo de Adam Smith (1776) "*Una investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones*", hasta Acemoglu & Robinson (2012) con su trabajo "*Por qué fracasan los países*". Este interés tiene su basamento, justamente, en la curiosidad e implicancias prácticas que se derivan de las preguntas a las que aluden ambas obras citadas. Poder entender cómo algunos territorios, sociedades o países progresan económicamente, mientras que otros se estancan o retroceden y conocer las variables relevantes que inciden en dicho fenómeno, es una de las dimensiones más apasionantes de la economía y, más específicamente, de la macroeconomía. No obstante, para acercarnos al fenómeno e estudiarlo, es necesario apreciar la evolución que el crecimiento económico ha tenido a lo largo de la historia del pensamiento económico.

3.1. Breve Historia del Pensamiento Económico y el Crecimiento

Si bien la Escuela Económica Mercantilista, que prevaleció entre los años 1500 a 1776, no llegó a modelar una teoría estructurada sobre el crecimiento económico, asentó algunos principios orientadores característicos en la materia, que, al decir de Brue & Grant (2009), tuvieron relación con que:

El oro y la plata son la forma más deseable de riqueza... Todos los países no exportaban simultáneamente más de lo que importaban... el propio país debía promover las exportaciones y acumular riquezas a costa de sus vecinos... Importación libre

de impuestos de materia prima que no se produce
domésticamente, protección de bienes fabricados...y
restricción a las exportaciones de materias prima.
Colonialismo y monopolio del comercio. Oposición a peajes,
impuestos internos y otras restricciones sobre el movimiento
de bienes” (pág.13-15)

Así, el crecimiento económico para el Mercantilismo, se basaba en el
comercio internacional monopólico, el proteccionismo y la acumulación de metales
preciosos, especialmente el Oro.

La Escuela Económica Fisiocrática vigente entre los años 1756 y 1776
y reactiva al mercantilismo, propugnó el libre comercio y la mínima interferencia del
gobierno. Asumieron que la agricultura y eventualmente la minería eran sectores
productivos por excelencia (en detrimento del comercio, las profesiones y el sector
industrial). Al igual que el mercantilismo, esta escuela no acuñó un modelo
específico explicativo del crecimiento económico.

Iniciando en 1776 y concluyendo en 1871, la Escuela Clásica enarboló
como principios característicos de su pensamiento la ley de ventaja comparativa, la
ley de rendimientos decrecientes, la ley de Say (la demanda está determinada por
la oferta) y la teoría de la renta de David Ricardo. Como característica relevante en
relación al tema en estudio, esta escuela promovía el acervo de capital como factor
clave del crecimiento económico y coincidió con los fisiócratas en el postulado de
mínima intervención gubernamental en materia económica. Notable es destacar la
teoría Malthusiana catastrofista que predijo el colapso de la humanidad para el año
1880, debido a que la población crecía a tasas geométricas mientras que el

crecimiento económico lo haría a tasas aritméticas, no pudiendo generar suficientes recursos para la sobrepoblación predicha.

Tampoco la escuela Marxista, nacida en 1850, generó una teoría estructurada de crecimiento económico. Puntualizó el colapso del sistema capitalista derivado los efectos perniciosos de la acumulación de capital en manos de los propietarios de los medios de producción (teoría de la explotación) y de la lucha de clases que desplegarían inevitablemente los obreros industriales (proletariado), dando paso al derrocamiento del Estado (que estaría al servicio de la burguesía capitalista) instalando la dictadura del proletariado en donde la estatización de los medios de producción daría paso a un estado igualitario, comunista de economía centralmente planificada, eliminando la motivaciones para las utilidades, el libre mercado la plusvalía y la explotación del hombre por el hombre.

La Escuela Marginalista de Jevons, Menger, Böhm-Bawerk, nacida en 1871, tuvo como foco principal de su pensamiento el análisis microeconómico. Desde esta perspectiva, no desarrolló un modelo teórico de crecimiento económico, pero ratificó principios orientadores conducentes, tales como: el libre mercado y participación mínima del Gobierno en la economía.

A partir de 1936, la Escuela Keynesiana, influyó en forma fundacional en la teoría del crecimiento económico, al relevar el rol de la demanda agregada como determinante del nivel de renta de una nación. Si bien, al igual que sus predecesoras, no legó una teoría específica de crecimiento económico, sugirió la relevancia del gasto público y la balanza de pagos como variables intervinientes en el crecimiento económico, aspectos que serán recogidos después por las teorías de

crecimiento enfocadas en el lado de la demanda. No obstante, los representantes tardíos de la escuela Keynesiana, el inglés Roy Harrod y el estadounidense Evsey Domar, en el año 1947, convergieron en estudios que establecieron la relevancia de la inversión para gatillar el desarrollo. Como puntualizan Brue & Grant (2009)

Domar y Harrod dudaban de que el crecimiento anual de la inversión automáticamente fuera suficiente para mantener el pleno empleo. Por consiguiente, sus modelos reforzaron la conclusión keynesiana de que la economía es inherentemente inestable. De hecho, sus modelos implicaban que la economía está en el “filo de una navaja”. Si la inversión no creciera al índice requerido o deseado, la economía sufriría una recesión. Por otra parte, si el crecimiento del gasto de inversión excediera al índice requerido o garantizado, resultaría una inflación atraída por la demanda. (pág.475,476).

En 1956, el economista del MIT Robert Solow, publicó, por vez primera en la historia del pensamiento económico, una teoría integrada y sistemática de crecimiento fundada en supuestos y fundamentos de la escuela clásica. El desarrollo de esta teoría se exhibe a continuación.

3.2. Teoría del Crecimiento de Solow

A diferencia del supuesto de una economía inherentemente inestable, el economista estadounidense Robert Merton Solow concibió un modelo de crecimiento económico compatible con los criterios de la escuela neoclásica que propugnaba que la economía converge siempre a un estado de equilibrio estable. La base de su

modelo matemático de crecimiento económico estaba fundada en la función de producción $Y = F(K, L) = K^\alpha L^{1-\alpha}$ en donde la producción (Y) dependía de la disponibilidad de capital (K) y trabajo (L). α es un guarismo entre 0 y 1. Propuso que, a corto plazo, ambos factores productivos estaban sujetos a rendimientos decrecientes (cada vez contribuían menos al crecimiento) y en el largo plazo la función productiva exhibía rendimientos constantes a escala. Su modelo de crecimiento quedaba completo con una ecuación de acumulación de capital del tipo: $\dot{K} = sY - dK$, donde \dot{K} representa la tasa de cambio del stock de capital que se iguala al monto de inversión bruta sY menos el monto de depreciación de capital verificado durante el proceso productivo dK .

El modelo de Solow, al estar basado en una función productiva con rendimientos decrecientes de sus factores, implica que aumentos sucesivos de capital y trabajo aportarán cada vez menos al producto, alcanzando un estado estacionario en el cual ya no es posible generar crecimiento, a menos que la población aumente o se verifique un salto de cualitativo de progreso tecnológico (como efectivamente ocurre en la realidad económica). No obstante, ambas variables claves no son consideradas en el modelo matemático de Solow, siendo externas a él, razón por lo cual esta propuesta explicativa se inscribe en las teorías exógenas del crecimiento económico, aludiendo a la condición externa de las variables que explican un potencial crecimiento económico.

Por otro lado, esta teoría predecía la convergencia de las economías de las naciones hacia el estado estacionario. Aquellas que se encontraban en estadios más bajos de acumulación de capital, obtendrían tasas de crecimiento

comparativamente más altas que aquellas correspondientes a estadios más altos de acumulación. Es decir, la brecha de crecimiento entre naciones desarrolladas y subdesarrolladas tendería a cerrarse en el largo plazo alcanzando, todas, el estado estacionario. Lamentablemente los hechos estilizados demuestran que tal convergencia no tiene correspondencia en la realidad. No obstante, Jones (2002) deja en claro que:

Países con altas tasas de inversión tienden a ser más ricos en promedio que aquellos con bajas tasas de inversión, y países con altas tasas de crecimiento poblacional tienden a ser más pobres en promedio. A este nivel, entonces, las predicciones generales del modelo de Solow parecen ser apoyadas por los datos (pág.33).

3.3. Teorías Endógenas del Crecimiento. Modelos AK

Con el objetivo de superar la condición exógena de la teoría del crecimiento planteada por Robert Solow, tal como lo señala Setterfield (2005), surgió una nueva teoría del crecimiento endógeno que:

introduce una batería de mecanismos que dejan al crecimiento del estado estacionario sujeto a variaciones endógenas. Estos mecanismos implican una nueva especificación del proceso de generación del cambio técnico para hacer que dependa de las decisiones de los agentes económicos (pág.34,35).

Así, en Estados Unidos de América, estos mecanismos han puesto su énfasis en el enriquecimiento del capital humano y el conocimiento. En el mundo anglosajón el foco de estos nuevos mecanismos está puesto en la relevancia de la inversión en capital físico y en la innovación tecnológica. Dado que estos mecanismos endogeneizadores del crecimiento económico actúan como una variable (A) que impacta en el capital (K) ya sea físico o humano estas propuestas teóricas son conocidos coloquialmente como modelos AK. Estos modelos, superan la condición de estacionariedad del crecimiento a largo plazo planteado por la propuesta de neoclásica de Solow, permitiendo explicar adecuadamente los hechos macroeconómicos estilizados que dan cuenta de divergencia en las tasas de crecimiento de las naciones y permitiendo que el crecimiento pueda ser infinito conforme lo determine la nueva variable endógena A previamente descrita y ofrezca tasas diversas de crecimiento económico.

Como sea, esta nueva teoría del crecimiento económico endógeno “y su precedente neoclásico...aporta una explicación del crecimiento únicamente basada en la oferta, donde la demanda se ajusta de forma pasiva para absorber el incremento de producción potencial” Setterfield (2005, pág. 9). Además, la corriente teórica dominante del crecimiento económico está dada por la teoría neoclásica de Solow y sus predecesoras que endogeneizan el modelo explicativo. No es posible apreciar en los libros de texto de macroeconomía alusiones a modelos de crecimiento económicos que tengan como basamento de su constructo teórico aspectos relacionados con el lado de la demanda, pese a que en los años setenta y ochenta se editaron trabajos en esa línea, con algunos aportes teóricos de

Thomas Palley en 1996, mediante el cual el enfoque de la macroeconomía keynesiana, que pone en relevancia el rol de la demanda, inicia un proceso en el cual el crecimiento económico puede ser explicado por dimensiones relacionadas ya no predominantemente con el lado de la oferta de la economía, sino que con el lado de la demanda.

3.4. Teoría Del Crecimiento Económico Restringido Por El Equilibrio De La Balanza De Pagos

En 1976 Anthony P.Thirlwall propone un nuevo modelo explicativo del crecimiento económico “subrayando siempre el papel determinante de la demanda en la dinámica de la actividad económica” Thirlwall (2003. pág. 10). Este modelo denominado crecimiento económico restringido por el equilibrio de la balanza de pagos (CRBP):

se enriquece al incorporar - por primera vez – un análisis de como la oferta de factores de la producción (el empleo y el progreso técnico) reacciona *endógenamente* en relación con la expansión del producto y de la demanda agregada, esto es, presenta una teoría poskeynesiana del crecimiento endógeno” (Op. Cit pág. 10).

en donde la tasa de crecimiento de una economía queda determinada por la razón entre las elasticidades ingreso de la demanda de exportaciones e importaciones multiplicada por la tasa de crecimiento del PIB global. Como se aprecia, el sector transable de la economía juega un papel central en este modelo explicativo del

crecimiento económico siendo, a priori, adecuado para ser testeado en economías abiertas el comercio internacional como lo es el caso de Chile.

El modelo matemático del CRBP, se estructura en base a tres ecuaciones. La primera de ellas, correspondiente al equilibrio de la balanza de pagos de una economía: $P_t X_t = E_t P_t^* M_t$, donde X_t son las exportaciones de la economía en estudio, P_t es el precio de las exportaciones expresadas en moneda nacional, E_t es el tipo de cambio, M_t son las importaciones y P_t^* es el precio de estas últimas expresado en divisas. El subíndice t representa un periodo de tiempo determinado. La segunda ecuación corresponde a una función de demanda de exportaciones dada por: $X_t = \left(\frac{E_t P_t^*}{P_t}\right)^\eta Y_t^{\varepsilon}$ donde X_t son las exportaciones de la economía en estudio, E_t es el tipo de cambio, P_t^* es el nivel de precio internacional, P_t es el nivel de precios local, η y ε son las elasticidades del tipo de cambio real y del ingreso de la demanda por exportaciones, respectivamente; y, finalmente, Y_t^* es el nivel de ingreso real mundial. La tercera ecuación es similar a la segunda, pero esta vez expresa la función de demanda por importaciones: $M_t = \left(\frac{E_t P_t^*}{P_t}\right)^{-\psi} Y_t^\pi$, donde M_t son las importaciones de la economía en estudio, $-\psi$ y π son las elasticidades del tipo de cambio real y del ingreso de la demanda por importaciones, respectivamente; y, finalmente Y_t , es el nivel de ingreso real de la economía nacional. Tal como precisa Clavijo & Bosch (2015) “El modelo, insensible al efecto que los precios puedan tener en el crecimiento, supone que las elasticidades precio de la demanda estarán dominadas por las elasticidades ingreso” (pág.16) razón por la cual las funciones de demanda antes señaladas pueden prescindir de las

expresiones: $\left(\frac{E_t P_t^*}{P_t}\right)^\eta$ y $\left(\frac{E_t P_t^*}{P_t}\right)^{-\psi}$, simplificándose como sigue: $X_t = Y_t^{*\varepsilon}$, y $M_t = Y_t^\pi$.

Si se aplican propiedades de logaritmos a las funciones de producción ya simplificadas y se procede a diferenciar dichas expresiones logarítmicas en función del tiempo, obtenemos tasas de crecimiento de las variables implicadas, tal como lo explica Wooldridge (2003. pág. 685), obteniendo las siguientes expresiones, donde las minúsculas indican tasas de crecimiento:

$$x_t = \varepsilon y_t^*$$

$$m_t = \pi y_t$$

$$p_t + x_t = e_t + p_t^* + m_t$$

Y dado que se asumieron precios constantes en el tiempo (es decir: p_t , e_t y p_t^* se desprecian) se obtiene que $x_t = m_t$ que es equivalente a: $\varepsilon y_t^* = \pi y_t$ y al despejar la variable y_t , obtenemos: $y_t = \frac{\varepsilon}{\pi} * y_t^*$, donde y_t es la tasa de crecimiento de la economía nacional que es compatible con el equilibrio de la balanza de pagos. ε es la elasticidad ingreso de las exportaciones, π es la elasticidad ingreso de las importaciones y, finalmente, y_t^* es la tasa de crecimiento del PIB mundial. Nótese que en el desarrollo algebraico ya fue establecido que $x_t = \varepsilon y_t^*$, por tanto si reemplazamos εy_t^* en la expresión $y_t = \frac{\varepsilon}{\pi} * y_t^*$, obtenemos: $y_t = \frac{x}{\pi}$, donde x es la tasa de crecimiento de las exportaciones del país en estudio y π es la elasticidad ingreso de las importaciones de esa economía. Esta última expresión algebraica es la que se conoce coloquialmente como la Ley de Thirlwall, la cual establece que:

en el largo plazo la tasa de crecimiento de un país está determinada por la razón entre la elasticidad ingreso de la demanda por exportaciones y la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones multiplicada por el crecimiento del PIB mundial (Clavijo & Bosch. pág.17).

Claramente, este modelo teórico explicativo del crecimiento económico, asigna un rol preponderante como variable endógena a las exportaciones. Desde esa perspectiva, es un modelo estructuralista (ya que hace referencia a la estructura económica de un país), en términos similares al concepto que fue intensamente trabajado por la CEPAL como parte de los modelos de desarrollo económico centro-periferia y que dio origen a la política económica de industrialización por sustitución de importaciones (ISI). De la ecuación final trabajada, se aprecia que mientras menor sea la elasticidad ingreso de las importaciones, comparadas con la tasa de exportaciones, mayor será la tasa de crecimiento de la economía.

Es necesario precisar que la Ley de Thirlwall no es la tasa tendencial o potencial de crecimiento de una economía, sino que es la tasa máxima a la cual puede crecer una nación bajo condición de mantener el equilibrio de su balanza de pagos. Así, esta tasa puede ser inferior a la tasa de uso pleno de los factores productivos (pleno empleo) que sería, efectivamente, la tasa de crecimiento potencial. En este sentido, el equilibrio de la balanza de pagos actúa como un “techo” muy estricto y condicionante del crecimiento económico. Esto es así, ya que el modelo asume que para que una economía pueda expandirse, requiere contar con divisas que le son imprescindibles para financiar la importación de insumos

productivos y bienes de capital. Estas divisas es posible obtenerlas a través de la venta de bienes y servicios al extranjero (exportaciones). Por tanto, mientras más alta sea la tasa de crecimiento de las exportaciones, mayor generación de divisas para la economía nacional y mejores condiciones para financiar la expansión de la economía nacional, generando un círculo virtuoso de crecimiento. Claramente, otra forma de proveerse de divisas es a través de la obtención de créditos, préstamos internacionales o emisión de deuda a largo plazo (bonos soberanos, por ejemplo), lo cual sin duda provocará un desajuste en el corto plazo de la balanza de pagos, la cual necesariamente deberá ajustarse en el largo plazo debido a que resulta imposible sostener déficit de balanza de pagos en forma indefinida, atendiendo a que el sector externo, tarde o temprano, aumentará las calificaciones de riesgo, encareciendo nuevos préstamos y obligando a la economía local a ajustar su crecimiento en función de la cantidad de divisas que es posible obtener en forme sustentable en el tiempo. En términos concluyentes, el autor de esta teoría señala que:

La prueba de este modelo consiste en ver qué tanto se aproxima el crecimiento de largo plazo de los países a la tasa de crecimiento pronosticada $\frac{x}{\pi}$. Si es igual, o ligeramente mayor a la vez que los países tienen déficit, y si hay recursos internos desempleados ésta es una evidencia muy convincente (al menos para mí) de que el crecimiento está restringido por la balanza de pagos. (Thirlwall, 2003. pág.100).

3.5. Marco de Antecedentes de otros estudios para comparar con el caso chileno.

El hecho de el modelo propuesto por Thirlwall sea conocido coloquialmente como “Ley”, no está dado por su condición de irrefutabilidad empírica, sino que por su recursiva constatación en diversos estudios efectuados. El propio Thirlwall señala que en 1979 aplicó su modelo a una pluralidad de países desarrollados, estimando la correlación entre los hechos estilizados y la tasa de crecimiento pronosticada por la modelación, concluyendo para esos casos, que ambas tasas:

Se hallaban extraordinariamente cerca y afirmé muy pomposamente que “casi podría establecerse como una ley fundamental que la tasa de crecimiento de un país se aproximará a la razón entre su tasa de crecimiento de exportaciones y su elasticidad ingreso de la demanda de importaciones (Thirlwall, 2003. pág.100)

Capraro (2018) verificó la Ley de Thirlwall para el crecimiento económico de Brasil, México y Argentina en el periodo 1960 – 2014, concluyendo que el modelo “sigue siendo un instrumento útil para analizar el desenvolvimiento de una economía en el tiempo o para explicar las diferencias de crecimiento entre economías” (pág. 48). En este caso, el investigador utilizó series temporales de tasas de crecimiento de las variables endógenas del modelo. Luego, mediante un arreglo regresivo linealizado bajo método Log – Log, derivado de la función de demanda por importaciones, se estimó el guarismo de la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones de las tres naciones investigadas.

Para el caso de Ecuador, Ochoa & Alvarado (2010) estimaron la tasa de crecimiento económico restringida por el equilibrio de la balanza de pagos, hallando que para el periodo 1972 – 2008 la tasa empírica superaba sólo por 0,15 a la tasa generada a través de la Ley de Thirlwall. La metodología utilizada siguió la liturgia habitual recomendada por el tratamiento estadístico de series temporales, asegurándose la estacionariedad de las variables endógenas en estudio y por tanto su cointegración, para luego estimar la elasticidad ingreso de demanda por importaciones en base a un vector regresivo derivado de la linealización Log – Log de la función de demanda por importaciones propuesta por el modelo evaluado.

Carvalho & Lima (2009) citado por Clavijo Bosch (2015) concluyeron que para el periodo 1930 – 2004 de la economía brasileña, la ley de Thirlwall explicaba adecuadamente el desempeño del crecimiento de dicha nación.

Hierro et. al. (2017) verificó la Ley de Thirlwall en las autonomías españolas para el periodo 1995 – 2013, usando el modelo ampliado que incorpora como una variable endógena adicional los flujos de capital, encontrando que el modelo tendió a confirmar las predicciones de la teoría.

Márquez (2006) en su tesis doctoral, concluyó que para la economía colombiana en el periodo 1968 – 2004, los parámetros de la Ley de Thirlwall no explicaban adecuadamente el desempeño del crecimiento económico del país, debido a que no se verificó el supuesto de que los términos de intercambio fueran constantes, sumado a la existencia de persistentes desequilibrios en la cuenta corriente.

4. Marco Metodológico

Habiendo establecido previamente el tema de investigación, sus basamentos teóricos, las preguntas de investigación y los objetivos de estudio; corresponde establecer la forma en la cual se desarrollarán los esfuerzos destinados a dar respuesta a las preguntas que origina la investigación y dar adecuada cuenta de los objetivos de estudio planteados.

UNIACC (2021) define el marco metodológico “como el conjunto de técnicas y procedimientos que se emplean para formular las hipótesis o premisas, resolver problemas y llevar a cabo la investigación”. Complementariamente, Jiménez (2020) precisa que el marco metodológico debe aportar información precisa y coherente en relación al tipo o nivel de investigación que se desarrollará (exploratoria, descriptiva, correlacional, explicativa), su enfoque (cuantitativo, cualitativo o mixto), su diseño (experimental, cuasi experimental o no experimental), la población en estudio, la unidad de análisis correspondiente, el universo o muestra a utilizar y las técnicas de recolección, procesamiento, análisis y presentación de los datos que permitirán dar respuesta a la pregunta de investigación y satisfacer los objetivos de investigación.

Adquiere importancia recordar que la investigación propuesta busca conocer si el modelo de crecimiento económico restringido por el equilibrio de la balanza de pagos (Ley de Thirlwall), explica el comportamiento de esta variable macroeconómica de Chile durante el periodo 1961 – 2022. Desde el punto de vista epistemológico, ha sido establecido que el fenómeno a estudiar corresponde a un

hecho social y, como tal, será abordado cognoscitivamente desde la perspectiva positivista, en donde el objeto de estudio no es afectado por el investigador y se enmarca en el contexto de estudio de las ciencias sociales y, más específicamente, en la dimensión macro de la ciencia económica.

4.1. Hipótesis Nula

La hipótesis nula de trabajo de la presente investigación apunta a que los datos estilizados del crecimiento económico chileno no convergen con aquellos generados a través del modelo conocido como “Ley de Thirlwall”.

4.2. Variables de estudio

Las variables concomitantes son todas de tipo cuantitativo de razón, siendo la dependiente la tasa de crecimiento económico chileno y las explicativas o independientes, la tasa de crecimiento de las exportaciones chilenas, las elasticidades ingreso de importaciones y exportaciones chilenas y, finalmente, la tasa de crecimiento del PIB mundial.

4.3. Diseño Investigativo

Atendiendo a que el fenómeno objeto de estudio está dado por un hecho social correspondiente al dominio de la ciencia económica, como lo es el crecimiento económico chileno durante el último medio siglo, claramente el investigador no cuenta con la posibilidad cierta de manipular de manera alguna las variables concomitantes. Al decir de Hernández et. al (2021):

se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador...las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas, el investigador no tiene control directo sobre dichas variables, no puede influir sobre ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos (pág. 184).

En razón de lo anterior, resulta del todo imposible adscribir el estudio al dominio de los diseños experimentales o cuasi experimentales. El diseño de la investigación es decididamente no experimental, pudiendo el investigador sólo analizar las variables intervinientes tal y como se exhiben en la realidad económica chilena, dando cuenta del carácter empírico de la investigación.

Desde la perspectiva de la provisión de las fuentes de datos concurrentes, el diseño propuesto corresponde a una investigación documental, basado en la búsqueda, recuperación análisis, crítica e interpretación de datos secundarios (UNIACC, 2021). Dado que las variables en estudio son analizadas en un continuo temporal de 62 años (años 1961 a 2023), estamos en presencia de lo que Hernández et. al (1998) definen como diseño longitudinal de panel.

4.4. Enfoque Metodológico más Pertinente y Nivel Investigativo

El enfoque de investigación más pertinente para abordar los objetivos de la investigación corresponde al de tipo cuantitativo. Gallardo (2021) señala que este tipo de enfoque es utilizado cuando se busca establecer relaciones entre

variables, que es justamente lo que está a la base de la pregunta central y objetivo general de la presente investigación. No es posible utilizar un enfoque cualitativo cuando todas las variables concomitantes son de naturaleza cuantitativa de razón. Agrega el señalado autor que el enfoque cuantitativo es el más pertinente para el uso de series de datos, que es justamente la naturaleza de la información que se coleccionará para el presente estudio desde fuentes secundarias (Banco Mundial). Sólo el enfoque cuantitativo permite el tratamiento de los datos coleccionados mediante el uso de técnicas de matemáticas de la rama de la estadística y la econometría, las cuales permitirán caracterizar las variables en estudio mediante estadígrafos y coeficientes relacionales entre ellas.

Dado que el presente estudio se encuentra claramente guiado por una hipótesis nula de trabajo, la cual requiere ser sometida a verificación exhaustiva, sólo un enfoque cuantitativo provee las condiciones metodológicas para generar análisis matemáticos correlacionales entre las variables en estudio. Por medio de técnicas o herramientas de estadística correlacional (como el coeficiente r de Pearson) se podrá dar adecuada cuenta del grado de conocimiento de la eventual relación entre las variables, contando con un espectro de resultado de la correlación que oscila entre 0 y 1 y en donde la teoría matemática establece que valores del r de Pearson superiores al 0,5, constituyen un umbral de aceptación de relación positiva entre las variables implicadas. En Resumen, el enfoque cuantitativo y sus métodos y herramientas inherentes, permitirán el tratamiento más eficaz e idóneo de los datos, facilitado el acercamiento a los objetivos del estudio.

El modelo teórico del crecimiento restringido por el equilibrio de la balanza de pagos, implica determinar eventuales relaciones entre las variables explicativas (independientes) y la variable dependiente que, en el caso particular de la presente investigación, corresponde al crecimiento económico de Chile durante el sexenio 1961 – 2022. Como señalan Hernández et. al (1998), el nivel de investigación explicativo trasciende la mera descripción de los fenómenos estudiados, buscando establecer relaciones causales entre las variables intervinientes y las condiciones eventuales en las cuales estas se verifican. Es por lo anterior, que el presente estudio incorporará un nivel de estudio explicativo.

4.5. Sujeto de Estudio, Unidad de Análisis, Población y Muestra

El sujeto de estudio de la presente investigación es la económica chilena durante el periodo plurianual 1961 – 2022 en tanto que la unidad de análisis corresponde al crecimiento económico chileno, entendido este como la tasa de variación anual del Producto Interno Bruto a precios corrientes. Por tanto, la población del presente estudio está dada por cada una de las sesenta y dos tasas de crecimiento anual del PIB, las cuales asumen la condición estadística de serie temporal. Desde esta perspectiva el estudio utilizará todos los datos poblacionales (censo) del fenómeno, procediendo a procesarlos para luego generar el análisis estadístico-econométrico correspondiente, con miras a evaluar la hipótesis de trabajo, atender a los objetivos y responder a las preguntas de investigación. En resumen, la presente investigación no requerirá el uso de muestra, dado que se encuentra en condiciones de obtener datos de toda la población objeto de análisis. Estamos en presencia de un estudio censal.

4.6. Fuentes de Información, Técnicas de Recolección y tabulación de datos

Las fuentes de información a las cuales se recurrirá para la obtención de los datos censales de la presente investigación, son de carácter secundario ya que no serán generadas por el investigador y por lo tanto no se contempla el diseño y aplicación de un instrumento de recolección de datos. La información será recogida de bases informáticas de datos macroeconómicos provistos por el Banco Mundial, institución que cuenta con extensas bases de datos cuantitativos de variables macroeconómicas agregadas a nivel nacional, pudiendo acceder a datos anualizados de las variables en estudio. Los datos a recabar poseen formato digital de hoja electrónica del software ofimático Excel de la empresa Microsoft, en donde las filas exhiben a todos los países del mundo y las columnas presentan los datos cuantitativos anualizados de las variables en estudio. En razón de lo anterior, no existe necesidad de generar un proceso de codificación de datos obtenidos como generalmente es necesario cuando se capta información de fuentes primarias a través de un instrumento de recolección de datos. No obstante, será necesario generar una nueva hoja de cálculo de formato Microsoft Excel que permita reunir en ella a todas las variables en estudio, además de efectuar un arreglo de formato, en donde las variables serán ubicadas en las columnas y en las filas se consignarán los años de análisis. Este arreglo de formato, permitirá la óptima importación de los datos desde el software cuantitativo Rstudio, con miras a poder transformar las series de datos en series temporales susceptibles de ser sometidas al tratamiento de las técnicas de análisis que a continuación se detallan.

4.7. Procesamiento, Análisis y Presentación de los Datos

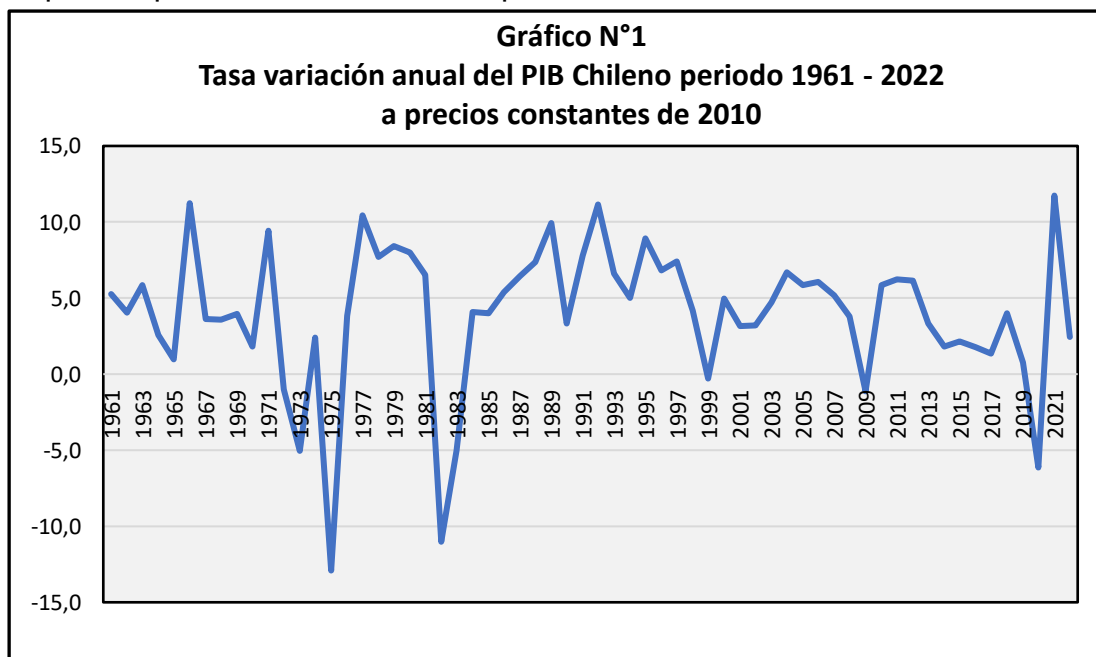
Habiendo importado los datos al software Rstudio y transformados en formato de series temporales, se determinará la condición de estacionariedad de estas mediante análisis gráfico de correlogramas de estacionariedad y prueba de raíces unitarias correspondiente a la prueba denominada Dickey-Fuller aumentada. Cuando una serie temporal no cumple condiciones de estacionariedad, los resultados arrojados por el análisis posterior pueden ser espurios. Asegurada la estacionariedad de los datos, y con el fin de estimar las elasticidades ingreso de exportaciones e importaciones chilenas se utilizará un modelo de regresión econométrico del tipo Log – Log, destinado a linealizar las funciones exponenciales de demanda de importaciones y exportaciones propuesto por la Ley de Thirlwall. Obtenidas las elasticidades, se evaluará si las variables están cointegradas (es decir, muestran correlación no espuria). En el caso de no verificarse cointegración, se procederá a diferenciar las variables que no exhiban estacionariedad a fin de generar las condiciones de cointegración necesarias. Con las elasticidades obtenidas, se procederá al cálculo de la tasa de crecimiento económico chileno restringido por el equilibrio de la balanza de pago, en base a la ecuación general propuesta por Thirlwall: $y_t^{bop} = \frac{\varepsilon}{\pi} * y_t^*$, donde y_t^{bop} es la tasa de crecimiento económico chileno restringido por el equilibrio de la balanza de pago; ε es la elasticidad ingreso de las exportaciones chilenas; π es la elasticidad ingreso de las importaciones chilenas y finalmente y_t^* es la tasa de crecimiento del PIB mundial. Posteriormente se procederá a correlacionar y_t^{bop} con la tasa efectiva de

crecimiento económico chileno durante el periodo de análisis, a fin de determinar la existencia de convergencia o divergencia de ambos parámetros, lo cual permitirá dar adecuada respuesta a los objetivos y pregunta de investigación y verificar la hipótesis de estudio.

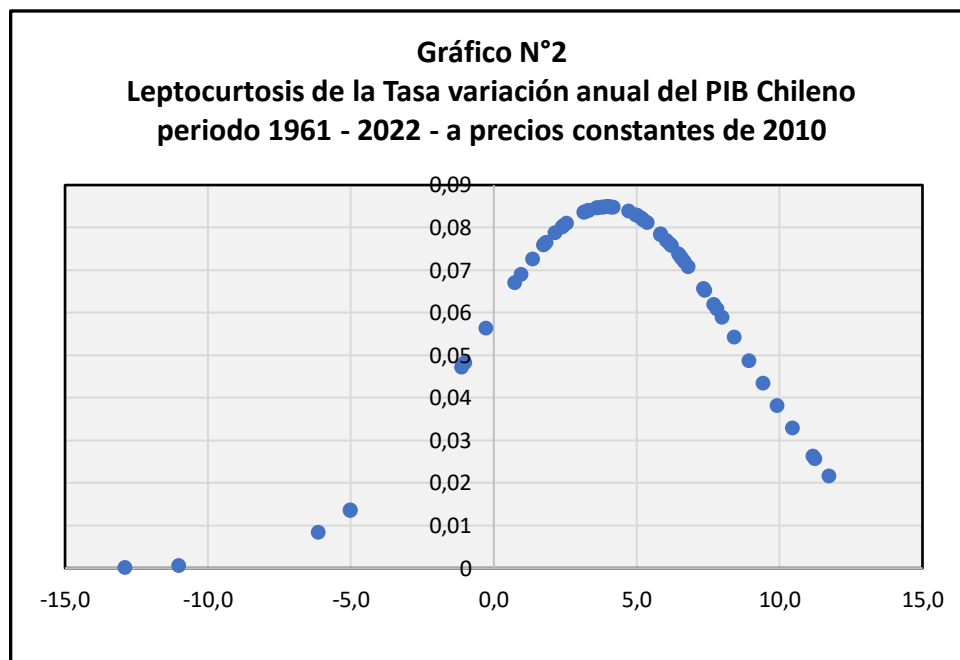
La presentación de los datos se efectuará utilizando gráficos de estadística descriptiva (medias, modas, medianas, desviaciones estándar y curtosis) y correlacionales (coeficiente r de Pearson y coeficiente de determinación R^2), los cuales serán generados por los softwares R Studio, y Microsoft Excel.

5. Resultado del Análisis cuantitativo de los datos

El crecimiento chileno durante el periodo de interés muestra una clara heterogeneidad (ver gráfico N° 1) en torno a la media de crecimiento del 3,97%, dando cuenta que la economía chilena experimentó cambios sustanciales. Lo anterior queda demostrado por el amplio rango verificado de la variable, que es de 24,6 puntos porcentuales, ratificado por la desviación estándar de los datos que



arroja un guarismo de 4,7% y por una marcada leptocurtosis de la serie temporal que alcanza un guarismo de 3,2 (ver gráfico N° 2)



Resultan variaciones significativas, el pico estadístico de 11,7% de crecimiento del PIB en el año 2021, debido fundamentalmente a la pobre base de comparación del año anterior muy afectada por la recesión económica derivada de la pandemia por COVID-19, y el pico negativo de -12,9% del año 1975 correspondiente a la dramática recesión derivada de la aplicación de las severas medidas contractivas de la aplicación de la doctrina monetarista del Shock, destinada a refundar el modelo de política económica del gobierno de la Unidad Popular que, aun dejaba ver sus efectos residuales en la economía. El año 1982 registra una segunda caída del PIB importante con un -11% (el Banco Central de Chile cifró la contracción en un -14,1%) dando cuenta de lo que Meller (2016) rotula como “la peor crisis de la economía chilena en los últimos cincuenta años” (pág.

174). Relevante resulta ser este pico negativo ya que, en palabras del señalado autor, durante el periodo 1977- 1981:

La balanza comercial muestra un déficit creciente que alcanza al 11% del PGB en el año 1981. Sin embargo, la balanza de pagos global muestra superávit durante todo el periodo 1977-81 gracias a la entrada masiva de créditos externos, que no sólo ayudó a financiar los déficit (sic) de la cuenta corriente... (pág. 176). Este hecho estilizado cobra especial importancia a la luz de la Ley de Thirlwall, ya que un desempeño tan catastrófico del PIB durante ese año podría estar explicado, efectivamente, por la insostenibilidad del endeudamiento exterior que venía arrastrándose desde el quinquenio previo. Finalmente, un segundo pico positivo de expansión del crecimiento se verificó en el año 1992 con un 11,2% siendo “el mejor desempeño económico de las últimas tres décadas” (Lehman & Repetto, 1993, pág.115) gatillado por un 19,8 % de variación de la tasa de formación bruta de capital y un 11,8% de expansión de las exportaciones.

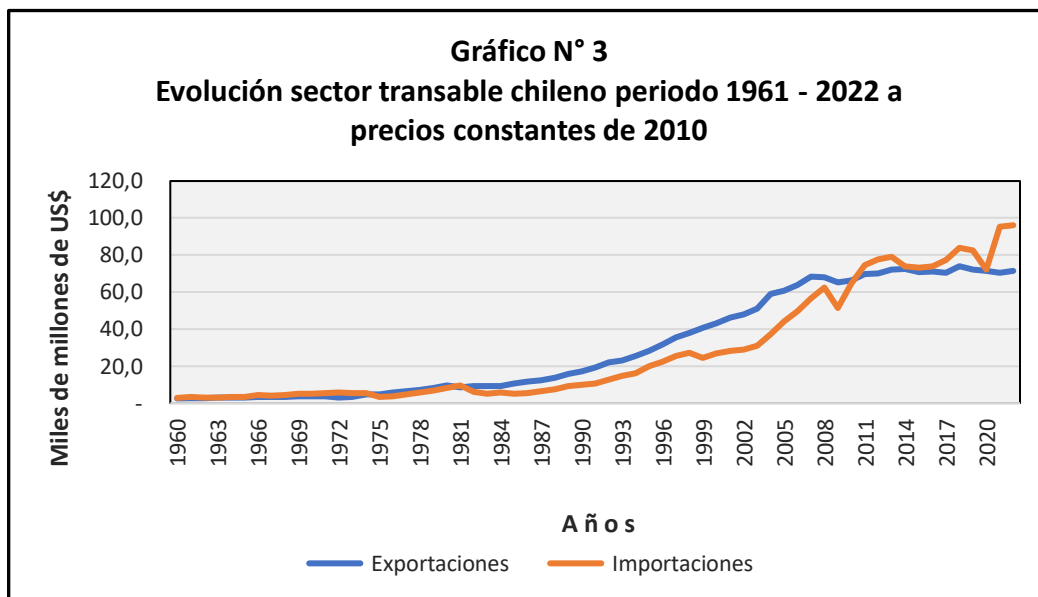
5.1. Análisis de los Datos del Sector Transable

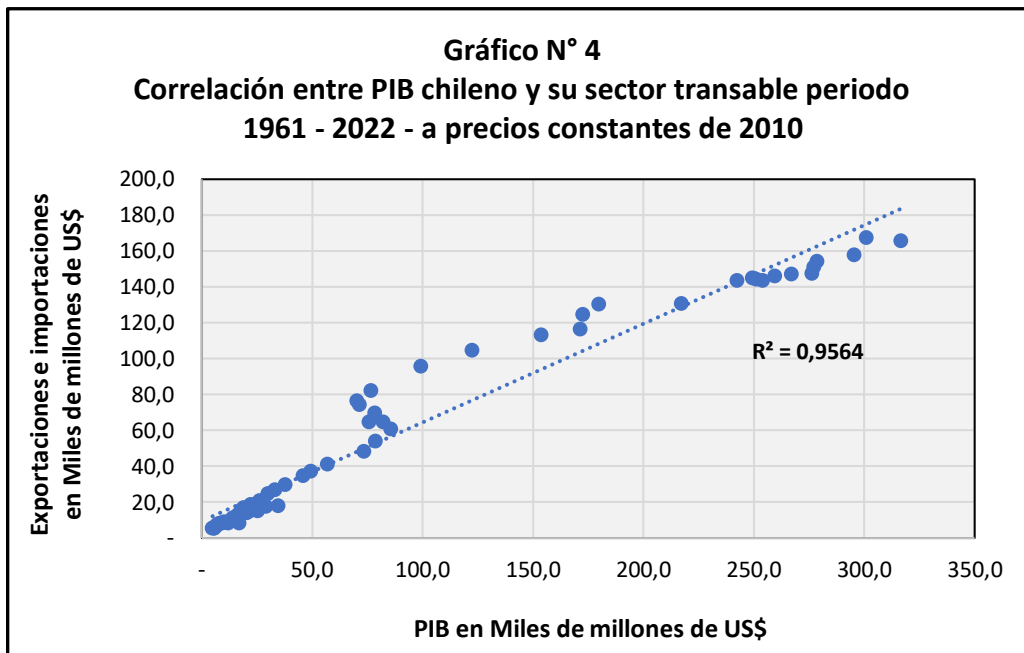
La distribución de frecuencias de las exportaciones e importaciones, muestran una clara tendencia alcista durante el periodo de análisis, dando cuenta de la relevancia creciente del comercio internacional en la economía chilena (ver gráfico N° 3).

La evolución del peso relativo del sector transable en la economía chilena, durante el periodo de estudio, ha oscilado entre un mínimo de la mitad del PIB (año 1973) y un máximo de 1,2 veces el PIB en el año 1961, con una media de

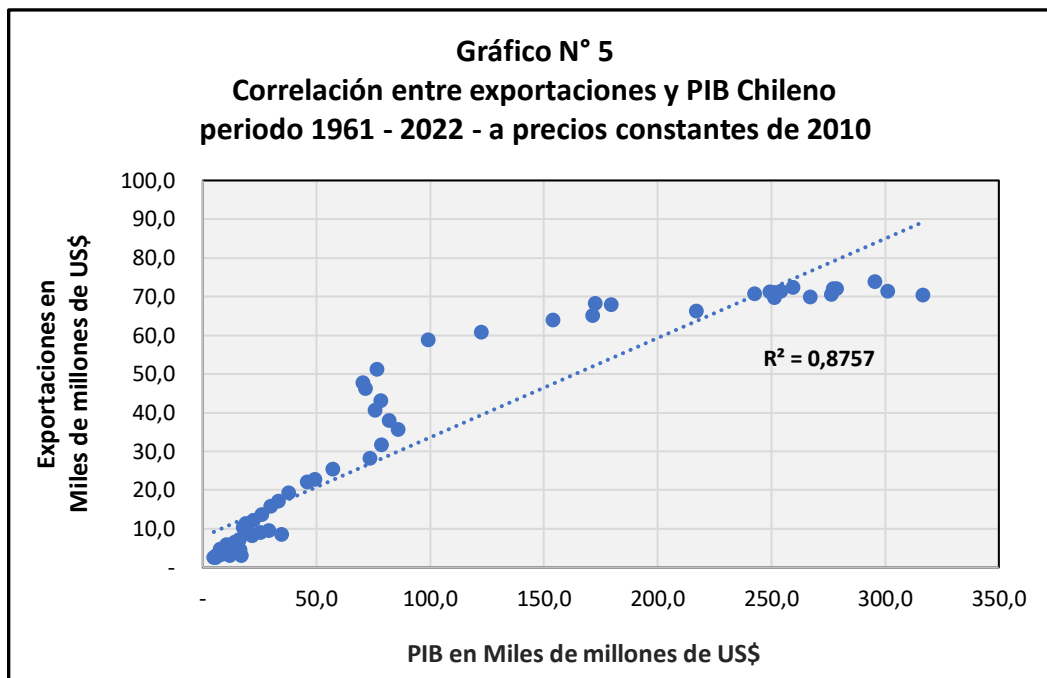
0,78 puntos del PIB, dando cuenta de la relevancia del comercio internacional como factor explicativo parcial de la economía chilena.

Al correlacionar el sector transable de la economía chilena contra su PIB, durante el periodo de interés (ver gráfico N° 4), apreciamos un coeficiente de Pearson del 0,977 y un coeficiente de determinación del 0,9564, dando cuenta de la incidencia de las importaciones y exportaciones chilenas en la construcción de su PIB.





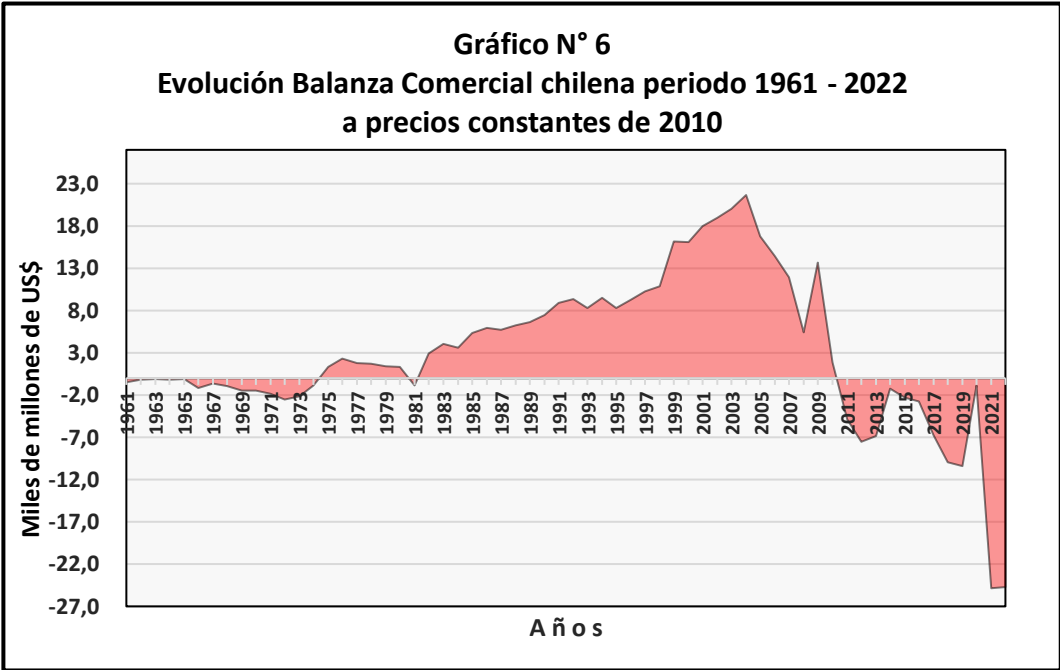
Ha sido señalado, en los antecedentes teóricos de la presente investigación, que el modelo de crecimiento económico restringido por el equilibrio de la balanza de pagos descansa sobre la relevancia de la dimensión de la demanda (a contramano de la tendencia ortodoxa de los modelos de crecimiento que ponen su foco en elementos del lado de la oferta) y, especialmente, sobre el sector exportador de la economía, al ser esta la que permite capturar divisas que a su vez financian las importaciones de bienes y servicios de capital que contribuyen a elevar la eficiencia productiva de la economía y con ello expandir el crecimiento. El gráfico N° 5 exhibe la relevancia del sector exportador chileno sobre su PIB, dando cuenta de una estrecha relación positiva entre ambas variables, constatación que va en la línea del modelo teórico en estudio.



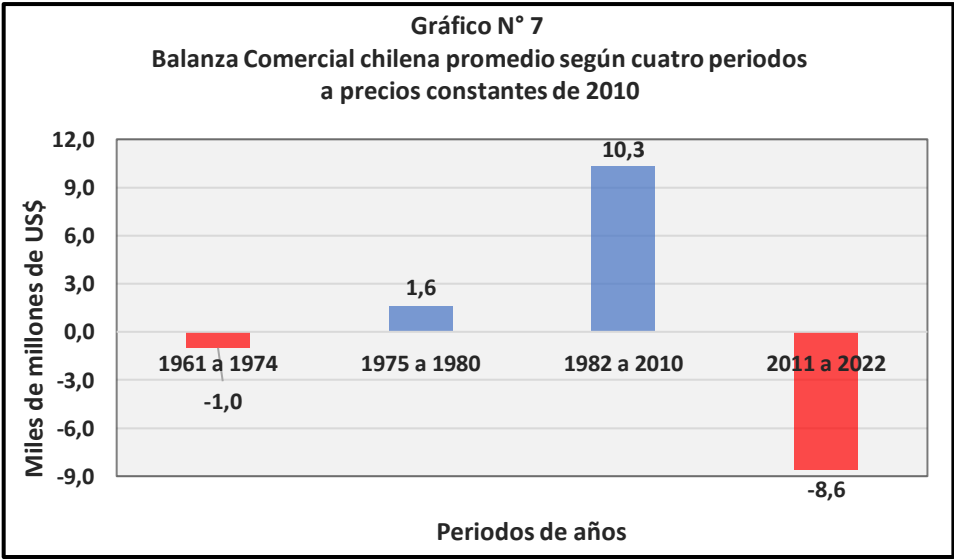
Resulta importante describir el comportamiento de la balanza comercial chilena durante el periodo en estudio, por las razones previamente señaladas y que dicen relación con la necesidad de conocer la capacidad de la economía chilena para proveerse de divisas mediante el comercio exterior.

El gráfico N° 6 describe cuatro periodos claramente identificables de comportamiento característico de la balanza comercial chilena durante el periodo 1961 – 2022. El primero que abarca desde 1961 a 1974, donde se aprecia un leve déficit comercial. El segundo desde 1975 a 1980 con un leve superávit. El tercero y más extenso, desde 1982 a 2010 donde se aprecia un notable superávit comercial con una media de 10,6 mil millones de dólares y un máximo en el año 2004 de 21,7 mil millones de dólares. El último periodo abarca desde el año 2011^a 2022, caracterizado por un déficit de balanza comercial más acentuado, con media de 8,6

mil millones de dólares y picos de 24,9 y 24,7 los años 2021 y 2022, derivados de los efectos restrictivos de la pandemia COVID-19.



En el gráfico N° 7 se aprecia claramente estos cuatro periodos de la historia económica chilena en los cuales la balanza comercial ha mostrado claras tendencias deficitarias o superavitarias, correspondientemente. Justamente para



estos cuatros periodos de tiempo, se procederá a estimar la tasa de crecimiento económico restringida bajo el modelo de la Ley de Thirlwall.

5.2. Análisis econométrico

Resulta necesario recordar que el modelo de crecimiento económico compatible con el equilibrio de la balanza de pagos, que denotamos $y_{(t)}^{bop}$, está modelado por la siguiente ecuación: $y_t^{bop} = \frac{\varepsilon}{\pi} y_t^*$; donde ε es la elasticidad ingreso de la demanda de exportaciones chilenas; π es la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones efectuadas por Chile y donde y_t^* es la tasa de crecimiento de la economía mundial. También es necesario recordar que la función de demanda por exportaciones planteada por este modelo, asume una forma exponencial: $X_t = \left(\frac{E_t P_t^*}{P_t}\right)^\eta Y_t^{*\varepsilon}$, donde X_t son las exportaciones chilenas, E_t es el tipo de cambio, P_t^* es el nivel de precio internacional, P_t es el nivel de precios local, η y ε son las elasticidades del tipo de cambio real y del ingreso de la demanda por exportaciones, respectivamente; y, finalmente, Y_t^* es el nivel de ingreso real mundial. Tal como precisa Clavijo & Bosch (2015) “El modelo, insensible al efecto que los precios puedan tener en el crecimiento, supone que las elasticidades precio de la demanda estarán dominadas por las elasticidades ingreso” (pág.16) razón por la cual la función de demanda antes señalada puede prescindir de la expresión: $\left(\frac{E_t P_t^*}{P_t}\right)^\eta$, simplificando su forma a: $X_t = Y_t^{*\varepsilon}$. Si aplicamos propiedades de logaritmos a la función señalada y se procede a diferenciar dichas expresiones logarítmicas en función del tiempo, obtenemos tasas de crecimiento de las variables implicadas, tal

como lo explica Wooldridge (2003. pág. 685), obteniendo finalmente la siguiente expresión, donde las minúsculas indican tasas de crecimiento: $x_t = \varepsilon y_t^*$, donde x_t es la tasa de crecimiento de las exportaciones chilenas; ε es la elasticidad ingreso de demanda por exportaciones chilenas, en tanto que Y_t^* es el nivel de ingreso real mundial. Volviendo a la ecuación central del modelo: $y_t^{bop} = \frac{\varepsilon}{\pi} y_t^*$, sabemos que $x_t = \varepsilon y_t^*$, luego sustituyendo en la primera ecuación la expresión y_t^* por su equivalente x_t , accedemos a una nueva forma expresión matemática del modelo a evaluar: $y_t^{bop} = \frac{x}{\pi}$, donde y_t^{bop} es la tasa de crecimiento económico compatible con el equilibrio de la balanza de pagos; x es la tasa de crecimiento de las exportaciones chilenas y π es la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones que efectúa Chile.

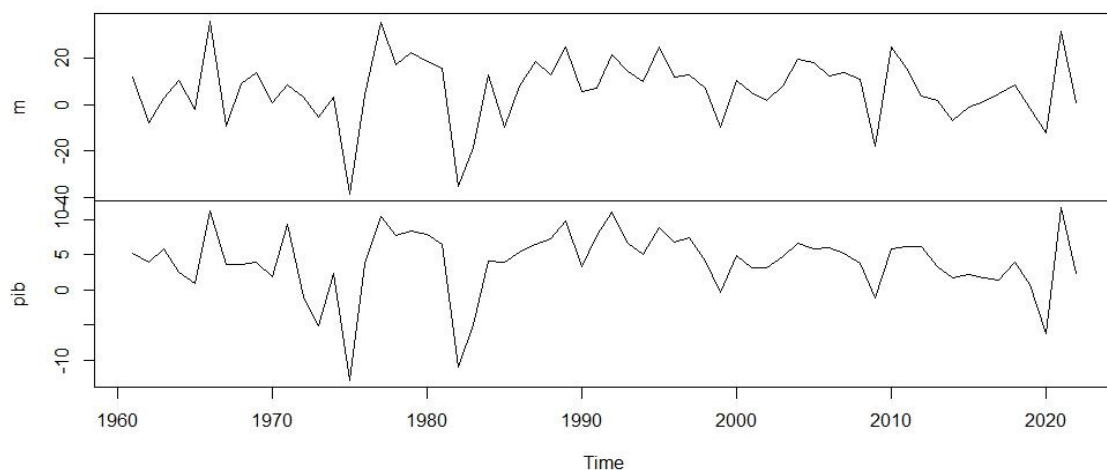
Así las cosas, las variables independientes a evaluar son la tasa de crecimiento de las exportaciones chilenas y la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones. No obstante, para estimar esta última variable y considerando que ni el Banco Mundial ni el Banco Central de Chile generan dicha información, resulta necesario estimarla mediante un modelo de regresión lineal del tipo Log-Log, a partir de la función de demanda por exportaciones del modelo en estudio: $M_t = \left(\frac{E_t P_t^*}{P_t}\right)^{-\psi} Y_t^\pi$, donde resulta oportuno reiterar que la expresión $\left(\frac{E_t P_t^*}{P_t}\right)^{-\psi}$ puede ser despreciada por la insensibilidad que suponen los precios en el crecimiento, resultando la siguiente función simplificada: $M_t = Y_t^\pi$, la cual al ser sometida a un

proceso de linealización logarítmica (con el fin de que π ya no figure como un exponente) y diferenciada en función del tiempo, asume la siguiente expresión: $m_t = \pi y_t$, donde m_t es la tasa de crecimiento de las importaciones efectuadas por Chile, π es la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones demandadas por Chile e y_t es la tasa de crecimiento económico de Chile. Estas son las variables relevantes que a continuación serán evaluadas para determinar que no posean raíces unitarias (que sean estacionarias) y así su tratamiento econométrico no sea espurio.

5.2.1. Estacionariedad de las Variables Intervinientes

El gráfico N° 8 muestra las frecuencias de las variables en análisis, siendo “m” la tasa anual de importaciones y “pib” la tasa de crecimiento anual de la economía chilena. Se aprecia que los valores de ambas variables tienden a oscilar en torno a una media central, lo cual sugiere cierto nivel de estacionariedad de

Grafico N° 8. Series temporales tasas importaciones y tasa PIB chilenos - periodo 1961 a 2022



estas. Para corroborar esta hipótesis, procedemos a generar en el software Rstudio un correlograma o gráfico de la función de autocorrelación de las variables, a fin de determinar si sus valores efectivamente se distribuyen mayoritariamente en torno a una media (ver gráfico N °9 y N° 10)

Grafico N° 9 Estacionariedad tasa de importaciones chilenas

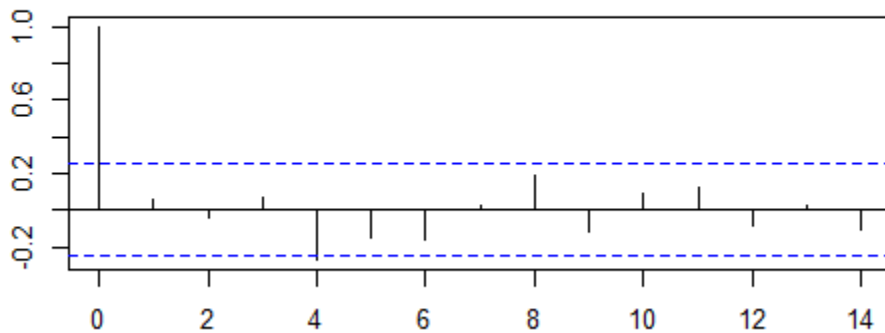
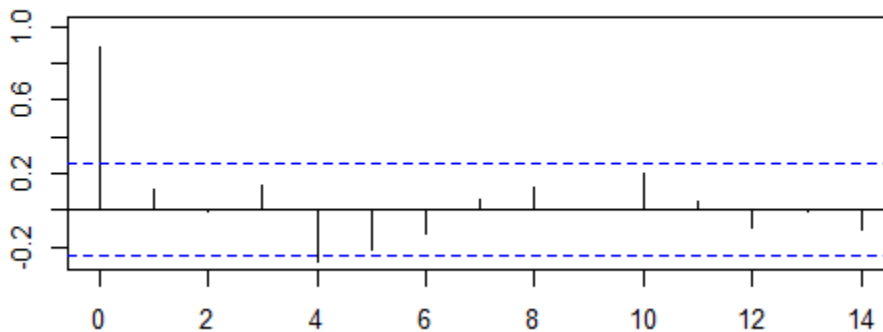


Grafico N° 10 Estacionariedad tasa de PIB chileno



Claramente ambos correlogramas otorgan mayor evidencia de la estacionariedad de las series de tiempo de las variables.

Finalmente se procede a ejecutar en Rstudio el Test de Dickey-Fuller Aumentado para ambas variables, verificando que la prueba reconoce la estacionariedad de ambas variables, donde “import.ts” es la serie temporal de la tasa de crecimiento de importaciones chilenas y “tasapibchile.ts” es la serie

temporal de la tasa de crecimiento del PIB chileno. El valor del estadístico “t” obtenido por la prueba (ver sombreado en amarillo en la imagen N° 1 y N° 3) arroja un guarismo de -7,217 y -6,2669, ambos inferiores a los valores críticos del test, ya sea al 1%, al 5% y al 10% confianza (ver sombreado en celeste en la imagen N° 1), garantizando la condición de estacionariedad de ambas variables.

```
#####
#                               Imagen N° 1
Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####

Test regression trend - Import.ts

Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.44625 -0.05850  0.01250  0.07646  0.30521

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.0561546  0.0383917   1.463   0.149
z.lag.1     -0.9468685  0.1311991  -7.217 1.27e-09 ***
tt           0.0002635  0.0010543   0.250   0.804
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1449 on 58 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4731, Adjusted R-squared:  0.455
F-statistic: 26.04 on 2 and 58 DF,  p-value: 8.495e-09

Value of test-statistic is: -7.217 17.3651 26.043

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau3 -4.04 -3.45 -3.15
phi2  6.50  4.88  4.16
phi3  8.73  6.49  5.47
```

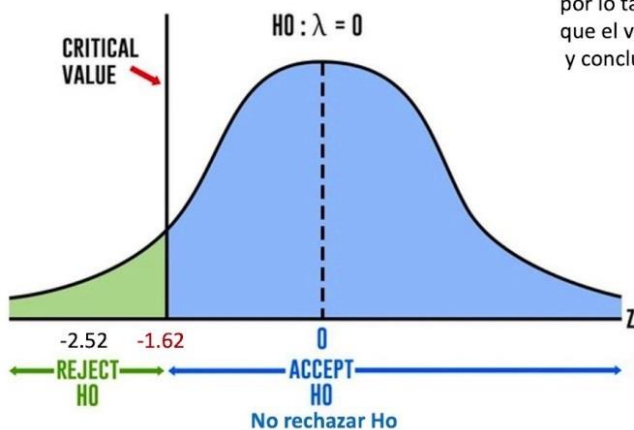
Oportuno es recordar que el Test de Dikey-Fuller establece como hipótesis nula (H_0) la condición de raíz unitaria de la serie temporal, es decir, que no es estacionaria y, por tanto, no es posible someterla a tratamiento estadístico garantizando resultados no espurios (ver imagen N° 2). La hipótesis alternativa (H_1) es aquella que, rechazando la hipótesis nula, señala que no existe raíz unitaria en

la series temporales en estudio y por tanto, su tratamiento estadístico y econométrico como tales, garantiza fiabilidad de los hallazgos.

Imagen N° 2

Postulado del Test de Dickey-Fuller

```
#####
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####
```



Se espera que el estadístico t de la prueba sea **negativo**; por lo tanto, tiene que ser más negativo (menor) que el valor crítico para que la hipótesis nula sea rechazada y concluir que las series es estacionarias.

Ejemplo:

Vc= -2.58

t= -18.16

Cae en la región de Rechazar Ho.

Ho: Raíz unitaria. (No es estacionario)

H1: No hay raíz unitaria (Es estacionario)

Fuente: <https://images.app.goo.gl/ua4XiQWNZPnGZNHx7>

```
#####
# Imagen N° 1
Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####
```

Test regression trend - **Tasapibchile.ts**

Call:

```
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-16.5214	-1.7562	0.5731	2.5359	9.6722

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	3.122588	1.324826	2.357	0.0218 *
z.lag.1	-0.807791	0.128898	-6.267	4.93e-08 ***
tt	0.002063	0.034376	0.060	0.9523

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 4.727 on 58 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.4037, Adjusted R-squared: 0.3832
F-statistic: 19.64 on 2 and 58 DF, p-value: 3.073e-07

Value of test-statistic is: -6.2669 13.0933 19.637

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau3	-4.04	-3.45	-3.15
phi2	6.50	4.88	4.16
phi3	8.73	6.49	5.47

5.2.2. Estimación de la Elasticidad Ingreso de la Demanda por Importaciones a Partir de Modelos de Regresión Log - Log

Ha sido señalado previamente que se procederá a estimar ocho modelos regresivos (cuatro correspondientes a la función demanda de exportaciones chilenas y cuatro correspondientes a la función demanda de importaciones chilenas). Las estimaciones estarán vinculadas a cuatro subperiodos de tiempo en los cuales la balanza comercial chilena denotó cierta homogeneidad en su comportamiento. Así, hemos identificado los periodos 1961 a 1974, 1975 a 1981, 1982 a 2010 y 2011 a 2022. Para cada uno de estos periodos se procedió transformar los datos anuales de las variables involucradas en formato de series de tiempo. Esto, a través del comando `ts` del software Rstudio (ver script en anexo N° 1) . Los cuatro modelos regresivos que se estiman son lineales de la forma $m_t = \pi y_t$ para el caso de la función de demanda de importaciones, donde la variable dependiente es la tasa de variación de las importaciones chilenas (m_t) y la variable independiente es la tasa de variación del PIB chileno. Para el caso de la función de demanda de exportaciones chilenas, el modelo a estimar es de la forma: $x_t = \varepsilon y_t^*$ donde la variable dependiente es la tasa de variación de las exportaciones chilenas (x_t) y la variable independiente es la tasa de variación del PIB mundial. Al correr los modelos regresivos, el coeficiente β_0 que sea obtenido corresponderá a la estimación de ε

y π , que corresponden a la elasticidad ingreso de la demanda de exportaciones e importaciones, respectivamente. La tabla N° 1 exhibe el resumen de los guarismos obtenidos en las modelaciones econométricas, en tanto que en anexo N° 2, se presentan los resultados arrojados por el paquete econométrico Rstudio.

Tabla N° 1. Resultados de las estimaciones obtenidas de los modelos regresivos correspondientes al modelo de la Ley de Thirlwall

	Subperiodos			
	1961 a 1974	1975 a 1981	1982 a 2010	2011 a 2022
ε	0,0032	0,0094	0,0023	0,0018
π	0,018	0,029	0,029	0,024
χ	0,050	0,099	0,073	0,006
$\frac{\varepsilon}{\pi}$	0,177	0,324	0,079	0,075
y_t^{bop}	2,777	3,413	2,517	0,250
y_t	3,470	4,570	4,490	2,960
Dif	0,692	1,156	1,972	2,710

5.3. Hallazgos en relación a las elasticidades estimadas

Como puede apreciarse, en los cuatro subperiodos de estudio, las elasticidades ingreso de exportaciones chilenas (ε) son levemente superiores a cero, dando cuenta de que la matriz exportadora nacional asume condiciones de bienes normales, pero con muy baja respuesta de la demanda ante aumentos del PIB mundial. La elasticidad ingreso de la demanda por exportaciones promedio de los 4 subperiodos asume el guarismo 0,0041, lo cual implica un leve aumento de las exportaciones cuando el PIB mundial aumenta en un 1%. Una potencial explicación de esta condición del sector transable chileno podría estar ligado al tipo de

especialización económica exportadora del país, basada en el sector primario de la economía (commodities mineros, agrícolas, acuícolas y hortofrutícolas), las cuales suelen asumir tendencias preferentemente inelásticas.

Las elasticidades ingreso de la demanda por importaciones (π) estimadas mediante el modelo econométrico, arrojan valores igualmente cercanos a cero, pero comparativamente superiores a ε , dando cuenta de una mayor elasticidad comparativa, lo cual es compatible con la tipología de bienes importados por Chile, que dicen relación con petróleo refinado, gas natural, y vehículos motorizados, cuya demanda aumenta cuando lo hace el PIB nacional. La media de π en los 4 subperiodos estudiados arroja un guarismo del 0,025.

5.4. Hallazgos en relación a las tasas de crecimiento estimadas y efectivas

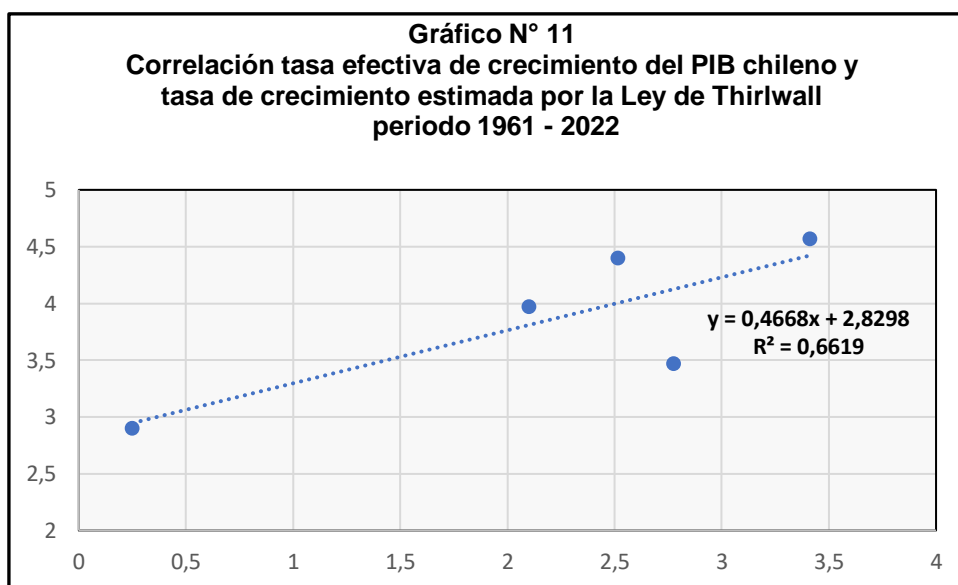
El modelo econométrico de cálculo de la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones (π) durante el periodo de estudio 1961 – 2022, arrojó un guarismo de 0,02383 en tanto que la media de la tasa de crecimiento de exportaciones durante el sexenio estudiado fue de 0,057. Al obtener el cociente de ambas cifras, obtenemos la tasa de crecimiento del PIB chileno bajo el modelo de la Ley de Thirlwall, arrojando un guarismo del 2,1%, inferior a la tasa de crecimiento promedio efectiva de 3,97% registrada durante el sexenio.

En los 4 subperiodos estudiados la lógica anterior se mantiene, aunque con variaciones. El subperiodo en el cual la estimación es más cercana a los hechos estilizados, corresponde al de los años 1961 a 1974 con una diferencia de 0,69% en tanto que los restantes subperiodos muestran una diferencia mínima

de 1,15 puntos porcentuales en el subperiodo 1975 a 1981 y de máximo 2,7 en el subperiodo 2011 a 2022, lo cual sugiere una convergencia comparativamente más débil.

Durante el periodo 1961 a 1974, la balanza comercial chilena promedió un 1% de déficit, completando catorce años sistemáticamente deficitarios. Lo anterior contribuye a configurar escenario restrictivo de captación de divisas lo que, a su vez, condiciona el crecimiento económico. Una tasa de crecimiento modelada inferior a la efectiva, pudiera estar dando cuenta de esta restricción, en tanto que una tasa efectiva más alta pudiera estar explicada por la entrada provisoria de divisas mediante la emisión de deuda pública o captación de créditos internacionales situación que, tal como plantea el modelo teórico en estudio, no puede sostenerse en largo tiempo. Es pertinente recordar que a contar del año 1948 se reanudó el servicio de deuda pública chilena con el fin de acceder a créditos del sistema financiero internacional instaurado por los acuerdos de Bretton Woods. El Banco Central de Chile registra un aumento del 686% de deuda pública entre los años 1961 y 1974 (Banco Central de Chile, 2001).

Al correlacionar los 5 pares de datos correspondientes a las tasas de crecimiento económico chilenas estimadas por la Ley de Thirlwall y aquellas efectivamente verificadas (ver gráfico N° 11), el coeficiente de Pearson arroja un guarismo de 0,81 dando cuenta de una relación positiva entre ambas series de datos. Lo anterior implica que, a valores altos de crecimiento económico efectivo durante los subperiodos estudiados, se corresponden valores igualmente altos de



crecimiento estimado por el modelo restringido por el equilibrio de la balanza de pagos. Por otro lado, el coeficiente de determinación R^2 arroja un valor de 0,66 lo cual indica una relación moderadamente fuerte entre ambas tasas de crecimiento, explicando el modelo generado a través de la ley de Thirlwall en un 66% a la tasa de crecimiento efectiva de Chile durante el periodo de estudio. Lo anterior implica una clara tendencia convergente entre ambas variables, lo cual permitiría rechazar la hipótesis nula de la presente investigación que señala que la ley de Thirlwall no es un modelo pertinente para explicar el crecimiento económico de Chile durante el periodo 1961 a 2022.

6. Conclusiones

El crecimiento económico chileno durante el sexenio 1961 – 2022 exhibe una media de 3,97%, caracterizándose por un desempeño heterogéneo en el periodo, de los cual da cuenta una desviación estándar de 4,7 y una condición de leptocurtosis de 3,2. Se aprecian 54 periodos anuales de tasas de crecimiento positivas, en tanto que sólo 8 años de decrecimiento económico: años 1972, 1973, 1975, 1982, 1983, 1999, 2009 y 2020. Destacan especialmente las recesiones de los años 1975 (-12,9%), 1982 (-11%) , 1983 (-5%) y 2020 (-6,1%), siendo las primeras tres consecuencias de la política económica monetarista de ajuste en shock introducida por la dictadura militar tras el traumático desenlace del gobierno de la Unidad Popular. El 2020 registra la contracción económica derivada de la pandemia COVID-19. Por el contrario, las mayores expansiones del PIB chileno corresponden a los años 2021 (11,7%), 1966 (11,2%) y 1992 (11,16%) . La primera y más alta tasa se explica por la pobre base de comparación con el año 2020 en el contexto del inicio de la recuperación de normalidad económica tras la pandemia de COVID-19. El crecimiento del año 1966 se explica en gran parte por la transformación radical de la estructura de la producción agropecuaria derivada de la reforma agraria impulsada por el gobierno del presidente Frei Montalva. El crecimiento del año 1992 fue fruto de la estabilidad macroeconómica, el aumento de la inversión basada en ahorro de los hogares, con aumento de las exportaciones, superávit comercial y tasas de interés controladas para contener eventuales alzas en los niveles de precios.

El sector transable de la economía chilena, ha constituido un componente importante del crecimiento económico chileno, de la mano

principalmente de la exportación de commodities como el salitre y el concentrado de cobre. La correlación entre el volumen de comercio internacional y PIB chileno arrojó un guarismo de 0,93 con un coeficiente de determinación del 0,87, lo cual implica que un 87% del comportamiento del PIB puede ser explicado por las exportaciones chilenas. No obstante, elasticidades ingreso de importaciones comparativamente más altas que las de importación, tienden a dar cuenta de la estructura mono-productora de las exportaciones chilenas, basadas en commodities con poco valor agregado con demanda ingreso relativamente inelástica, lo cual limita el dinamismo del sector exportador y con ello la obtención de divisas que permitan la expansión del PIB nacional.

El modelamiento econométrico de la Ley de Thirlwall para el crecimiento chileno en el periodo de estudio arrojó un guarismo de 2,1% inferior a la tasa media de crecimiento económico efectiva del 3,97%. Las diferencias leves entre ambas tasas puede explicarse por periodos importantes en los cuales el país evidenció tasas altas de crecimiento económico basadas en políticas fiscales no sostenibles en el tiempo como el financiamiento de déficit fiscal con toma de deuda pública como el año 1991 que registro una deuda del 37,4% del PIB, o con emisión monetaria sin respaldo en el crecimiento de la oferta interna de bienes y servicios como la registrada en el gobierno de la Unidad Popular o en periodos de recuperación de pandemia COVID-19. Estos picos de crecimiento “espurio” o “insano” distorsionan la media de crecimiento en el periodo. Al prescindir de dichos picos, la media de crecimiento efectivo del periodo tiende a converger con la tasa modelada por la Ley de Thirlwall. Por otro lado, al dividir el sexenio de estudio en 4 subperiodos de tiempo bajo el criterio de desempeño relativamente homogéneo de

la balanza de pagos chilena y estimar para ellos las tasa efectivas de crecimiento y las modeladas bajo la Ley de Thirlwall; al correlacionar los y pares de guarismos obtenidos, se obtiene un coeficiente de Pearson de 0,81 y un coeficiente de determinación del 0,66 sugiriendo una convergencia moderada entre ambas variables, razón por la cual se rechaza la hipótesis nula del presente estudio, concluyendo que el modelo teórico de crecimiento económico restringido por el equilibrio de la balanza de pagos, es pertinente para explicar el desempeño del crecimiento económico chileno durante el sexenio 1961 – 2022.

Finalmente, en relación a la determinación de las elasticidades ingreso de la demanda por exportaciones e importaciones chilenas, los modelamientos econométricos efectuados correspondientes a regresiones linealizadas de las respectivas funciones exponenciales de demanda indicadas por la Ley de Thirlwall, arrojaron guarismos promedios de los 4 subperiodos estudiados de 0,0041 y 0,025 respectivamente. Ello indica que el crecimiento de la demanda mundial por exportaciones chilenas gatilladas por el incremento del PIB mundial lo hace con menor dinamismo que el crecimiento de las importaciones efectuadas por Chile cuando el PIB nacional aumenta. Lo anterior es indicativo de una estructura del sector transable de la economía chilena basada en exportación de bienes preferentemente no manufacturados ni complejos que poseen una baja elasticidad y por tanto al aumentar el ingreso mundial su demanda no aumenta al mismo ritmo. Al analizar la composición de la canasta exportadora de la economía chilena, observamos una histórica dependencia del sector extractivo minero (salitre en el pasado, cobre en la actualidad y litio en el futuro) con muy bajo nivel de valor agregado tecnológico. Por el contrario, la matriz de bienes y servicios importados

por Chile se caracteriza por su alta complejidad tecnológica como vehículos motorizados, dispositivos avanzados de electrónica y comunicación, que hacen que el país posea una fuerte elasticidad precio de la demanda y por tanto al aumentar el ingreso nacional la demanda por estos bienes también aumenta significativamente y con mayor dinamismo que las exportaciones. Lo anterior condiciona la capacidad del país para proveerse de divisas, limitando entonces una senda de mayor crecimiento económica por la imposibilidad de financiar nuevos bienes de capital claves en la producción nacional. De allí que la presente investigación sugiera que la diferencia entre ambas elasticidades determina tasas menores de crecimiento económico de equilibrio con la balanza de pagos que aquellas efectivamente alcanzadas por el país y que pudieran estar condicionadas por la provisión de divisas bajo el concepto de colocación de deuda soberana, obtención de créditos del sistema financiero internacional o liquidación de reservas internacionales de divisas.

7. Recomendaciones

En la presente investigación, al ser el primer esfuerzo de constatación de la Ley de Thirlwall a la economía chilena, se ha procedido a estimar su modelo básico o canónico. No obstante, desarrollos recientes empíricos y teóricos en la materia, han derivado en un modelo ampliado que incorpora en forma endógena la variable de flujos de capital en la determinación de las tasas de crecimiento económico. En países como Chile, en donde las restricciones a los flujos de capitales son bajas y la inversión extranjera es relevante, resultaría interesante constatar la pertinencia de este modelo ampliado para explicar el comportamiento del crecimiento económico del país y ahondar en los hallazgos iniciales del presente esfuerzo académico a fin de determinar si las estimaciones obtenidas son consistentes con las conclusiones del presente estudio.

8. Bibliografía

- Acemoglu, D. & Robinson, J. (2021). *Por qué fracasan los países. Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza*. Santiago, Chile. 12da edición. En Chile. Ediciones Deusto.
- Agung, I. (2019). *Advanced Time Series Data Analysis*. Nueva Jersey, Estados Unidos de América. Editorial John Wiley & Sons, Inc.
- Alpha, C. (1984). *Fundamental Methods of Mathematical Economics*. Nueva York, Estados Unidos de América. 3ra edición. Editorial McGraw Hill.
- Banco Mundial (2023). *Economía y crecimiento*. Consultado el 26 de noviembre de 2023 en <https://datos.bancomundial.org/tema/economia-y-crecimiento?view=chart>.
- Banco Central de Chile. (2001). *Indicadores Económicos y Sociales de Chile 1960-2000*. Santiago, Chile.
- Barro, R. & Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic Growth*. Nueva York, Estados Unidos de América. Editorial McGraw Hill.
- Brue, S. & Grant, R. (2009). *Historia del pensamiento económico*. Queretaro, México. 7ma edición. Editorial Cengage Learning.
- Capraro, S. (2018). *La Ley de Thirlwall-González: teoría y evidencia empírica. Los casos de Brasil, México y Argentina en el periodo 1960-2014*. Ciudad de México, México. Universidad Autónoma de México.
- Clavijo, P. & Ros, J. (2015). *Para el debate científico. La Ley de Thirlwall: una lectura crítica*. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Católica de Colombia. 10 de agosto de 2015.

- De La Grandville, O. et. al. (2009). *Economic Growth. A unified Approach*. Cambridge, Reino Unido. Cambridge University Press.
- Enders, W. (2004). *Applied Econometrics Time Series*. Nueva Jersey, Estados Unidos de América. 2da edición. Editorial John Wiley & Sons, Inc.
- Francisco Gallardo. (18 de junio de 2020). *¿Qué es el Marco Metodológico?* [Archivo de Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=2lf-1QaOOAc&t=1s>
- Gujarati, D. (2004). *Econometría*. Bogotá, Colombia. 3ra edición. Editorial McGraw Hill.
- Hernández, R. et. al. (1998). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México, México. 2da edición. Editorial McGraw Hill.
- Hierro, L. et. al. (2017). *Una aplicación de la Ley de Thirlwall al crecimiento económico regional*. Departamento de Economía e Historia Económica, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Sevilla. 17 de noviembre de 2017
- Lehman, S. & Repetto, A. (1993). Desempeño macroeconómico de Chile durante el periodo 1992-1993. Consultado el 18 de diciembre de 2023 en https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2283/Co_Eco_Octubre_1993_Lehmann_y_Repetto.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=El%20a%C3%B1o%201992%20registr%C3%B3%20e,representa%20un%20aumento%20de%208.6%25.
- Instituto Peruano de Economía. (10 de abril de 2013). *Crecimiento económico*. <https://www.ipe.org.pe/portal/crecimiento-economico/>
- Jones, I. (2002). *Introduction to economic growth*. Nueva York. Estados Unidos de América. 2da edición. Editorial W.W. Norton & Company

- Kuhn, T. (1986). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Breviarios del Fondo de Cultura Económica. (séptima reimpresión), Nro. 213. (Original publicado en 1962 por la University of Chicago Press bajo el título de The structure of scientific revolutions)
- Lourdes Cuellar. (16 de junio de 2020). *Series Estacionarias y No Estacionarias en Rstudio*. [Archivo de Video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=TjJQYT8DWek&list=PL2VzkGOpbFyVhZIXOZJ_okDWGDdhqACpg
- Márquez, Y. (2006). *Estimaciones econométricas del crecimiento en Colombia mediante la Ley de Thirlwall*. Universidad Nacional de Colombia. 1 de unió de 2006.
- Meller, P. (2016). *Un siglo de economía política chilena (1890-1990)*. Santiago, Chile. 2da edición. Uqbar editores.
- Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. Ciudad de México, México. 2da edición. Editorial Pearson.
- Ochoa, D. & Alvarado, R. (2010). *Determinants of economic growth in Ecuador under Thirlwall's Law*. MPRA Paper N° 26136. 26 de octubre de 2010. Universidad Técnica Particular de Loja, Instituto de Investigaciones Económicas – UTPL. Ecuador.
- Pearce, D. (1999). *Diccionario AKAL de Economía Moderna*. Madrid, España. 1ra edición. Ediciones AKAL.
- Setterfield, M. et. al. (2005). *La economía del crecimiento dirigido por la demanda*. Madrid, España. 1ra edición. Editorial AKAL Economía Actual.

- Smith, A. (2019). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Nueva York, E.U.A. 1ra reedición de la 5ta edición original. Editorial Ixia.
- Solow, M. (2018). *La teoría del crecimiento. Una exposición*. Ciudad de México, México. 3ra edición. Fondo de Cultura Económica.
- Thirlwall, A. (2003). *La naturaleza del crecimiento económico. Un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones*. Ciudad de México, México. 1ra edición en español. Editorial Fondo de Cultura Económica.
- UNIACC. (2021). *Metodología de la investigación 3*. Apunte de clase unidad 3, Taller de Titulación, Universidad UNIACC.
- Viviana Jiménez. (26 de enero de 2020). *Viviana Jiménez, Marco Metodológico* [Archivo de Video]. Youtube.
<https://youtu.be/4k2uADWqOQw?si=dCBNb-vGnDUv8lun>
- Wooldridge, J. (2003). *Introductory Econometrics. A modern approach*. Ohio, Estados Unidos de América. 2da edición. Editorial Thomson South-Western

9. Anexo 1. Script de programación para el análisis econométrico en

Rstudio

```
#Instalando librerías de tratamiento de datos  
  
library(tseries)  
  
library(xts)  
  
library(tidyverse)  
  
library(lubridate)  
  
library(astsa)  
  
library(forecast)  
  
library(foreign)  
  
library(timsac)  
  
library(vars)  
  
library(mFilter)  
  
library(dynlm)  
  
library(nlme)  
  
library(ggplot2)  
  
library(cointReg)  
  
library(lubridate)  
  
library(car)  
  
library(urca)  
  
library(urca)  
  
#Transformando variables a formato de series de tiempo  
Export.ts=ts(`Tasa Export`, start=c(1961), end=c(2022))
```

```

Import.ts=ts(`Tasa Import`, start=c(1961), end=c(2022))
Tasapibchile.ts=ts(`Tasa PIB Chile`, start=c(1961), end=c(2022))
Tasapibmundial.ts=ts(`Tasa PIB mundial`, start=c(1961), end=c(2022))
#Para corroborar éxito de formato a series de tiempo
class(Export.ts)
class(Import.ts)
class(Tasapibchile.ts)
class(Tasapibmundial.ts)
#Para agrupar series de tiempo en un solo dataframe llamado Datagra
Datagra=cbind(Export.ts,Import.ts,Tasapibchile.ts,Tasapibmundial.ts)
#Para visualizar el Dataframe denominado Datagra
Datagra
#Graficando las series temporales para ver si poseen estacionariedad o tendencia
plot(Export.ts, main="Grafico de tendencia de las tasas de crecimiento de
exportaciones")
plot(Import.ts, main="Grafico de tendencia de las tasas de crecimiento de
importaciones")
plot(Tasapibchile.ts, main="Grafico de tendencia de las tasas de crecimiento PIB
Chileno")
plot(Tasapibmundial.ts, main="Grafico de tendencia de las tasas de crecimiento PIB
mundial")
#Para graficar función de autocorrelación de las variables
acf(Export.ts, main="Gráfico función de autocorrelación de las tasas de crecimiento
de exportaciones")

```



```
acf(Import.ts, main="Gráfico función de autocorrelación de las tasas de crecimiento de importaciones")
```

```
acf(Tasapibchile.ts, main="Gráfico función de autocorrelación de las tasas de crecimiento PIB Chileno")
```

```
acf(Tasapibmundial.ts, main="Gráfico función de autocorrelación de las tasas de crecimiento PIB mundial")
```

```
#Para determinar necesidad de diferenciación de variables para hacerlas estacionarias
```

```
ndiffs(Export.ts)
```

```
ndiffs(Import.ts)
```

```
ndiffs(Tasapibchile.ts)
```

```
ndiffs(Tasapibmundial.ts)
```

```
#Aplicando Test de Dickey-Fuller Aumentado para determinar estacionariedad de las variables
```

```
adf.test(Export.ts,k=0)
```

```
adf.test(Import.ts,k=0)
```

```
adf.test(Tasapibchile.ts,k=0)
```

```
adf.test(Tasapibmundial.ts,k=0)
```

```
#Aplicando Test de Dickey-Fuller con intercepto y constante, para determinar estacionariedad de las variables
```

```
y=ur.df(Export.ts,type="trend",lags=0)
```

```
summary(y)
```

```
y=ur.df(Import.ts,type="trend",lags=0)
```

```
summary(y)
```

```

y=ur.df(Tasapibchile.ts,type="trend",lags=0)
summary(y)
y=ur.df(Tasapibmundial.ts,type="trend",lags=0)
summary(y)
#Para generar el modelo regresivo de cálculo de elasticidad ingreso de
exportaciones 1961 - 2022
mod1=lm(Export.ts~Tasapibmundial.ts)
#Para visualizar el modelo regresivo de cálculo de elasticidad ingreso de
exportaciones
summary(mod1)
#Para generar los residuales del modelo regresivo de cálculo de elasticidad ingreso
de exportaciones
resmod1=mod1$residuals
#Para visualizar los residuales del modelo regresivo de cálculo de elasticidad
ingreso de exportaciones
summary(resmod1)
#Para evaluar estacionariedad de los residuales del modelo regresivo de cálculo de
elasticidad ingreso de exportaciones
y=ur.df(resmod1,type="trend",lags=0)
summary(y)
class(Pibmun)
pibmun.ts=ts(Pibmun, start=c(1961),end=c(2022))
class(pibmun.ts)
pibmun.ts

```

```

plot(pibmun.ts)
names(Pibmun)
pibmun70.ts=ts(pibmun70.ts, start=c(1961),end=c(2022))
class(pibmun70.ts)
pibmun70.ts
plot(pibmun70.ts)
#Para generar el modelo regresivo de cálculo de elasticidad ingreso de
importaciones
mod2=lm(Import.ts~Tasapibchile.ts)
#Para visualizar el modelo regresivo de cálculo de elasticidad ingreso de
exportaciones 1961 - 2022
summary(mod2)
Tasapibmundial.ts
#Para generar serie temporal de la tasa de crecimiento del PIB Mundial
class(export)
attach(data)
names(data)
class(pibmun)
pibmun.ts=ts(pibmun,start=c(1961),end=c(2022))
class(pibmun.ts)
pibmun.ts
plot(pibmun.ts,main="Gráfico tendencia de tasas de crecimiento PIB Mundial 1961
- 2022")

```

```
acf(pibmun.ts,main="Gráfico función autocorrelación tasas crecimiento PIB Mundial
1961-2022")

#Para evaluar n° de diferenciaciones necesarias en tasa de crecimiento del PIB
Mundial
ndiffs(pibmun.ts)

#para generar diferenciacion de 1 rezago en Tasa de crecimiento PIB Mundial
pibmundif=diff(pibmun.ts)
plot(pibmundif)

#para graficar función de autocorrelacion de Tasa crecimiento PIB Mundial
diferenciada
acf(pibmundif)

#Para evaluar n° de diferenciaciones necesarias en tasa de crecimiento del PIB
Mundial
ndiffs(pibmundif)

#Aplicando Test Dickey - Fuller Aumentada a Tasa crecimiento PIB Mundial
diferenciada
ypibmundif=ur.df(pibmundif,type="trend",lags=0)
summary(ypibmundif)
class(pibmundif)
adf.test(pibmun.ts)
adf.test(pibmundif)
ypibmun=ur.df(pibmun.ts,type="trend",lags=0)
summary(ypibmun)
class(export)
```

```
export.ts=ts(export,start=c(1961),end=c(2022))
class(export.ts)
export.ts
plot(export.ts)
import.ts=ts(import,start=c(1961),end=c(2022))
class(import.ts)
import.ts
plot(import.ts)
class(pibmundif)
plot(pibmundif)
ndiffs(pibmundif)
ndiffs(export.ts)
ndiffs(import.ts)
pibcl.ts=ts(pibcl,start=c(1961),end=c(2022))
class(pibcl.ts)
pibcl.ts
plot(pibcl.ts)
ndiffs(pibcl.ts)
ndiffs(pibmun.ts)
#Generando modelo regresión linea de la función de Dda. de import. chilenas
mod1=lm(import.ts~pibcl.ts)
summary(mod1)
#Generando modelo regresión linea de la función de Dda. de export. chilenas
mod2=lm(export.ts~pibmun.ts)
```

```

summary(mod2)

#Generando modelo regresión linea de la función de Dda. de export. chilenas con
PIB Mundial diferenciado en 1 rezago
mod2dif=lm(export.ts~pibmundif.ts)
summary(mod2dif)

#Generando residuos del modelo regresivo de expot. chilenas
resmod2dif=mod2dif$residuals
summary(resmod2dif)
plot(resmod2dif)
acf(resmod2dif)
residualPlot(mod2dif)
names(datas)
class(m1)
attach(datas)

#Transformando variables del primer subperiodo 1961-1974 a serie de tiempo
m1.ts=ts(m1,start=c(1961),end=c(1974))
pibcl1.ts=ts(pibcl1,start=c(1961),end=c(1974))
x1.ts=ts(x1,start=c(1961),end=c(1974))
pibmun1.ts=ts(pibmun1,start=c(1961),end=c(1974))

#Transformando variables del segundo subperiodo 1975-1981 a serie de tiempo
m2.ts=ts(m2,start=c(1975),end=c(1981))
pibcl2.ts=ts(pibcl2,start=c(1975),end=c(1981))
x2.ts=ts(x2,start=c(1975),end=c(1981))
pibmun2.ts=ts(pibmun2,start=c(1975),end=c(1981))

```

```

#Transformando variables del tercer subperiodo 1982-2010 a serie de tiempo
m3.ts=ts(m3,start=c(1982),end=c(2010))
pibcl3.ts=ts(pibcl3,start=c(1982),end=c(2010))
x3.ts=ts(x3,start=c(1982),end=c(2010))
pibmun3.ts=ts(pibmun3,start=c(1982),end=c(2010))

#Transformando variables del cuarto subperiodo 2011-2022 a serie de tiempo
m4.ts=ts(m4,start=c(2011),end=c(2022))
pibcl4.ts=ts(pibcl4,start=c(2011),end=c(2022))
x4.ts=ts(x4,start=c(2011),end=c(2022))
pibmun4.ts=ts(pibmun4,start=c(2011),end=c(2022))

#Verificando necesidad de diferenciar
ndiffs(pibmun4.ts)

#Generando modelos regresivos para estimar elasticidad ingreso de exportaciones
modelx1=lm(x1.ts~pibmun1.ts)
modelx2=lm(x2.ts~pibmun2.ts)
modelx3=lm(x3.ts~pibmun3.ts)
modelx4=lm(x4.ts~pibmun4.ts)

#Generando modelos regresivos para estimar elasticidad ingreso de importaciones
modelm1=lm(m1.ts~pibcl1.ts)
modelm2=lm(m2.ts~pibcl2.ts)
modelm3=lm(m3.ts~pibcl3.ts)
modelm4=lm(m4.ts~pibcl4.ts)

#Para visualizar los resultados de los modelos regresivos de funcion de exportación
summary(modelx4)

```

#Para visualizar los resultados de los modelos regresivos de funcion de importación
summary(modelm4)

10. Anexo 2. Resultados del análisis econométrico en Rstudio

```
#####
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####
Test regression trend - Export.ts
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.21952 -0.03834 -0.00250  0.02865  0.38963

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.0768030  0.0240062   3.199  0.00223 **
z.lag.1     -0.8643972  0.1299059  -6.654 1.11e-08 ***
tt          -0.0008488  0.0006062  -1.400  0.16675
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.08186 on 58 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.433, Adjusted R-squared:  0.4135
F-statistic: 22.15 on 2 and 58 DF, p-value: 7.133e-08

Value of test-statistic is: -6.654 14.767 22.1489
```

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau3	-4.04	-3.45	-3.15
phi2	6.50	4.88	4.16
phi3	8.73	6.49	5.47

```
#####
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####
Test regression trend - Import.ts
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.44625 -0.05850  0.01250  0.07646  0.30521

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.0561546  0.0383917   1.463  0.149
z.lag.1     -0.9468685  0.1311991  -7.217 1.27e-09 ***
tt          0.0002635  0.0010543   0.250  0.804
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1449 on 58 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4731, Adjusted R-squared:  0.455
F-statistic: 26.04 on 2 and 58 DF, p-value: 8.495e-09

Value of test-statistic is: -7.217 17.3651 26.043
```

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau3	-4.04	-3.45	-3.15

phi2 6.50 4.88 4.16
phi3 8.73 6.49 5.47

Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####

Test regression trend - **Tasapibchile.ts**

Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt)

Residuals:
Min 1Q Median 3Q Max
-16.5214 -1.7562 0.5731 2.5359 9.6722

Coefficients:
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 3.122588 1.324826 2.357 0.0218 *
z.lag.1 -0.807791 0.128898 -6.267 4.93e-08 ***
tt 0.002063 0.034376 0.060 0.9523

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 4.727 on 58 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.4037, Adjusted R-squared: 0.3832
F-statistic: 19.64 on 2 and 58 DF, p-value: 3.073e-07

Value of test-statistic is: **-6.2669** 13.0933 19.637

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau3	-4.04	-3.45	-3.15
phi2	6.50	4.88	4.16
phi3	8.73	6.49	5.47

Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####

Test regression trend - **pibmun.ts**

Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt)

Residuals:
Min 1Q Median 3Q Max
-11.9449 -3.0977 -0.4271 2.6257 13.3015

Coefficients:
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 7.51075 1.88982 3.974 0.000198 ***
z.lag.1 -0.64176 0.12084 -5.311 1.8e-06 ***
tt -0.08983 0.03979 -2.258 0.027750 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 5.065 on 58 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.3277, Adjusted R-squared: 0.3046
F-statistic: 14.14 on 2 and 58 DF, p-value: 9.967e-06

Value of test-statistic is: -5.3107 9.4256 14.1382

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau3	-4.04	-3.45	-3.15
phi2	6.50	4.88	4.16
phi3	8.73	6.49	5.47

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####
```

Test regression trend - pibmundif.ts

Call:

```
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-15.7268	-4.0397	0.0774	3.4843	16.3049

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.136797	1.575318	0.087	0.931
z.lag.1	-1.257059	0.131448	-9.563	1.88e-13 ***
tt	-0.004778	0.044924	-0.106	0.916

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 6.025 on 57 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.6163, Adjusted R-squared: 0.6028
F-statistic: 45.78 on 2 and 57 DF, p-value: 1.393e-12

Value of test-statistic is: -9.5632 30.5419 45.7758

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau3	-4.04	-3.45	-3.15
phi2	6.50	4.88	4.16
phi3	8.73	6.49	5.47

```
#####  
# Regressive model mod1 #  
#####
```

Call:

```
lm(formula = import.ts ~ pibcl.ts)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.167541	-0.028144	0.003044	0.040664	0.133279

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.037849	0.010880	-3.479	0.000944 ***
pibcl.ts	0.026830	0.001776	15.110	< 2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.06518 on 60 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.7919, Adjusted R-squared: 0.7884

F-statistic: 228.3 on 1 and 60 DF, p-value: < 2.2e-16

```
#####  
# Regressive model mod2dif #  
#####  
Call:  
lm(formula = export.ts ~ pibmundif.ts)  
  
Residuals:  
    Min      1Q  Median      3Q     Max  
-0.20040 -0.04121 -0.01508  0.03763  0.39673  
  
Coefficients:  
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
(Intercept)  0.058389   0.010483   5.570 6.34e-07 ***  
pibmundif.ts -0.001495   0.001752  -0.853   0.397  
---  
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1  
  
Residual standard error: 0.08254 on 60 degrees of freedom  
Multiple R-squared:  0.01198, Adjusted R-squared:  -0.004482  
F-statistic: 0.7278 on 1 and 60 DF, p-value: 0.397
```

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####  
  
Test regression trend -(Residuales modelo regresivo Export.ts~Tasapibmundial.ts)
```

```
Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt)  
  
Residuals:  
    Min      1Q  Median      3Q     Max  
-0.22135 -0.03798 -0.00265  0.02832  0.38793  
  
Coefficients:  
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
(Intercept)  0.0278430  0.0215109   1.294   0.201  
z.lag.1      -0.8738341  0.1300441  -6.720 8.66e-09 ***  
tt           -0.0008963  0.0006058  -1.480   0.144  
---  
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1  
  
Residual standard error: 0.08165 on 58 degrees of freedom  
Multiple R-squared:  0.4378, Adjusted R-squared:  0.4185  
F-statistic: 22.59 on 2 and 58 DF, p-value: 5.569e-08
```

Value of test-statistic is: -6.7195 15.0593 22.5874

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau3	-4.04	-3.45	-3.15
phi2	6.50	4.88	4.16
phi3	8.73	6.49	5.47

```
#####
```

```

# Regressive model exports based on world GDP #
# 1961 - 2022 #
#####

Call:
lm(formula = Export.ts ~ Tasapibmundial.ts)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.20978 -0.04410 -0.00969  0.04875  0.40024

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  5.917e-02  1.070e-02   5.531 7.35e-07 ***
Tasapibmundial.ts -4.142e-05  9.598e-05  -0.432  0.668
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.08291 on 60 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.003094, Adjusted R-squared:  -0.01352
F-statistic: 0.1862 on 1 and 60 DF,  p-value: 0.6676

```

```

#####
# Regressive model imports based on Chilean GDP#
# 1961 - 2022 #
#####

Call:
lm(formula = Import ~ Tasapibchile.ts)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.167541 -0.028144  0.003044  0.040664  0.133279

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.037849  0.010880  -3.479 0.000944 ***
Tasapibchile.ts  0.026830  0.001776  15.110 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.06518 on 60 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.7919, Adjusted R-squared:  0.7884
F-statistic: 228.3 on 1 and 60 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

Resultados de los modelos regresivos en los subperiodos de estudio

```

#####
# Regressive model x1 #
#####

Call:
lm(formula = x1.ts ~ pibmun1.ts)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.21824 -0.03914 -0.01416  0.00587  0.39467

Coefficients:

```

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.017378	0.095402	0.182	0.859
pibmun1.ts	0.003238	0.008662	0.374	0.715

Residual standard error: 0.1341 on 12 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.01151, Adjusted R-squared: -0.07087
F-statistic: 0.1397 on 1 and 12 DF, p-value: 0.7151

```
#####
# Regressive model x2 #
#####
```

Call:
lm(formula = x2.ts ~ pibmun2.ts)

Residuals:

	1	2	3	4	5	6	7
	-0.072178	0.178016	0.011135	-0.053810	0.003568	0.035393	-0.102125

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.016445	0.104273	-0.158	0.881
pibmun2.ts	0.009476	0.007953	1.191	0.287

Residual standard error: 0.1016 on 5 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.2211, Adjusted R-squared: 0.06536
F-statistic: 1.42 on 1 and 5 DF, p-value: 0.2869

```
#####
# Regressive model x3 #
#####
```

Call:
lm(formula = x3.ts ~ pibmun3.ts)

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.08889	-0.02934	-0.00165	0.04142	0.09254

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.059083	0.013954	4.234	0.000238 ***
pibmun3.ts	0.002349	0.001679	1.399	0.173152

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.04926 on 27 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.0676, Adjusted R-squared: 0.03307
F-statistic: 1.958 on 1 and 27 DF, p-value: 0.1732

```
#####
# Regressive model x4 #
#####
```

Call:
lm(formula = x4.ts ~ pibmun4.ts)

Residuals:

```
      Min      1Q      Median      3Q      Max
-0.040426 -0.014405 -0.000292  0.011568  0.037592
```

Coefficients:

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.000469  0.008776  -0.053  0.958
pibmun4.ts   0.001889  0.001378   1.371  0.200
```

Residual standard error: 0.02484 on 10 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.1583, Adjusted R-squared: 0.07411
F-statistic: 1.881 on 1 and 10 DF, p-value: 0.2003

```
#####
# Regressive model m1 #
#####
```

Call:
lm(formula = m1.ts ~ pibcl1.ts)

```
Residuals:
      Min      1Q      Median      3Q      Max
-0.14877 -0.06146  0.01538  0.05659  0.16499
```

Coefficients:

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.009197  0.032837  -0.280  0.7842
pibcl1.ts    0.018313  0.006327   2.895  0.0135 *
```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.09136 on 12 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.4111, Adjusted R-squared: 0.3621
F-statistic: 8.378 on 1 and 12 DF, p-value: 0.01346

```
#####
# Regressive model m2 #
#####
```

Call:
lm(formula = m2.ts ~ pibcl2.ts)

```
Residuals:
      1      2      3      4      5      6      7
0.018782 -0.045326  0.074246 -0.026199  0.006398 -0.020039 -0.007861
```

Coefficients:

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.025084  0.018981  -1.322  0.244
pibcl2.ts    0.029297  0.002187  13.393 4.15e-05 ***
```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.04269 on 5 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.9729, Adjusted R-squared: 0.9675
F-statistic: 179.4 on 1 and 5 DF, p-value: 4.152e-05

```
#####
# Regressive model m3 #
#####
```

```

Call:
lm(formula = m3.ts ~ pibcl3.ts)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.162041 -0.027428  0.007175  0.039497  0.134435

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.052806   0.015785  -3.345  0.00243 **
pibcl3.ts    0.029188   0.002534  11.518  6.3e-12 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.0588 on 27 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.8309, Adjusted R-squared:  0.8246
F-statistic: 132.7 on 1 and 27 DF, p-value: 6.303e-12

```

```

#####
# Regressive model m4 #
#####

```

```

Call:
lm(formula = m4.ts ~ pibcl4.ts)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.078338 -0.028293 -0.000464  0.041239  0.066270

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.032593   0.018222  -1.789  0.104
pibcl4.ts    0.024221   0.003655   6.627  5.88e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.0508 on 10 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.8145, Adjusted R-squared:  0.796
F-statistic: 43.92 on 1 and 10 DF, p-value: 5.875e-05

```


Gráfico función de autocorrelación de las tasas de crecimiento de importaciones

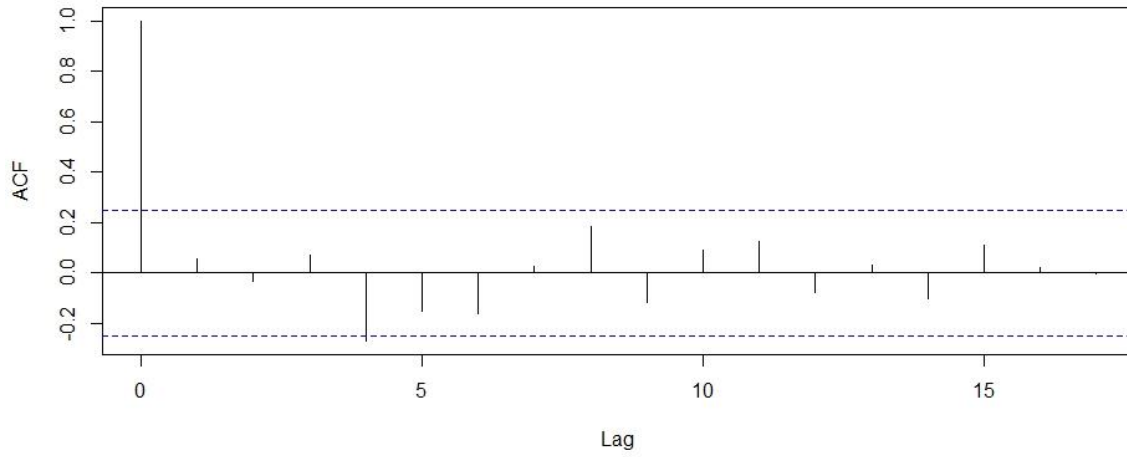


Gráfico función de autocorrelación de las tasas de crecimiento de exportaciones

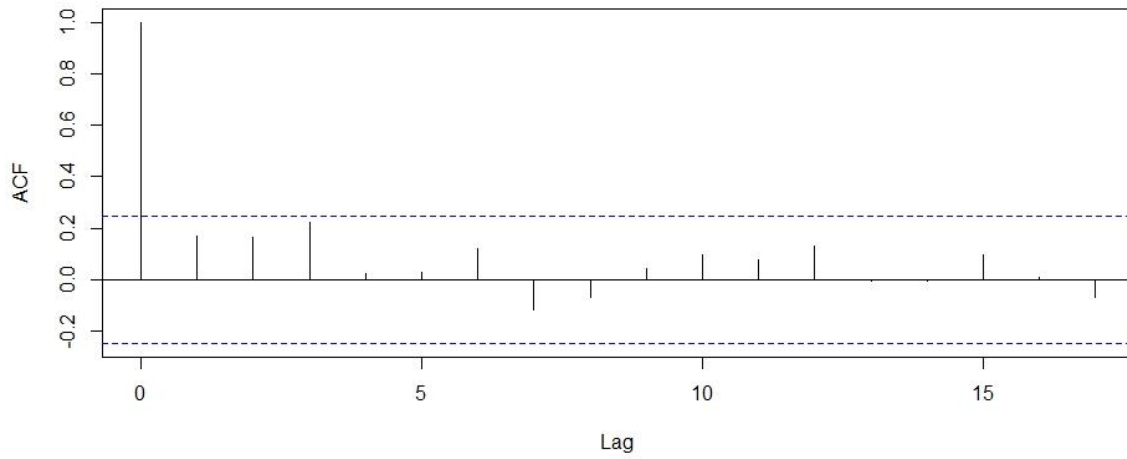


Gráfico función de autocorrelación de las tasas de crecimiento PIB Chileno

