



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

ESCUELA DE ECONOMÍA

**ANÁLISIS COMPARATIVO SOBRE LA ENFERMEDAD HOLANDESA
ENTRE VENEZUELA PARA EL PERÍODO 1997-2018 Y CHILE PARA
EL PERÍODO 1996-2019**

Tutor: Juan Carlos Guevara

Autores:

Anzalone Vizinho, Arianna

Masiá Martínez, Erick

Caracas, julio 2020

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres, por el apoyo incondicional brindado durante toda la carrera.

A nuestro tutor, Juan Carlos Guevara, por los conocimientos impartidos y su amplia disposición para ayudarnos a lo largo de este camino.

A la Universidad Católica Andrés Bello, por los espacios de enseñanza durante nuestra formación académica

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE GRÁFICAS	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	11
1.1 Planteamiento del problema	11
1.2 Formulación del problema	12
1.3 Hipótesis.....	12
1.4 Objetivos de la investigación	13
1.4.1 Objetivo general	13
1.4.2 Objetivos específicos	13
1.5 Justificación e importancia.....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	14
2.1 Antecedentes	14
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	28
3.1 Tipo de investigación	28
3.2 Diseño de la investigación	29
3.3 Población y muestra	30
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.5 Planteamiento del modelo	32
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	34
4.1 Visión general de las variables.....	34
4.1.1 Variables utilizadas para el modelo de Venezuela	34
4.1.2 Variables utilizadas para el modelo de Chile	36
4.2 Análisis series de tiempo.....	38
4.2.1 Venezuela	38
4.2.2 Chile.....	38
4.3 Análisis del VAR	39
4.3.1 Venezuela	39
4.3.2 Chile.....	40
4.4 Pruebas de Cointegración, Portmanteau, Arch y normalidad.	40

4.4.1 Venezuela	40
4.4.2 Chile.....	41
4.5 Causalidad de Granger	42
4.5.1 Causalidad de Granger para Venezuela.....	42
4.5.2 Causalidad de Granger para Chile	43
4.6 Función Impulso Respuesta	43
4.6.1 Función Impulso Respuesta para Venezuela	43
4.6.1 Función Impulso Respuesta para Chile	44
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS.....	55
ANEXO A.....	58
1. Resultados Prueba Dickey Fuller Aumentado para Venezuela.....	58
1.1. PIB Actividad Petrolera.....	58
1.2. Relación manufactura/servicios.....	58
1.3. PIB per cápita	59
2. Prueba de Cointegración, Portmanteu, Normalidad y Arch para Venezuela.....	59
2.1. Prueba de Cointegración.....	59
2.2. Prueba de Portmanteu	60
2.3. Prueba de Arch	60
2.4 Prueba de Normalidad	60
3. Prueba de Causalidad para Venezuela	60
4. Prueba de Cointegración, Portmanteu, Normalidad y Arch para Venezuela con precios petroleros.....	60
4.1. Prueba de Cointegración.....	60
4.2. Prueba de Portmanteu.....	61
4.3. Prueba de Arch	61
4.4 Prueba de Normalidad	61
5. Prueba de Causalidad para Venezuela con precios petroleros	61
6. Prueba de Portmanteu, Normalidad y Arch para Venezuela con precios petroleros y relación manufactura/servicios de movimientos ocupacionales	61
6.1. Prueba de Portmanteu.....	61
6.2. Prueba de Arch	62
6.3 Prueba de Normalidad	62
7. Prueba de Causalidad para Venezuela con precios petroleros y relación manufactura/servicios de movimientos ocupacionales	62

ANEXO B.....	63
1. Resultados Prueba Dickey Fuller Aumentado para Chile.....	63
1.1. PIB Actividad del Cobre.....	63
1.2. Relación manufactura/servicios.....	63
1.3. PIB per cápita	64
2. Prueba de Cointegración, Portmanteu, Normalidad y Arch para Chile	64
2.1. Prueba de Cointegración.....	64
2.2. Prueba de Portmanteu.....	65
2.3. Prueba de Arch	65
2.4 Prueba de Normalidad	65
3. Prueba de Causalidad para Chile.....	65
4. Prueba de Portmanteu, Normalidad y Arch para Chile con precios del cobre.....	65
4.1. Prueba de Portmanteu	65
4.2. Prueba de Arch	66
4.3. Prueba de Normalidad	66
5. Prueba de Causalidad para Chile con precios del cobre.....	66
6. Prueba de Portmanteu, Normalidad y Arch para Chile con precios del cobre y relación manufactura/servicios de movimientos ocupacionales	66
6.1. Prueba de Portmanteu.....	66
6.2. Prueba de Arch	66
6.3. Prueba de Normalidad	67
7. Prueba de Causalidad para Chile con precios del cobre y relación manufactura/servicios de movimientos ocupacionales.....	67

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Modelo de industrialización competitiva.....	16
Gráfica 2. Modelo de la trampa de los recursos primarios.....	17
Gráfica 3. Modelo de enfermedad holandesa.....	26
Gráfico 4. Serie del PIB de Actividad Petrolera, Serie de la Relación manufactura/servicios y Serie del PIB per cápita.....	35
Gráfico 5. Serie PIB de actividad minera, serie relación de manufactura/servicios y serie del PIB per cápita.....	37
Gráfico 6. Impulso Respuesta Venezuela.....	44
Gráfico 7. Impulso Respuesta Chile.....	45
Gráfico 8. Precio del petróleo y precio del cobre.....	46
Gráfico 9. Impulso Respuesta Venezuela con precios petroleros.....	48
Gráfico 10. Impulso Respuesta Chile con precios del cobre.....	48
Gráfico 11. Relación manufactura/servicios de movimientos ocupacionales Venezuela y Chile.....	49
Gráfico 12. Impulso Respuesta Venezuela con precios petroleros y relación manufactura servicios de movimientos ocupacionales.....	51
Gráfico 13. Impulso Respuesta Chile con precios del cobre y ratio movimientos ocupacionales.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de Serie de tiempo de Venezuela.	38
Tabla 2. Análisis de Serie de tiempo de Chile.	39
Tabla 3. Prueba de Cointegración, Portmanteau, Arch y Normalidad para Venezuela.....	41
Tabla 4. Prueba de Cointegración, Portmanteau, Arch y Normalidad para Chile.....	42
Tabla 5. Prueba de causalidad de Granger para Venezuela.....	43
Tabla 6. Prueba de causalidad de Granger para Chile.....	43

INTRODUCCIÓN

El planteamiento sobre la abundancia de recursos naturales y el crecimiento económico de los países se ha estudiado por diversos investigadores desde hace varias décadas. Richard Auty fue el primero en describir este fenómeno como "la maldición de los recursos" en 1993. El término describe como los países abundantes en recursos naturales no lograron impulsar sus economías y por el contrario crecieron menos que los países con escasos recursos naturales. Posteriormente, trabajos como el de Sachs y Warner (1995), afirman la relación existente entre recursos naturales y bajo crecimiento económico. Además, plantearon modelos empíricos que han sido la base para posteriores investigaciones sobre el tema.

Es importante destacar que el término "enfermedad holandesa" deriva precisamente de la maldición de los recursos, ya que consideramos que la segunda es el fenómeno y la primera su consecuencia que puede incluso ocurrir en países que no poseen abundancia de recursos naturales. Hausmann y Rigobon (2002) describen esta situación mencionando que existen cuatro enfoques para explicar la maldición de los recursos. Estos enfoques son: la hipótesis de la enfermedad holandesa, la búsqueda de rentas, la volatilidad y el modelo que formulan los autores. La que compete a nuestro trabajo de grado es el enfoque de la hipótesis de enfermedad holandesa, la cual desarrollaremos en los siguientes capítulos.

El nombre de la "enfermedad holandesa" originalmente proviene de un artículo de la revista "The Economist" del 26 de noviembre de 1977. Fue inspirada en la crisis holandesa en la década de los sesenta, que en su momento se debió al descubrimiento de grandes depósitos de gas. Tal descubrimiento de gas y petróleo trajo un impacto negativo en la economía del país a causa de los enormes ingresos extranjeros que generaron. Parte del problema es que Holanda era una pequeña economía que no supo manejar tal magnitud de ingresos de manera adecuada, trayendo una cantidad de efectos contractivos en su sector real. De allí el nombre de "enfermedad holandesa"

Las principales características de un país que sufre enfermedad holandesa son apreciación del tipo de cambio, contracción del sector transable, expansión del sector no transable y movimientos laborales del sector transable al no transable. El modelo desarrollado por Corden y Neary (1982), propone la existencia de tres sectores que ayudan a explicar esta situación. Está el sector con abundancia de recursos, el sector transable y el no transable. El

mecanismo de enfermedad holandesa lo describe a través del "efecto de movimiento de recursos" y el "efecto del gasto", que posteriormente serán descritos en este estudio.

Trabajos como el de Hiroyuki Taguchi y Soukvisan Khinsamone (2018), se basan en los resultados planteados por Corden y Neary (1982) para desarrollar un modelo econométrico que es la base de esta tesis de grado. Así mismo, autores como Bjørnland, Thorsrud y Torvik (2018) describen por primera vez un modelo que incorpora variables de productividad dinámica, lo que revierte parte de las conclusiones planteadas por modelos previos de enfermedad holandesa.

Actualmente, los hacedores de políticas públicas presentan problemas con respecto a las medidas económicas a implementar para manejar la maldición de los recursos. A pesar de entender las causas de este fenómeno, no ha sido planteada una solución que sea exitosa en el largo plazo. En esta investigación consideramos que el caso chileno representa la prudente gestión de los recursos del cobre y como éste potenció la economía del país. Mientras que el caso venezolano, a pesar de tener abundancia de petróleo, no ha tenido éxito en la administración de los ingresos del mismo. Por lo tanto, consideramos pertinente estudiar ambas economías, con abundantes recursos naturales, para determinar si han sufrido la enfermedad holandesa, y revisar las políticas económicas que han aplicado.

Con esta información en mente, la presente investigación cuenta con la siguiente estructura. En el Capítulo I se formula el problema, así como las preguntas de investigación contestadas a lo largo del trabajo de grado. Posteriormente, se plantea la hipótesis junto con los objetivos para el desarrollo de este estudio. Por último, se explica la importancia de esta investigación. Luego, el Capítulo II conforma el marco teórico. En éste se plantean los antecedentes, los cuales, a través de investigaciones previas, avalan el desarrollo de este estudio. Igualmente, se exponen las bases teóricas que sustentan los resultados presentados en el siguiente capítulo.

Luego, en el Capítulo III se explica la metodología para el diseño de la investigación. Se presenta la ruta para determinar la población y muestra usada, así como las técnicas empleadas para la búsqueda de datos. También se encuentran enumeradas las variables que fueron tomadas en cuenta en el modelo econométrico, al igual que los procedimientos y pruebas desarrolladas. En el Capítulo IV se presenta el análisis de los resultados. En este se describe el comportamiento de las variables de ambos modelos y los resultados obtenidos en las estimaciones y pruebas. Finalmente, en el Capítulo V se sugieren las conclusiones y posibles

recomendaciones. Se resume el análisis realizado a lo largo de este estudio, y se presentan diversas recomendaciones en cuanto a las políticas económicas implementadas en Chile.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

El manejo óptimo de la abundancia de un recurso natural siempre ha sido un tema de discusión entre economistas y hacedores de políticas públicas, debido a los pocos casos de éxito que existen. La abundancia de recursos genera una entrada de ingresos extraordinaria que perturba la economía del país debido a su impacto en la dinámica económica.

La hipótesis de la maldición de los recursos determina que las economías con abundancia de recursos naturales crecen menos que aquellas que son pobres en recursos naturales. De acuerdo a Oomes y Kalcheva (2007) existen tres posibles explicaciones para entender la maldición de los recursos. La primera es que, al existir esta riqueza proveniente de un recurso natural, se genera una lucha por la obtención de estos recursos lo que conlleva a una mala calidad institucional y por lo tanto a un menor crecimiento económico. La segunda razón es que la renta de recursos naturales tiende a ser volátil debido a la baja elasticidad de los precios de la demanda.

Finalmente, la tercera explicación se basa en la hipótesis de la enfermedad holandesa, la cual será el enfoque de este trabajo de grado. A partir del planteamiento de enfermedad holandesa, se describe la ruta por la que transita una economía que registra tales ingresos sea por concepto de la abundancia de recursos naturales, o por cualquier otra fuente de ingreso siempre que sea abundante y súbita. Corden y Neary (1982), la resumen en como un aumento en los precios o producción del recurso natural causa una apreciación del tipo de cambio real y una disminución del sector manufactura.

Este mecanismo plantea que luego de la entrada súbita de recursos, el tipo de cambio tiende a apreciarse, restándole competitividad a los bienes transables que disminuirán sus márgenes de mercado. Simultáneamente, la banca se encuentra con una mayor disponibilidad de fondos para otorgar créditos, pero, ya que el sector transable pierde competitividad, se concentra en el no transable cuya demanda crece ante el aumento de la disponibilidad de recursos e ingresos per cápita. Esta situación genera inconvenientes a los hacedores de políticas públicas ya que el sector transable, el cual podría impulsar a largo plazo la economía, se encuentra en declive. Así mismo, los salarios tienden a crecer y existe un movimiento laboral

del sector transable al no transable, considerando que los precios del sector transable están fijados a nivel internacional.

Debido a ello, nace la necesidad de estudiar las variables que impactan en el comportamiento de las economías de los países que presentan esta característica. En consecuencia, esta investigación busca recolectar data de las economías de Chile y Venezuela, basándonos en un modelo econométrico previamente planteado y analizar los resultados del mismo. De esta manera se podría entender el comportamiento de la economía de estos países, dado que ambos poseen abundancia de recursos naturales.

"La tesis de la maldición de los recursos no es una ley, sino una tendencia fuerte, por lo que es probable que existan excepciones [...] Sin embargo, la tesis de la maldición de los recursos parece ser una especulación relativamente sólida."

Richard Auty (1994)

1.2 Formulación del problema

Este trabajo estudiará la existencia de la enfermedad holandesa y sus implicaciones en el crecimiento económico de un país. Por lo tanto, esta investigación nos lleva a las siguientes interrogantes:

1. ¿Qué variables se toman en cuenta para saber si un país cumple con el modelo de enfermedad holandesa?
2. ¿Se puede considerar a Chile como un país que tiene o tuvo la enfermedad holandesa?
3. ¿Se puede considerar a Venezuela como un país que tiene o tuvo la enfermedad holandesa?
4. ¿Fueron las políticas económicas implementadas en Chile exitosas para manejar la enfermedad holandesa?
5. ¿Qué políticas económicas chilenas podrían funcionar en el escenario venezolano?

1.3 Hipótesis

La tenencia de abundantes recursos naturales, en Venezuela y Chile, desembocó en fenómenos económicos conocidos como "enfermedad holandesa".

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Recolectar, analizar y contrastar información sobre la existencia y el manejo de la enfermedad holandesa en Venezuela y Chile.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar el modelo de enfermedad holandesa.
- Determinar si existe o existió la enfermedad holandesa en Chile.
- Determinar si existe o existió la enfermedad holandesa en Venezuela.
- Recomendar la implementación de ciertas políticas económicas chilenas en Venezuela.

1.5 Justificación e importancia

Actualmente, Venezuela está sufriendo uno de los mayores desastres económicos, políticos y sociales jamás registrados. Los hacedores de políticas públicas no han podido lograr una solución con respecto a los problemas económicos del país. Con nuestro trabajo de grado queremos indagar sobre Venezuela y determinar si existe o ha existido la llamada enfermedad holandesa, y poder contribuir a una solución.

Decidimos añadir a Chile al estudio por las similitudes que posee con Venezuela, ya que es un país con abundancia de recursos naturales. Además, es un país que, actualmente, es uno de los más estables en Latinoamérica. Así mismo, pretendemos analizar cómo llevar a cabo la toma de decisiones con respecto a las políticas públicas relacionadas al futuro crecimiento económico de un país con abundancia de recursos naturales.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se desarrollan los antecedentes de trabajos anteriores que son necesarias para la elaboración de esta investigación.

2.1 Antecedentes

Richard Auty (1994), quién estudió seis países recientemente industrializados y evaluó los resultados de aplicar una política industrial autárquica o una política industrial competitiva, expone que:

Cuanto más rica es la dotación de recursos naturales, primero se toleran las políticas macroeconómicas más laxas; segundo, la menor presión para lograr una maduración industrial rápida; tercero, los grupos que buscan rentas por más tiempo son tolerados (y más arraigados se vuelven); y cuarto, mayor es la probabilidad de desaceleración y un crecimiento económico más errático. (p.24).

Además, otro de los trabajos de Auty (2001) afirma como los países pobres en recursos naturales han superado a los países con abundancia de los mismos debido a que, generalmente, implementan un "Estado de Desarrollo". Esto implica que existe la suficiente autonomía para seguir una política económica coherente, por lo que a largo plazo aumenta el bienestar social. Es por esto que propone el modelo de la trampa de los recursos primarios y el modelo de industrialización competitiva.

El modelo de industrialización competitiva refleja la trayectoria del crecimiento de países con escasos recursos que desarrollaron un estado de diversificación competitiva. Este modelo describe cómo la industrialización y las políticas orientadas a la apertura del comercio exterior, generan una expansión en el sector de manufactura que es intensivo en mano de obra y que, a su vez, absorbe el excedente de mano de obra rural que existe.

Así mismo, se generan ciclos virtuosos, tanto económicos como sociales. El círculo económico virtuoso exhibe tres características clave:

Primero, con el punto de inflexión en el mercado laboral se crea presión para aumentos salariales que requieren que la economía se diversifique en una industria química pesada y competitiva.

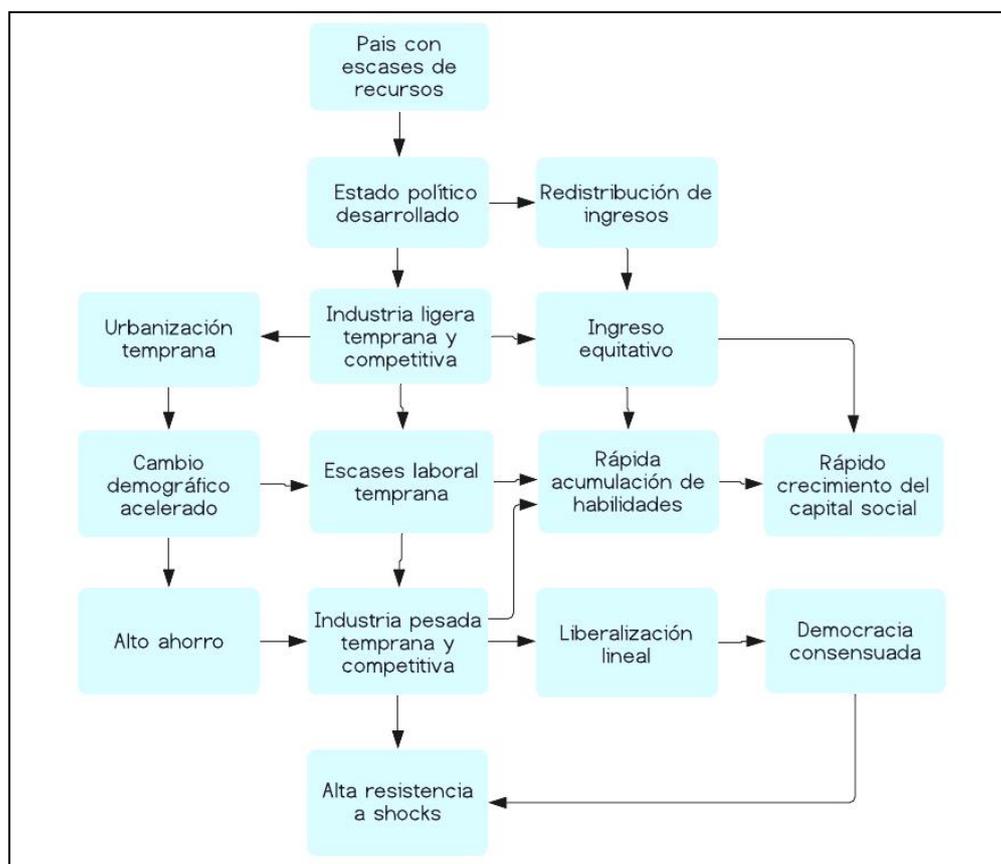
Segundo, la industrialización temprana y rápida acelera la tasa de urbanización y a su vez el ciclo demográfico, lo que estimula el ahorro y la inversión. [...] En tercer lugar, la creciente complejidad de la economía fomenta una "liberalización lineal" que, si no despolitiza el desarrollo como afirman Ranis y Mahmood (1992), al menos restringe el comportamiento de búsqueda de rentas. (p. 841)

Por otro lado, el círculo social virtuoso también muestra tres características claves:

Primero, la restricción del mercado laboral ayuda a mantener la igualdad de ingresos al eliminar la carga del excedente de mano de obra rural en los salarios de los pobres. Mientras tanto, la mejora de las habilidades de la fuerza laboral comprime el rango de ingresos al reducir la prima salarial en las habilidades más altas. Segundo, la distribución relativamente equitativa del ingreso ayuda a reducir los costos de transacción al impulsar la acumulación de capital social. Tercero, estas tendencias sociales se combinan para impulsar la economía política hacia una democracia que tiende a ser consensuada, en lugar de polarizada, de modo que se mantenga la coherencia de la política económica mientras se disputa el poder de una manera que reduce el riesgo de captura de políticas por parte de intereses personales. (p. 842,843)

A continuación, se expone un mapa mental que resume esta situación:

Gráfico 1. Modelo de industrialización competitiva



Fuente: Elaboración propia en base al trabajo de Richard Auty (2001)

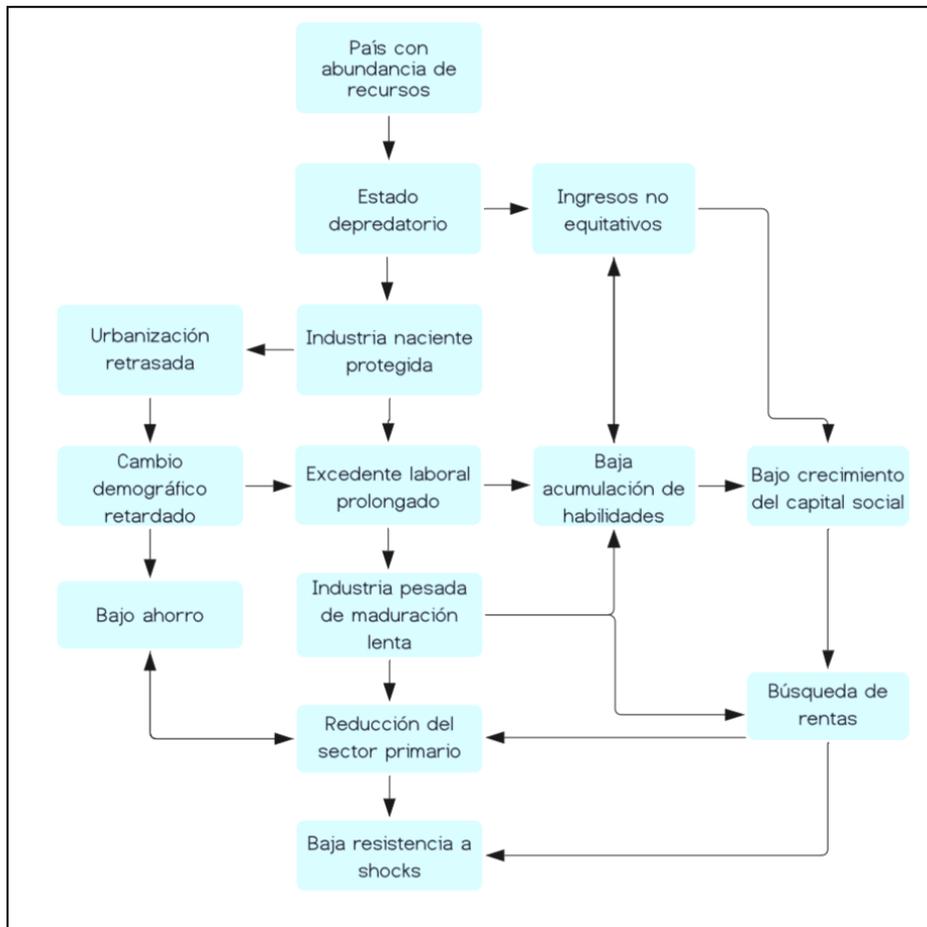
El modelo de la trampa de los recursos primarios, también llamado "staple trap", afirma que generalmente ocurre ya que los países abundantes en recursos naturales basan su economía en la exportación de productos primarios, lo que pospone la etapa de mano de obra intensiva y acarrea ciertas consecuencias. Inicialmente, la diversificación se desvía a otros productos primarios lo que conlleva a un nivel de urbanización más lento y por lo tanto menores ahorros y capital humano producido. Por último, al haber excedente de mano de obra rural se genera una desigualdad de ingresos y existe la posibilidad de que se generen tensiones sociales.

Así mismo, el estado político en estas economías tiende a ser una oligarquía o estado depredatorio que utiliza estas rentas de manera discrecional, lo que debilita el bienestar social a largo plazo. También afirma que los efectos de la enfermedad holandesa son una causa secundaria al cierre del comercio exterior, que posteriormente crea políticas para la protección de la industria naciente en el país. Concluye que:

En el modelo de la trampa de los recursos primarios, las rentas se transfieren de un sector primario potencialmente eficiente a un sector no transable en expansión que incluye a la industria naciente de maduración lenta y el empleo del sector público no productivo. La abundancia extrema de recursos sostiene las transferencias por mucho más tiempo, de modo que la distorsión de la economía es mayor. [...] Hay dependencia creciente de los recursos primarios con una competitividad en declive a medida que el cambio estructural en curso reduce la participación del sector primario en el PIB y el sector manufacturero protegido no madura. (p. 843-845)

A continuación, un mapa mental que resume el modelo:

Gráfico 2. Modelo de la trampa de los recursos primarios



Fuente: Elaboración propia en base al trabajo de Richard Auty (2001)

Concluye en su trabajo que:

Es probable que los países pobres en recursos generen un estado político de desarrollo y sigan una trayectoria de desarrollo favorable que se describe en el modelo de industrialización competitiva. [...] La mayoría de los países con abundantes recursos proponen un estado político depredatorio y cuyo gobierno distorsiona la economía en la búsqueda de rentas que se despliegan para forzar la industrialización y esto lleva a una trampa de productos básicos. [p.845].

Así mismo, Sachs y Warner (1995) describen en su trabajo cómo economías con un ratio alto de exportaciones de recursos naturales, tienden a tener tasas de crecimiento más bajas para el período siguiente. Plantean un modelo empírico que, a través de regresiones, analiza el impacto de las exportaciones del recurso primario con respecto al crecimiento del PIB. El modelo se presenta a continuación:

$$G7089 = \alpha_0 + \alpha_1 * SXP + \alpha_2 * SOPEN + \alpha_3 * INV7089 + \alpha_4 * BUR + \alpha_5 * LGDP70 + \varepsilon_1$$

$$INV7089 = \beta_0 + \beta_1 * LPIP70 + \beta_2 * BUR + \beta_3 * SOPEN + \beta_4 * SXP + \varepsilon_2$$

$$SOPEN = \theta_0 + \theta_1 * SXP + \theta_2 * SXP^2 + \theta_3 * LAND + \varepsilon_3$$

$$BUR = \eta_0 + \eta_1 * SXP + \eta_2 * LGDP70 + \varepsilon_4$$

$$LPIP70 = Y_0 + Y_1 * SXP + Y_2 * LGDP70 + Y_3 * SOPEN + \varepsilon_5$$

Donde:

SXP= Ratio de exportaciones de productos primarios con respecto al PIB en 1970;

SOPEN= Variable que mide la fracción de años entre 1965 y 1989 que el país estuvo integrado a la economía global (Es igual a 1 cuando hay economía abierta durante ese periodo de tiempo; es igual a cero cuando hay economía cerrada durante ese periodo de tiempo);

INV7089= Variable que mide el promedio de inversión con respecto al ratio del PIB durante 1970 al 1989;

BUR= Índice que mide la calidad de la burocracia durante 1980 al 1983;

LGDP70= Logaritmo del PIB al inicio en 1970;

LPIP= Logaritmo del ratio del deflactor de inversión al deflactor del PIB en 1970;

Estas ecuaciones resumen las diversas hipótesis sobre el enlace existente entre crecimiento y riqueza de recursos. Expone cuatro hipótesis:

[...] primero, la abundancia de recursos naturales conlleva un aumento de corrupción y de búsqueda de rentas [...]; segundo, los países en desarrollo con grandes riqueza de recursos, persiguen el proteccionismo y estrategias de desarrollo llevadas a cabo por el gobierno para combatir los efectos de la enfermedad holandesa; tercero, los países con gran abundancia de recursos naturales tendrán más demanda y precios relativos más altos de los bienes no transables; cuarto, una gran abundancia de recursos lleva al aumento de la demanda agregada y mueve el trabajo de sectores altos en aprendizaje por la práctica y deprime el crecimiento de productividad laboral. [p.18].

Concluye que las economías con grandes cantidades de recursos naturales no tienen la suficiente presión para crear un sector industrial productivo, a pesar de ser vulnerables a los shocks externos. Esto ocurre porque se toleran políticas económicas más laxas debido a la gran cantidad de ingresos provenientes de las exportaciones del recurso natural. Así mismo, afirma que la exportación de manufacturas es lo que lleva al crecimiento económico sostenido.

En el trabajo de W.M Corden y J.P. Neary (1982) se analizan las consecuencias con respecto a la asignación de los ingresos en un país por la abundancia de los recursos que éste posee. Son pioneros en exponer un modelo para entender el mecanismo de enfermedad holandesa. La definen como:

El fenómeno por el cual un boom en un sector de bienes transables reduce la rentabilidad en otros sectores de bienes transables, y ambos alejan directamente recursos de ellos mismos y ejercen una presión al alza sobre el tipo de cambio. (p.3).

Así mismo, describen lo que ellos llaman el "efecto de movimiento de recursos" y el "efecto del gasto". El primero causa una desindustrialización directa y el segundo una desindustrialización indirecta. A través del efecto de movimiento de recursos, la población activa, que se encontraba trabajando en el sector manufactura, tiende a desplazarse al sector servicios con mayor demanda laboral y mejores salarios, como al sector que gestiona el recurso natural abundante. El efecto del gasto se refiere a que a medida que el ingreso producido por

el recurso natural es mayor, se producirán más gastos en el sector servicios lo que causará una apreciación de la moneda, que posteriormente hará que exista una reducción de empleo en el sector manufactura.

Por otro lado, en el trabajo de Hausmann y Rigobon (2002), se propone un mecanismo alternativo y buscan estudiar las implicaciones de políticas. El mecanismo se basa en la interacción de dos bloques que son la especialización en los no transables y las imperfecciones del mercado financiero. Así mismo tratan de responder a las preguntas sobre cuál es la causa de la maldición de los recursos.

Los enfoques que plantean son: la hipótesis de la enfermedad holandesa, la historia de la búsqueda de rentas, la historia de la volatilidad y finalmente el enfoque de los autores. Con respecto a la hipótesis de la enfermedad holandesa, los autores exponen que por sí sola esta no produce pérdida de bienestar o ineficiencia en la economía. Afirman que un choque positivo en los ingresos del recurso natural sólo impacta negativamente al sector manufactura, pero no al crecimiento total, al igual que un país no ralentiza su crecimiento solo por tener abundancia de un recurso natural. Añaden que:

"En principio se tendría que asumir que los no transables cumplen un rol especial en el crecimiento. Esto fue asumido por Matsuyama (1992), decía que hay rendimientos crecientes a escala en manufactura, pero no en el sector del recurso natural. Por ende, la abundancia de recursos naturales hacía que la economía se especializara en el sector menos dinámico, por ello se explica la maldición. Un problema con esta explicación es que al largo plazo los países exportadores de petróleo tendrían un desempeño pobre cuando el petróleo tiene un buen precio y que tendrán mejor desempeño cuando el petróleo sea menos dinámico." p. (4-5)

Con respecto al segundo enfoque, la historia de búsqueda de rentas, los autores afirman que cuando un país posee gran cantidad de recursos naturales, las sociedades se enfocan en actividades poco productivas que no generan riqueza. Luego, las políticas fiscales implementadas son características por tener un exceso de gastos. Por otro lado, la historia de la volatilidad, explica que esta afecta al crecimiento, a la inversión, a la pobreza, entre otros. Así mismo, los ingresos provenientes del recurso natural generalmente son muy volátiles debido a que la oferta de los mismos tiene bajas elasticidades en el precio de la oferta. A pesar

de esto, los autores afirman que la volatilidad en los precios no es una explicación a la maldición de los recursos.

Por último, los autores presentan su enfoque. Afirman que cuando la economía deja de producir bienes transables y se especializa en los no transables:

"Esto permite que el movimiento entre los sectores absorba el choque de la demanda de los no transables. (...) El trabajo estará todo en los no transables. La única forma de expandir la oferta es incrementar la cantidad de capital por trabajador en el sector. Pero se requiere capital para obtener la tasa de rendimiento internacional. Sin embargo, con el trabajo fijo, la productividad de cada unidad adicional de capital estaría cayendo. Para evitar que los rendimientos del capital caigan, el precio de los no transables debe subir. Por lo tanto, el suministro de bienes no transables ahora tendrá una pendiente ascendente. Pero la demanda de bienes no transables debe ser descendente. Un aumento en el precio de los no transables causará efectos de cambio en el gasto, como lo harán los consumidores sustituyendo los no transables, ahora más caros, por transables. El precio relativo entre estos dos bienes, es decir, el tipo de cambio real, tenderá a moverse para despejar el mercado de no transables." p. (14,15)

Exponen que esto no es suficiente para tener maldición de los recursos y entonces plantean su modelo, el cual tiene una forma de imperfección financiera que hará que las tasas de interés sean sensibles a la volatilidad del tipo de cambio. Además, asumen que solo hay contratos de deuda disponible y que la bancarrota conlleva importantes costos. En consecuencia, la tasa de interés subirá a medida que la volatilidad del tipo de cambio aumente.

Concluyen que, al especializarse en la producción de bienes no transables, crea una economía con precios relativos más volátiles. A su vez, las fricciones financieras interactúan con esta volatilidad y especializando la economía mientras que el stock de capital responderá a una mayor volatilidad económica. Luego, esta especialización podría hacer que no exista producción del sector transable y además reducirá la inversión en los no transables.

Presentan las implicaciones políticas del modelo que están relacionadas a evitar una especialización ineficiente y reducir los costos de volatilidad. Afirman que las economías más

diversificadas estarán menos afectadas por la volatilidad del gasto gubernamental. Ocurre lo contrario en una economía especializada en los no transables. Además, los países con más ingresos provenientes de recursos naturales tienden a producir menos transables y estarán más especializados.

Por último, dividen las políticas en fiscales y financieras. Con respecto a las políticas fiscales, la dividen en tres: países naturalmente especializados, países ineficientemente especializados y economías diversificadas. Exponen que:

"Los países naturalmente especializados se beneficiarían de políticas que establezcan los gastos del gobierno para no transmitir la volatilidad al mercado doméstico. (...) Los países ineficientemente especializados necesitan hacer cambios en la estructura de la economía, suficientes para pasar la frontera de la especialización, tales como nivel del gasto del gobierno, la volatilidad del gasto, tasa de interés. (...) En las economías diversificadas, la volatilidad en los ingresos petroleros tendrá menores efectos en los precios relativos, debido a la flexibilidad de sus mercados domésticos, por lo que conviene mantener la estrategia de diversificación." (p. 34-37)

Finalmente, las políticas financieras están divididas en First-Best y Second-Best. Las políticas First-Best se relacionan a países con economías diversificadas ineficientemente. Estas incluyen políticas que hacen que la ejecución de contratos sea menos costosa, que facilitan la inversión directa y que reduzcan eficientemente el costo de bancarrota. Las políticas Second-Best, se refieren a políticas de comercio que protejan a los transables y así como ayudar a este sector por medio del crecimiento de stock de capital.

En el trabajo de Bjørnland, Thorsrud y Torvik (2018), llamado "Enfermedad holandesa reconsiderada", se desarrolla un modelo donde se incluye por primera vez la productividad dinámica con respecto al efecto del gasto y el efecto del movimiento de recursos. El modelo es aplicado a Noruega, un gran productor de petróleo, y las variables incluidas son la actividad global, los precios del petróleo y la actividad del mismo, shocks en los precios de petróleo y un boom de recursos naturales. Por último, en el modelo se especifican parámetros variables lo que permite cambios en el tiempo.

El modelo VAR se plantea a continuación:

$$Y_t = B_{1,t}Y_{t-1} + \dots + B_{p,t}Y_{t-p} + A_0t^{-1}\sum_{t \leq t} \varepsilon_t$$

Donde:

Y_t = vector 3x1 de variables endógenas observadas que contiene datos trimestrales sobre la actividad mundial, el precio real del petróleo y el valor agregado en el sector petrolero;

$B_{p,t}$ = matrices 3x3 que contienen coeficientes que varían en el tiempo en los rezagos de las variables endógenas [número de rezagos se establece en $p = 2$];

$\varepsilon_t \sim \text{i.i.d.N}[0, I]$;

A_0t = matriz triangular inferior;

\sum_t = matriz diagonal.

Luego de analizar los resultados del modelo concluyen que:

[...] las respuestas de productividad, de la economía en general, tienden a ser positivas después de shocks inesperados de la actividad petrolera, y que este efecto parece fortalecerse con el tiempo. Por el contrario, después de un shock en el precio del petróleo, ninguno de estos efectos se materializa. (p.31)

Con respecto a los shocks en la actividad petrolera:

[...] aumenta significativamente la productividad en otras industrias, incluida la manufactura. Por lo tanto, el valor agregado por trabajador en la economía está creciendo con el boom petrolero, ya que está aprendiendo en las industrias de servicios petroleros que produce un efecto derrame a las otras industrias. A medida que las industrias relacionadas con el petróleo han ganado experiencia y se han convertido en una parte más importante de la economía, estos efectos de productividad también han aumentado. (p.31)

En el trabajo de Hiroyuki Taguchi y Soukvisan Khinsamone llamado "Análisis del efecto de la enfermedad holandesa en exclusivas economías ASEAN con abundantes recursos"

del 2018, expone un modelo VAR aplicado a la hipótesis de la enfermedad holandesa. Los países tomados en cuenta para el estudio son: Indonesia, Malasia, Birmania y Laos, debido a que el PIB de estos países tienen entre un 15 y 20 por ciento de contribución de recursos naturales.

A través de la formulación y posterior revisión de resultados del modelo, los autores realizaron el análisis sobre la existencia o no de la enfermedad holandesa, verificando si la abundancia de recursos naturales desplaza o no al sector de manufactura. Los investigadores escogen una de las expresiones de la enfermedad holandesa, la cual es el desplazamiento de recursos del sector transables al no transables, como prueba de la existencia de la misma. Otras expresiones como la apreciación del tipo de cambio a la inflación en el sector no transables, no son examinadas.

La limitación de este modelo, es que los efectos de movimientos de recursos y efecto del gasto son mixtos. De acuerdo a Corden y Neary (1982), para evaluar estos efectos se debe utilizar la variable de tipo de cambio real en el modelo. Por lo tanto, los resultados de este modelo son parciales ya que solo explican una parte de la prueba. Sin embargo, será aplicado en este trabajo de grado para intentar determinar si existe o existió enfermedad holandesa en Venezuela y Chile.

El estudio utiliza tres variables: producción del recurso natural como porción del PIB, relación manufactura-servicios y PIB Real per cápita. La variable de producción del recurso natural, representa la abundancia de recurso del país. Luego, la relación manufactura/servicios, evalúa el efecto desplazamiento del sector transable. La última variable, PIB per cápita, se utiliza en el modelo como una variable de control.

A través del uso de un modelo VAR, es posible verificar la causalidad y el impulso respuesta para entender la dirección del movimiento del sector con abundancia de recursos y las actividades de manufactura. Para determinar la existencia de enfermedad holandesa, los autores analizan la causalidad entre la producción del recurso natural como porción del PIB y la relación manufactura/servicios, controlando el PIB per cápita. Si el resultado arroja que existe causalidad en el sentido de Granger, se procede a realizar el impulso respuesta para entender el efecto dinámico. Luego, proceden a realizar el impulso respuesta de la producción del recurso natural hacia la relación manufactura/servicios. Si el resultado es negativo, se concluye entonces la posible existencia de enfermedad holandesa.

El estudio concluye que Indonesia y Malasia no sufrieron de enfermedad holandesa para el periodo de 1997 al 2015, mientras que Birmania y Laos sí. Al analizar los resultados proponen tres puntos para entender porque un país como Indonesia logró escapar de la enfermedad holandesa y los otros no. El primer punto se refiere a si los ingresos percibidos del recurso natural están siendo usados de manera productiva. Con respecto a esto señalan el caso de Indonesia el cual ha establecido el "Fondo de reparto de ingresos" a partir del 2005, y el de Malasia con el "Fondo fiduciario nacional" desde 1988.

El punto número dos se refiere a si el país pone en práctica políticas públicas estratégicas, que logren diversificar su economía y de esa manera evitar depender de los ingresos percibidos por el recurso natural. Afirman que cuando una economía no cuenta con tecnología avanzada, la mejor manera de diversificarla es a través de la inversión extranjera directa. El último punto se refiere a si la economía con abundancia de recursos está en la búsqueda de mejorar su calidad institucional. Estos tres puntos se resumen en:

Las lecciones de las experiencias de los precursores hacia los recién llegados para que escapen de la enfermedad holandesa son establecer un sistema de financiación para asignar estos ingresos de recursos hacia proyectos de inversión; diversificar las industrias nacionales a través de la mejora de los entornos empresariales; y mejorar la calidad institucional para reforzar el manejo de los recursos. (pg.249)

Además, Hiroyuki Taguchi (2017), en su trabajo "Análisis de los efectos de la enfermedad holandesa en economías asiáticas", resume en un diagrama los efectos antes mencionados por Corden y Neary (1982) y además añade el "efecto de largo plazo de acumulación de capital" presentado en el trabajo de Bourdet and Falck (2006). En el gráfico 3, el autor explica:

“La curva P-P representa la curva inicial entre transables y no transables. El punto A es el equilibrio inicial y las pendientes de las curvas es el precio relativo de los no transables con los transables. La curva sube a P-PF por la entrada de ingresos en el punto F, debido a que la oferta de los no transables es constante y la disponibilidad de los transables se expande a mayor ingreso. Entonces existe exceso de demanda de los no transables sin cambios en los precios relativos de los no transables con los transables que se observa en el punto A'. El precio de los no transables sube y el precio relativo de los no transables con transables también debido a que los precios del transable son

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En el siguiente capítulo se describirán las estrategias metodológicas usadas en el trabajo de investigación, las cuales son de suma importancia para llevarla a cabo correctamente. También será necesario establecer la muestra y la población, a su vez las técnicas y herramientas de recolección de datos, organización y análisis de los mismos para responder el problema planteado y, por último, se hará una descripción del modelo econométrico. En referencia al marco metodológico, Balestrini (2006) lo define como:

El conjunto de procedimientos lógicos, tecno-operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados. (p.125).

3.1 Tipo de investigación

Existen múltiples tipos de investigación y diferentes enfoques, para definir nuestra investigación usaremos el concepto de Sampieri, Fernández y Baptista (2010), ellos proponen cuatro tipos de investigación: explicativa, exploratoria, descriptiva y correlacional.

El siguiente trabajo se enfocará en una investigación de tipo correlacional. Según Sampieri, Fernández y Baptista (2010), estos:

[...] tienen como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. [...] miden cada una de ellas (presuntamente relacionadas) y, después, cuantifican y analizan la vinculación. Tales correlaciones se sustentan en hipótesis sometidas a prueba (p.81).

En este enfoque se pretende analizar las variables que se relacionan en todo el canal de transmisión del boom del ingreso que lleva a la “enfermedad holandesa”, en busca de determinar si existe o no este fenómeno en Venezuela y Chile.

3.2 Diseño de la investigación

Para hallar las repuestas a las interrogantes planteadas es necesario determinar el diseño de la investigación. Según Sampieri (2006), existen dos tipos de diseño en la investigación cuantitativa: el experimental y el no experimental. El experimental lo define como:

[...] un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador (p.121).

Y la no experimental:

[...] la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos (p.149).

Entendiendo las definiciones anteriores, se establece que el diseño de la investigación será no experimental. Esto debido a que se pretende hallar, luego del boom de ingreso, las correlaciones en el mecanismo de transmisión entre las variables que ocasionan “enfermedad holandesa”. No se busca la alteración de las variables para experimentar con ellas.

A su vez, para Ibídem (2010), los diseños de investigación no experimentales se pueden clasificar en transaccionales y longitudinales. Las transaccionales las define como:

Los diseños de investigación transaccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede (p.151).

Y las longitudinales: “[...] los cuales recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias” (p. 158).

Entendido este concepto, esta investigación entra en la categoría de longitudinales, debido a que el manejo de los datos se recolectará a través del tiempo en varios periodos, se buscará ver su evolución, correlación y consecuencia de los mismos.

3.3 Población y muestra

Según López Casuso (2009):

[...] una población se define como el conjunto de elementos cuyas características tratamos de estudiar, y del cual deseamos información. Las poblaciones objeto de estudio pueden ser finitas o infinitas, según el número de elementos que contienen sea finito o infinito. (p. 190).

De acuerdo a Sampieri, Fernández y Baptista (2006) una muestra se define como:

Un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano, con precisión, además de que debe ser representativo de la población. El investigador pretende que los resultados seleccionados en la muestra se generalicen, o extrapolen, a la población. El interés es que la muestra sea estadísticamente representativa (p. 236).

Asimismo, según López Casuso (2009) una muestra se define como:

El subconjunto de la población que elegimos observar, y del cual tratamos de conocer las características de la población. Generalmente no es práctico, y muchas veces imposible, examinar todos los elementos de la población, por lo cual examinamos una muestra y se sacan conclusiones sobre la población. (p. 190).

La muestra de este estudio serán datos obtenidos de organismos oficiales. Se utilizarán las bases de datos de los bancos centrales de ambos países, como también sus respectivos institutos nacionales de estadística. Además, las variables a estudiar son el PIB real per cápita, minería y producción de servicios, relación manufactura/servicios. Las variables utilizadas en

el caso de Venezuela están en periodos trimestrales con los años del 1997 al 2018, mientras que las variables utilizadas en el caso de Chile, también para periodos trimestrales, pero con los años del 1996 al 2019.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Sampieri, Fernández y Baptista (2006) el proceso de la recolección de datos es:

Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico. Este plan incluye determinar:

- a) ¿Cuáles son las fuentes de las que se obtendrán los datos? Es decir, los datos van a ser proporcionados por personas, se producirán de observaciones y registros o se encuentran en documentos, archivos, bases de datos, etcétera.
- b) ¿En dónde se localizan tales fuentes? Regularmente en la muestra seleccionada, pero es indispensable definir con precisión.
- c) ¿A través de qué medio o método vamos a recolectar los datos? Esta fase implica elegir uno o varios medios y definir los procedimientos que utilizaremos en la recolección de los datos. El método o métodos deben ser confiables, válidos y “objetivos”.
- d) Una vez recolectados, ¿de qué forma vamos a prepararlos para que puedan analizarse y respondamos al planteamiento del problema? (p.198)

Cabe agregar, que en esta investigación la recolección de datos se realizará mediante las fuentes oficiales de los países estudiados. En el caso de Venezuela, el Banco Central de Venezuela y el Instituto nacional de Estadística. Para Chile, la data se obtuvo del Banco Central de Chile y del Instituto nacional de Estadística del país.

3.5 Planteamiento del modelo

En este apartado definimos el modelo a estimar planteado en el trabajo de Taguchi y Khinsamone (2018). Estos proponen un VAR utilizando tres variables para estudiar a cinco países asiáticos. Decidieron usar solo estas variables, ya que querían maximizar los grados de libertad en el modelo. Las variables a emplear en el análisis son producción del recurso natural, relación manufactura/servicios y PIB real per cápita. Según los autores, la primera variable, producción del recurso natural, representa la abundancia de recurso del país. La segunda, relación manufactura/servicios, se introduce en el modelo para examinar el efecto desplazamiento del sector transable, en este caso manufactura. Asumen que los servicios son bienes no transables, mientras que el sector manufactura produce bienes transables.

La tercera variable, PIB real per cápita, es añadida al modelo como una variable de control en la estimación, debido a que la relación manufactura/servicios se ve afectada por la etapa de desarrollo en la que se encuentra una economía. Añaden que consideran mixtos los efectos de movimientos de recursos y efecto del gasto, ya que dividirlo en efecto directo e indirecto sería difícil de estimar. Esto se debe a que, para seguir el planteamiento de Corden y Neary (1982), deben añadir la variable de tipo de cambio real al modelo.

En consecuencia, esto presentaría un problema al momento de calcular el tipo de cambio real, considerando que las economías estudiadas cuentan con regímenes monetarios distintos. Esta situación presenta una limitación debido a que los resultados obtenidos son parciales porque solo contrastan una parte de la prueba. Sin embargo, se decidió replicar el modelo de Taguchi y Khinsamone (2018) en este trabajo de investigación, ya que contábamos con la data requerida, con un rango significativo de periodos trimestrales. Así mismo, se tenían con los conocimientos necesarios para estimar el modelo VAR, que fueron aprendidos a lo largo de la carrera. Por último, es un trabajo actual publicado por dos reconocidos profesores de economía de la universidad de Japón.

Para obtener estas variables realizamos los cálculos pertinentes, tal como plantea Taguchi y Khinsamone (2018). En el caso de minería y producción de servicios, revisamos el PIB Real por sectores de actividad económica. Para el caso de Venezuela se utilizó el PIB Real de actividad petrolera, mientras que para Chile, el PIB Real de actividad minera. Para la relación manufactura/servicios, también revisamos PIB Real por sectores de actividad económica, y dividimos la porción del PIB Real de manufactura entre el PIB Real de servicios. El PIB real per cápita, se calculó dividiendo el PIB real entre el número de habitantes del país.

Finalmente, exponemos el modelo VAR planteado por los autores y que posteriormente usaremos para nuestro estudio:

$$Y_t = \mu + V_{1Y_{t-1}} + V_{2Z_t} + \varepsilon_t$$

Donde:

Y_t = es un vector columna con el año t

μ = es un vector constante

$V_{1Y_{t-1}}$ = es un coeficiente de la matriz y Y_{t-1} es un vector de las variables rezagadas

V_{2Z_t} = es un coeficiente de la matriz y Z_t es un vector de la variable de control que es el PIB per cápita

ε_t = es un vector de los términos aleatorios del sistema

Una característica relevante del modelo VAR es que es un modelo multivariante, ya que permite analizar varias series de tiempo y entender que variables causan a otras. Así mismo, cuáles son los efectos que va a tener en el tiempo un choque en una variable sobre las demás, y de que forma un conjunto de variables explica a una variable en particular. De acuerdo a Gujarati y Porter (2009), un modelo VAR:

"considera diversas variables endógenas de manera conjunta, pero cada variable endógena se explica por sus valores rezagados, o pasados, y por los valores rezagados de todas las demás variables endógenas en el modelo" (p. 775)

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Visión general de las variables

A continuación, se presentan los gráficos desestacionalizados de las variables utilizadas para el modelo de Venezuela y Chile con una breve descripción de su comportamiento. Para desestacionalizar las series de tiempo, utilizamos el método x-11 a través del lenguaje de programación R.

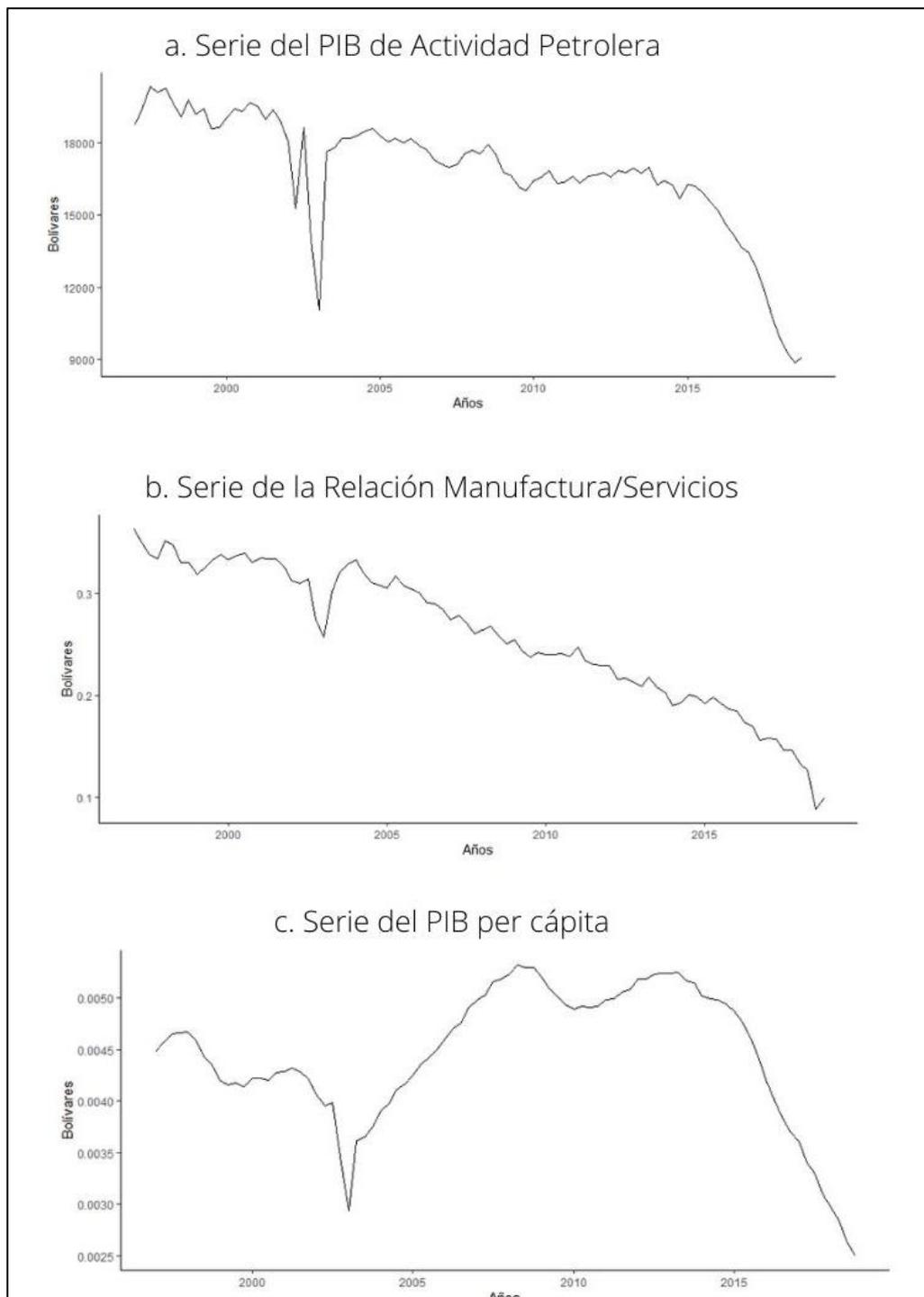
4.1.1 Variables utilizadas para el modelo de Venezuela

En el gráfico 4.a, de la serie del PIB de actividad petrolera, el punto máximo es de 20.502 bolívares, en términos reales totales en año baso de 1998, para finales del año 1997. Luego, se observa una importante caída del PIB de Actividad Petrolera para el primer trimestre del 2003, debido al paro petrolero. Sin embargo, los próximos años se estabiliza pero sigue presentando una pendiente negativa. A partir del primer trimestre del 2015 comenzó una caída exponencial, hasta llegar a su mínimo de 8.698 Bolívares, en términos reales totales en año baso de 1998, en el tercer trimestre del 2018.

En el gráfico 4.b, de la serie de la relación manufactura/servicios, se observó una pendiente negativa a lo largo de los años estudiados. Esta relación se obtuvo al dividir el PIB Manufactura entre el PIB Servicios. Esta relación presenta una tendencia negativa que comienza antes del 2000, con una caída en el segundo trimestre del 2003 y su punto más bajo lo alcanza en el tercer trimestre del 2018.

En el gráfico 4.c del PIB per cápita, se observa una importante caída para finales del primer trimestre del 2003. Los próximos años la serie presenta una pendiente positiva. Para el año 2010 se observó una pequeña caída y luego a partir del 2015 comienza una caída acelerada hasta finales de los años de estudio.

Gráfico 4. Serie del PIB de Actividad Petrolera, Serie de la Relación manufactura/servicios y Serie del PIB per cápita



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de BCV.

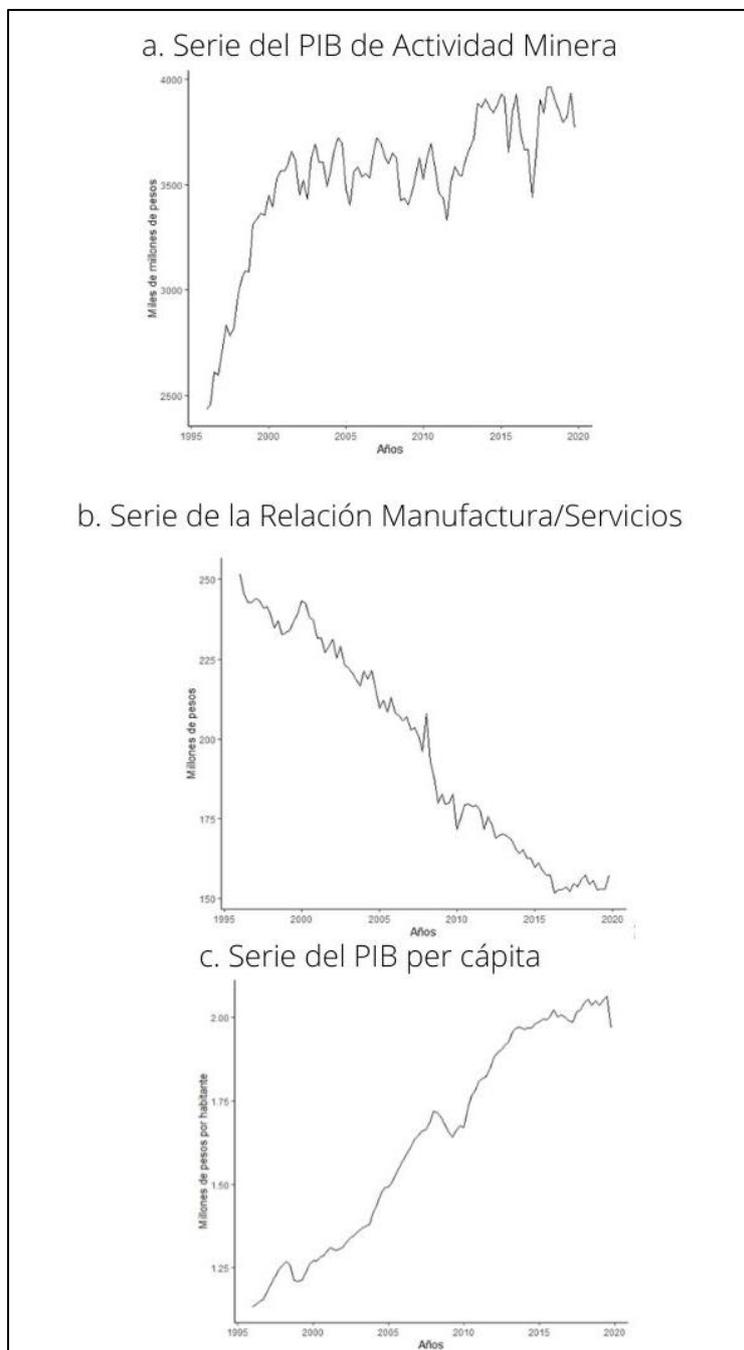
4.1.2 Variables utilizadas para el modelo de Chile

En el gráfico 5.a se presenta el PIB de actividad minera desestacionalizado. Este presentó una pendiente positiva a lo largo de los años estudiados. Inicialmente presentó un abrupto crecimiento desde el año 1996 hasta el 2002 y luego se estabiliza. El punto más bajo de la serie se encuentra en el inicio del estudio con un valor de 2.286 miles de millones de pesos. El punto más alto lo alcanzó en el último trimestre del año 2014 con un valor de 4.083 miles de millones de pesos.

En el gráfico 5.b se presenta la relación de manufactura/servicios desestacionalizado. Presentó una pendiente negativa a lo largo de los años de estudio. El punto más alto lo alcanza en el primer trimestre del año 1996 con un valor de 267,1 millones de pesos. Inicialmente presenta un descenso desde el primer trimestre del año 1996 hasta el último trimestre del año 2016 donde alcanza su punto mínimo en 148,9 millones de pesos. Posterior a esto, se observó que en los años siguientes se intenta estabilizar.

En el gráfico 5.c se presenta el PIB per cápita desestacionalizado, el cual presentó una pendiente positiva a lo largo de los años estudiados. Inicialmente se observó un crecimiento sostenido desde el primer trimestre del año 1996 hasta el último trimestre del año 2007 donde presentó una pequeña caída y luego vuelve a tomar su senda ascendente. El punto más bajo de la variable se encuentra en el inicio del estudio con un valor de 1.1293 millones de pesos. El punto más alto lo alcanzó en el último trimestre del año 2018 con un valor de 2.1617 millones de pesos.

Gráfico 5. Serie PIB de actividad minera, serie relación de manufactura/servicios y serie del PIB per cápita



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Banco Central de Chile.

4.2 Análisis series de tiempo

Al hacer este análisis, se partió de la premisa que debemos contar con series de tiempo estacionarias y que la hipótesis nula es la presencia de raíz unitaria. Para rechazar la hipótesis nula el estadístico de contraste debe ser menor al valor crítico.

4.2.1 Venezuela

En el caso de Venezuela se trabajó con data trimestral desde el año 1997 hasta el año 2018, contando con 84 observaciones. Al analizar las series de tiempo, se comprobó que fue necesario aplicar logaritmo al PIB de actividad petrolera y al PIB per cápita, y primeras diferencias, para obtener series estacionarias según el criterio de Dickey Fuller Aumentado.

La relación manufactura servicios fue estacionaria sin necesidad de aplicarle diferencias. Se puede concluir entonces que se rechazó la hipótesis nula, por lo que todas las series de tiempo son estacionarias. En la siguiente tabla se resumen las pruebas mencionadas.

Tabla 1. Análisis de Serie de tiempo de Venezuela

	Logaritmo	Diferencia	Estadístico de contraste	Valor crítico 5%
PIB Actividad Petrolera	x	1	-10,3889	-3,45
Relación Manufactura/Servicios	-	-	-4,2037	-3,45
PIB per cápita	x	1	-9,7939	-3,45

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 Chile

En el caso de Chile se trabajó con data trimestral desde el año 1996 hasta el año 2019, contando con 91 observaciones. Al analizar las series de tiempo de Chile se comprobó que fue necesario aplicar logaritmo al PIB Minas y al PIB per cápita, para disminuir la variabilidad de los datos. Posteriormente, a través de la prueba Dickey Fuller Aumentado, se observó que PIB de actividad minera fue estacionaria sin aplicar ninguna diferencia.

Con respecto al PIB per cápita, la serie fue estacionaria luego de aplicar una diferencia y la relación manufactura servicios fue estacionaria sin necesidad de aplicarle diferencias. Se puede concluir entonces que se rechazó la hipótesis nula, por lo que todas las series de tiempo son estacionarias. En la siguiente tabla se resumen las pruebas mencionadas.

Tabla 2. Análisis de Serie de tiempo de Chile

	Logaritmo	Diferencia	Estadístico de contraste	Valor crítico 5%
PIB Actividad Minera	x	-	-4,2091	-3,45
Relación Manufactura/Servicios	-	-	-5,0322	-3,45
PIB per cápita	x	1	-8,6838	-3,45

Fuente: Elaboración Propia

4.3 Análisis del VAR

4.3.1 Venezuela

Se realizó un modelo de vectores autoregresivos (VAR) tomando en cuenta el criterio de Schwarz, tal como plantean Taguchi y Khinsamone (2018). En su trabajo, este criterio de información indicaba el uso de un rezago, lo que significaba trabajar con un año de información, ya que los autores utilizaron data anual. Para nuestro modelo, este criterio arrojaba el uso de cinco rezagos. Tomando en cuenta que se usó data trimestral, esto significaba trabajar con más un de año de rezagos. Por tal motivo, se decidió usar dos rezagos, según el criterio Hannan-Quinn, considerando la volatilidad de las variables venezolanas. Además, esto nos permitió mejorar los resultados de las pruebas de los residuos y ayudó a entender el resultado del impulso respuesta.

Las variables que se utilizaron fueron el Producto interno bruto de actividad petrolera (pibpet), el Producto interno bruto per cápita (pibpc) y el ratio de manufactura y servicios (rms). El orden de las variables se determinó a través de los criterios estadísticos: el criterio de información de Akaike (AIC), el criterio de información de Hannan-Quinn (HQ), el criterio de información de Schwarz (SC) y el criterio final de predicción del error (FPE) que indican cuanto está explicando la regresión, iterando hasta un máximo de diez rezagos para determinar cuál es la mejor regresión y su orden minimizando el criterio de información. A continuación, se presenta la ecuación matricial.

$$\begin{bmatrix} \text{pibpet} \\ \text{pibpc} \\ \text{rms} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.00142 \\ 0.00019 \\ 0.00084 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.2403 & 0.00013 & 0.00033 \\ -0.000085 & 0.1464 & 0.002831 \\ -0.00016 & 0.6148 & 0.1064 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \text{pibpet } t - 1 \\ \text{pibpc } t - 1 \\ \text{rms } t - 1 \end{bmatrix} \\
 + \begin{bmatrix} 0.1554 & -0.00047 & -0.00014 \\ 0.000081 & 0.03649 & -0.00049 \\ 0.00074 & -0.5502 & -0.02806 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \text{pibpet } t - 2 \\ \text{pibpc } t - 2 \\ \text{rms } t - 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.10200 \\ 0.000127 \\ 0.01101 \end{bmatrix}$$

4.3.2 Chile

Para Chile, también se formuló un modelo de vectores autoregresivos (VAR) tomando en cuenta el criterio de Schwarz, al igual que Taguchi y Khinsamone (2018). Para nuestro modelo, este criterio indicaba el uso de cinco rezagos. Considerando el uso de data trimestral, esto significaba trabajar con más un de año de rezagos. En consecuencia, se decidió usar dos rezagos, según el criterio Hannan-Quinn, debido a que este nos permitió ver el resultado del impulso respuesta y además mejoró el resultado de la prueba de normalidad.

Las variables utilizadas fueron el Producto interno bruto minero (*pibmin*), el Producto interno bruto per cápita (*pibpc*) y el ratio de manufactura y servicios (*rms*). El orden de las variables se determinó a través de los criterios estadísticos: el criterio de información de Akaike (AIC), el criterio de información de Hannan-Quinn (HQ), el criterio de información de Schwarz (SC) y el criterio final de predicción del error (FPE) que indican cuanto está explicando la regresión, iterando hasta un máximo de diez rezagos para determinar cuál es la mejor regresión y su orden, minimizando el criterio de información. A continuación, se presenta la ecuación matricial.

$$\begin{bmatrix} pibmin \\ pibpc \\ rms \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.0354 \\ -2.56112 \\ -0.66510 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.9510 & -1.1459 & -0.1971 \\ 0.15838 & -0.02089 & 0.13723 \\ -0.05066 & 0.14957 & 0.58612 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} pibmin\ t - 1 \\ pibpc\ t - 1 \\ rms\ t - 1 \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} -0.1434 & 1.2245 & 0.4673 \\ -0.21669 & 0.92477 & -0.80214 \\ 0.03170 & -0.18114 & 0.15769 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} pibmin\ t - 2 \\ pibpc\ t - 2 \\ rms\ t - 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.03795 \\ 0.02954 \\ 0.005404 \end{bmatrix}$$

4.4 Pruebas de Cointegración, Portmanteu, Arch y normalidad.

4.4.1 Venezuela

Se realizó una prueba de cointegración de dos etapas de Engle y Granger, donde se estableció una relación a largo plazo entre las variables y se evaluaron los residuos de esta regresión. Los resultados arrojaron que existe cointegración, por lo cual se trabajó la estimación del VAR, tal como plantean Taguchi y Khinsamone (2018).

Luego, se procedió a realizar la prueba de Portmanteau, que es aplicado para verificar la correlación serial entre los residuos de nuestros modelos. Al verificar el p-valor se observó que es 0.09643 y, siendo este mayor a 0.05, se concluyó que no hay correlación serial. Posteriormente, se realizó el test de Arch y de Normalidad. Así mismo, se realizó la prueba de Arch que nos permite detectar la heterocedasticidad en los residuos del modelo, mientras que la prueba de Normalidad explica la distribución de los residuos.

Los resultados de la prueba de Arch y Normalidad arrojaron la existencia de heterocedasticidad y no normalidad en los residuos del modelo. Por tal motivo, se procedió a agregar una dummy en el año 2003 y 2015, donde se presentan las caídas más importantes de la serie de tiempo. Posteriormente, se realizó la prueba de Arch y al verificar el p-valor se observó que es 0,08868, siendo este mayor a 0.05 se concluyó que no hay heterocedasticidad. Por último, al aplicar la prueba de normalidad, el resultado arrojó que los residuos se distribuyen correctamente. En el siguiente gráfico se resumen las pruebas mencionadas.

Tabla 3. Prueba de Cointegración, Portmanteau, Arch y Normalidad para Venezuela

Prueba de Cointegración		
test	5pct	
-4,4185	-1.95	
Prueba de Portmanteau		
p-valor	0,09643	
Prueba de Arch		
p-valor	0,08868	
Prueba de Normalidad		
JB	p-valor	0,3814
Skewness	p-valor	0,5933
Kurtosis	p-valor	0,2137

Fuente: Elaboración Propia

4.4.2 Chile

Se realizó una prueba de cointegración de dos etapas de Engle y Granger, donde se estableció una relación a largo plazo entre las variables y se evaluaron los residuos de esta regresión. Los resultados arrojaron que existe cointegración, por lo cual se trabajó la estimación del VAR, tal como plantea Taguchi y Khinsamone (2018).

Se realizó el test de Portmanteau, que es aplicado para verificar la correlación serial entre los residuos de los modelos. Se verificó el p-valor y se observó que es 0,1377, siendo este mayor a 0.05 se concluyó que hay ausencia de correlación serial. Así mismo, el test de Arch nos permite detectar la heterocedasticidad en los residuos del modelo. Se verificó el p-valor y se observó que es 0.3645, siendo este mayor a 0,05 se concluyó que hay ausencia de heterocedasticidad. Por último, se aplicó el test de normalidad en Chile, este arrojó que los residuos se distribuyen correctamente. En el siguiente gráfico se resumen las pruebas mencionadas.

Tabla 4. Prueba de Cointegración, Portmanteau, Arch y Normalidad para Chile

Prueba de Cointegración		
test	5pct	
-6,8704	-1.95	
Prueba de Portmanteau		
p-valor	0,1377	
Prueba de Arch		
p-valor	0,3645	
Prueba de Normalidad		
JB	p-valor	0,7602
Skewness	p-valor	0,5533
Kurtosis	p-valor	0,7329

Fuente: Elaboración Propia

4.5 Causalidad de Granger

De acuerdo a Taguchi y Khinsamone (2018), hay que examinar la causalidad entre la actividad abundante en recursos y la relación manufactura/servicios. En el caso de Venezuela, se realizó la causalidad de Granger entre el PIB de actividad petrolera y la relación manufactura/servicios. Para Chile, se realizó la causalidad de Granger entre el PIB de actividad minera y la relación manufactura/servicios. En ambos casos se controla la variable del PIB per cápita.

4.5.1 Causalidad de Granger para Venezuela

Se realizó la prueba de causalidad de Granger para determinar si PIB actividad petrolera causa a PIB per cápita y la relación manufactura/servicios conjuntamente. Partimos de la premisa en que la hipótesis nula define que la variable independiente no causa a la variable

dependiente. El resultado arrojó que PIB Actividad Petrolera causa en sentido de Granger a PIB per cápita y la relación manufactura/servicios.

Tabla 5. Prueba de causalidad de granger para Venezuela

Variable dependiente	Variable independiente	P-valor	Causalidad
Relación Manufactura/Servicios y PIB per cápita	PIB Actividad Petrolera	0,0008985	si

Fuente: Elaboración Propia

4.5.2 Causalidad de Granger para Chile

Se realizó la prueba de causalidad de Granger para determinar si PIB actividad minera causa a PIB per cápita y la relación manufactura/servicios conjuntamente. Partimos de la premisa en que la hipótesis nula define que la variable independiente no causa a la variable dependiente. El resultado arrojó que PIB actividad minera causa en sentido de Granger a PIB per cápita y la relación manufactura/servicios.

Tabla 6. Prueba de causalidad de granger para Chile

Variable dependiente	Variable independiente	P-valor	Causalidad
Relación Manufactura/Servicios y PIB per cápita	PIB Actividad Minera	0,0000239	si

Fuente: Elaboración Propia

4.6 Función Impulso Respuesta

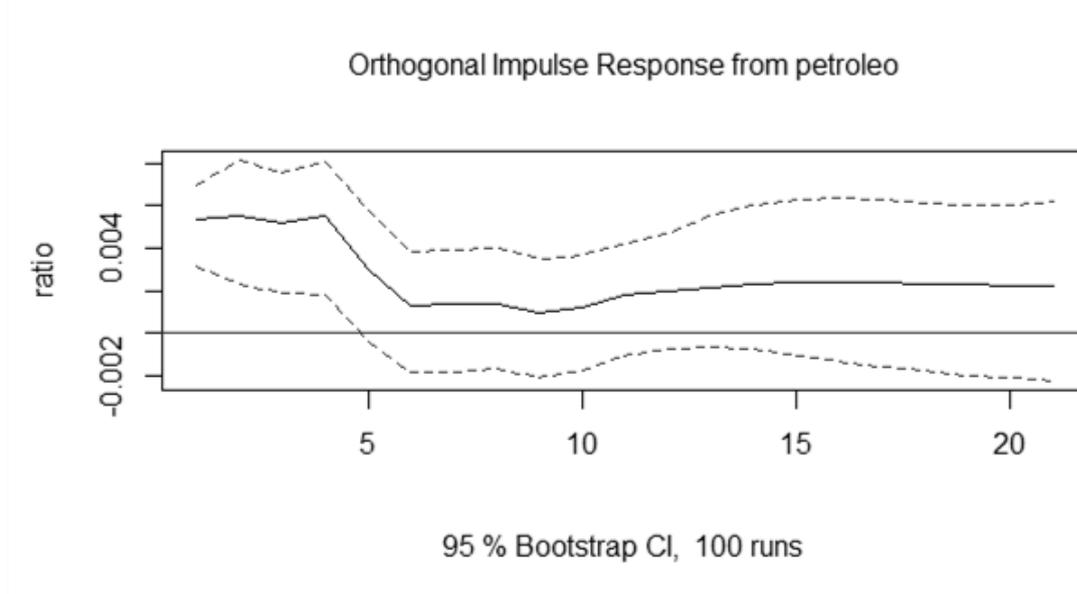
De acuerdo a Taguchi y Khinsamone (2018), se debe realizar un impulso respuesta sobre la actividad abundante en recursos y la relación manufactura/servicios. Si el impulso respuesta es negativo y se confirma con una banda relativamente importante, se puede decir que la economía sufre de la enfermedad holandesa.

4.6.1 Función Impulso Respuesta para Venezuela

En este impulso respuesta representa el choque positivo en el PIB de actividad petrolera hacia la relación manufactura servicios. Según Taguchi y Khinsamone (2018), un impulso respuesta negativo, indica que hay un efecto desplazamiento de recursos del sector

manufacturas, es decir, de sector transable al no transable. Sin embargo, el efecto que observamos es contrario, por lo cual no podemos determinar la existencia de enfermedad holandesa.

Gráfico 6. Impulso Respuesta Venezuela

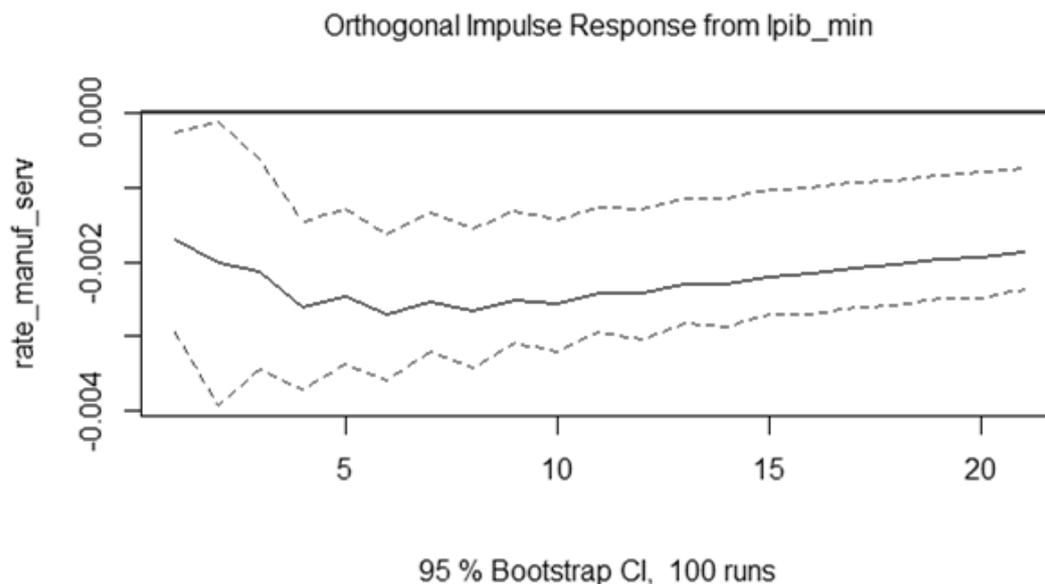


Fuente: Elaboración Propia

4.6.1 Función Impulso Respuesta para Chile

En este impulso respuesta representa el choque positivo en el PIB de actividad minería hacia la relación manufactura servicios. Se observa que el ratio manufactura y servicios es negativo en los diez trimestres. De acuerdo a Taguchi y Khinsamone (2018), un impulso respuesta negativo, indica que hay un efecto desplazamiento de recursos del sector manufacturas, es decir, de sector transable al no transable. A través de esta prueba se confirma la existencia de enfermedad holandesa en el periodo estudiado.

Gráfico 7. Impulso Respuesta Chile

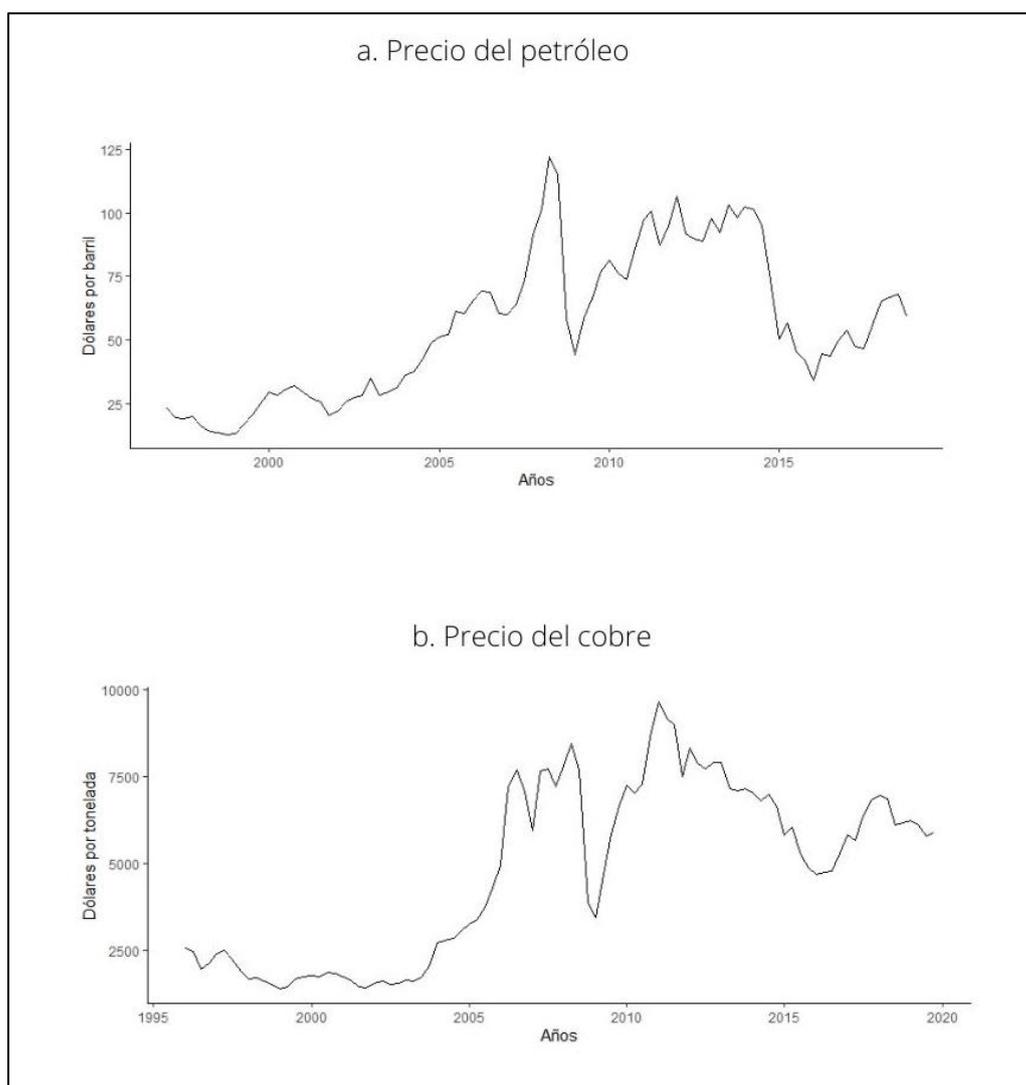


Fuente: Elaboración Propia

Luego de obtener estos resultados, se decidió sustituir, en el caso de Venezuela, el PIB de actividad petrolera por el precio del petróleo para los años de 1997 al 2018. Para el caso chileno, se sustituyó el PIB de actividad minera por los precios del cobre para el periodo de 1996 al 2019. El propósito fue obtener resultados con base en los choques en los precios de los recursos naturales y poder tener un análisis más amplio y robusto. La variable ratio de manufactura y servicios, así como el PIB per cápita se mantuvieron en la estimación del modelo en ambos países. Además, el PIB per cápita se mantiene como una variable de control.

En el gráfico 8.a se observa el comportamiento de la variable precio petrolero desestacionalizado. Este tiene una pendiente positiva hasta el segundo trimestre del 2008, donde alcanza su punto máximo con 124 dólares el barril. En los próximos años presenta una caída hasta alcanzar el monto de 33 dólares el barril, para el primer trimestre del 2016. En el gráfico 8.b se observa el comportamiento de la variable precio del cobre desestacionalizado. Posee una pendiente positiva hasta el primer trimestre del 2011, con un precio de 9.639 dólares por tonelada. Luego presenta una pendiente negativa hasta finales del periodo estudiado. El precio más bajo fue de 1.407 dólares por tonelada a principios del año 1999.

Gráfico 8. Precio del petróleo y precio del cobre



Fuente: Elaboración Propia en base a los datos de FRED

Al igual que modelo planteado por Taguchi y Khinsamone (2018), se siguió el mismo mecanismo para analizar correctamente el resultado del Impulso Respuesta. Primero, se realizó un análisis de la serie de tiempo del precio petrolero y del cobre. Luego, se formuló el modelo VAR con dos rezagos y se procedió a realizar las pruebas de cointegración, correlación serial, heterocedasticidad, y normalidad. A continuación, se presenta la ecuación matricial del modelo de Venezuela y del modelo de Chile.

Ecuación matricial de Venezuela

$$\begin{bmatrix} \text{preciopet} \\ \text{pibpc} \\ \text{rms} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.00142 \\ 0.00019 \\ 0.00084 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.2403 & 0.00013 & 0.00033 \\ -0.000085 & 0.1464 & 0.002831 \\ -0.00016 & 0.6148 & 0.1064 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \text{pibpet } t - 1 \\ \text{pibpc } t - 1 \\ \text{rms } t - 1 \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} 0.1554 & -0.00047 & -0.00014 \\ 0.000081 & 0.03649 & -0.00049 \\ 0.00074 & -0.5502 & -0.02806 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \text{pibpet } t - 2 \\ \text{pibpc } t - 2 \\ \text{rms } t - 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.10200 \\ 0.000127 \\ 0.01101 \end{bmatrix}$$

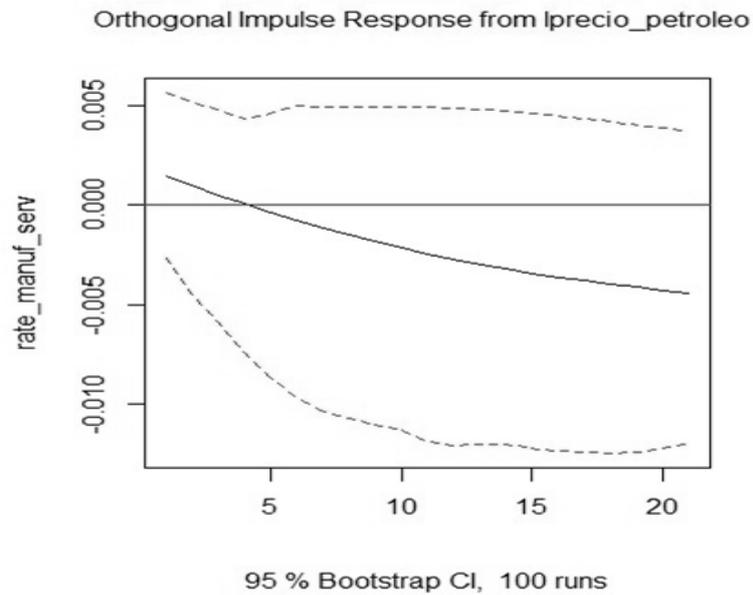
Ecuación matricial de Chile

$$\begin{bmatrix} \text{preciomin} \\ \text{pibpc} \\ \text{rms} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1048 \\ -3.383079 \\ -0.390050 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1.2410 & 0.3538 & 1.9567 \\ 0.038898 & -0.186518 & -1.340949 \\ -0.007189 & 0.090564 & 0.659941 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \text{preciomin } t - 1 \\ \text{pibpc } t - 1 \\ \text{rms } t - 1 \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} -0.3117 & -0.4779 & -3.4631 \\ -0.001079 & 0.634464 & -1.034329 \\ 0.008626 & -0.161169 & -0.056317 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \text{preciomin } t - 2 \\ \text{pibpc } t - 2 \\ \text{rms } t - 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.1333. \\ 0.02712 \\ 0.005595 \end{bmatrix}$$

Por último, se realizó la prueba de causalidad, la cual arrojó la existencia de causalidad en el sentido de Granger y finalmente el impulso respuesta. Los resultados del Impulso Respuesta de Venezuela y Chile se presentan a continuación.

En el gráfico 9, el impulso respuesta representa el choque positivo en el precio del petróleo hacia la relación manufactura/servicios. Se observa que el resultado es negativo a partir del trimestre número cinco, lo que indica la caída de la relación manufactura servicios.

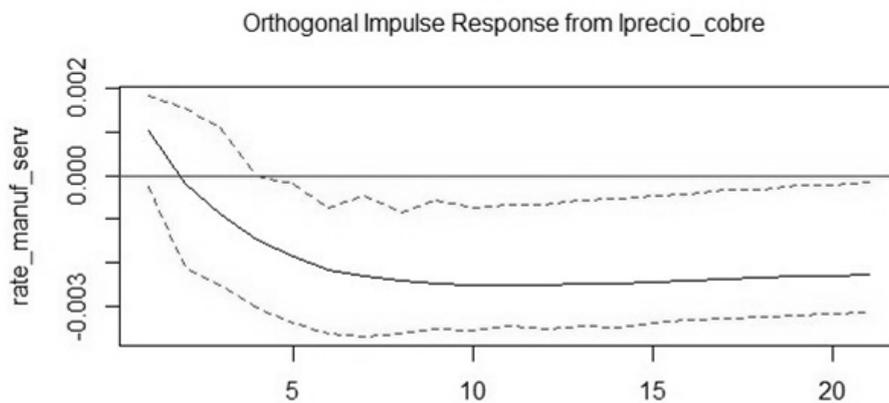
Gráfico 9. Impulso Respuesta Venezuela con precios petroleros



Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 10, el impulso respuesta representa el choque positivo en el precio del cobre hacia la relación manufactura servicios. Se observa que la relación manufactura servicios cae a partir del segundo trimestre y la tendencia continua en los siguientes trimestres.

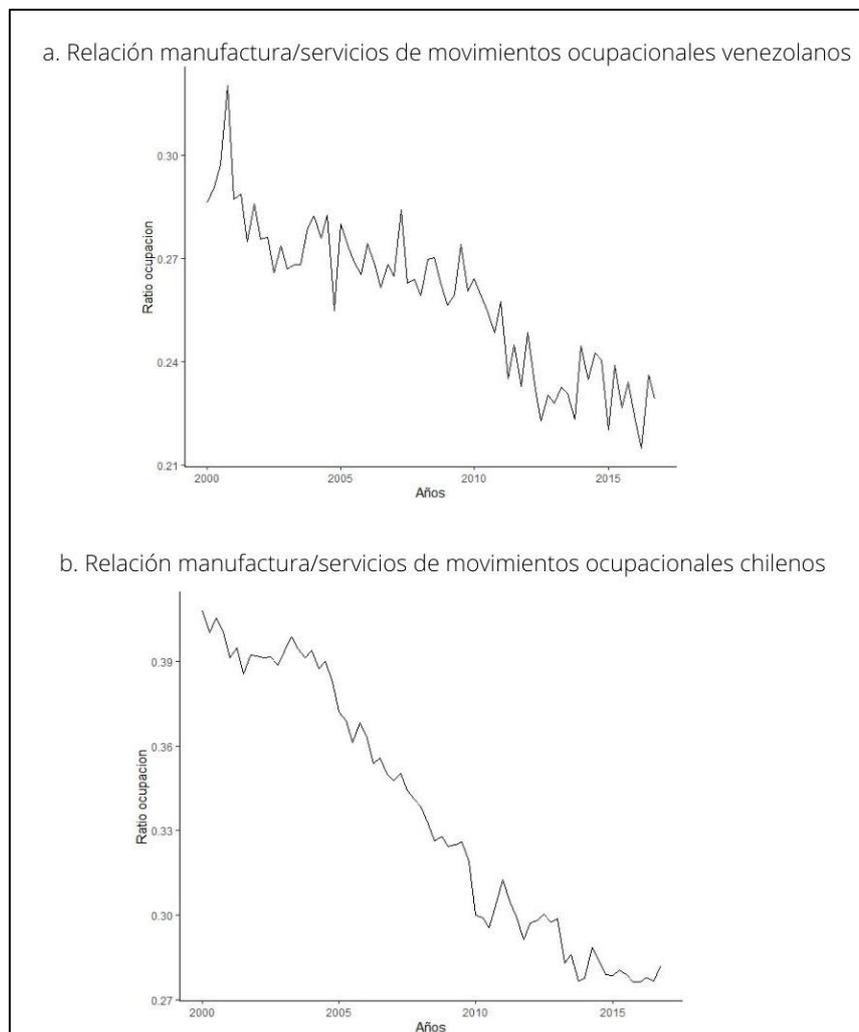
Gráfico 10. Impulso Respuesta Chile con precios del cobre



Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente, se trabajó con la relación manufactura/servicios de movimientos ocupacionales (oms) del sector manufactura y servicios, para los años 2000 al 2016, y evaluar otra de las aristas con la que se contrasta el tema de la enfermedad holandesa. Se mantuvo la variable de precio del petróleo y cobre, respectivamente, para la formulación del modelo VAR. Así mismo, la variable del PIB per cápita, se mantiene como una variable de control. El gráfico 11.a presenta el comportamiento de relación manufactura/servicios de movimientos ocupacionales de Venezuela, desestacionalizado. El gráfico 11.b presenta el comportamiento de relación manufactura/servicios de movimientos ocupacionales de Chile, desestacionalizado. En ambos gráficos, se observa que la relación manufactura/servicios tiene una pendiente negativa

Gráfico 11. Relación manufactura/servicios de movimientos ocupacionales Venezuela y Chile



Fuente: Elaboración Propia en base a los datos del Banco Central de Venezuela y del Banco Central de Chile.

Al igual que el caso pasado, se realizó un análisis de la serie de tiempo de la relación manufactura/servicios de los movimientos ocupacionales de ambos países. Luego, se formuló el modelo VAR con dos rezagos y se procedió a realizar las pruebas de cointegración, correlación serial, heterocedasticidad, y normalidad. A continuación, se presenta la ecuación matricial del modelo de Venezuela y del modelo de Chile.

Ecuación matricial de Venezuela

$$\begin{bmatrix} preciofet \\ pibpc \\ oms \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7611 \\ -0.00029 \\ -0.00362 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.1172 & 0.00172 & -0.0616 \\ 0.000033 & 0.08975 & 0.0238 \\ 0.00049 & -0.2701 & 0.1031 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} preciofet t - 1 \\ pibpc t - 1 \\ oms t - 1 \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} -0.04019 & -0.00012 & 0.4193 \\ 0.000044 & 0.01804 & -0.0007 \\ -0.00024 & 0.1335 & -0.0011 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} preciofet t - 2 \\ pibpc t - 2 \\ oms t - 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.931 \\ 0.00013 \\ 0.01106 \end{bmatrix}$$

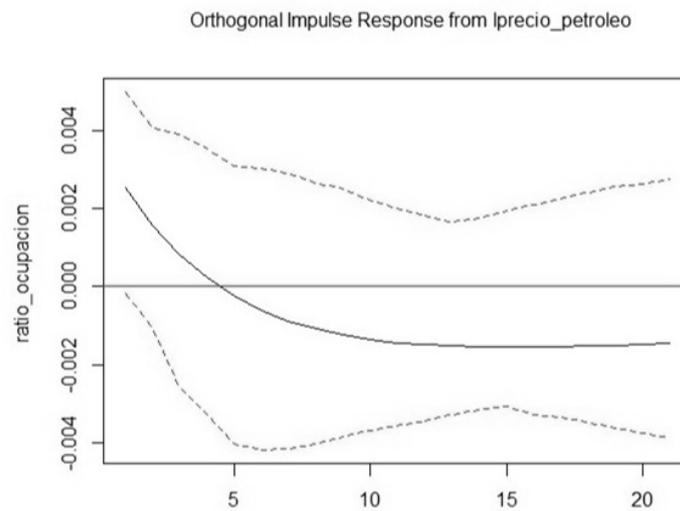
Ecuación matricial de Chile

$$\begin{bmatrix} preciomín \\ pibpc \\ oms \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.58638 \\ -2.84492 \\ -1.077406 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1.24679 & 0.42273 & 1.52044 \\ 0.04764 & -0.11883 & -0.18687 \\ -0.006638 & -0.032357 & 0.612981 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} preciomín t - 1 \\ pibpc t - 1 \\ oms t - 1 \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} -0.33202 & 0.08093 & -0.41303 \\ -0.02147 & 0.64026 & -1.09067 \\ 0.008622 & -0.167412 & -0.273824 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} preciomín t - 2 \\ pibpc t - 2 \\ oms t - 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.1343 \\ 0.02676 \\ 0.01064 \end{bmatrix}$$

Por último, se realizó la prueba de causalidad, la cual arrojó la existencia de causalidad en el sentido de Granger y finalmente el impulso respuesta. Los resultados del Impulso Respuesta de Venezuela y Chile se presentan a continuación.

En el gráfico 12, el impulso respuesta representa el choque positivo en el precio del petróleo hacia la relación manufactura servicio de movimientos ocupacionales. Se observa que la relación manufactura servicios de movimientos ocupacionales cae a partir del quinto trimestre y se mantiene.

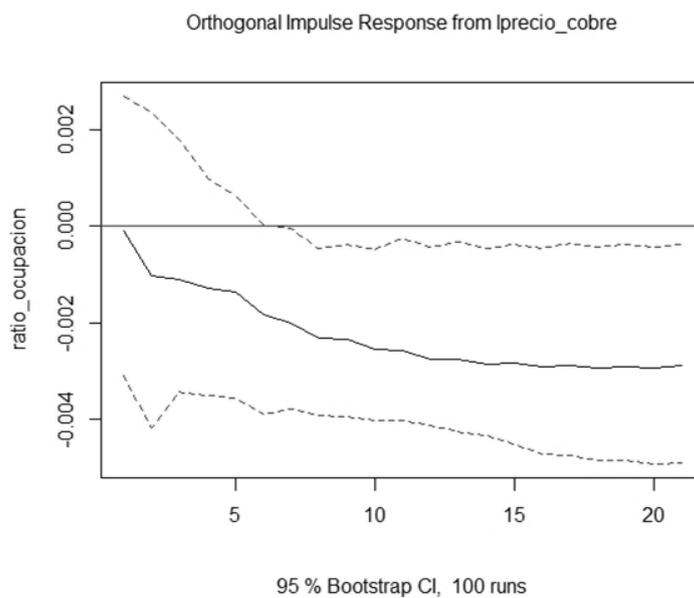
Gráfico 12. Impulso Respuesta Venezuela con precios petroleros y relación manufactura servicios de movimientos ocupacionales.



Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 13, el impulso respuesta representa el choque positivo en el precio del cobre hacia la relación manufactura servicio de movimientos ocupacionales. Se observa que la relación manufactura servicios de movimientos ocupacionales es negativa durante los diez trimestres.

Gráfico 13. Impulso Respuesta Chile con precios del cobre y ratio movimientos ocupacionales



Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se examinó la posible existencia del fenómeno económico conocido como la enfermedad holandesa en Chile y Venezuela. Dicho fenómeno se describe como aquel que registran los países productores y exportadores de materias primas y en el que, según la importancia de estas exportaciones, cambios importantes en sus precios o volúmenes se traducen en impactos reales como la apreciación cambiaria, la contracción del sector de transables y la expansión del no-transables. Se decidió estudiar estos países ya que ambos cuentan con abundancia de recursos naturales y al ser dos países latinoamericanos facilitaría su comparación. Según el Banco Central de Chile, entre el 10 y 12% de su PIB proviene de las minas de cobre para el periodo estudiado. Con respecto a Venezuela, el Banco Central de Venezuela expresa que entre el 20 y 22% de su PIB proviene de la explotación de hidrocarburos.

Así mismo, se trabajó con dos modelos de vectores autoregresivos considerando el periodo del 1996 al 2019 para el caso de Chile y el periodo del 1997 al 2018 para Venezuela. Para seguir el mecanismo planteado sobre la existencia de enfermedad holandesa en un país, se tomó en cuenta el modelo de Taguchi y Khinsamone (2018). Las variables utilizadas para Chile fueron el PIB de actividad minera, el PIB per cápita y la relación entre manufactura/servicios. Además, en Venezuela consideramos el PIB de actividad petrolera, el PIB per cápita y la relación entre manufactura y servicios.

De acuerdo a los autores, la variable de PIB de actividad minera y PIB de actividad petrolera, representa la producción de abundancia del recurso en el país. La relación manufactura/servicios es de utilidad en el modelo ya que examina el efecto desplazamiento del sector transable, en este caso manufactura. Por último, el PIB real per cápita, representa una variable de control en la estimación. Posteriormente, se realizó un compendio de gráficas de ambos países para observar el comportamiento de las variables desestacionalizadas. Luego, a partir de un modelo VAR se analizaron las causalidades de Granger y los impulsos-respuestas, pruebas de vital importancia para este trabajo ya que se comprueban las relaciones entre variables y sus magnitudes.

Los principales hallazgos se presentan a continuación. En el caso chileno, la prueba de causalidad arrojó que el PIB de actividad minera causa en el sentido de Granger a la relación manufactura/servicios. De acuerdo a Taguchi y Khinsamone (2018), esta condición nos permite

realizar un Impulso Respuesta, entre el PIB de actividad minera y la relación manufactura/servicios. Si el mismo es negativo, se concluye que el país ha sufrido de enfermedad holandesa. Por tal motivo se afirma que, en el periodo de tiempo estudiado, Chile sufrió de enfermedad holandesa debido a que esta relación fue negativa. En Venezuela, la prueba de causalidad arrojó que el PIB petrolero causa en el sentido de Granger a la relación manufactura/servicios. Al igual que el caso chileno, este resultado debe complementarse con un impulso respuesta negativo entre el PIB petrolero y la relación manufactura/servicios. Sin embargo, el resultado obtenido en esta prueba fue positivo.

En el trabajo de Taguchi y Khinsamone (2018), cuando estudian la data de Vietnam en el periodo 1997-2015, determinan que Vietnam no sufrió de enfermedad holandesa en ese periodo, dado que obtuvieron una causalidad positiva entre el ingreso del recurso natural y la relación de manufactura/servicio. Sugieren que esta situación se debe, no al incremento en los ingresos del recurso natural, sino a la expansión del sector servicio, por ejemplo, el sector eléctrico incrementó su disponibilidad y a su vez esto generó un incremento mucho mayor en el sector de manufactura. En el caso venezolano ocurre una situación similar. La causalidad entre los ingresos petroleros y la relación de manufactura/servicios tiene dirección positiva, debido a esto, se concluye en este modelo que Venezuela no sufrió durante el período analizado del fenómeno de la enfermedad holandesa.

En el curso de la investigación se decidió plantear dos nuevos modelos, sustituyendo la variable de PIB de actividad minera y PIB de actividad petrolera por los precios del cobre y precios del petróleo respectivamente. El objetivo fue observar los resultados con base en los choques en los precios de los recursos naturales y poder hacer un análisis más completo. Así mismo, Zambrano Sequín (2009), expone que la variable que realmente genera inestabilidad fiscal es el precio del petróleo y no el volumen exportado. Luego, se formuló el modelo VAR y se realizaron todas las pruebas pertinentes. En ambos países hay causalidad en el sentido de Granger entre los precios del recurso natural y las relaciones manufactura/servicios, por lo que se realizaron las funciones Impulso Respuesta y estas dieron resultados negativos, por lo que se concluye que ambos países sufrieron de enfermedad holandesa para ese periodo de tiempo.

Por último, se plantean otros dos modelos donde se decidió sustituir la variable relación manufactura/servicios obtenida del PIB de cada país, por la relación de ocupación en manufactura/ocupación en servicios, con el objetivo de observar y analizar otro de los mecanismos (movimiento de los factores del trabajo) con el que se contrasta el tema de la

enfermedad holandesa. Se mantuvo la variable de precios del cobre y el petróleo respectivamente, así como el PIB per cápita. En ambos países hubo causalidad en el sentido de Granger entre los precios del recurso natural y las relaciones ocupación en manufactura/ocupación en servicios. Los resultados del Impulso Respuesta en ambos países fueron negativos, por lo cual se concluye que sufrieron de enfermedad holandesa para ese periodo de tiempo.

Es importante destacar, que el efecto de la enfermedad holandesa resultó de mayor magnitud en el caso chileno, a pesar de las políticas económicas implementadas. Según Rodrigo Caputo y Diego Saravia (2019), Chile posee el 29% de las reservas mundiales, y para el año 2016, produjo el 37% del cobre mundial. A pesar de esto, este sector es intensivo en capital, por lo que su contribución al empleo es aproximadamente del 3%. Además, de acuerdo a Klapp y Lagos (2012), afirman que los altos precios del cobre, generaron un movimiento ocupacional del sector transable al no transable, para los años de 1986 al 2012.

Recomendaciones

A pesar de que, en el periodo estudiado, Chile presenta la condición de enfermedad holandesa, éste tiene menos dependencia del recurso natural y una economía más estable. A continuación, se presentan algunas políticas implementadas en el país, de acuerdo con Rodrigo Caputo y Diego Saravia (2019) en su trabajo "El caso de Chile":

1. En septiembre de 1999, banco central abandona la banda del tipo de cambio y pasa a un tipo de cambio flexible, fijando el único objetivo del banco central que era mantener la inflación entre 2% - 4%.
2. En el año 2001, se implementó una política fiscal basada en un superávit estructural anual del 1% del PIB. Esta intentaría cubrir los desbalances en la economía como podrían ser las fluctuaciones del precio del cobre o el gasto público durante el ciclo económico.
3. Desde la década del 2000 se aplica una fuerte disciplina fiscal, a través de un manejo transparente de las finanzas públicas lo cual redujo la incertidumbre para los agentes económicos.
4. En agosto del 2001, el Banco Central crea la tasa de política monetaria que tenía un nivel objetivo para mantener la tasa interbancaria nominal.
5. Entre el 2006 y 2007 se crearon fondos como Fondo de Reserva de Pensiones (PRF) y el Fondo de Estabilización Económica y Social (ESSF), que ayudaron a la prevención

de la “enfermedad holandesa”, debido a que tales reservas permiten usar los ingresos del recurso natural de forma productiva, y a evadir un poco la sobreinversión en el mercado financiero local. Los fondos de El ESSF además cumpliría la función estabilizadora en momentos de bajo crecimiento o bajos niveles de precios del cobre.

Consideramos que estas políticas aplicadas en Chile fueron beneficiosas para su crecimiento y desarrollo. Por ende, ya que tanto Venezuela como Chile poseen abundantes ingresos provenientes de recursos naturales, inferimos que para Venezuela puede ser positivo aplicar políticas similares. Por otro lado, según Zambrano Sequín (2015), la economía venezolana en los últimos años ha estado caracterizada por los siguientes aspectos: aumento de las exportaciones petroleras, creciente inflación, alta volatilidad del gasto fiscal, inestabilidad cambiaria y corrupción. Añade que, la dependencia del Estado por los ingresos del recurso natural afecta negativamente a la inversión y el consumo, pero sobre todo a la política monetaria y fiscal. Destaca que, la volatilidad de estos ingresos, crea inestabilidad en el gasto y se genera un comportamiento pro cíclico.

Por tal motivo, menciona diversas políticas, fiscales y monetarias, que ayudarían a la estabilidad macroeconómica del país. Entre las políticas fiscales están: para reducir la presión sobre la apreciación del tipo de cambio, por lo que se deben aislar los gastos del sector público de la volatilidad de los ingresos provenientes del petróleo, combinado con un fondo de estabilización. Además, sugiere que deben existir ingresos fiscales que no provengan del sector petrolero, para evitar cambios en el presupuesto por choques externos. Añade que el gobierno debe gozar de credibilidad para potenciar el ahorro a largo plazo y poner en marcha una política fiscal anticíclica. Por otro lado, menciona que las políticas monetarias a llevar cabo, son recuperar la autonomía del Banco Central y definir los objetivos en relación a la inflación.

REFERENCIAS

Auty, R. (1994). Industrial Policy Reform in Six Large Newly Industrializing Countries: The Resource Curse Thesis, *World Development*, Vol. 22, p. 11-24.

Auty, R. (2001). The political economy of resource-driven growth, *European Economic Review* 45, p. 839-846

Balestrini, M. (2001). *Cómo se elabora el Proyecto de Investigación*. Caracas: Editorial BL Consultores Asociados. p.125.

Banco Central de Chile, 2020. Disponible en: <https://www.bcentral.cl/web/banco-central/buscador?categoria=Publicaciones/Estad%C3%ADsticas> .(Acceso 8 de mayo)

Banco Central de Venezuela, 2020. Disponible en: <http://www.bcv.org.ve/estadisticas/>. (Acceso 5 de mayo)

Banco Mundial, 2020. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/pais/venezuela?view=chart> (Acceso 5 de mayo).

Bjørnland, H., Thorsrud, L.A., y Torvik, R. (2018). Dutch Disease Dynamics Reconsidered, *CAMP Working Paper Series No 4/2018*, p. 2-30

Brahmbhatt, M., Canuto, O., Vostroknutova, E. (2010). En *Dealing with Dutch Disease, Economic Premise The World Bank*. p. 4-6.

Corden, W.M., Neary, J.P. (1982). Booming sector and de-industrialization in a small open economy, *International institute for applied systems analysis*, Septiembre, p.3-34

Federal Reserve Economic Data, 2020. Disponible en: <https://fred.stlouisfed.org/>.(Acceso 5 de mayo)

Hausmann, R., Rigobon, R. (2002). An alternative interpretation of the ‘resource curse’: theory and policy implications, *national bureau of economic research*, p.2-38

Klapp, F., Lagos, L. (2012). Precio del Cobre y Enfermedad Holandesa en Chile, p. 34-35

López Casuso, R. (2009). *Cálculo de probabilidades e inferencia estadística con tópicos de econometría*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello, p. 190.

Oomes, N., Kalcheva, K. (2007). Diagnosing Dutch Disease: Does Russia Have the Symptoms?, *IFM Working Paper 07/102*. p. 5-9

Sachs, J., Warner, A. (1995). Resources Abundance and Economic Growth, NBER Working paper 5398, Diciembre, p. 2-23

Sampieri, H., Fernández, & Baptista. (2006). Metodología de la investigación 4ta edición. México: McGraw-Hill. p. 81-149

Sampieri, H., Fernández, & Baptista. (2010). Metodología de la investigación 5ta edición. México: McGraw-Hill. p. 236

Taguchi, H., Khinsamone, S. (2018). Analysis of the 'Dutch Disease' Effect on the Selected Resource-Rich ASEAN Economies, Asia & the Pacific Policy Studies, p. 249

Taguchi, H. (2017). Analysis of 'Dutch Disease Effects' on Asian Economies, Emerging Issues in Economics and Development, capítulo 4, p. 32-33.

Zambrano, L. (2009). Estructura e incidencia de la política fiscal en Venezuela, p. 33-42.

Zambrano, L. (2015). El petróleo y la política macroeconómica en la Venezuela contemporánea, p. 17,85-87.

ANEXO A

1. Resultados Prueba Dickey Fuller Aumentado para Venezuela

1.1. PIB Actividad Petrolera

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

Test regression trend

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

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-3901.0  -434.2   -53.3    594.1  4004.0

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  95.1540    254.1666   0.374  0.7091
z.lag.1      -1.7070     0.1643 -10.389 <2e-16 ***
tt           -7.0268     5.0987  -1.378  0.1719
z.diff.lag   0.3501     0.1035   3.383  0.0011 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1139 on 81 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.679,    Adjusted R-squared:  0.6672
F-statistic: 57.12 on 3 and 81 DF,  p-value: < 2.2e-16

Value of test-statistic is: -10.3889 36.0064 54.0011

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
```

1.2. Relación manufactura/servicios

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

Test regression trend

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

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.059645 -0.013842  0.004127  0.011959  0.033019

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.1909305  0.0458088   4.168 7.57e-05 ***
z.lag.1      -0.5148241  0.1224682  -4.204 6.65e-05 ***
tt           -0.0013417  0.0003139  -4.274 5.14e-05 ***
z.diff.lag   0.0745975  0.1190423   0.627  0.533
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01889 on 82 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2178,    Adjusted R-squared:  0.1892
F-statistic: 7.61 on 3 and 82 DF,  p-value: 0.0001498

Value of test-statistic is: -4.2037 7.2843 9.18

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
```

1.3. PIB per cápita

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####  
  
Test regression trend  
  
Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt + z.diff.lag)  
  
Residuals:  
      Min       1Q   Median       3Q      Max  
-0.0010420 -0.0002545  0.0000267  0.0002549  0.0007022  
  
Coefficients:  
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
(Intercept)  6.719e-05  9.059e-05   0.742   0.460  
z.lag.1     -1.744e+00  1.781e-01  -9.794  2.16e-15 ***  
tt          -2.407e-06  1.811e-06  -1.329   0.188  
z.diff.lag   2.612e-01  1.071e-01   2.438   0.017 *  
---  
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1  
  
Residual standard error: 0.0004049 on 81 degrees of freedom  
Multiple R-squared:  0.7125,    Adjusted R-squared:  0.7019  
F-statistic: 66.91 on 3 and 81 DF,  p-value: < 2.2e-16  
  
Value of test-statistic is: -9.7939 31.9857 47.9755  
  
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
```

2. Prueba de Cointegración, Portmanteu, Normalidad y Arch para Venezuela

2.1. Prueba de Cointegración

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####  
  
Test regression none  
  
Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)  
  
Residuals:  
      Min       1Q   Median       3Q      Max  
-0.068744 -0.013885  0.001102  0.012149  0.084891  
  
Coefficients:  
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
z.lag.1     -0.46722   0.10574  -4.419  2.95e-05 ***  
z.diff.lag  -0.08137   0.10594  -0.768   0.445  
---  
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1  
  
Residual standard error: 0.02377 on 84 degrees of freedom  
Multiple R-squared:  0.2631,    Adjusted R-squared:  0.2456  
F-statistic:  15 on 2 and 84 DF,  p-value: 2.693e-06  
  
Value of test-statistic is: -4.4185  
  
Critical values for test statistics:  
      1pct  5pct 10pct  
tau1 -2.6 -1.95 -1.61
```

2.2. Prueba de Portmanteu

```
> serial.test(VAR_Venezuela1, type = "PT.asymptotic")
Portmanteau Test (asymptotic)
data: Residuals of VAR object VAR_Venezuela1
Chi-squared = 141.25, df = 117, p-value = 0.06297
```

2.3. Prueba de Arch

```
> arch.test(VAR_Venezuela1, multivariate.only = TRUE)
ARCH (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_Venezuela1
Chi-squared = 195.27, df = 180, p-value = 0.2067
```

2.4 Prueba de Normalidad

```
> normality.test(VAR_Venezuela1, multivariate.only = TRUE)
$JB
JB-Test (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_Venezuela1
Chi-squared = 147.14, df = 6, p-value = 0.0797

$Skewness
skewness only (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_Venezuela1
Chi-squared = 172.27, df = 3, p-value = 0.5717

$Kurtosis
kurtosis only (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_Venezuela1
Chi-squared = 180.86 , df = 3, p-value = 0.2916
```

3. Prueba de Causalidad para Venezuela

```
> causality(VAR_Venezuela1, cause = c("lpib_petroleo"))
$Granger
Granger causality H0: lpib_petroleo do not Granger-cause lpib_per rate_manuf_serv
data: VAR object VAR_Venezuela1
F-Test = 4.8443, df1 = 4, df2 = 237, p-value = 0.0008985
```

4. Prueba de Cointegración, Portmanteu, Normalidad y Arch para Venezuela con precios petroleros

4.1. Prueba de Cointegración

4.2. Prueba de Portmanteu

```
> serial.test(VAR_Venezuela2, type = "PT.asymptotic")
      Portmanteau Test (asymptotic)
data: Residuals of VAR object VAR_Venezuela2
Chi-squared = 479.43, df = 135, p-value < 0.2166
```

4.3. Prueba de Arch

```
> arch.test(VAR_Venezuela2, multivariate.only = TRUE)
      ARCH (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_Venezuela2
Chi-squared = 212.81, df = 180, p-value = 0.0575
```

4.4 Prueba de Normalidad

```
> normality.test(VAR_Venezuela2, multivariate.only = TRUE)
$JB
      JB-Test (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_Venezuela2
Chi-squared = 49.735, df = 6, p-value = 0.3129

$Skewness
      Skewness only (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_Venezuela2
Chi-squared = 28.197, df = 3, p-value = 0.3026

$Kurtosis
      Kurtosis only (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_Venezuela2
Chi-squared = 21.538, df = 3, p-value = 0.1375
```

5. Prueba de Causalidad para Venezuela con precios petroleros

```
> causality(VAR_Venezuela2, cause = c("lprecio_petroleo"))
$Granger
      Granger causality H0: lprecio_petroleo do not Granger-cause lpib_per ratio_manuf_serv
data: VAR object VAR_Venezuela2
F-Test = 2.2965, df1 = 4, df2 = 180, p-value = 0.02088
```

6. Prueba de Portmanteu, Normalidad y Arch para Venezuela con precios petroleros y relación manufactura/servicios de movimientos ocupacionales

6.1. Prueba de Portmanteu

```
> serial.test(VAR_Venezuela3, type = "PT.asymptotic")
      Portmanteau Test (asymptotic)
data: Residuals of VAR object VAR_Venezuela3
Chi-squared = 126.65, df = 126, p-value < 0.2231
```

6.2. Prueba de Arch

```
> arch.test(VAR_Venezuela3, multivariate.only = TRUE)

      ARCH (multivariate)

data:  Residuals of VAR object VAR_Venezuela3
Chi-squared = 192.98, df = 180, p-value = 0.2409
```

6.3 Prueba de Normalidad

```
> normality.test(VAR_Venezuela3, multivariate.only = TRUE)
$JB
      JB-Test (multivariate)

data:  Residuals of VAR object VAR_Venezuela3
Chi-squared = 181.449, df = 6, p-value = 0.1761

$Skewness
      Skewness only (multivariate)

data:  Residuals of VAR object VAR_Venezuela3
Chi-squared = 150.524, df = 3, p-value = 0.1322

$Kurtosis
      Kurtosis only (multivariate)

data:  Residuals of VAR object VAR_Venezuela3
Chi-squared = 160.925, df = 3, p-value = 0.2539
```

7. Prueba de Causalidad para Venezuela con precios petroleros y relación

manufactura/servicios de movimientos ocupacionales

```
> causality(VAR_Venezuela3, cause = c("lprecio_petroleo"))
$Granger

      Granger causality H0: lprecio_petroleo do not Granger-cause lpib_per ratio_ocupacion

data:  VAR object VAR_Venezuela3
F-Test = 3.2249, df1 = 4, df2 = 180, p-value = 0.01384
```

ANEXO B

1. Resultados Prueba Dickey Fuller Aumentado para Chile

1.1. PIB Actividad del Cobre

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

Test regression trend

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

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-550.46 -130.39   -6.03   146.54   379.04

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 1313.72639   299.95153    4.380 3.20e-05 ***
z.lag.1      -0.40366    0.09590   -4.209 6.06e-05 ***
tt           2.84194    1.15511    2.460 0.0158 *
z.diff.lag   -0.42519    0.08782   -4.842 5.32e-06 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 203 on 90 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4749,    Adjusted R-squared:  0.4574
F-statistic: 27.13 on 3 and 90 DF,  p-value: 1.371e-12
```

Value of test-statistic is: -4.2091 6.78 9.3564

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

1.2. Relación manufactura/servicios

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

Test regression trend

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

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.017594 -0.006031 -0.001853  0.004399  0.026366

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.1750435  0.0352656    4.964 3.26e-06 ***
z.lag.1      -0.6985046  0.1388075   -5.032 2.47e-06 ***
tt           -0.0008036  0.0001652   -4.864 4.86e-06 ***
z.diff.lag   -0.1954433  0.1024309   -1.908 0.0596 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.008511 on 90 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4565,    Adjusted R-squared:  0.4384
F-statistic: 25.2 on 3 and 90 DF,  p-value: 6.345e-12
```

Value of test-statistic is: -5.0322 9.6087 12.7259

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

1.3. PIB per cápita

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####  
  
Test regression trend  
  
Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt + z.diff.lag)  
  
Residuals:  
      Min       1Q   Median       3Q      Max  
-9.391e-05 -4.042e-05 -1.374e-05  3.741e-05  1.267e-04  
  
Coefficients:  
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
(Intercept)  2.455e-05  1.204e-05   2.039  0.0444 *  
z.lag.1      -1.756e+00  2.022e-01  -8.684 1.69e-13 ***  
tt           -1.502e-07  2.143e-07  -0.701  0.4852  
z.diff.lag   -4.653e-02  1.057e-01  -0.440  0.6607  
---  
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1  
  
Residual standard error: 5.537e-05 on 89 degrees of freedom  
Multiple R-squared:  0.9203,    Adjusted R-squared:  0.9176  
F-statistic: 342.3 on 3 and 89 DF,  p-value: < 2.2e-16  
  
Value of test-statistic is: -8.6838 25.1485 37.7192  
  
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
```

2. Prueba de Cointegración, Portmanteu, Normalidad y Arch para Chile

2.1. Prueba de Cointegración

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####  
  
Test regression none  
  
Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)  
  
Residuals:  
      Min       1Q   Median       3Q      Max  
-0.0175644 -0.0068660 -0.0001954  0.0056245  0.0241066  
  
Coefficients:  
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
z.lag.1      -0.78528   0.11430  -6.87 7.44e-10 ***  
z.diff.lag   0.22876   0.09987   2.29  0.0243 *  
---  
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1  
  
Residual standard error: 0.00836 on 92 degrees of freedom  
Multiple R-squared:  0.3571,    Adjusted R-squared:  0.3431  
F-statistic: 25.55 on 2 and 92 DF,  p-value: 1.497e-09  
  
Value of test-statistic is: -6.8704  
  
Critical values for test statistics:  
      1pct  5pct 10pct  
tau1 -2.6 -1.95 -1.61
```

2.2. Prueba de Portmanteu

```
> serial.test(VAR_Chile1, type = "PT.asymptotic")
Portmanteau Test (asymptotic)
data: Residuals of VAR object VAR_Chile1
Chi-squared = 198.18, df = 117, p-value = 0.1026
```

2.3. Prueba de Arch

```
> arch.test(VAR_Chile1, multivariate.only = TRUE)
ARCH (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_Chile1
Chi-squared = 189.98, df = 180, p-value = 0.2907
```

2.4 Prueba de Normalidad

```
> normality.test(VAR_Chile1, multivariate.only = TRUE)
$JB
JB-Test (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_Chile1
Chi-squared = 178.933, df = 6, p-value = 0.0884

$Skewness
skewness only (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_Chile1
Chi-squared = 161.34, df = 3, p-value = 0.0657

$Kurtosis
kurtosis only (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_Chile1
Chi-squared = 162.593, df = 3, p-value = 0.6413
```

3. Prueba de Causalidad para Chile

```
> causality(VAR_Chile1, cause = c("lpib_min"))
$Granger
Granger causality H0: lpib_min do not Granger-cause lpib_per rate_manuf_serv
data: VAR object VAR_Chile1
F-Test = 6.9708, df1 = 4, df2 = 264, p-value = 2.388e-05
```

4. Prueba de Portmanteu, Normalidad y Arch para Chile con precios del cobre

4.1. Prueba de Portmanteu

```
> serial.test(VAR_Chile2, type = "PT.asymptotic")
Portmanteau Test (asymptotic)
data: Residuals of VAR object VAR_Chile2
Chi-squared = 1298.4, df = 135, p-value < 0.2162
```

4.2. Prueba de Arch

```
> arch.test(VAR_Chile2, multivariate.only = TRUE)

      ARCH (multivariate)

data:  Residuals of VAR object VAR_Chile2
Chi-squared = 262.33, df = 180, p-value = 0.1975
```

4.3. Prueba de Normalidad

```
> normality.test(VAR_Chile2, multivariate.only = TRUE)
$JB

      JB-Test (multivariate)

data:  Residuals of VAR object VAR_Chile2
Chi-squared = 13.462, df = 6, p-value = 0.06362

$Skewness

      Skewness only (multivariate)

data:  Residuals of VAR object VAR_Chile2
Chi-squared = 7.3923, df = 3, p-value = 0.06039

$Kurtosis

      Kurtosis only (multivariate)

data:  Residuals of VAR object VAR_Chile2
Chi-squared = 6.0693, df = 3, p-value = 0.1083
```

5. Prueba de Causalidad para Chile con precios del cobre

```
> causality(VAR_Chile2, cause = c("precio_cobre"))
$Granger

      Granger causality H0: precio_cobre do not Granger-cause lpiib_per ratio_manuf_serv

data:  VAR object VAR_Chile2
F-Test = 5.2531, df1 = 6, df2 = 168, p-value = 5.518e-05
```

6. Prueba de Portmanteu, Normalidad y Arch para Chile con precios del cobre y relación manufactura/servicios de movimientos ocupacionales

6.1. Prueba de Portmanteu

```
> serial.test(VAR_Chile3, type = "PT.asymptotic")

      Portmanteau Test (asymptotic)

data:  Residuals of VAR object VAR_Chile3
Chi-squared = 1118.5, df = 1143, p-value = 0.6923
```

6.2. Prueba de Arch

```
> arch.test(VAR_Chile3, multivariate.only = TRUE)

      ARCH (multivariate)

data:  Residuals of VAR object VAR_Chile3
Chi-squared = 99.429, df = 9, p-value = 0.4779
```

6.3. Prueba de Normalidad

```
> normality.test(VAR_Chile3, multivariate.only = TRUE)
$JB

      JB-Test (multivariate)

data:  Residuals of VAR object VAR_Chile3
Chi-squared = 21.801, df = 18, p-value = 0.2409

$Skewness

      Skewness only (multivariate)

data:  Residuals of VAR object VAR_Chile3
Chi-squared = 137.37 , df = 9, p-value = 0.5984

$Kurtosis

      Kurtosis only (multivariate)

data:  Residuals of VAR object VAR_Chile3
Chi-squared = 140.42 , df = 9, p-value = 0.1079
```

7. Prueba de Causalidad para Chile con precios del cobre y relación manufactura/servicios de movimientos ocupacionales

```
> causality(VAR_Chile3, cause = c("lprecio_cobre"))
$Granger

      Granger causality H0: lprecio_cobre do not Granger-cause lpib_per ratio_ocupacion

data:  VAR object VAR_Chile3
F-Test = 4.7067, df1 = 4, df2 = 180, p-value = 0.001232
```