

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA



**“IMPACTO DE LAS EXPORTACIONES DE MINERALES E  
HIDROCARBUROS EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ,  
PERIODO 2007–2019”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA**

**AUTORES**

**CINTHIA ELIZABETH, PEREZ ZARATE  
LUIS ALBERTO, VIVANCO RAMOS  
ZADAIEN ALEX, CARMONA NUÑEZ**

**ASESOR**

**DR. GRIMALDO, PEREZ BACA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ECONOMÍA GENERAL**

**Callao, 2023**

**PERÚ**



## Document Information

Analyzed document	Archivo 1 1A, Carmona Alex, Perez Cinthia y Vivanco Luis - TITULO - 2023.docx (D173359075)
Submitted	9/2/2023 5:35:00 PM
Submitted by	
Submitter email	fce.investigacion@unac.edu.pe
Similarity	2%
Analysis address	unidaddeinvestigacion.fce.unac@analysis.urkund.com

## Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>Tesis - Medina Alvarado Gino A - Imp PC en TI y PBI EF - VF.pdf</b> Document Tesis - Medina Alvarado Gino A - Imp PC en TI y PBI EF - VF.pdf (D153172461)	  2
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / tesis parte 1.docx</b> Document tesis parte 1.docx (D56157583) Submitted by: miguelsosa11@hotmail.com Receiver: posgrado.fce.unac@analysis.urkund.com	  2
<b>SA</b>	<b>TESIS - JEANDY CANTALICIO MORENO.pdf</b> Document TESIS - JEANDY CANTALICIO MORENO.pdf (D142443834)	  1
<b>SA</b>	<b>Actividad petrolera y desempeño fiscal. Rios, Rubio.pdf</b> Document Actividad petrolera y desempeño fiscal. Rios, Rubio.pdf (D92204835)	  1
<b>SA</b>	<b>IMPACTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA_G06 (1).pdf</b> Document IMPACTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA_G06 (1).pdf (D92755770)	  1
<b>SA</b>	<b>6. Tesis Arturo Chávez Final Correcciones.docx</b> Document 6. Tesis Arturo Chávez Final Correcciones.docx (D173196780)	  8
<b>SA</b>	<b>INCIDENCIA DEL SECTOR MINERO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ 1990T1-2019T2 TESIS OLINDA SANCHEZ CABRERA.docx</b> Document INCIDENCIA DEL SECTOR MINERO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ 1990T1-2019T2 TESIS OLINDA SANCHEZ CABRERA.docx (D112389929)	  3
<b>SA</b>	<b>Flores Diego Proyecto de Tesis RD.docx</b> Document Flores Diego Proyecto de Tesis RD.docx (D145314033)	  1
<b>SA</b>	<b>IMRYD-G1 (1) (1).pdf</b> Document IMRYD-G1 (1) (1).pdf (D121059977)	  3

## **INFORMACIÓN BÁSICA**

**FACULTAD:** CIENCIAS ECONÓMICAS

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:** ECONOMÍA

**TÍTULO:** IMPACTO DE LAS EXPORTACIONES DE MINERALES E  
HIDROCARBUROS EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ, PERIODO  
2007-2019.

**AUTOR/ORCID/DNI:**

CINTHIA ELIZABETH, PEREZ ZARATE / 0009-0003-5089-986 / 46880556

ZADAIEN ALEX, CARMONA NUÑEZ / 0009-0000-1467-4776 / 47872965

LUIS ALBERTO, VIVANCO RAMOS / 0009-0001-6246-1668 / 48269605

**ASESOR/ORCID/DNI:**

GRIMALDO PÉREZ BACA / 0009-0007-0706-5287 / 07013038

**LUGAR DE EJECUCIÓN:** PERÚ

**UNIDAD DE ANÁLISIS:** SERIES ECONÓMICAS.

**TIPO / ENFOQUE / DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:** BÁSICA Y EXPLICATIVA /  
CUANTITATIVO / NO EXPERIMENTAL – LONGITUDINAL

**TEMA OCDE:** 5.2.01-ECONOMÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS CON CICLO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMÍA

LIBRO 1 FOLIO No. 275 ACTA N° 20/23 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS CON CICLO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMÍA

A los 07 días del mes de octubre del año 2023 siendo las 13:56 horas se reunió el JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS en la Facultad Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Callao, para la obtención del título profesional de Economista, designado por resolución N° 308-2023-CF/FCE, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

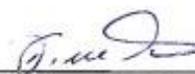
Dr. Máximo Estanislao Calero Briones	: Presidente
Mg. David Dávila Cajahuanca	: Secretario
Mg. César Alberto Salinas Castañeda	: Vocal
Mg. José Asención Corbera Cubas	: Miembro (s)

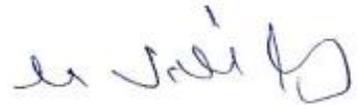
Se dio inicio al acto de sustentación de la tesis de los Bachilleres, CARMONA NÚÑEZ ZADAIEN ÁLEX, PÉREZ ZÁRATE CINTHIA ELIZABETH Y VIVANCO RAMOS LUIS ALBERTO, quienes habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de ECONOMIA, sustentan la tesis titulada "IMPACTO DE LAS EXPORTACIONES DE MINERALES E HIDROCARBUROS EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ, PERIODO 2007-2019", cumpliendo con la sustentación en acto público;

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por Aprobada con la escala de calificación cualitativa Buena y calificación cuantitativa diecinueve (19) la presente tesis, conforme a lo dispuesto en el Art. 24 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 150-2023-CU del 15 de junio del 2023.

Se dio por cerrada la Sesión a las 14:35 horas del día 07 de octubre del 2023.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Máximo Estanislao Calero Briones  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Mg. David Dávila Cajahuanca  
Secretario

  
\_\_\_\_\_  
Mg. César Alberto Salinas Castañeda  
Vocal

  
\_\_\_\_\_  
Mg. José Asención Corbera Cubas  
(Miembro suplente)

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres, quienes siempre creyeron en nosotros y nos brindaron su apoyo incondicional a lo largo de este camino. A nuestros familiares, por su paciencia y comprensión que nos motivaron a seguir adelante. A nuestros profesores, por compartirnos sus conocimientos y orientarnos en esta nueva etapa de nuestras vidas.

## **AGRADECIMIENTO**

Queremos agradecer a nuestro asesor, por su orientación experta, paciencia y dedicación a lo largo de este proceso. Sus conocimientos y consejos fueron fundamentales para dar forma a este trabajo. Agradecemos también a nuestros profesores, quienes nos brindaron una base sólida de conocimientos y contribuyeron con sus discusiones y comentarios enriquecedores. Nuestra gratitud se extiende a nuestra familia y amigos por su apoyo constante, palabras de aliento y comprensión durante los momentos de arduo trabajo y desafíos.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	12
ABSTRACT .....	13
INTRODUCCIÓN .....	14
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	16
1.2. Formulación del problema.....	28
1.2.1. Problema general.....	28
1.2.2. Problemas específicos .....	28
1.3. Objetivos .....	29
1.3.1. Objetivo general.....	29
1.3.2. Objetivos específicos .....	29
1.4. Justificación .....	30
1.4.1. Justificación teórica.....	30
1.4.2. Justificación metodológica .....	31
1.4.3. Justificación social .....	31
1.4.4. Justificación práctica .....	32
1.5. Delimitantes de la investigación .....	33
1.5.1. Teórica .....	33
1.5.2. Temporal.....	33

1.5.3.	Espacial .....	34
II.	MARCO TEÓRICO.....	35
2.1.	Antecedentes .....	35
2.1.1.	Antecedentes Internacionales .....	35
2.1.2.	Antecedentes Nacionales .....	40
2.2.	Bases Teóricas .....	44
2.2.1.	Exportaciones y comercio internacional.....	44
2.2.2.	Enfoque de oferta.....	47
2.2.3.	Enfoque de demanda.....	50
2.2.4.	Enfoque empírico .....	53
2.3.	Marco conceptual.....	59
2.3.1.	Teorías del comercio internacional .....	60
2.3.2.	Teorías neoclásicas del comercio internacional.....	62
2.3.3.	Economía política de la política comercial .....	65
2.3.4.	Producto Bruto Interno y producción minera.....	66
2.3.5.	Producto Bruto Interno y exportación de minerales .....	68
2.3.6.	Producto Bruto Interno e hidrocarburos .....	71
2.3.7.	Capital físico, apertura comercial y crecimiento económico.....	72
2.4.	Definición de términos básicos .....	74
2.4.1.	Producto Bruto Interno desestacionalizado.....	74

2.4.2.	Crecimiento económico.....	75
2.4.3.	Exportaciones de oro .....	75
2.4.4.	Exportaciones de cobre .....	75
2.4.5.	Actividad Minera.....	75
2.4.6.	Exportaciones .....	75
III.	HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	76
3.1.	Hipótesis .....	76
3.1.1.	Hipótesis general .....	76
3.1.2.	Hipótesis específica .....	76
3.2.	Operacionalización de variables .....	77
3.2.1	Definición conceptual de las variables .....	77
3.2.2	Matriz de Operacionalización de variables .....	79
IV.	METODOLOGÍA DEL PROYECTO .....	80
4.1.	Diseño metodológico.....	80
4.2.	Método de investigación .....	82
4.3.	Población y Muestra.....	82
4.3.1.	Población .....	82
4.3.2.	Muestra .....	82
4.4.	Lugar de estudio y periodo desarrollado .....	83
4.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información ..	83

4.5.1. Técnica .....	83
4.5.2. Instrumentos .....	83
4.6. Análisis y procesamiento de datos.....	84
4.6.1. Análisis de datos.....	84
4.6.2. Procesamiento de datos .....	91
4.7. Aspectos Éticos en Investigación.....	92
V.RESULTADOS .....	94
5.1 Resultados descriptivos .....	94
5.2 Resultados inferenciales .....	100
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	112
6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados .....	112
6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares .....	121
6.3 Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes .....	127
VII. CONCLUSIONES.....	128
VIII. RECOMENDACIONES .....	131
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	133
X. ANEXOS .....	148

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Estadísticas descriptivas de variables .....	94
<b>Tabla 2</b> Matriz de correlación de variables.....	97
<b>Tabla 3</b> Prueba de raíz unitaria en variables a nivel .....	100
<b>Tabla 4</b> Prueba de raíz unitaria en variables transformadas .....	103
<b>Tabla 5</b> Criterio de selección del número de rezagos óptimos.....	104
<b>Tabla 6</b> Pruebas de normalidad de los residuos .....	105
<b>Tabla 7</b> Prueba de autocorrelación de los residuos .....	106
<b>Tabla 8</b> Prueba de heterocedasticidad de los residuos.....	107
<b>Tabla 9</b> Respuesta de PBI respecto a exportaciones minerales e hidrocarburos .....	112

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Gráficas de línea de series de tiempo a nivel .....	96
<b>Figura 2</b> Gráfico de dispersión entre PBI y cobre .....	98
<b>Figura 3</b> Gráfico de dispersión de oro, plata, plomo y gas natural con PBI .....	98
<b>Figura 4</b> Gráfico de dispersión de zinc y PBI .....	99
<b>Figura 5</b> Gráficas de línea de series de tiempo transformadas .....	103
<b>Figura 6</b> Raíces inversas del polinomio característico .....	108
<b>Figura 7</b> Función de impulso respuesta .....	109
<b>Figura 8</b> Descomposición de la varianza .....	111
<b>Figura 9</b> Impulso - Respuesta de PBI y cobre .....	114
<b>Figura 10</b> Impulso-Respuesta de PBI y oro .....	115
<b>Figura 11</b> Impulso-Respuesta de PBI y plata .....	116
<b>Figura 12</b> Impulso-Respuesta de PBI y plomo .....	117
<b>Figura 13</b> Impulso-Respuesta de PBI y zinc.....	118
<b>Figura 14</b> Impulso-Respuesta de PBI y petróleo .....	120
<b>Figura 15</b> Impulso-Respuesta de PBI y gas natural.....	121

## RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue analizar el impacto de las exportaciones de minerales e hidrocarburos en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019. El diseño metodológico de la investigación es no experimental, de enfoque cuantitativo, nivel explicativo y el método empleado es el hipotético – deductivo, con datos de corte longitudinal (series de tiempo) con frecuencia trimestral, los cuales se obtuvieron de la base de datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Para la estimación econométrica se especificó un modelo de vectores autorregresivos (VAR) sin restricciones, siendo el modelo óptimo con 3 rezagos, al cual se le aplicaron las pruebas de validación de supuestos (estabilidad de raíces, normalidad, homocedasticidad, autocorrelación) y el cálculo de las funciones de impulso – respuesta y la descomposición histórica de la varianza. Se concluye que existe un impacto positivo y significativo de las exportaciones de minerales (cobre, oro, plata, plomo, zinc) e hidrocarburos (petróleo, gas natural) en el crecimiento económico del Perú, los cuales se analizan a través de la función de impulso – respuesta, presentando un crecimiento sostenido en los primeros cuatro trimestres, seguidos de periodos con crecimientos a tasas decrecientes. Se recomienda gestionar de manera responsable los ingresos provenientes de las exportaciones de minerales e hidrocarburos, y adoptar políticas fiscales y monetarias prudentes, así como fomentar la responsabilidad social y ambiental en la industria extractiva, garantizando el respeto a las comunidades locales y la protección del medio ambiente.

**Palabras claves:** Crecimiento económico, exportación, hidrocarburos, impacto, minerales, VAR.

## ABSTRACT

The general objective of the research was to analyze the impact of mineral and hydrocarbon exports on the economic growth of Peru in the period 2007 - 2019. The methodological design of the research is non-experimental, with a quantitative approach, explanatory level and the method used. It is hypothetical - deductive, with longitudinal data (time series) with quarterly frequency, which were obtained from the database of the Central Reserve Bank of Peru (BCRP). For the econometric estimation, an unrestricted vector autoregressive (VAR) model was specified, being the optimal model with 3 lags, to which the assumption validation tests were applied (root stability, normality, homoscedasticity, autocorrelation) and the calculation of the impulse-response functions and the historical decomposition of the variance. It is concluded that there is a positive and significant impact of exports of minerals (copper, gold, silver, lead, zinc) and hydrocarbons (oil, natural gas) on the economic growth of Peru, which are analyzed through the function of impulse-response, presenting sustained growth in the first four quarters, followed by periods with growth at decreasing rates. It is recommended to responsibly manage the income from mineral and hydrocarbon exports, and adopt prudent fiscal and monetary policies, as well as promote social and environmental responsibility in the extractive industry, guaranteeing respect for local communities and environmental protection. atmosphere.

**Keywords:** Economic growth, exports, hydrocarbons, impact, minerals, VAR

## INTRODUCCIÓN

La investigación que presentamos tiene como objetivo analizar la relación entre las exportaciones de minerales e hidrocarburos y el crecimiento económico en el Perú durante el periodo 2007-2019. Enmarcado dentro de la línea de Economía General de la universidad, este estudio busca aportar conocimiento científico a través de evidencia empírica sobre el impacto de estos sectores en la economía nacional.

El sector minero desempeña un papel fundamental en el crecimiento económico del país, contribuyendo significativamente al Producto Interno Bruto (PIB) y generando importantes ingresos fiscales. Durante el periodo analizado, las exportaciones de minerales e hidrocarburos han experimentado un aumento constante, lo que ha impulsado la competitividad de estos productos y su contribución al PIB peruano. Aunque se registró una desaceleración en el año 2018 debido a la reducción en el comercio de minerales, se espera una posible recuperación en 2019.

La estructura de la tesis consta de varios capítulos que abordan diferentes aspectos de la investigación. En el Capítulo I se plantea la problemática, los objetivos generales y específicos, así como la justificación y las limitaciones del estudio. El Capítulo II presenta el marco teórico, donde se revisan los antecedentes nacionales e internacionales relevantes y se exponen las bases teóricas sobre comercio internacional que respaldan este estudio.

En el Capítulo III se establecen las hipótesis de investigación basadas en los problemas y objetivos planteados, y se realiza la definición conceptual de las variables clave involucradas en el estudio, así como su operacionalización. El Capítulo IV

describe la metodología de investigación, incluyendo el tipo de investigación, el diseño y el método utilizado, así como la muestra, la técnica y los instrumentos empleados para el análisis de los datos.

El Capítulo V presenta los resultados descriptivos e inferenciales de la investigación, a través de la presentación de tablas y gráficos que permitan una mayor comprensión del análisis econométrico empleado. El Capítulo VI aborda la discusión de los resultados, donde se realiza el contraste y la verificación de las hipótesis de investigación en función a los resultados y respecto a otros autores, a partir de investigaciones similares que hayan abordado el problema de investigación. Finalmente, se presenta las conclusiones y recomendaciones.

Los autores

# I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1. Descripción de la realidad problemática

El crecimiento económico está mayormente influenciado por los diversos sectores productivos de la economía, en la mayoría de los países en desarrollo, estos sectores suelen estar compuestos por recursos naturales primarios o materias primas (Javier & Pallini, 2018). Algunas de las actividades que presentan un importante rol en el crecimiento económico pueden ser la recaudación de impuestos, impulso de inversión y manejo de divisas, al igual que la extracción de minerales e hidrocarburos destinados a la exportación (Pacompiá, 2018).

En los países en desarrollo la principal actividad económica es la extracción de minerales e hidrocarburos, los cuales explican en buena medida la dinámica de su crecimiento económico, lo que a su vez está sujeto a las fluctuaciones de sus respectivos precios (Vargas & Saldarriaga, 2020; Atahuachi, 2018). En esta línea, este proyecto de investigación se enfoca en determinar el comportamiento del crecimiento económico en términos del producto nacional con respecto al impacto proveniente de la extracción y exportación de los productos minerales e hidrocarburos que son representativos en el análisis de la actividad económica del Perú.

Durante las últimas décadas, los países de América Latina han incrementado su participación en el mercado internacional a través de la producción masiva de minerales, lo que también evidenció sus mayores tasas de crecimiento mediante la exportación de estos (Carrillo, 2014). A partir de la década de los noventa, gobiernos de distintos países legislaron la actividad minera, con garantía en el acceso a la

explotación de su riqueza en recursos naturales, con el propósito de atraer inversiones extranjeras a su territorio. Esto ha ocasionado que las inversiones mineras captadas incrementen los ingresos de las corporaciones involucradas y, en consecuencia, generó mayores niveles de recaudación tributaria para el estado dueño del territorio nacional que dispone de recursos naturales (Saade, 2013).

Si bien el impacto macroeconómico de producir esta actividad y la exportación de los mismos al exterior garantiza el liderazgo en el comercio internacional, al mismo tiempo se generan controversias con pobladores locales al borde de la extracción de metales. Algunos países latinoamericanos como Perú, Chile, México y Colombia, con la instalación de corporaciones trasnacionales dedicadas a la extracción de minerales e hidrocarburos, presentan conflictos sociales que registran problemas territoriales debido a la realización de la actividad minera (Carrillo, 2014). Se entiende que existen naciones donde la presencia estatal o regulación de las actividades extractivas de minería son escasas durante el proceso y promueve a movimientos de personas que rechazan la explotación de recursos naturales que afectan el medio donde viven (Delgado & Vásquez, 2019).

La producción de hidrocarburos líquidos en Latinoamérica y del resto del mundo ha tenido un comportamiento que denota procesos de producción más exhaustivos. En el 2014 se registró 3.7 millones de barriles por día para América Latina y 57.7 millones de barriles por día para el resto del mundo, hasta los 7.6 millones de barriles por día para América Latina y 88.7 millones de barriles por día para el resto del mundo (OSINERGMIN, 2015).

Durante la década de los noventa, el crecimiento en las exportaciones ha ido incrementando progresivamente, generando tasas de crecimiento promedio anual del 7.5% y 8.6% para el primer y segundo quinquenio como variación porcentual del índice de volumen físico respectivamente (INEI, 2020). Este aporte a la actividad económica obedece a las exportaciones de productos tradicionales y no tradicionales que el Perú ofrece al resto del mundo, donde la participación del sector minero e hidrocarburo toma un mayor protagonismo desde inicios del siglo XXI.

Durante el boom minero de los años 2000–2012, el sector representó el 14% del PBI del Perú mediante la producción y exportación de cobre, oro, plata, zinc, estaño y plomo que sostuvieron alrededor del 60% del total de las exportaciones (Delgado & Vásquez, 2019). Las exportaciones mineras alcanzaron un total de US\$ 28 189 millones a finales del 2012, presentando un valor máximo respecto a los años anteriores (MINEM, 2019).

El Perú es catalogado como uno de los principales productores de minerales con destino a China, Estados Unidos y Europa, por lo cual esta actividad representa un suministro fundamental en las fluctuaciones que sostiene el PBI en la actualidad (Benavides, 2013). Así como los productos minerales aportan con la balanza comercial, también ha sido importante en la generación de empleos, inversión, crecimiento y desarrollo económico; de este modo el impacto sobre las exportaciones tradicionales y el PBI se hace característico (Castro & Soria, 2019).

La minería ha venido otorgando oportunidades laborales que han ido incrementándose de 127 026 empleos en 2008 a 206 078 puestos de trabajo en 2012;

en términos generales cerca de 2.5 millones de peruanos dependían de la minería a inicios del 2013 (Benavides, 2013). Desde el 2010 el comportamiento de las exportaciones de minerales se mantuvo fluctuante durante esta primera mitad del 2014, que se presentó un crecimiento sostenido hasta inicios del 2016 donde se evidenció un apogeo, representando aproximadamente el 24% del PBI peruano (BCRP, 2017).

Según Castro y Soria (2019) esta variabilidad se relaciona con el crecimiento global; sin embargo, también se explica por el alza constante en los productos no tradicionales durante el periodo 2010–2019 donde, a su vez, la mercancía tradicional se ha reducido durante el quinquenio 2010–2015. Cabe resaltar que a partir del año 2016, las exportaciones minerales peruanas han ido incrementándose progresivamente, donde el valor registrado este año fue de US\$ 22 417 millones, que representó el 60.6% del total de exportaciones; mientras que para el 2019 el valor ascendió a US\$ 28 678 millones, que representó el 60.1% de la participación total de exportaciones (MINEM, 2019).

Además, durante el 2019, la economía peruana continuó creciendo interanualmente en 2.2% entre enero y octubre, a pesar de la desaceleración mundial, de modo que las inversiones mineras superaron las metas propuestas para este año con un total de US\$ 6 157 millones de inversión en el sector (MINEM, 2019). De hecho, durante el 2019 las exportaciones tradicionales han representado cerca del 70% de productos con destino al extranjero, mientras que el comercio de productos no tradicionales abarcan solo el 30% del total de exportaciones (Silva, 2021).

La influencia de las exportaciones tradicionales en el crecimiento potencial evidencia una mayor participación debido a la gran demanda internacional que exige una mayor producción y comercio de productos metálicos nacionales en el mercado exterior. La minería del Perú lidera en la producción de cobre, zinc y oro; además es un pilar fundamental en la estabilidad macroeconómica del Perú donde este comercio comprende cerca del 10% del PBI, estimulando la generación de valor agregado en el país (Comexperu, 2020).

Durante el periodo de 2010–2019, el valor de las exportaciones del oro y plata refinada mantuvieron una tendencia creciente, con ciertas fluctuaciones principalmente entre el 2010 y 2017 (BCRP, 2019). En el caso de las exportaciones del oro, alcanzó su valor histórico máximo en el 2012 (2255 miles de toneladas) presentando una tendencia estable hasta el año 2019, con presencia de periodos con altibajos. El histórico máximo del 2012 se debe a la mayor cotización del oro debido a la mayor seguridad en las carteras de los inversionista como medida para la diversificación de sus portafolios, así como un impulso debido al temor del incremento en los precios de los hidrocarburos por el conflicto entre Irán y Occidente, al igual que un segundo impulso derivado de la mayor flexibilidad en las medidas cuantitativas de la Reserva Federal (Fed) de Estados Unidos (BCRP, 2012). En contraste, la caída en los años siguientes hasta el 2015 se debió al incremento en la apreciación del dólar y el aumento de las expectativas sobre el alza de la tasa de interés de la Fed (BCRP, 2015). Finalmente, la recuperación de la exportaciones de oro luego del 2015 se explicó por la mayor aversión al riesgo derivado de la guerra comercial entre China y

Estados Unidos., así como por la falta de certidumbre en las regiones de medioriente y el precio de los hidrocarburos (BCRP, 2019).

En contraste, las exportaciones de la plata refinada presentaron un comportamiento de tendencia decreciente en el periodo 2010 – 2019 (BCRP, 2019). El máximo histórico se registró en el año 2013 con un valor de US\$ 2 120.42 millones, ello debido a un incremento en la producción a 143 505 miles de onzas y un ligero incremento de su precio a 23.80 US\$/Oz (MINEM, 2014). Además, en el contexto internacional la producción de este mineral también se incrementó, así como se presentó un aumento en la demanda global (MINEM, 2014). Sin embargo, a partir de finales del 2013 la producción de este recurso se ha venido reduciendo, mientras que la fluctuación de sus precio se ha mantenido alrededor de 20.6 US\$/Oz en promedio en la última década (BCRP, 2019).

Las exportaciones del cobre presentaron un incremento significativo en el año 2015 y mantuvo dicha tendencia hasta el año 2019 (BCRP, 2019). Esta tendencia de las exportaciones está relacionado con el crecimiento en la actividad minera y el inicio de operaciones de transnacionales como es el caso de Gold Fields La Cima, cuyo inicio de operaciones empezó a partir del 2008, pero también debido a la constancia de otras mineras como es el caso de Southern y Cerro Verde (BCRP, 2009). Desde el año 2010 las exportaciones de cobre se asocian a una mayor producción por parte de Southern y la expansión que presentó Toquepala, de modo que se alcanzó un valor máximo en el 2019 con un total de 2 389 miles de toneladas métricas finas de producción de cobre (BCRP, 2019). Sin embargo, el descenso en el 2015 se debe a una caída del 20% en los precios de exportación de cobre explicado por la reducción

de la demanda global, principalmente de China (BCRP, 2015). Mientras que el descenso del 2019 se debe al contexto de pandemia, la intensificación en las tensiones de comercio internacional y la desaceleración económica global (BCRP, 2019).

En el caso del zinc, el volumen de exportaciones ha presentado una tendencia estable entre los años 2010 y 2016, lo cual representa una recuperación desacelerada de las exportaciones luego de su caída considerable en el 2009 debido a la paralización de su extracción local, así como en países como Australia y China, acompañado de una menor cotización a nivel internacional (BCRP, 2009). Dicho ascenso alcanzó su pico más alto en el año 2018 debido a un incremento en la demanda global y del precio del mineral pero su efecto se vio mermado en el año 2019 por el contexto de incertidumbre sobre el crecimiento global, las tensiones comerciales internacionales y el inicio de la pandemia por Covid-19 (BCRP, 2019).

Finalmente, las exportaciones del plomo durante el periodo 2010–2019 presentó un rápido ascenso, en específico en sus tres primeros años, alcanzando un valor máximo de exportación en el 2012 de US\$ 2 575 millones (BCRP, 2019). Este histórico máximo se debió al incremento en la demanda global de este mineral en países como China, Estados Unidos, Canadá y Japón, y al alza de su cotización en 2011 y 2012, con valores de 112.6 US\$/LB y 100. 2 US\$/LB, respectivamente (MINEM, 2014). Mientras que a nivel local, la producción del plomo se mantuvo relativamente constante entre 2011 y 2013, con valores entre 230 y 266 miles de toneladas métricas finas respectivamente (MINEM, 2014). Empero, se aprecia que de manera general sus exportaciones presentaron una tendencia decreciente, con acentuación entre 2017 y

2019, donde este último año coincide con el contexto de pandemia por covid-19 (BCRP,2019).

Por otro lado, el sector de hidrocarburos se ha impulsado durante las últimas dos décadas, principalmente mediante la producción de gas natural y derivados en el proyecto de Camisea. Las inversiones en el sector alcanzaron más de US\$ 15 mil millones entre los años 1996–2015, especialmente en la producción de gas natural y derivados durante el proyecto de Camisea, generando 46% de electricidad con gas natural a nivel nacional (SNMPE, 2016). El crecimiento de este sector ha venido acompañando del desarrollo sostenible del Perú, otorgando diez veces más recursos para las familias e industrias que utilizan gas natural en el quinquenio 2010-2015 (SNMPE, 2016).

Desde inicios del siglo XXI se comenzó a requerir cantidades importantes de combustible; por lo que, el sector hidrocarburos tuvo una participación más activa en la actividad económica peruana (Javier & Pallini, 2018). De hecho, a partir del 2004 el gas natural comenzó a tener mayor participación con la entrada del proyecto Camisea, donde incrementó su producción y se convirtió en un combustible fundamental en diferentes actividades económicas (SNMPE, 2021).

En el caso de las exportaciones del petróleo crudo y sus derivados, así como del gas natural, registraron una tendencia fluctuante en el periodo 2010 – 2019. En el caso de petróleo crudo y sus derivados, presentó una tendencia creciente en el periodo 2010 – 2014 seguido de valores fluctuantes en el periodo 2015 – 2019, donde también se registró una mayor tendencia decreciente (BCRP, 2019). A partir del año 2010 las

exportaciones del Perú en hidrocarburos alcanzaron un valor de US\$ 3 088 millones, cuyo desempeño fue presentando un crecimiento progresivo en los años posteriores con US\$ 4 568 millones y US\$ 4 996 millones en 2011 y 2012, respectivamente (MINEM, 2019).

Durante el año 2012, el Perú logró un importante crecimiento económico, esto debido principalmente a la producción de minerales e hidrocarburos y su posterior significancia en el nivel de exportaciones totales peruanas donde representaron el 56.79% y 10.87% del total de las mismas (Benavides, 2013). En el mismo año, el sector de hidrocarburos peruanos representó un 54% del consumo total de energía, siendo una de las principales fuentes energéticas en el proceso de producción y actividad económica local (OSINERGMIN, 2015). De acuerdo con Delgado y Vásquez (2019), las inversiones en nuevos proyectos mineros durante los años 2012 y 2013 fueron solventados por la empresa Pluspetrol Camisea.

En lo que respecta a la producción de gas natural se registró una tendencia fluctuante y creciente desde el año 2010 (BCRP, 2019). Se registró un mínimo histórico en el año 2015 en las exportaciones de petróleo y gas natural por un total de US\$ 2 302 millones; siendo US\$ 2 260 millones y US\$ 2 969 millones menos que los años 2014 y 2015, respectivamente (MINEM, 2019). Esta fluctuación estuvo relacionada a una caída en los precios por la no generación de recortes en la cuotas de producción de los países miembros de la OPEP ignorando las señales de superavit en el mercado (BCRP, 2015).

De este modo, respecto a las cifras oficiales del INEI se considera que el sector de hidrocarburos representó un 2.4% del PBI peruano durante el 2015, sostenido en la recaudación tributario del estado (Javier & Pallini, 2018). Estos registros concuerdan con el crecimiento en los niveles de inversión de empresas del rubro minero así como una mayor formulación de proyectos mineros en el país, tales como Odebrecht Perú y el proyecto Camisea II (Delgado & Vásquez, 2019). En el 2016, la producción de petróleo se dio a cargo de trece empresas donde el volumen de petróleo crudo peruano representó un total de 40.4 miles de barriles por día (SNMPE, 2017).

Sin embargo, durante el último tramo del periodo 2010–2019 el sector hidrocarburos finalizó el año 2018 con cifras negativas debido al cierre del oleoducto norte de Perú; pese a la ejecución de un nuevo lote petrolero en la zona selva (IPE, 2018). El desliz en la producción petrolera se hizo presente y generó una preocupación en el estado; sin embargo, el efecto positivo acumulado durante los últimos años ha hecho posible que esta problemática no afecte significativamente. En el año 2019 las exportaciones del petróleo crudo y derivados se redujeron en un 21.5% con respecto al año anterior, mientras que la producción de gas natural se redujo en un 40.2% (BCRP, 2019), ello debido principalmente a una reducción en el precio del petróleo en un 12% derivado de la existencia de perspectivas negativas con respecto al crecimiento global y el conflicto comercial entre China y Estados Unidos (BCRP, 2019).

De acuerdo con la literatura internacional y la evidencia empírica de otros países, se ha tratado de comprender en qué medida las exportaciones, tanto de minerales e hidrocarburos contribuyen en el crecimiento económico en términos del incremento del producto nacional, lo cual ha evidenciado, en la mayoría de los casos,

una relación inversa con respecto a sus precios. Por ejemplo, en un estudio realizado en Bolivia se encontró que durante el periodo 1970–2013, el precio de sus recursos naturales como la plata, estaño, oro, zinc y gas natural explicaron el 89% del comportamiento de su producto nacional, siendo significativo solo el último con un efecto marginal de hasta -0.292% sobre el nivel de producto en el mediano plazo (Olave et al., 2022).

Asimismo, en Colombia se encontró que durante el periodo 1999-2016 una variación del tipo de cambio real en 1% tendrían un efecto inverso sobre su crecimiento económico hasta en 0.072% en el corto plazo y de 0.106% a largo plazo, justamente debido a la depreciación de los precios; mientras que por cada unidad de exportación del petróleo se reduce en 0.18% el crecimiento económico en el largo plazo (Vargas & Saldarriaga, 2020).

Para el caso de México, durante el periodo 1983–2017 se encontró evidencia suficiente que indicaría que la volatilidad del precio del petróleo, como sería el caso de un shock positivo, tendría un efecto negativo sobre la actividad económica en términos del producto nacional en el corto y mediano plazo, con un parámetro estimado igual a -0.022% por unidad marginal (Rodríguez & López, 2019). De modo que, se evidencia que la consideración de los precios de los recursos naturales resulta relevante para el crecimiento económico de un país, ya que presentan una relación inversa con respecto al nivel de producto, pero ello no solo concierne a los precios, sino también al propio valor de exportación, dado que, también se presenta una relación negativa con respecto al crecimiento económico, lo cual podría intuirse como la existencia de enfermedad holandesa o maldición de recursos naturales.

En lo que respecta al contexto nacional, también existen algunos estudios que han contribuido en el esclarecimiento de la relación entre las exportaciones de recursos naturales y el crecimiento. A manera de ejemplo, el estudio realizado por Beraun et al. (2022) para el caso de las exportaciones de minerales durante el periodo 2010–2019, evidenció que esta variable presenta una relación positiva con respecto crecimiento económico peruano, dado que se tuvo un poder explicativo de 85.40% y un parámetro estimado igual a 0.76% por unidad de incremento.

De manera similar, Silva (2021) halló que la exportación de minerales como el oro y plata contribuyen en la actividad económica de manera significativa, mientras en el caso del cobre e incluso la propia inversión destinada a la minería, no resultaron significativas. Esto último se contrapone a lo evidenciado por Vasquez (2021) para el caso de las exportaciones mineras, en la cual se consideró al oro, plata, cobre, zinc, entre otros, y se obtuvo que su efecto conjunto fue significativo y positivo igual a 1.35% por unidad marginal.

La relación e impacto entre las exportaciones de minerales e hidrocarburos con respecto al crecimiento económico no parece ser concluyente debido a la variación en los signos de los parámetros estimados según cada país, lo cual también se refleja mediante sus respectivos precios. A pesar de ello, el contexto nacional parece indicar que dichas exportaciones contribuyen al crecimiento económico en términos del producto nacional, lo cual también sería indicativo de posible no existencia de enfermedad holandesa en comparación al caso de México; por lo menos en los periodos analizados.

Por consiguiente, debido a esta problemática de las fluctuaciones en el producto nacional asociadas a las variaciones en las exportaciones de minerales e hidrocarburos, así como la presencia de relativa dependencia económica a la exportación de estos recursos naturales, se requiere analizar el impacto de estos sobre el crecimiento económico del Perú a través de una metodología multivariada de series de tiempo con el objetivo de determinar el impacto de la exportación estos recursos sobre la evolución del PBI.

## **1.2. Formulación del problema**

### ***1.2.1. Problema general***

¿De qué manera las exportaciones de minerales e hidrocarburos impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?

### ***1.2.2. Problemas específicos***

**PE1:** ¿De qué manera las exportaciones de cobre impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?

**PE2:** ¿De qué manera las exportaciones de oro impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?

**PE3:** ¿De qué manera las exportaciones de plata impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?

**PE4:** ¿De qué manera las exportaciones de plomo impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?

**PE5:** ¿De qué manera las exportaciones de zinc impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?

**PE6:** ¿De qué manera las exportaciones de petróleo impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?

**PE7:** ¿De qué manera las exportaciones de gas natural impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

**OG:** Analizar el impacto de las exportaciones de minerales e hidrocarburos en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

**OE1:** Determinar el impacto de las exportaciones de cobre en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

**OE2:** Determinar el impacto de las exportaciones de oro en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

**OE3:** Determinar el impacto de las exportaciones de plata en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

**OE4:** Determinar el impacto de las exportaciones de plomo en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

**OE5:** Determinar el impacto de las exportaciones de zinc en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

**OE6:** Determinar el impacto de las exportaciones de petróleo en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019

**OE7:** Determinar el impacto de las exportaciones de gas natural en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

## **1.4. Justificación**

### ***1.4.1. Justificación teórica***

La finalidad de esta investigación es aportar conocimiento científico a través de evidencia empírica, actualmente escasa, en la realidad peruana que captura el impacto de los factores más representativos, de la actividad económica minera, en el PBI nacional. Además, tendrá utilidad para futuras investigaciones que decidan seguir esta línea y enriquecer las siguientes docimasias de hipótesis planteadas mediante el uso de metodologías más sofisticadas que analizan los efectos de corto y largo plazo del sector minero, sector de hidrocarburos y PBI minero de manera individual, al igual que esta investigación. Asimismo, se esperan resultados que permitan determinar aquellos productos que requerían mejoras en procesos de extracción, gestión y/o exportación a fin de comercializar eficientemente con economías del resto del mundo, considerando que el Perú es un país exportador de materias primas.

#### **1.4.2. Justificación metodológica**

La investigación presenta justificación a nivel metodológico en la medida que contribuyen con la determinación del conjunto de variables relacionadas con los principales recursos naturales de exportación en el Perú como relevantes en la explicación del crecimiento económico. Ello se realiza mediante la especificación de un modelo de tipo de vectores autorregresivos que analizará la información de las series económicas de los principales recursos minerales e hidrocarburos que exporta el Perú en el marco del periodo 2010-2019. En este sentido, se espera que dicho proceso metodológico sirva para futuras investigaciones como referente para estimar el impacto de un conjunto de variables sobre el crecimiento económico de un país.

#### **1.4.3. Justificación social**

La relevancia a nivel social que presenta este proyecto de estudio deriva de que la evidencia que se genere contribuye como sustento empírico para la sociedad en general en la medida que se aportará conocimiento sobre la importancia del sector minero e hidrocarburos para la estabilidad económica. Asimismo, puede ser de utilidad como referente para comprender y dar explicación al comportamiento económico peruano en función de los principales recursos que exporta. Esta información puede servir al público en general, a las mineras y plantas de extracción de hidrocarburos, así como al sector privado en materia de inversión y al sector público para la formulación de políticas y estrategias que mejora la gestión de dichos recursos.

#### **1.4.4. Justificación práctica**

La investigación se justifica en su utilidad para que las autoridades estatales como el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) cataloguen la situación actual y promuevan estrategias más eficientes que velen por el control y regulación del desempeño minero. Asimismo, el Ministerio de Energía y Minas del Perú (MINEM) requiere registrar una evaluación y formulación de políticas públicas que garanticen un desarrollo sostenible y control sobre el impacto ambiental. De este modo, el beneficio social recae sobre el estado y la población general, el primero a través de la recaudación fiscal y el segundo por el mantenimiento de las áreas naturales intactas que ayudan a mantener su habitad inicial.

En cuanto a las exportaciones de productos, si bien son considerados uno de los factores de crecimiento económico por excelencia, el aporte de la minera genera mayores puestos de trabajo, incremento en las regalías mineras y produce sostenibilidad en la industria manufacturera; estas implicaciones positivas permiten al estado peruano diseñar mejores políticas de exportación a través de proyectos de inversión estatal. De manera similar se aportaría con metodologías de inversión que impulsen al sector privado a invertir en proyectos que contribuyan a la mejor calidad de vida de la sociedad

## **1.5. Delimitantes de la investigación**

### **1.5.1. Teórica**

La presente investigación se limita a nivel teórico dado que aborda la fundamentación teórica relacionada con el comercio internacional, el crecimiento económico y su relación con las exportaciones, a partir de los enfoques clásicos y neoclásico. Asimismo, el grueso de las teorías revisadas se concentra en los modelos de crecimiento económico que involucran a las exportaciones como elemento fundamental o de manera indirecta, como es el caso del modelo de crecimiento de Solow, el modelo de crecimiento endógeno y la Ley de Thirlwall. Finalmente, también se toma en consideración las distintas aproximaciones empíricas y modelamientos econométricos cuyo propósito de análisis es la determinación del efecto de las exportaciones, a nivel agregado y desagregado por tipo sectorial, de minerales e hidrocarburos, sobre el crecimiento económico.

### **1.5.2. Temporal**

Para el proyecto de investigación, la unidad temporal seleccionada consta de datos de serie de tiempo con una periodicidad trimestral, en donde se selecciona un periodo de muestra que abarca los años 2007T1 al 2019T4. En cuanto a cantidades de años posteriores, no se considera en la investigación debido al efecto negativo de la pandemia sobre las variables económicas agregadas que dificultó las relaciones internacionales con el resto del mundo por el cierre de fronteras que, metodológicamente, imposibilita un análisis inferencial y pone en riesgo la confiabilidad

de los resultados con la presencia de quiebres estructurales sin precedentes que acompaña el rebrote de la pandemia.

### **1.5.3. Espacial**

Para el proyecto de investigación, el alcance espacial que se opta para el análisis del comportamiento de la actividad económica peruana incluye el desempeño de las exportaciones nacionales en el periodo 2007–2019.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Olave et al. (2022) en su investigación tuvieron como objetivo analizar cuantitativamente la relación entre el crecimiento económico y los precios de los recursos naturales predominantes en la exportación de productos tradicionales de la economía boliviana. El estudio es de diseño no experimental con enfoque cuantitativo, del tipo descriptivo-correlacional con un alcance longitudinal. La investigación utilizó como fuente de información secundaria sobre las variables PBI de Bolivia, estaño, zinc, plata, oro y el gas natural; los cuales fueron proporcionados de las estadísticas oficiales de la CEPAL, Banco Mundial y la Unidad de Análisis de Política Económica (UDAPE) para un periodo de análisis de 1970–2013 con una periodicidad anual de un total de 44 observaciones, donde se aplicó un análisis descriptivo sobre la dinámica de las series respecto a su promedio y desviación estándar para los periodos de 1970-1986, 1987-1999 y 2000-2013; además de la identificación de los componentes tendenciales de los mismos, así como un análisis inferencial mediante la estimación de modelos de rezagos distribuidos para captar el comportamiento de mediano y largo plazo.

Los resultados de la investigación sostienen que el precio de los minerales y recursos naturales explican el comportamiento del crecimiento económico de Bolivia en un 89%, independientemente de los posibles shocks internos y externos que puedan suceder durante el periodo de estudio, así las fluctuaciones de tendencias del precio del estaño y gas natural demuestran ser predictores de la actividad económica;

adicionalmente, durante el periodo 1987-1999, también se evidencia que los precios de otros minerales y recursos naturales tales como el zinc, oro y plata no son significativos, por ende no aportan con la predicción de la tendencia del crecimiento económico.

Abueid (2020) en su investigación analizó el impacto de las variables macroeconómicas en el crecimiento económico de los países de Oriente Medio. El estudio presenta un diseño no experimental con enfoque cuantitativo, de tipo explicativo con un alcance de resultados longitudinal. Para recopilar información se utilizó fuentes secundarias de las variables PBI, inflación, precios del petróleo y el gas; y la competencia; según los datos confiables proporcionados del Banco Mundial, OPIC y el FMI para el periodo de estudio 2015-2019. La metodología utilizada consta de inferencia mediante la metodología datos de panel para explicar el cambio en las diferencias individuales a través del tiempo de manera dinámica sobre la actividad económica del Oriente Medio.

Los resultados obtenidos sostienen que ante una significancia del 1%, el precio del petróleo tiene un efecto directo sobre el crecimiento económico; asimismo el modelo global resulta significativo con un poder explicativo del 74.45% y 80.40%. El autor concluye que el sistema económico de la región oriente tiene un alto grado de relación con los ingresos que provienen de los precios del petróleo y el gas donde su significancia es destacada entre las demás variables macroeconómicas estudiadas, de este modo se precisa aplicar una fijación de precios flexibles y rentables en las industrias petroleras, donde se requiere una regulación por parte de las autoridades para el desempeño y descubrimiento de otros recursos, adicionales a los

hidrocarburos, que permitan impulsar el crecimiento de la economía y construir una estructura financiera rentable.

Vargas y Saldarriaga (2020) en su investigación determinaron la influencia de las exportaciones de hidrocarburos sobre el crecimiento económico en Colombia mediante un enfoque de la enfermedad holandesa. La investigación presenta un diseño no experimental de enfoque cuantitativo del tipo descriptivo a través de un alcance de resultados de carácter longitudinal. La revisión bibliográfica para la recopilación de información se realizó a través de fuentes secundarias sobre las variables tipo de cambio, PBI transable de la economía colombiana, tasa de crecimiento del PBI de Colombia y exportación de combustible; proporcionados por el Banco de la República de Colombia para el periodo 1996-2016. La metodología por utilizar consta de estimaciones econométricas mediante un modelo de corrección de errores (ECM) con rezagos distribuidos.

Los resultados obtenidos determinan que se cumple la hipótesis planteada sobre el impacto significativo y directo de las exportaciones de combustibles sobre el tipo de cambio, actividad económica transable de Colombia y su tasa de crecimiento económico, se demuestra que ante un incremento del 1% en el tipo de cambio real, el crecimiento económico se reduce en 0.072% y 0.106% en el corto y largo plazo respectivamente, con ello el proceso de apertura comercial ocasiona efectos similares a la enfermedad holandesa, sin embargo, no se logró evidenciar de manera concisa la similitud de estos pues el efecto es contrario al ideal; asimismo, ante un incremento del 1% en la exportación de combustibles, la actividad económica de Colombia disminuye en 0.115% y 0.177% en el corto y largo plazo respectivamente, lo cual evidencia un

efecto negativo generado por la maldición en la disposición de recursos naturales. Se concluyó que, si bien el camino para analizar la presencia de la enfermedad holandesa es materia de debate, los resultados obtenidos no sostienen una respuesta definitiva pues existieron algunas regresiones que evidenciaron un efecto negativo de la exportación de combustibles sobre el crecimiento económico, sin embargo, en estimaciones idénticas los resultados no sugerían que el planteamiento inicial era indiscutible.

Rodríguez y López (2019) en su investigación tuvieron como objetivo el determinar si la volatilidad del precio del petróleo influye en el comportamiento del crecimiento económico de México. La investigación es de diseño no experimental de enfoque cuantitativo, con un tipo explicativo con alcance longitudinal. Como instrumentos del estudio, se utilizó información de las variables precio del petróleo, formación bruta de capital fijo y PBI mexicano para el periodo de estudio 1983–2017 con una frecuencia trimestral; donde se aplica un análisis descriptivo sobre la evolución de cada una de las series, así como inferencia mediante metodología VAR estructural bivariado con un GARCH multivariado en media donde las restricciones de una varianza condicional afecta las medias condicionales.

Los resultados obtenidos sugieren que ante un choque positivo inesperado del precio del petróleo, la actividad económica responde con un incremento transitorio de forma inmediata y una posterior caída al cabo de un año; mientras que ante un choque negativo del precio de este combustible, el crecimiento económico presenta inicialmente una caída momentánea hasta el segundo periodo, luego un alza al cabo de tres periodos para a partir del quinto periodo disipar su efecto en el tiempo. Los autores

concluyen que debido a la incertidumbre revelada en la estimación, el impacto del precio del petróleo es significativo y negativo sobre la actividad económica real agregada, adicionalmente, se evidencia un efecto asimétrico donde luego de un choque negativo del precio del crudo, la tasa de crecimiento del PBI aumenta levemente y su efecto se disipa.

Mendoza (2018) en su investigación analizó la incidencia de la exportación de los principales minerales en el crecimiento económico de corto y largo plazo en Bolivia. La investigación es de diseño no experimental con enfoque cuantitativo, así como un tipo descriptivo de alcance longitudinal. Para la recopilación de la información se utiliza fuentes secundarias sobre las variables PBI de Bolivia, precios, exportación minera, producción de minerales, inversión minera y el PBI minero; producción minera departamental. Esta información se puede extraer de las series estadísticas que ofrece el Banco Central de Bolivia para el periodo 1986-2016. Para un análisis inferencial se estima mediante un modelo econométrico VAR para captar el efecto de corto plazo y, posteriormente, un modelo VEC para capturar el efecto de largo plazo sobre el crecimiento económico boliviano.

Los resultados determinan que el impulso de las exportaciones resulta positivo durante tres periodos iniciales, corto plazo, sin embargo este efecto se torna negativo a partir del cuarto trimestre, donde en el largo plazo probablemente tenga una recuperación correspondiente a su comportamiento inicial, por otro lado el PBI minero tiene un efecto negativo en el corto plazo pero a partir del sexto periodo presenta una tendencia al alza hasta lograr valores positivos sobre el crecimiento económico; asimismo se entiende que la inserción del tipo de cambio real y la inversión minera no

resultan significativos para el PBI boliviano, a pesar de que teóricamente tiene una influencia importante en las exportaciones mineras.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Beraun et al. (2022) en su investigación tuvieron como propósito el determinar la repercusión de las exportaciones mineras sobre el crecimiento económico del Perú. Este artículo presenta un diseño no experimental con un enfoque cuantitativo de las variables, además de un tipo de investigación descriptivo con alcance longitudinal. La recopilación de información secundaria se extrae de los datos estadísticos del BCRP e INEI; los cuales proporcionan datos sobre las variables exportación minera y PBI del Perú para el periodo 2010–2020; con ello se realiza un análisis descriptivo de la evolución de cada variable, así como un análisis econométrico mediante la estimación MCO.

Los resultados evidencian que existe una relación directa entre las variables; por ende, el poder explicativo de las exportaciones mineras sobre la actividad económica del Perú es del 85.40%, donde ante un incremento del 1% en la exportación de minerales, el PBI peruano se incrementa en 0.76%.

Silva (2021) en su investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de los factores económicos de la minería en el crecimiento económico del Perú. La investigación es de diseño no experimental con un enfoque cuantitativo, del tipo descriptivo con alcance longitudinal. Se utilizó una fuente de información secundaria sobre las variables exportación de cobre, exportación de oro, inversión minera, impuestos indirectos mineros y PBI; los cuales fueron recopilados de las estadísticas

confiables y oficiales que ofrece el BCRP y el MINEM para el periodo 2010–2020 de acuerdo a datos de periodicidad trimestral para la aplicación de análisis estadístico e inferencial mediante la estimación de una metodología de MCO para determinar el nivel de influencia que sostiene la actividad minera sobre el PBI peruano.

Los resultados demuestran que existe una significancia global menor al 5%, es así como se determina que la actividad minera en conjunto influye sobre la actividad económica del Perú; asimismo, de manera particular, la influencia de las exportaciones del oro y los impuestos resultan significativas mientras que el efecto del cobre y la inversión minera no tienen significancia individual sobre el crecimiento económico. Los autores concluyen que el impacto positivo sobre el crecimiento económico peruano estaría garantizado mediante el impulso de la actividad minera-metálica, así como la estabilidad macroeconómica que promueve el ingreso de capitales del exterior que, a su vez, brindará consistencia en el valor de la moneda local.

Vasquez (2021) en su investigación analizó el impacto de las exportaciones de los principales productos mineros sobre el crecimiento económico. La investigación presenta un diseño no experimental de enfoque cuantitativo, además de un tipo de investigación descriptiva-longitudinal. El autor utilizó información de naturaleza secundaria de las variables PBI del Perú, exportación minera y PBI de China; los cuales serán proporcionados por estadísticas confiables y oficiales del BCRP, INEI y SUNAT para el periodo 2001–2018 de frecuencia anual. La metodología comprende una estimación econométrica de Mínimos Cuadrados Ordinarios modificado, donde se le añade un vector autorregresivo de primer orden con la finalidad de menguar cualquier interrelación entre variables que esté captando el residuo.

Los resultados sostienen que las exportaciones mineras, en conjunto, demuestran una significancia ante un p-valor del 5%, donde se involucró las variables exportación de minerales y el PBI de China, como variable de control; las cuales demostraron ambas ser representativas para el modelo. El autor concluye que existe una relación directa del PBI peruano frente a las exportaciones mineras y el PBI de China, donde ante un incremento del 1% en el volumen de exportaciones mineras, el crecimiento económico del Perú aumenta en 1.33%; asimismo, se resalta la importancia de la economía china en el territorio nacional que nos induce a valorar las posibilidades de apertura comercial que se debe aprovechar considerando que la economía peruana se comporta a través de las relaciones internacionales y los productos de exportación que se ofrece a economías desarrolladas.

Castro y Soria (2019) en su investigación tuvieron como objetivo medir el impacto de la producción de plata sobre el crecimiento económico minero del Perú. Su estudio consta de un diseño no experimental de enfoque cuantitativo, del tipo descriptivo y alcance longitudinal. Se utilizó fuente de información secundaria para las series temporales de PBI minero del Perú, exportaciones tradicionales y la producción de plata; extraídos de las series temporales de la página web del BCRP para el periodo de estudio que comprende los años 2008-2018 con frecuencia trimestral. La metodología utilizada consta de un análisis estadístico sobre la evolución de las variables de estudio, así como un análisis econométrico mediante una estimación MCO donde se captura la relación que presentan las series económicas.

Los resultados obtenidos establecen que ante una significancia global del 5% existe una relación directa entre el crecimiento económico peruano y el PBI minero, así

como una relación inversa entre el crecimiento económico peruano y las exportaciones tradicionales; además se demuestra que el modelo tiene un poder explicativo del 83%.

Morales (2019) en su investigación realizó su investigación con el objetivo determinar la influencia de los factores mineros en el crecimiento económico del Perú. La investigación comprende un diseño no experimental con enfoque cuantitativo del tipo descriptivo-correlacional y alcance longitudinal. Se recopila información secundaria del sector minero con el aporte de las series estadísticas que brinda el BCRP para los años 2008-2017. Se realizó un análisis descriptivo para observar el comportamiento de las series, asimismo ver la correlación que existe entre las variables a fin de determinar si se relacionan de manera directa o inversa.

La investigación concluye que, con un nivel de confianza del 95%, la relación existente es fuerte y ascendente entre la actividad minera es positivo en el crecimiento de la economía del Perú. El autor concluye que la riqueza de los productos minerales que posee el Perú refleja la importancia de esta sobre el crecimiento del país, así como el sustento de la estabilidad macroeconómica frente a efectos externos.

Salirrosas (2018) en su investigación tuvo como objetivo examinar los efectos de corto y largo plazo que la producción minera del cobre que explican el comportamiento del crecimiento económico del Perú. Este trabajo presenta un diseño no experimental de enfoque cuantitativo, también presenta un tipo de investigación descriptivo con un alcance longitudinal de los resultados. Los datos de las variables extraídas tienen una fuente de información de naturaleza secundarias; asimismo, el modelo incluye las series económicas referente a la producción del sector minero de cobre, exportación de

cobre, precios internacionales, inversión e impuestos y el PBI del Perú; proporcionados de las estadísticas del BCRP, MINEM, SUNAT y para el periodo 1995–2016 con 264 periodos de periodicidad mensual. El análisis de esta investigación se realiza en torno a la metodología de vector autorregresivo (VAR) y un modelo de corrección de errores (ECM) para la estimación de los parámetros.

Los resultados obtenidos evidencian que la respuesta del crecimiento económico peruano se explica en mayor medida por el impulso de los precios internacionales comparado a la producción de cobre que se dispone; también se determina que, en el corto y largo plazo, las exportaciones de cobre presentan efectos que contrastan sobre el crecimiento económico del Perú. Las conclusiones del trabajo confirman el logro de los objetivos sobre la determinación del impacto económico de las variables independientes sobre el PBI y corto y largo plazo donde las variables producción, precio internacional del cobre tienen efectos distintos; adicionalmente las exportaciones y la tributación no generan impactos favorables ni en corto ni largo plazo.

## **2.2. Bases Teóricas**

### ***2.2.1. Exportaciones y comercio internacional***

En las teorías de comercio internacional se tiene como uno de los supuestos relevantes que el intercambio de bienes y servicios entre los países permite la generación de beneficios que mejoran la capacidad productiva de las partes involucradas en función de sus propias características y diferencias en cuanto a las condiciones de producción (Gallegos & Piguave, 2019). El enriquecimiento de una nación, desde el enfoque clásico de la teoría económica, comprende que el comercio

internacional es fundamental para la generación de la riqueza de las naciones, de modo que en un país donde no existe posibilidades de exportación e importación de bienes y servicios se enfrentaría a dificultades y limitantes para el crecimiento económico (De La Cruz, 2018). Ello estuvo acompañado por el modelo de ventajas absolutas propuesto por Adam Smith, donde la generación de intercambio de bienes se realiza gracias a que cada país exporta los bienes que le resulta menos costoso de producir e importa aquellos que de manera local tienen un costo de producción elevado (Chacholiades, 1980). Este modelo fue uno de los primeros en los cuales se comprendió la relevancia del componente de exportación y grado de apertura comercial como imperativo para el crecimiento económico de un país.

También existieron algunas otras aproximaciones teóricas similares que pusieron en relevancia a las exportaciones y el comercio internacional para la generación de riqueza en los países. Una de estas es el modelo de ventajas comparativas propuesta por David Ricardo en 1817, cuya fundamentación amplía la comprensión de las ventajas absolutas, poniendo en cuestión que la generación del comercio internacional en términos de exportación e importación no solo se explica por los bajos costos de producción de los bienes en términos locales, sino también en función de los costos de producción del mismo respecto al resto de países (Gallegos & Piguave, 2019). A saber, un país se especializa y exporta en mayor medida un determinado bien siempre que su costo de producción local, así como en comparación al de los demás países, sea el más barato posible; o lo que es equivalente, siempre que el costo de oportunidad de producción del bien sea el más bajo posible (Cáceres et al., 2018). Aunque el enfoque de las ventajas absolutas y comparativas se centran en

mayor medida en los términos y costos de producción, también se mantiene el foco sobre el crecimiento económico, dado que no solo basta con la producción de los bienes, sino que requiere del comercio internacional en términos de exportaciones e importaciones.

Posteriormente, los enfoques teóricos de corte neoclásico, aunque su centro de análisis se mantuvo sobre el comercio internacional, plantearon propuestas todavía con mayor énfasis en la producción y oferta de bienes. Por ejemplo, la teoría de factores productivos establece que la realidad comercial depende de la capacidad de asignación del factor trabajo entre las economías y que junto al capital y la tierra es posible la generación de bienes (Krugman et al., 2012). Por otro lado, la teoría de las proporciones factoriales establece que un país exporta aquellos bienes cuyo proceso de producción hace uso intensivo sobre los factores que son abundantes localmente, mientras que importa aquellos que hacen uso intensivo de factores que le son escasos (González, 2011). Una ampliación de este modelo es la teoría de la igualación del precio de los factores, la cual comprende que, en consideración de las proporciones factoriales, también se logra la relación comercial entre países con niveles de precios relativos de producción similares, lo que derivaría en una convergencia que beneficiaría el comercio (Oros, 2015). En esta línea, se entiende que los modelos clásicos y neoclásico presentan mayor énfasis en la producción de los bienes que se comercializan entre países, pero ello necesariamente involucra, ya sea de forma directa o indirecta, a las exportaciones; de modo que tanto este elemento como el grado de apertura comercial que presentan los países son relevantes para la generación de riqueza y crecimiento económico (Cáceres, 2013).

### **2.2.2. Enfoque de oferta**

De acuerdo con la fundamentación teórica económica, la apertura comercial de una nación mejora su dinámica de comercio a nivel internacional, en la medida que se producen intercambios de factores según las ventajas absolutas y comparativas que tiene cada país, lo que a su vez favorece al país doméstico en términos de incremento en la acumulación de divisas, nivel de productividad, aprovechamiento de las economías de escala, introducción de tecnología y competitividad en el sector transable (Atahuachi, 2018). Es decir, se supone que la generación y establecimiento de políticas comerciales, como es el caso de la promoción de las exportaciones, trae consigo un incremento en la productividad total de los factores debido a la generación de un mayor intercambio de factores entre los países y el incremento de los niveles de competitividad del sector, lo cual tendría un efecto positivo sobre el crecimiento económico (Cáceres, 2013). Dicho de otro modo, las exportaciones tienden a distribuirse y concertarse, mediante los intercambios comerciales, en aquellas naciones que hacen uso eficiente de los bienes importados, ello a través del incremento de su productividad; por lo que se entiende que las exportaciones también favorecen el crecimiento de la economía global (Mendoza, 2017).

La aproximación y modelamiento teórico en cuanto a la incorporación de las exportaciones como determinante en el incremento de la productividad del uso de los factores en una economía y su efecto derivado sobre el incremento de la producción, se establece a través de la extensión del modelo de crecimiento neoclásico propuesto por Solow (Jiménez, 2011). Esto quiere decir que la producción a nivel agregado de la economía ( $Y$ ) se encuentra explicado por el componente de capital ( $K$ ) y trabajo ( $L$ ),

donde adicionalmente se comprende a las exportaciones ( $X$ ) como una variable proxy de la productividad de los factores, por lo que se tiene un modelo de función de la forma  $Y = f(K, L, X)$  (Pardo & Meller, 2002). Sin embargo, también se han empleado otras aproximaciones de modelamiento desde el lado de oferta a través de los modelos de crecimiento endógeno, cuya formulación contempla a las exportaciones como un componente en la productividad total de los factores ( $A$ ), como es el caso del modelo AK de crecimiento. Por lo que, según Cáceres (2013), se puede incorporar las exportaciones en el siguiente modelo de producción agregado.

$$Y = A_t K^\alpha L^\beta \quad (1)$$

De modo que, si se considera:

$$A_t = C_t X M \quad (2)$$

Donde,  $X$  corresponde a la agregación de las exportaciones, que también pueden ser desagregadas,  $M$  es el agregado de las importaciones y  $C_t$  corresponde un conjunto de otros factores exógenos. Reemplazando (2) en (1), se tiene la siguiente función de producción agregada y su resolución en términos logarítmicos:

$$Y = C_t K^\alpha L^\beta X^\delta M^\gamma \quad (3)$$

$$\ln(Y) = C + \alpha \ln(K) + \beta \ln(L) + \delta \ln(X) + \gamma \ln(M) \quad (4)$$

Ahora bien, las implicancias en cuanto al efectos de la exportaciones sobre el crecimiento económicos se encuentra relacionado principalmente, desde el lado de la oferta, a través del rendimiento de la productividad de los factores y del grado de la

apertura económica (Atahuachi, 2018). En el primer caso, la fundamentación teórica de la importancia de las exportaciones en la productividad de los factores deviene de que es posible, mediante los procesos de intercambio y la incorporación de tecnologías más sofisticadas, alcanzar un mayor nivel productivo en comparación a la utilización únicamente de los recursos propios del país doméstico (Sala-i-Martin, 2000; Sala-i-Martin et al., 2004). Es decir, que con base en la misma cantidad de factores productivos es posible, gracias a los intercambios de bienes mediante exportaciones, incrementar el rendimiento de dichos factores mediante el uso eficiente de los recursos en el proceso de producción, por lo que o bien se incrementa la producción o se mantiene el nivel de producción con un menor empleo de recursos; en cualquier caso, el efecto sobre la productividad es mayor y, por lo tanto, positivo sobre el nivel de producto nacional (Mendoza, 2017).

Por su parte, en lo que respecta al grado de apertura económica, se debe tener en cuenta que, a partir de los aportes de Adam Smith, se tenía en consideración las limitantes que presentaba la existencia de una economía cerrada y limitada al comercio interno, dado que se restringía las posibilidades de comercio y la aceleración del crecimiento económico (Cáceres, 2013). En este sentido, el grado de apertura económica de una nación, desde el enfoque neoclásico, representa una oportunidad para incrementar la riqueza de los individuos de una nación, lo cual a su vez les genera un mayor bienestar, al igual que tiende a mejorar las relaciones de intercambio productivo entre países (Alvarado et al., 2015). Por tanto, las exportaciones, el sector externo y las políticas comerciales cumplen un papel fundamental y significativa en el crecimiento económico de una nación en el largo plazo, en la medida que contribuyen

en la diversificación de los factores productivos y el rendimiento de su empleo (Kaldor, 1969).

### **2.2.3. Enfoque de demanda**

Por otra parte, en contraste a los modelos de crecimiento desde el lado de la oferta, que no presentan mayor consideración a la demanda y mucho menos una limitante sobre esta, se tiene el enfoque post-keynesiano cuyo planteamiento sostiene que el crecimiento es sensible a las presiones que se ejerzan sobre la demanda lo cual afecta directamente la disponibilidad de los factores de producción (Clavijo & Ros, 2015). En este enfoque, la existencia de las exportaciones deriva de la necesidad de satisfacer una demanda externa y no necesariamente por el incremento en la producción; ello implica que el nivel de exportaciones de un país estará determinado según que tan demandados por el exterior son los bienes y servicios que se producen (Vázquez, 2018). La principal idea sobre la cual descansa este enfoque es que el nivel de las exportaciones depende principalmente de la demanda externa por lo que siempre que existe una buena relación comercial representado en el equilibrio de la balanza de pagos se podrán explicar el crecimiento económico de un país (Cárdenas et al., 2019).

En el marco de la fundamentación de la propuesta teórica de Thirlwall, también conocida como Ley de Thirlwall, se sostiene que el crecimiento económico de un país se encuentra delimitado por su balanza de pagos según la existencia de restricciones externas (Cáceres, 2013). Dicho de otro modo, la existencia de una balanza de pagos en equilibrio o superávit y un tipo de cambio real de comportamiento constante,

permiten dar explicación al crecimiento económico de un país en el largo plazo según el comportamiento de las exportaciones y el análisis de las elasticidades ingreso de la demanda referidas a las importaciones (Thirlwall, 1979). Si un país presenta una balanza de pagos deficitaria luego de incrementar su demanda y antes del alcance de la capacidad de crecimiento de corto plazo, se deberá restringir la propia demanda debido a que no se logra utilizar por completo el nivel de oferta; ello disuade a la inversión, detiene el avance técnico y encarece los bienes locales con respecto al extranjero, lo que nuevamente deteriora la balanza de pagos (Clavijo & Ros, 2015). En este sentido, se puede comprender que según Thirlwall el equilibrio de las cuentas externas de un país es el delimitante principal del crecimiento económico a largo plazo.

El modelo de Thirlwall parte de la existencia de un país que únicamente produce y exporta un bien no consumido internamente y que solo importa un bien, por lo que si solo se tiene en consideración estos elementos, el equilibrio en la balanza de pagos se formula como el equilibrio de la cuenta corriente (Clavijo & Ros, 2015), la cual se puede expresar como:

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

Donde ,  $X_t$  es la cantidad total del bien exportado según su precio ( $P_{dt}$ ) en términos de moneda local y  $M_t$  corresponde a la cantidad total del bien importado con su respectivo precios externo ( $P_{ft}$ ) transformado a moneda local mediante el tipo de cambio ( $E_t$ ). Seguidamente, si se supone que las funciones de demanda para  $X_t$  y  $M_t$  son de tipo Cobb-Douglas cuyas elasticidades de ingreso y precio son constantes, el incremento de cada una dependerá del nivel ingreso interno ( $Y_t$ ) y el nivel de ingreso

del resto del mundo ( $Z_t$ ) (Vázquez, 2018). Por lo que las funciones de demanda se pueden expresar como:

$$M_t = \Theta \left( \frac{P_{ft}E_t}{P_{dt}} \right)^\psi Y_t^\pi \quad (6)$$

$$X_t = \Phi \left( \frac{P_{dt}}{P_{ft}E_t} \right)^\mu Z_t^\xi \quad (7)$$

Se entiende que  $\Theta$  y  $\Phi$  son elementos constantes,  $\psi$  y  $\mu$  corresponden a las variaciones negativas de los precios de la demanda para el caso de las importaciones y exportaciones, mientras que a  $\pi$  y  $\xi$  se comprenden como las variaciones positivas ingreso de la demanda para el caso de las importaciones y exportaciones, consecutivamente (Clavijo & Ros, 2015). Además, es posible reescribir las funciones de demanda de manera resumida si se supone que las elasticidades ingresos dominan a las elasticidades precios de la demanda, como:

$$M_t = \Theta Y_t^\pi \quad (8)$$

$$X_t = \Phi Z_t^\xi \quad (9)$$

Por lo que, si se establece nuevamente el equilibrio en la cuenta corriente, suponiendo que los precios se mantienen constantes logrando ser iguales a la tasa de crecimiento de los precios domésticos y se transforman las expresiones en tasa de crecimiento (Pascual, 2022), se tiene:

$$p_d + x = e + p_f + m \quad (10)$$

$$m = \pi y \quad (11)$$

$$x = \xi z \quad (12)$$

$$\pi y = \xi z \quad (13)$$

De modo que el crecimiento económico en el largo plazo se puede expresar con respecto al equilibrio que presenta la balanza comercial, de la forma:

$$y_{BP} = \frac{\xi z}{\pi} = \frac{x}{\pi} \quad (14)$$

Esta expresión es conocida como la Ley de Thirwall, la cual comprende que el cociente entre las elasticidades precios de la demanda de las exportaciones e importaciones multiplicado por el crecimiento del ingreso del resto del mundo, el cual se entiende como el super multiplicador, determinan el crecimiento económico del país doméstico (Clavijo & Ros, 2015). Asimismo, se puede observar que el componente de mayor relevancia corresponde al crecimiento de las exportaciones como medida determinante, siempre que la balanza de pagos se encuentre en equilibrio, para el crecimiento económico.

#### **2.2.4. Enfoque empírico**

Ahora bien, también se encontraron algunas investigaciones que parte de una fundamentación teórica general, tratando de incorporar las exportaciones como determinante del crecimiento económico, más aún si se trata de variables de exportación relacionada a minerales e hidrocarburos. Sin embargo, el enfoque principal de estos estudios parece centrarse principalmente en la modelización econométrica, poniendo mayor énfasis en la selección del modelo que se pretende estimar, así como dar mayor explicación y fundamentación a los resultados que se encuentren. Así, por ejemplo, en un estudio realizado en Bolivia se pretendió determinar la importancia de

los recursos naturales para el crecimiento económico de dicho país a través de la estimación de un modelo de rezados distribuidos de la forma:

$$\tau_{PIB,t}^* = c + \beta_{ot} + \sum_{s=0}^3 \beta_{1s} \tau_{\text{estaño},t-s}^* + \sum_{s=0}^2 \beta_{2s} \tau_{\text{plata},t-s}^* + \sum_{s=0}^2 \beta_{3s} \tau_{\text{oro},t-s}^* + \sum_{s=0}^2 \beta_{4s} \tau_{\text{zinc},t-s}^* + \sum_{s=0}^2 \beta_{5s} \tau_{\text{gas},t-s}^* + \epsilon_t \quad (15)$$

Donde  $\tau$  representa la tasa de crecimiento del PIB y el precio de los recursos según los subíndices presentados en la ecuación (15). De modo que se evidenció que los precios de exportación de los recursos naturales, como el estaño, plata, oro, zinc y el gas, presentan una relación débil con el crecimiento económico de Bolivia durante el periodo 1987–1999, siendo únicamente el primero, junto a sus rezagos, el que presentan mayor significancia estadística (Olave et al., 2020).

En los casos identificados de modelo de tipo datos panel para series de tiempo, a menudo se suele partir de la especificación de modelos desde el enfoque de la oferta, utilizando una función de producción de tipo Cobb-Douglas, que plantea una relación de la forma  $Y = F(K, L, X)$ , donde  $Y$  es el producto nacional,  $K$  el capital,  $L$  el trabajo y  $X$  las exportaciones. De modo que partiendo de funciones como  $Y = K^{\alpha_1} L^{\alpha_2} X^{\alpha_3}$  es posible derivar en términos logarítmicos modelos de estimación como el desarrollado por Pardo y Meller (2002), de la forma:

$$\ln(Y_{it}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(K_{it}) + \alpha_2 \ln(L_{it}) + \alpha_3 \ln(X_{it}) + \epsilon_{it} \quad (16)$$

Cuyos resultados de estimación mostraron que las exportaciones agregadas regionales de Chile durante el periodo 1990–1997 tienen un efecto positivo sobre el crecimiento económico; que de manera desagregada en términos de exportaciones de

recursos naturales también mantiene el efecto positivo, pero cuando solo se consideran las exportaciones mineras el efecto resulta no significativo (Pardo & Meller, 2002).

Otro estudio que también empleó un modelo de datos panel, pero para el caso de las exportaciones de América Latina, partió de la especificación de un modelo de producción de la forma:

$$Y_{it} = X_{it}^{\alpha} NX_{it}^{\beta} \quad (17)$$

Donde  $X$  representa al sector exportador y  $NX$  la demanda interna. De modo que su derivación en términos logarítmicos corresponde a:

$$y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 x_{it} + \alpha_2 nx_{it} + \alpha_3 x_{it-j} + \alpha_4 nx_{it-j} + \alpha_5 y_{it-j} + \delta_i + v_{it} \quad (18)$$

Donde  $\delta_i$  corresponde a la heterogeneidad propia de la serie que no puede ser observada, mientras que  $v_{it}$  se entiende como el término de error. Los resultados estimados mostraron que el crecimiento económico global de América Latina durante el periodo 1980–2012 estuvo determinado de forma significativa por las exportaciones generadas, con efecto significativo de hasta un periodo rezagado (Alvarado et al., 2015).

En algunos otros casos se compaginaron modelos de tipo panel y vectores autorregresivos, como en la investigación de Toledo (2017), cuyo propósito se centró en determinar el rol de las exportaciones para el crecimiento económico de América Latina y el Caribe, partiendo de un modelo de la forma:  $Y_{it} = \alpha(L)Y_{it} + Z_{it}\beta + \epsilon_i$ .

Mientras que en otras investigaciones se plantearon modelos de tipo vectores de corrección de error para determinar el efecto de las exportaciones sobre el crecimiento

económico, como es el caso del estudio de Rodríguez y Venegas (2011) para el caso de México durante el periodo 1929–2009, cuya especificación del modelo de estimación fue de la forma:

$$\Delta y_t = \gamma_{10} + \alpha_1 \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^n \gamma_{1i} \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \phi_{1i} \Delta x_{t-j} + \mu_{1t} \quad (19)$$

$$\Delta x_t = \gamma_{20} + \alpha_2 \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^n \gamma_{2i} \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \phi_{2i} \Delta x_{t-j} + \mu_{2t} \quad (20)$$

Donde  $y_t$  es el nivel de producto y  $x_t$  son las exportaciones, los cuales se consideran dentro del modelo también su comportamiento de periodos anteriores y el resto de variables corresponde a los parámetros estimados.

También se han empleado modelos netamente de tipo vectores autorregresivos (VAR) como es el caso del estudio de Vargas y Saldarriaga (2020), cuyo planteamiento verificó que el efecto de las exportaciones de hidrocarburos, como el petróleo y carbón, sobre el crecimiento económico de Colombia durante el periodo 1960–2016 es negativo, lo que indicaría la existencia de la Enfermedad Holandesa o maldición de los recursos naturales; sin embargo, el resultado no es concluyente dado que el efecto es no significativo cuando se emplean otros modelo como el de rezados distribuidos o corrección de erros. De modo similar, la investigación de Cáceres (2013) también se propuso determinar el efecto de la exportaciones sobre el nivel de crecimiento económico para el caso de Colombia durante el periodo 1994–2010 a través de un modelo VAR desde el enfoque de la oferta, partiendo de una función de producción de tipo Cobb-Douglas de la forma  $NY_t = A_t K^\alpha L^\beta$ , cuya desagregación y transformación logarítmica se platea como:

$$\ln(NY_t) = c + a \ln(K_t) + \beta \ln(L_t) + \delta \ln(M_t) + \gamma \ln(XP_t) + \rho \ln(XM_t) + e_t \quad (21)$$

Donde  $NY_t$  es el nivel de producto agregado,  $K_t$  corresponde al stock de capital,  $L_t$  es el nivel de fuerza laboral de la economía,  $XP_t$  son las exportaciones y  $XM_t$  son las importaciones. Cuyo resultado de estimación verificó el efecto de las exportaciones agregadas sobre el crecimiento económico de forma significativa (Cáceres, 2013).

En esta misma línea, pero para el caso peruano, también existen algunas aproximaciones empíricas que se plantearon determinar el efecto de las exportaciones sobre el crecimiento económico, desde el empleo del modelo de vectores autorregresivos. Así, por ejemplo, en el estudio de Salirrosas (2018) se empleó un modelo VAR y de corrección de error para la estimación del efecto en el corto y largo plazo de las exportaciones mineras del cobre sobre el producto nacional peruano durante el periodo 1995–2016. Cuya evidencia generada sostiene que las exportaciones mineras contribuyen sobre el crecimiento económico, pero en el largo plazo dicho efecto es fluctuante y diferenciado (Salirrosas, 2018). En contraste, la investigación de Pascual (2022) utilizó un modelo VAR, pero desde el enfoque de demanda empleando la teórica de crecimiento explicada por las exportaciones a partir de la Ley de Thirlwall, cuya modelo de estimación fue:

$$y_{it} = a_{11}y_{it} + b_{12}y_{it} + \dots + c_{1t}y_{it-p} + e_t \quad (22)$$

Donde  $y_{it}$  es el vector de las variables de interés para todo  $i = 1, 2, 3$  y  $4$ . Por lo que  $y_{1t}$  son las exportaciones,  $y_{2t}$  son las importaciones,  $y_{3t}$  es el producto bruto interno y  $y_{4t}$  es el tipo de cambio real. En este caso, las evidencia generada también es congruente con lo expresado con anterioridad sobre el efecto de las exportaciones en

el crecimiento económico, dado que en el largo plazo el efecto tiende a ser fluctuantes; es decir, tanto creciente como decreciente (Pascual, 2022).

Sin embargo, aunque existen investigaciones que se aproximan de forma empírica a la comprensión del efecto de las exportaciones sobre el crecimiento económico utilizando modelos VAR, la mayoría de estudio similares emplea modelos de tipo regresión lineal estimados por mínimos cuadrados ordinarios (MCO). A manera de ejemplo, la investigación de Beraun et al. (2022), cuyo propósito fue determinar la repercusión que tienen las exportaciones mineras sobre el crecimiento económico peruano durante el periodo 2010–2020, se estimó un modelo lineal simple de la forma  $LPBI = \beta_0 + \beta_1 LXM$ , que logró determinar que las exportaciones mineras explican el 85% de la varianza con respecto al crecimiento económico peruano y que su efecto es positivo significativo. Asimismo, en la investigación de Silva (2021), cuyo planteamiento propuesto fue estimar el efecto de la minería metálica sobre el crecimiento económico del Perú durante el periodo 2010–2020, se estimó un modelo de la forma:

$$PBIR_t = XO_t + XC_t + IN_t + IT_t + \mu_t \quad (23)$$

Donde  $PBIR_t$  es el producto nacional,  $XO_t$  son las exportaciones de oro,  $XC_t$  son las exportaciones de cobre,  $IN_t$  es la inversión minera y  $IT_t$  son los impuestos indirecto; de modo que todas las series se encuentran desestacionalizadas. La evidencia que se generó sostiene que tanto las exportaciones de oro como las de cobre tuvieron un efecto positivo y significativo sobre el crecimiento económico peruano durante el periodo 2010–2020 (Silva, 2021).

Finalmente, se puede comprender que además de la fundamentación teórica para la comprensión del efecto de las exportaciones sobre el crecimiento económico y más aún las exportaciones relacionadas con el producto minero e hidrocarburos, existen estudios que partieron de la generación de evidencia sobre dicho efecto. Ello se realizó a través de la especificación de distintas propuestas de modelamiento y métodos de estimación, pero siempre posicionado, de alguna manera y en mayor medida, desde el enfoque de la oferta, pero también desde el enfoque de la demanda. En cualquier caso, se entiende que tanto a nivel internacional y nacional existe evidencia suficiente para sustentar que el efecto que podrían tener las exportaciones de minerales como el oro, cobre, plata, plomo y zinc; e hidrocarburos como el petróleo y gas natural, sobre el crecimiento económico peruano es positivo.

### **2.3. Marco conceptual**

Con la revisión bibliográfica sobre la literatura del comercio internacional y su aporte al desarrollo de las relaciones comerciales entre diferentes países, se demuestra la influencia sustancial que denotan el aporte de los sectores minerales e hidrocarburos sobre el crecimiento económico de los países en desarrollo.

Durante las últimas décadas, la evidencia empírica de transacciones entre una economía y el resto del mundo evidencian la evolución de sus flujos comerciales de manera homogénea lo que genera un comportamiento positivo en el crecimiento económico de cada país (Álvarez, 2018). De este modo, se considera justificable en las evidencias empíricas la participación en el comercio internacional de un país mediante

la dotación de sus productos principales del sector minero e hidrocarburos, así como su aporte directo de cada indicador en el Producto Interno de una economía.

### ***2.3.1. Teorías del comercio internacional***

El surgimiento del comercio se remonta a la necesidad de bienes y servicios para todos los países debido a que no estaban lo suficientemente capacitados para producir lo necesario para abastecerse y satisfacer la demanda interna que presentaba cada nación (Martínez, 2000). Entre las principales causas que involucran el desarrollo del comercio externo se incluye las diferencias que existen entre las condiciones de cada país para producir bienes, los costos decrecientes, los gustos y preferencias y el desequilibrio de la producción nacional (Martínez, 2000). Así, los siguientes enfoques teóricos sobre el comercio internacional están representados por un conjunto de ideologías que aportan criterios y argumentos a favor del libre comercio o del proteccionismo, como sustento de la importancia del comercio entre países.

La primera teoría clásica relevante es la de ventajas absolutas. De acuerdo a lo planteado por Adam Smith en 1776 con su postulado de las ventajas absolutas, afirma que el comercio entre países debe realizarse según la capacidad de producción que presente cada país involucrado (Cholán & Rodríguez, 2016). De acuerdo con Chacholiades (1980) la teoría de las ventajas absolutas defiende la importancia del libre comercio, la cual posibilita una potencial mejora en la riqueza de las naciones. En otras palabras, si se supone la existencia de dos países "A" y "B", donde la producción de un bien en el país "B" resulta menos costoso que el país "A", se puede concluir que el país "A" no produciría un bien que comprenda un costo mayor que comprarlo, por lo

que podría optar por proveerse de importaciones del país “B” debido a que le resulta más cómodo. Con ello la propuesta de Smith sostiene que los países deberían especializarse en los bienes donde su producción resulte más eficiente (Lugones et al., 2012).

Una segunda teoría clásica sobre el comercio internacional es el de ventajas comparativas. Esta fue propuesta por David Ricardo en su obra “Principios de Economía Política y Tributación” durante el año 1817, donde logró ampliar el concepto de las ventajas absolutas con la construcción de un sistema analítico general (Ekelund & Hébert, 2005). El surgimiento de las ventajas comparativas no es simple comparación de costos de producción de un determinado bien o mercancía entre dos países, sino que consta de la diferencia entre los costos relativos de múltiples bienes domésticos y sus homogéneos extranjeros (Lugones et al., 2012).

Si se considera la ausencia de ventajas absolutas en la producción de bienes de un país respecto al otro, para llevar a cabo el comercio entre socios es imprescindible que el costo relativo sea diferenciado. Es decir que, con el propósito de establecer una sólida relación comercial y garantizar el incremento del bienestar de las naciones no se requiere una diferenciación absoluta entre países, sino que únicamente esta distinción sea relativa (Palmieri, 2019). Así, una nación con desventajas absolutas tiene que especializarse en producir y exportar aquel bien donde su desventaja es inferior e importar en el que su desventaja absoluta sea superior, así ambos países puedan resultar beneficiados en el intercambio de bienes (Morales, 2019). Es decir, un país puede importar un producto de más bajo costo mientras este siga siendo más eficiente en la producción de otras mercancías (Escobal et al., 2019).

Es así que las ventajas comparativas contribuyen con el pensamiento económico al evidenciar que, aunque una nación sea más eficiente que otra en la producción de múltiples bienes, acordar relaciones comerciales resulta beneficioso para ambos socios (Brue & Grant, 2009). De acuerdo con las fuerzas del mercado, los recursos de un país se asignarán a los sectores donde estos sean relativamente más productivos para asegurar las ganancias del comercio internacional (Escobal et al., 2019). Ricardo suponía explícitamente que, en los beneficios del comercio, el capital y el trabajo no circulaban entre las naciones; a su vez, suponía implícitamente que la participación de los costos era constante a medida que el nivel de producción aumentaba (Brue & Grant, 2009). En un escenario distinto, la especialización por parte de los socios no se maximizaría hasta llegar a su tope máximo.

### ***2.3.2. Teorías neoclásicas del comercio internacional***

Las teorías neoclásicas nos ofrecen una explicación sobre los intercambios comerciales intrasectoriales que se realizan entre mercancías similares, es decir de sectores homogéneos, como por ejemplo entre países exportadores de modelos de automóviles pero que importan otros. Asimismo, el soporte teórico consta de modelos que consideran algunos supuestos de competencia imperfecta con fenómenos económicos como las economías de escala, dumping o diferenciación de productos (Martinez, 2000). Es así que a continuación se presentan las teorías más sustanciales en cada corriente sobre el comercio internacional.

La primera aproximación teórica del comercio internacional desde un enfoque neoclásico es la teoría de los factores específicos, que fue desarrollada por Paul

Samuelson y Ronald Jones en el año 1971 en sus artículos individuales “Ohlin was Right” y “A three-Factor Model in Theory, Trade and History” respectivamente. En este postulado se supone la existencia de dos factores de producción, tierra y capital, que se encuentran anexos a determinados sectores de la economía (Krugman et al., 2012). En comparación al modelo ricardiano, los factores específicos evidencian la existencia de otros factores de producción adicionales al trabajo, así como aceptar que este último es un factor móvil entre sectores, se parte del supuesto que los demás factores solo se utilizan en la producción de bienes específicos. Asimismo, se encarga de analizar los efectos sobre la distribución de la renta comercial en el corto plazo, donde los recursos no son móviles entre las industrias (Carbaugh, 2009).

Un segundo modelo enfoque teórico relevante es el propuesto por Heckscher-Ohlin, también conocida como la teoría de las proporciones factoriales debido a la importancia que se da a la interacción entre proporciones distintas de factores para cada país, así como la proporción que se utiliza para producir bienes distintos (Krugman & Obstfeld, 2006). Esta teoría fue planteada por los economistas suecos Eli Hecksher y Bertil Ohlin durante la década de 1920, donde se desarrollaron aspectos que David Ricardo no abordó completamente en su teoría (Cholán & Rodríguez, 2016). La comercialización favorece a los países socios respecto a los precios relativos de cada uno de sus productos que intercambian, sin embargo, la teoría de las ventajas comparativas no explica el motivo de la heterogeneidad de los mismos entre naciones (González, 2011).

La teoría de la dotación de factores sostiene que una nación exporta un producto que requiere gran cantidad de factores relativamente abundantes, mientras que importa

el producto que necesita un factor relativamente escaso (Carbaugh, 2017). De este modo se puede deducir que la heterogeneidad en el costo relativo de los productos obedece a la diferencia en los precios relativos de los factores y esta, a su vez, de la diferencia en la dotación relativa de los factores. Cabe resaltar que los supuestos del modelo H-O se descomponen en tres teoremas que atribuyen una explicación a la correcta retribución de los factores que presentan los países. Estos corresponde a tres teoremas fundamentales.

El primer teorema es el de la igualación de precios de los factores, en la cual si dos países presentan precios relativos diferenciados en autarquía, podrían alcanzar a compartir una relación comercial y, con ello, lograr una convergencia a un mismo nivel de precios relativos para ambas naciones (Oros, 2015). Esta tendencia a la equidad en precios relativos de los países comerciantes obedece a que el precio del producto emplee un factor relativamente abundante en beneficio del comercio, mientras que el uso del factor relativamente escaso disminuya el comercio (Appleyard & Field, 2003).

El segundo teorema es el propuesto por Stolper-Samuelson, el cual otorga importancia a los efectos del comercio internacional y el proteccionismo en la redistribución de la renta (Bajo, 1996). Stolper-Samuelson argumentaron que, en determinadas circunstancias, un incremento en el precio de un bien produciría un incremento en la remuneración real de aquel factor que se utilizó de manera intensiva en su producción. Así, se propone que un incremento en el precio relativo de un producto, reduciendo simultáneamente la del otro factor, incentivará un incremento en la retribución relativa del factor, el cual es intensamente utilizado en la producción de un determinado bien (Pucheta, 2015).

Finalmente, el tercer teorema es el de Rybczynski, el cual contribuyó a perfeccionar los modelos H-O y de Samuelson centrándose en los cambios respectivos en las dotaciones de los factores y productos finales (Oros, 2015). Rybczynski determinó que si se incrementa la dotación de un factor, la producción intensiva del bien de ese factor aumentará a mayor proporción que el aumento de dicha dotación del mismo factor (Muñoz, 2021). Asimismo, Krugman y Obstfeld (2006) mencionan que el aumento de los recursos disponibles afecta significativamente la capacidad de producción de un país, lo que explica cómo los desequilibrios en la distribución de recursos dan lugar al comercio internacional. Esta desigualdad en los recursos es la clave para comprender la relación entre el comercio internacional y el desarrollo económico. Por ende, se propone que, ante un aumento en la dotación de un factor productivo, el nivel de producción del bien utilizado relativamente de forma intensiva se incrementará. Este teorema sostiene que, ante precios de bienes determinados, el incremento en la oferta de un factor incentivaría un aumento en la producción de aquel bien que utiliza intensivamente dicho factor, así como la reducción en la producción del otro bien (Bajo, 1996; González, 2011; Pigeon, 2019).

### ***2.3.3. Economía política de la política comercial***

Son las normas de regulación que existen para un gobierno que opta por regir según las relaciones económicas entre los agentes económicos domésticos como foráneos con el propósito de regularizar los flujos comerciales entre los países socios (Echeverry, 2017). En la actualidad, si bien la mayoría de los países sostiene un tratado comercial con otras economías, no todos los países están cerca de aproximarse al libre comercio y los motivos pueden ser diferentes como complejos de explicar. De acuerdo

con la teoría económica, el desarrollo de una economía abierta con el resto del mundo favorece significativamente en la actividad económica de toda nación, así como en el bienestar de los individuos. La eficiencia del libre comercio surge por la eliminación de restricciones comerciales mediante aranceles, donde se proporcionan incentivos al sector empresarial para generar oportunidades de innovación y aprendizaje en un sistema de comercio basado en la exportación e importación de productos (Krugman et al., 2012).

Sin embargo, para llevar a cabo transacciones internacionales entre dos o más países se requiere seguir un conjunto de reglamentos que se acuerden entre los socios comerciales (Carbaugh, 2009). Las políticas que sigue un estado en relación al comercio internacional se rige a un conjunto de acciones medidas por subvenciones, impuestos y limitación legal sobre el intercambio comercial con el resto del mundo (Krugman et al., 2012). Sin embargo la política comercial que opte un estado dependerá del criterio que cada nación considere mutuamente favorable para consolidar su vínculo con el otro país socio. Es así que la aplicación de una política comercial eficiente debe considerar una estrategia que asegure una sólida relación comercial que genere beneficios a largo plazo en la balanza comercial del país origen (Ponce & Quispe, 2010).

#### ***2.3.4. Producto Bruto Interno y producción minera***

La actividad minera consiste en los diferentes procesos para la extracción de minerales; desde la misma extracción en los yacimientos mineros hasta la refinera de los mismos (Morales, 2019). Considerando lo anterior, en el Perú esta actividad ha

venido desempeñándose de forma progresiva, asumiendo la responsabilidad de la descentralización productiva con el propósito de mermar las brechas socioeconómicas (Pacompa, 2018).

Plasencia y Miñano (2015) sostienen que la producción minera ha generado un gran impacto en la economía peruana durante las últimas dos décadas, reflejando un mayor dinamismo en la provisión de divisas, recaudación tributaria y las regalías de la actividad minera, produciendo miles de puestos de trabajo. Según Mendoza (2018) la producción minera genera un impacto significativo en la actividad económica de un país generalmente en desarrollo, esto debido a la demanda internacional que los minerales presentan frecuentemente en países desarrollados como China. De acuerdo a la representación que establece Mendoza (2018) es posible expresar dicha relación mediante la siguiente ecuación:

$$PBI_t = \alpha_1 + \beta_1(PBI_t^{MINERO}) + \beta_2(PBI_t^{China}) + u_t \quad (24)$$

Donde la representación del PBI minero y la actividad económica de un país representativo del registro de volúmenes de importación masiva, como la economía china, influyen directamente en el crecimiento doméstico de una pequeña economía exportadora que se desarrolla en el sector primario. A partir de la década del 1990, el sector minero se impulsó debido a la mayor demanda internacional de recursos naturales y el aumento de los precios (Morales, 2019). Las tasas promedio de la minería se impulsaron considerablemente desde inicios de los 90's, pasando por el boom minero donde se impulsó un aumento en los precios en más del 100% en los

principales minerales metales como cobre, zinc, estaño y plomo (Delgado & Vásquez, 2019).

La influencia del sector minero metálico sobre el crecimiento económico peruano es representativa al justificar el 9.1% del PBI nacional en 2019, donde el cobre viene siendo de los productos mineros metálicos más importantes en la exportación con destino a china (Silva, 2021). Asimismo, la intervención de la inversión minera y la exportación minera sobre la actividad económica también tiene significancia de un país a través del PBI minero y la recaudación tributaria que se emplea como variables de control sobre el crecimiento económico de una nación (Silva, 2021; Plasencia & Miñano, 2015).

### **2.3.5. Producto Bruto Interno y exportación de minerales**

En el rubro de la minería peruana, la minería metálica representa el sector que genera más divisas en términos de exportación de productos tradicionales; donde las exportaciones principales responden al registro de comercio de oro, cobre, plata, zinc, entre otros (Vásquez, 2021). De acuerdo con Silva (2021) el Producto Bruto Interno peruano, en términos absolutos o tasas de crecimiento, guardan una relación con los ingresos obtenidos por las exportaciones de productos mineros como el cobre y el oro, los cuales tienen una representación importante en el comercio internacional. La representación de Silva (2021) se presenta mediante la siguiente relación plasmada en la ecuación:

$$PBIR_t = \alpha_1 + \beta_1(cobre_t) + \beta_2(oro_t) + \beta_3(Inv_t^{Minera}) + \beta_4(Imp.Indirec_t^{Minero}) + u_t \quad (25)$$

Donde la influencia de metales como cobre y oro se ven relacionados directamente sobre el PBI real. Su gran demanda se debe a su valor de uso como joyerías, reserva de valor, empastes dentales, fabricación de materiales de construcción y productos de tecnología, entre otros (Vasquez, 2021). Para el 2015, los países importadores del oro peruano más representativos fueron Suiza, Canadá y Estados Unidos; esto debido al incremento en la cotización de su precio internacional, donde entre los años 2005–2012 se precisó la época de apogeo en el comercio (Pacompiá, 2018).

La inversión minera es relevante en un país primario exportador como el Perú ya que atrae cantidades importantes de inversiones que provienen del exterior donde, a su vez, apoyará en el desempeño de las regiones a través de transferencias (De la Barra et al., 2020). Por ende, las inversiones y los impuestos indirectos en el sector minero también presentan una influencia estadísticamente significativa en el PBI real de un país (Delgado & Vásquez, 2019; Pacompiá, 2018).

En cuanto a los minerales, a continuación se muestran los modelos propuestos que fueron hallados con la revisión bibliográfica de la literatura, donde diferentes autores anexan cada una de las variables de estudio en la presente investigación a su estimación con el propósito de estimar e interpretar el impacto que estos generan a la actividad económica de su país.

Según Castro y Soria (2019) la importancia de la producción y exportación de otros metales como la plata garantiza el crecimiento económico sostenido a través del

tiempo. Asimismo, la representación de la plata que ofrecen Castro y Soria (2019) se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$Q_t^{PLATA} = \alpha_1 + \beta_1(PBI_t^{Minero}) + \beta_2(export_t^{PLATA}) + u_t \quad (26)$$

El modelo demuestra que la influencia de la producción y exportación de este mineral determina el comportamiento del PBI nacional a través del PBI minero que, como se mostró en la ecuación anterior, funciona como mecanismo de control para el aporte hacia el crecimiento económico de un país primario exportador como el Perú (Castro & Soria, 2019). Además, su aporte se dirige con aquellas empresas en territorio nacional que se encargan de la producción de joyería utilizando la plata como materia prima de estos artículos.

Según Escobal et al. (2019) el aporte del zinc y sus derivados en la economía también es representativo al momento de medir el crecimiento del país, esto propiciado por los volúmenes explotados y exportados, así como su volatilidad de precios en el mercado mundial. En referencia a ello, la representación de esta relación la expresa mediante la siguiente ecuación:

$$PBI_t^{Huánuco} = \alpha_1 + \beta_1(export_t^{ZINC}) + \beta_2(Inv_t^{Minera}) + \beta_3(Canon_t^{Minero}) + u_t \quad (27)$$

El nivel de producción total que presenta el departamento de Huánuco representa un agregado que se incorpora al crecimiento económico general del Perú, el cual representa una influencia significativa y directa por la cantidad de exportación del zinc y sus concentrados, así como por la inversión minera y el canon minero que aportan a la explicación de la actividad económica nacional.

### **2.3.6. Producto Bruto Interno e hidrocarburos**

En la actualidad, la dinámica de una economía está influenciada por la volatilidad que evidencian sectores participativos como el minero y de hidrocarburos respecto a su importancia sobre el bienestar de la población (Olave et al., 2022). Los hidrocarburos mantienen una dinámica sobre el crecimiento económico peruano desde finales del siglo XX en razón de su participación en el aparato económico, la generación de empleos y los márgenes de acción pública para promover el bienestar de la población (Javier & Pallini, 2018). No obstante, a pesar de un desarrollo progresivo, este sector depende de los precios internacionales pues la concentración del mercado está dirigido a un número reducido de empresas (De la Barra et al., 2020). Un aumento de los precios internacionales de productos como el petróleo repercutía en la dinámica general de la economía, manteniendo la demanda interna insatisfecha por causa de la carente competitividad en el sector (Rodríguez & López, 2019).

Según Javier y Pallini (2018) el sector de hidrocarburos se caracteriza por mostrar un comportamiento de mercado oligopólico en la totalidad de actividades inmersos en la cadena de valor, acompañado de una rentabilidad influenciada por la volatilidad de los precios internacionales. Por ejemplo, si el precio del petróleo incrementa, ello implicaría el crecimiento de la producción que se traduce en beneficios para todas las economías (Cortázar & Linares, 2015). Por ende, si se refleja incrementos del PBI y la inversión extranjera directa, como resultado de un nivel de precios mayor a la inicial, en el caso del crudo se incitaría a incrementar la exploración petrolera y explotación del petróleo.

Asimismo, frente a la relación de recursos naturales y el desempeño de una economía, es decir el impacto del sector minero energético sobre el crecimiento económico, se ha evidenciado una controversia en cuanto a si su relación resulta directa o inversa (Vargas & Saldarriaga, 2020). Por ello, Vargas y Saldarriaga (2020) representan a través de una ecuación la relación de productos de este rubro sobre la actividad económica doméstica, donde se pretende captar la influencia que las exportaciones de hidrocarburos sobre el crecimiento económico, adicionando los efectos del crecimiento del capital físico ( $k_t$ ) y del capital humano ( $h_t$ ).

$$PBI_t = \alpha_1 + \beta_1(\text{expfuel}_t) + \beta_2(er_t) + \beta_3(\text{open}_t) + \beta_4(k_t) + \beta_5(h_t) + u_t \quad (28)$$

Donde la variable  $\text{expfuel}_t$  son las exportaciones de hidrocarburos,  $er_t$  representa el tipo de cambio y  $\text{open}_t$  es la apertura comercial.

La evidencia empírica demuestra que el registro de precios altos en los productos de los sectores mineros e hidrocarburos se asocian frecuentemente a mecanismos relacionados a una dinámica positiva de la economía (Olave et al., 2022). Debido a que mientras los precios internacionales de los recursos naturales sean muy altos, el registro de exportaciones aumentará, generando un superávit en la disposición de recursos públicos que provocará un incremento en el gasto estatal y consecuentemente un aumento en el consumo e inversión pública (Olave et al., 2022).

### **2.3.7. Capital físico, apertura comercial y crecimiento económico**

El proceso de acumulación de capital físico es imperativo para el crecimiento económico de un país en la medida que contribuye a que las empresas mejoren e

incrementen su capacidad productiva a través de la mejor eficiencia a lo largo de su cadena productiva (Rodríguez & López, 2019). Esto conlleva a que incremente su nivel de producción tal y como se sustenta desde el enfoque económico de la oferta; es decir, la combinación entre stock de capital y capacidad productiva tiende a mejorar la producción y competitividad de las empresas, lo cual junto al grado de apertura comercial, también mejora la competitividad del sector en el mercado internacional (Atahuachi, 2018).

Por su parte, el grado de apertura comercial es relevante en el incremento del nivel de producto nacional de un país, dado que permite el acceso a una mayor cantidad y variabilidad de bienes y servicios en los mercados internacionales, que en muchos tienden a mostrar un costo de producción menor debido a su ventaja comparativa (Vargas & Saldarriaga, 2020). Un alto índice de apertura comercial puede atraer mayor inversión extranjera al país doméstico, favoreciendo también el nivel de competitividad en el mercado global, así como intensificando el nivel de producción (Benavides, 2017). Tal y como se mencionó sobre la importancia de la apertura comercial para el nivel de exportaciones de un país, esta favorece la dinámica comercial del mercado hasta el nivel internacional, repercutiendo favorablemente sobre la acumulación de divisas, introducción de tecnologías, aprovechamiento de economías de escala, entre otros (Atahuachi, 2018).

A este respecto, una forma de comprender en mayor medida la apertura comercial de un país es a través de su índice de términos de intercambio (ITI). El ITI se define como un indicador económico que mide la relación entre los precios de los bienes que un país exporta y los bienes que importa, de modo que cuando este es bajo

o menor a 100 se entiende que el país está obteniendo más bienes importados por cada unidad de bienes exportados, lo que significa que su poder adquisitivo en el mercado internacional está disminuyendo, afectando de manera negativa a su crecimiento económico (Olave, 2022). En este contexto, la existencia de una combinación adecuada de acumulación de capital físico y grado de apertura comercial pueden mejorar la capacidad productiva, la competitividad y estabilidad del ITI, de modo que contribuyen positivamente sobre el crecimiento económico a largo plazo (Castillo & Rojas, 2016).

La relevancia del ITI radica en que puede verse afectado por la apertura comercial porque un aumento en las importaciones puede llevar a una disminución del indicador si los precios de las importaciones son más bajos que los de las exportaciones (Saldarriaga, 2020). Sin embargo, una apertura comercial también puede aumentar las exportaciones y mejorar el indicador si los precios de las exportaciones son más altos que los de las importaciones (Castillo & Rojas, 2016). En conclusión, la acumulación del capital físico, la apertura comercial, y el indicador mencionado son factores clave en el crecimiento económico, y su interacción debe ser cuidadosamente analizada y equilibrada para alcanzar un desarrollo sostenible.

## **2.4. Definición de términos básicos**

### ***2.4.1. Producto Bruto Interno desestacionalizado***

“Es una medida agregada del PBI tomada en un determinado periodo de tiempo, en la que se ha eliminado el efecto estadístico vinculado a la estacionalidad” (BCRP, 2011, p.143).

#### **2.4.2. Crecimiento económico**

En el largo plazo, la producción puede seguir una tendencia al alza, de este modo el crecimiento económico se define como el cambio porcentual del PBI real de una economía en cuanto a los largos periodos de tiempo (Jiménez, 2012).

#### **2.4.3. Exportaciones de oro**

Mineral que se ubica dentro de las exportaciones tradicionales que se mide por la cantidad de oro vendida hacia el exterior por empresas ubicadas en el Perú (Silva, 2021).

#### **2.4.4. Exportaciones de cobre**

Mineral que se ubica dentro de las exportaciones tradicionales que realiza el Perú hacia el resto del mundo, donde se mide mediante la cantidad o volumen que se comercializa por empresas que se ubican en el Perú (Silva, 2021).

#### **2.4.5. Actividad Minera**

Se refiere a los diferentes procesos de extracción hasta refinación que se realiza a los minerales en los yacimientos hacia las procesadoras; obteniéndose de esto distintos minerales, tales como cobre, oro, zinc, plata, etc. (Morales, 2019).

#### **2.4.6. Exportaciones**

Las exportaciones se definen como el registro de ventas en concepto de salida de bienes y servicios para su consumo al exterior del territorio aduanero nacional, el cual estará sujeto a pagos de tributos (Delgado & Vásquez, 2019).

### III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 3.1. Hipótesis

##### 3.1.1. Hipótesis general

Las exportaciones de minerales e hidrocarburos impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

##### 3.1.2. Hipótesis específica

**HE1:** Las exportaciones de cobre impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

**HE2:** Las exportaciones de oro impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

**HE3:** Las exportaciones de plata impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

**HE4:** Las exportaciones de plomo impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

**HE5:** Las exportaciones de zinc impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

**HE6:** Las exportaciones de petróleo impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

**HE7:** Las exportaciones de gas natural impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.

### **3.2. Operacionalización de variables**

#### **3.2.1 Definición conceptual de las variables**

Las principales variables de interés para el modelo de estimación corresponden con la variable endógena producto bruto interno (PIB), mientras que las variables exógenas serán las exportaciones de los minerales: cobre, oro, plata, plomo y zinc, y las exportaciones de los hidrocarburos: petróleo y gas natural. Adicionalmente, se consideran las variables apertura comercial y acumulación de capital físico.

- **Producto Bruto Interno.** Se define como el valor total de la producción de bienes y servicios finales en un determinado territorio y periodo de tiempo, donde se anexa la producción nacional y foránea dentro del país (BCRP, 2011).
- **Exportación de cobre.** Se refiere al registro de volúmenes de cobre en millones de toneladas finas (TMF), donde la venta al exterior del país se cotiza en dólares/libra (USD/lb) de cobre (Vasquez, 2021).
- **Exportación de oro.** Consiste en el registro de productos tradicionales en concepto de volúmenes de oro en millones de toneladas finas (TMF), donde la venta al exterior del país se cotiza en dólares/onza (USD/Oz) sobre el comercio internacional del oro (Vasquez, 2021).
- **Exportación de plata.** En referencia al registro de volúmenes del mineral plata en millones de toneladas finas (TMF), donde la venta al exterior del país se cotiza

en dólares/onza (USD/Oz) sobre el comercio internacional de este mineral (Vasquez, 2021).

- **Exportación de plomo.** Se define como el registro de productos tradicionales en concepto de volúmenes de plomo en millones de toneladas finas (TMF), donde la venta al exterior del país se cotiza en dólares/libra (USD/lb) sobre el comercio internacional del plomo (Vasquez, 2021).
- **Exportación de zinc.** Se refiere al registro de productos tradicionales en concepto de volúmenes de zinc en millones de toneladas finas (TMF), donde la venta al exterior del país se cotiza en dólares/libra (USD/lb) sobre el comercio internacional del zinc (Vasquez, 2021).
- **Exportación de petróleo.** Consiste en el comercio de la producción de uno de los componentes de hidrocarburos líquidos expresado en miles de barriles por día (MBPD) sobre el comercio internacional del petróleo (SNMPE, 2022).
- **Exportación del gas natural.** Consiste en el comercio de la producción de uno de los componentes de hidrocarburos líquidos expresado en miles de barriles por día (MBPD) sobre el comercio internacional del gas natural (SNMPE, 2022).

### 3.2.2 Matriz de Operacionalización de variables

Variables	Definición operacional	Tipo	Dimensión	Indicador
Crecimiento económico	Cambio porcentual en el valor del producto interno bruto (PBI) en relación con el año anterior. Es decir, mide el aumento o disminución del valor total de los bienes y servicios finales producidos en una economía en un período determinado en comparación con el período anterior.	Variable dependiente	Producto Bruto Interno	Tasa de crecimiento del PBI real mensual en millones de soles
Exportación de minerales e hidrocarburos	Exportación total de la producción minera e hidrocarburos calculado según datos sobre: cobre, oro, plata, plomo, zinc, petróleo y gas natural, con base en los datos proporcionados por el MEF y Perupetro, respectivamente (BCRP, 2011).	Variables independientes	Cobre	Tasa de crecimiento de las exportaciones de cobre (valor FOB en millones US\$)
			Oro	Tasa de crecimiento de las exportaciones de oro (valor FOB en millones US\$)
			Plata	Tasa de crecimiento de las exportaciones de plata (valor FOB en millones US\$)
			Plomo	Tasa de crecimiento de las exportaciones de plomo (valor FOB en millones US\$)
			Zinc	Tasa de crecimiento de las exportaciones de zinc (valor FOB en millones US\$)
			Petróleo	Tasa de crecimiento de las exportaciones de petróleo (valor FOB en millones US\$)
			Gas natural	Tasa de crecimiento de las exportaciones de gas natural (valor FOB en millones US\$)

## IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

### 4.1. Diseño metodológico

La investigación contiene una naturaleza alineada a un estudio de tipo básico. Durante el desarrollo de este tipo de investigación se pretende producir conocimientos o teorías novedosas que aporten a los postulados teóricos establecidos que se disponen en una ciencia determinada (Cabezas et al., 2018). Esta investigación ofrece resultados que evidencian el impacto de las exportaciones minerales e hidrocarburos en el comportamiento de la actividad económica peruana en el largo plazo, así se examina el desarrollo de la producción de estos insumos que promueven el crecimiento potencial del Producto Bruto Interno mediante el impulso del intercambio comercial con el resto del mundo.

Asimismo, esta investigación se enmarca en el diseño no experimental. Los estudios no experimentales son aquellos cuyo desarrollo y proceso de generación de evidencia no altera de ninguna manera las variables de interés ni es fenómeno de análisis, por lo que se restringe únicamente a la observación de este y la comprensión de su comportamiento y naturaleza (Pimienta & De la Orden, 2017). De modo que, el desarrollo de esta investigación tiene como propósito estudiar el impacto de las exportaciones de minerales e hidrocarburos sobre el crecimiento económico, únicamente desde el empleo de los datos recopilados de la página web oficial del BCRP, sin pretender alterar alguna de las variables de estudio. Los resultados son completamente empíricos y fidedignos con respecto a la información proporcionada y la claridad en el procedimiento de su tratamiento estadístico.

De acuerdo con la perspectiva del análisis empleado, se desarrolla una investigación de alcance descriptiva con un nivel explicativo. Un estudio descriptivo implica especificar las características, propiedades o fenómenos que suceden en un contexto determinado con la finalidad de someterlo a un análisis (Hernández & Mendoza, 2018). Por consiguiente, se muestra las estadísticas principales de las series económicas de estudio donde se evidencia las características que mostraron junto a los valores promedios, mínimos, máximos, la desviación estándar, etc. Adicionalmente se integra gráficos que demuestran la evolución de las variables a lo largo del periodo de estudio.

En cuanto a una investigación explicativa, se desarrolla al establecer relaciones de causalidad entre los fenómenos de estudio con el propósito de evaluar la docimasia de las hipótesis causales que aborda un trabajo de este nivel (Cabezas et al., 2018). En el análisis de la presente investigación, se evidencia que el desarrollo de las exportaciones de minerales e hidrocarburos causa un impacto en el crecimiento económico del Perú, un comportamiento que denominamos impacto macroeconómico, debido a la naturaleza de las variables, que será medido a través de términos porcentuales.

Finalmente, el proceso de desarrollo de esta investigación es de tipo longitudinal, dado que en la medida de las unidades de análisis de información corresponden a series temporales. Según Bernal (2010), las investigaciones de corte longitudinal se caracterizan debido a que las observaciones de estudio corresponden a información cuantitativa o cualitativa, sobre determinadas características de interés, que fueron recolectadas de forma periódica en un periodo de tiempo específico. Así,

esta investigación corresponde con esta definición dado que las variables de interés son de tipo cuantitativo y fueron recolectadas por el BCRP, con la delimitación temporal propuesta para el periodo 2007-2019.

## **4.2. Método de investigación**

El método empleado en la investigación consta de un enfoque cuantitativo, con ello resulta ser un método hipotético-deductivo. Para la comunidad científica, el enfoque cuantitativo aporta con la recopilación de datos sobre las variables del estudio para el planteamiento de hipótesis relacionadas a la problemática de la investigación. Este enfoque representa un proceso de medición numérico que luego de la recolección de información se procede a analizar el problema objeto de estudio y se genera una hipótesis para la investigación (Cabezas et al., 2018).

## **4.3. Población y Muestra**

### **4.3.1. Población**

La información disponible que presenta las variables de investigación corresponde a un total de 52 datos de periodicidad trimestral durante el marco temporal de 2007-2019.

### **4.3.2. Muestra**

Para este estudio, la información que se utiliza se restringe al periodo de 2007-2019, dado que las observaciones de periodicidad trimestral se encuentran disponibles para todas las variables consideradas en la investigación. A saber, según la

información recopilada, la muestra elegida consta de series estadísticas con periodicidad trimestral que involucra el periodo 2007T1 al 2019T4, donde se considera un total de 52 observaciones. Dicha información brinda conocimiento sobre cada una de las variables a nivel nacional, por lo que el nivel de inferencia del estudio abarca a todo el Perú.

#### **4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado**

El estudio se realizó para el Perú en un periodo de tiempo que abarca los años 2007–2019.

#### **4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

##### **4.5.1. Técnica**

La investigación utiliza la técnica del análisis documental. Caballero (2014) sostiene que se trata de una técnica útil para recopilar datos en diferentes dominios. Esta técnica permite obtener información sobre conceptos básicos, técnicas avanzadas, ratios, disposiciones presupuestales, entre otros. Esto ayuda a mejorar la toma de decisiones y a obtener un mejor entendimiento de los temas relacionados

##### **4.5.2. Instrumentos**

Para la investigación, utilizando como instrumentos de recolección de datos cuantitativos de las fuentes secundarias, se realiza la tabulación e inferencia de fuentes oficiales de instituciones gubernamentales; tales como el Banco Central de Reserva del Perú de donde se extrae las series estadísticas como input para realizar estimaciones

econométricas que nos permite interpretar y analizar los resultados, útiles como evidencia empírica en la investigación, la cual se plasma en un ficha de recopilación de datos.

#### **4.6. Análisis y procesamiento de datos**

##### **4.6.1. Análisis de datos**

Para el análisis inferencial de la investigación, se consideran datos estadísticos de un periodo que consta desde el año 2007T1 al 2019T4 con una periodicidad trimestral; el cual obedece a un total de 52 observaciones para una correcta estimación de un modelo de vectores autorregresivos, donde se requiere de una cantidad considerable de información sobre cada serie económica.

El modelo económico propuesto para el desarrollo de la investigación considera una explicación al crecimiento económico en términos del PBI peruano con base en los shocks ocasionados por la actividad económica de la minería, los productos minerales y los productos de hidrocarburos a través de la siguiente función propuesta:

$$PBI_t^D = f[\text{cobre}_t, \text{oro}_t, \text{plata}_t, \text{plomo}_t, \text{zinc}_t, \text{petróleo}_t, \text{gasnatural}_t] \quad (29)$$

Donde en esta formulación se presentan las siguientes variables:

$PBI_t^D$ : Tasa de crecimiento del PBI desestacionalizado

$\text{cobre}_t$ : Exportación del producto minero, cobre.

$\text{oro}_t$ : Exportación del producto minero, oro.

$plata_t$  : Exportación del producto minero, plata.

$plomo_t$  : Exportación del producto minero, plomo.

$zinc_t$  : Exportación del producto minero, zinc.

$petroleo_t$  : Exportación de petróleo.

$gasnatural_t$  : Exportación de gas natural.

En esta formulación la variable  $PBI_t^D$  representa el PBI peruano expresado en tasas de crecimiento para captar la variación porcentual del crecimiento económico desestacionalizado. Asimismo, para las variables explicativas se presentan la serie  $cobre_t$ , el cual representa el nivel de exportación expresado en tasas de crecimiento para captar la variación porcentual del producto mineral cobre; asimismo la variable  $oro_t$ , el cual representa el nivel de exportación expresado en tasas de crecimiento para captar la variación porcentual del producto mineral oro; la variable  $plata_t$ , el cual representa el nivel de exportación expresado en tasas de crecimiento para captar la variación porcentual del producto mineral oro; la variable  $zinc_t$ , el cual representa el nivel de exportación expresado en tasas de crecimiento para captar la variación porcentual del producto mineral zinc; la variable  $plomo_t$ , el cual representa el nivel de exportación expresado en tasas de crecimiento para captar la variación porcentual del producto mineral plomo.

Por otro lado, las series que representan a los hidrocarburos son el  $petroleo_t$ , el cual representa el nivel de exportación expresado en tasas de crecimiento para captar la variación porcentual del combustible petróleo y el  $gasnatural_t$ , el cual representa el

nivel de exportación, expresado en tasas de crecimiento, para captar la variación porcentual del combustible petróleo.

### **Modelo de Vectores Autorregresivos (VAR)**

Este modelo fue propuesto por Sims en 1980 donde se generalizan los modelos autorregresivos univariados con la finalidad de considerarse una alternativa para los modelos estructurados de ecuaciones simultáneas a larga escala. Un modelo VAR se asemeja a un modelo de ecuaciones estructurales debido al conjunto de variables que se consideran en un mismo análisis mediante un sistema de ecuaciones de forma reducida sin alguna distinción o restricción entre las variables. La metodología VAR se utiliza al considerar variables endógenas en conjunto donde cada variable es explicada por los rezagos de las demás variables y la misma variable en el modelo (Gujarati & Porter, 2010). Se debe precisar que por lo general no existen variables explicativas cuando se utiliza la metodología de este modelo ateórico.

La utilidad de un modelo VAR se da cuando existe evidencia de simultaneidad entre un grupo de variables, así como la presencia de una relación de largo plazo para un número determinado de periodos (Novales, 2011). La representación de un modelo VAR generalizado se representa con la siguiente notación:

$$Y = \varphi + \sum_{i=1}^n (\gamma_i Y_{t-i}) + \sum_{i=1}^n (\rho_i X_{t-i}) + \mu_{1t} \quad (30)$$

$$X = \varphi + \sum_{i=1}^n (\theta_i X_{t-i}) + \sum_{i=1}^n (\omega_i Y_{t-i}) + \mu_{2t} \quad (31)$$

De acuerdo con esta ecuación los parámetros  $\varphi, \gamma, \rho, \theta, \omega$  representan las matrices de los coeficientes que serán estimados; las variables  $X$  e  $Y$  representan los

vectores de las variables; las letras  $t$  e  $i$  representan al periodo actual y la cantidad de rezagos para el modelo VAR respectivamente; finalmente las variables  $\mu_{1t}, \mu_{2t}$  representan las innovaciones o errores estocásticos de cada ecuación.

### **Función de impulso-respuesta (FIR)**

Adicional a la estimación del modelo VAR, la interpretación de este se realiza a través de la FIR mediante la observación de la respuesta de la variable endógena frente a un shock provocado por el shock de alguna innovación (Martínez et al., 2013). Se precisa que la prueba de significancia global en un modelo VAR no tiene poder explicativo en cuanto a la reacción de un choque en uno de los términos de error estructurales.

Se precisa que, para fines de una correcta estimación del modelo y la limitación en la cantidad de datos disponibles para la totalidad de variables explicativas, se analiza a través de tres modelos econométricos. Durante el primer modelo se analiza el comportamiento de la actividad económica del Perú mediante el impulso ocasionado por los productos de exportación mineral y, finalmente, para el tercer modelo se muestra la respuesta del Producto Interno respecto a los impulsos del sector de hidrocarburos.

### **Estimación VAR para las variables PBI y exportaciones de minerales**

Para la especificación del segundo modelo VAR, el planteamiento de las hipótesis específicas sobre el comportamiento de los minerales es representada mediante los términos matriciales siguientes:

$$\begin{bmatrix} PBI_t^D \\ cobre_t \\ oro_t \\ plata_t \\ zinc_t \\ tcrm_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \\ \theta_3 \\ \theta_4 \\ \theta_5 \\ \theta_6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \rho_{1,1}\rho_{1,2} & & \rho_{1,35} \\ \rho_{2,1}\rho_{2,2} & \dots & \rho_{2,35} \\ \rho_{3,1}\rho_{3,2} & \dots & \rho_{3,35} \\ \rho_{4,1}\rho_{4,2} & \dots & \rho_{4,35} \\ \rho_{5,1}\rho_{5,2} & & \rho_{5,35} \\ \rho_{6,1}\rho_{6,2} & & \rho_{6,35} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} PBI_{t-1}^D \\ \vdots \\ PBI_{t-7}^D \\ cobre_{t-1} \\ \vdots \\ cobre_{t-7} \\ oro_{t-1} \\ \vdots \\ oro_{t-7} \\ plata_{t-1} \\ \vdots \\ plata_{t-7} \\ zinc_{t-1} \\ \vdots \\ zinc_{t-7} \\ iti_{t-1} \\ \vdots \\ iti_{t-7} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \varepsilon_{3,t} \\ \varepsilon_{4,t} \\ \varepsilon_{5,t} \\ \varepsilon_{6,t} \end{bmatrix} \quad (33)$$

Donde en esta formulación de shocks de los productos minerales se descompone en los más representativos. Se detalla que cada ecuación presenta como variables endógenas  $PBI_t^D$  y la exportación de los productos minerales del  $cobre_t, oro_t, plata_t$  y  $zinc_t$ . Asimismo, de acuerdo con la naturaleza teórica de una estimación VAR no restringida, se es indiferente a un orden específico que se otorga a cada ecuación. Por otro lado, se adiciona la variable  $iti_t$ , que representa el índice de términos de intercambio, el cual funciona como mecanismo de control al momento de explicar la respuesta del PBI frente a los shocks ocasionados por el resto de variables; finalmente, al igual que la ecuación matricial inicial se precisa la presencia de una cantidad de siete rezagos, de las seis variables implicadas, como variables exógenas así como la inclusión de los coeficientes autónomos  $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4, \theta_5$  y  $\theta_6$  y la representación de su variable estocástica o innovación  $\varepsilon_{1,t}, \varepsilon_{2,t}, \varepsilon_{3,t}, \varepsilon_{4,t}, \varepsilon_{5,t}$  y  $\varepsilon_{6,t}$  respectivamente para cada ecuación presentada.

## Estimación VAR para las variables PBI sector hidrocarburos

Para la especificación del tercer modelo VAR no restringido, el planteamiento de las hipótesis específicas sobre el comportamiento de los hidrocarburos es representado mediante los términos matriciales siguientes:

$$\begin{bmatrix} \text{PBI}_t^D \\ \text{petróleo}_t \\ \text{gasnatural}_t \\ \text{iti}_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \tau_1 \\ \tau_2 \\ \tau_3 \\ \tau_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \omega_{1,1} & \omega_{1,2} & \dots & \omega_{1,20} \\ \omega_{2,1} & \omega_{2,2} & \dots & \omega_{2,20} \\ \omega_{3,1} & \omega_{3,2} & \dots & \omega_{3,20} \\ \omega_{4,1} & \omega_{4,2} & \dots & \omega_{4,20} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{PBI}_{t-1}^D \\ \vdots \\ \text{PBI}_{t-5}^D \\ \text{petróleo}_{t-1} \\ \vdots \\ \text{petróleo}_{t-5} \\ \text{gasnatural}_{t-1} \\ \vdots \\ \text{gasnatural}_{t-5} \\ \text{iti}_{t-1} \\ \vdots \\ \text{iti}_{t-5} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} D_{1,t}^{2006} \\ D_{2,t}^{2006} \\ D_{3,t}^{2006} \\ D_{4,t}^{2006} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} D_{1,t}^{2015} \\ D_{2,t}^{2015} \\ D_{3,t}^{2015} \\ D_{4,t}^{2015} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} D_{1,t}^{2016} \\ D_{2,t}^{2016} \\ D_{3,t}^{2016} \\ D_{4,t}^{2016} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{1,t} \\ \epsilon_{2,t} \\ \epsilon_{3,t} \\ \epsilon_{4,t} \end{bmatrix} \quad (34)$$

Donde en esta formulación de los choques de la exportación de hidrocarburos. Se detalla que cada ecuación presenta como variables endógenas  $\text{PBI}_t^D$  y la exportación de hidrocarburos como el petróleo<sub>t</sub>, gasnatural<sub>t</sub>. Se precisa, al igual que el modelo anterior, que se es indiferente a un orden específico que se otorga a cada ecuación. Adicionalmente, al igual que la ecuación matricial inicial se precisa la presencia de una cantidad de cinco rezagos, para las cuatro variables implicadas, como variables exógenas; asimismo, se considera pertinente la incorporación de dos variables dummies para los periodos 2015T2 y 2016T1 donde el comportamiento de las innovaciones presenta una volatilidad significativa que afecta la normalidad en la

distribución de las variables. Finalmente, se incluye los coeficientes autónomos  $\tau_1$  y  $\tau_2$ ,  $\tau_3$  y  $\tau_4$ ; también, la representación de su variable estocástica o innovación  $\epsilon_{1,t}$ ,  $\epsilon_{2,t}$ ,  $\epsilon_{3,t}$  y  $\epsilon_{4,t}$  respectivamente para cada ecuación planteada.

De acuerdo con el planteamiento del modelo econométrico establecido, se realiza las pruebas estadísticas y econométricas mediante el software Eviews12 con la finalidad de obtener series económicas insesgadas y confiables para la estimación. Inicialmente, se verifica si las variables no presentan problemas de estacionalidad en sus componentes mediante la aplicación del ajuste estacional STL. Posteriormente, se verifica que nuestras series cumplan con ser un proceso estacionario, por lo que se requiere desarrollar las pruebas de raíz unitaria desde la perspectiva de autores como Dickey-Fuller Aumentado (ADF), Phillips-Perrón, Canova y Hansen; y, HEGY; si se presenta problemas de raíz unitaria se debe recurrir a las primeras diferencias a fin de lograr disipar la no estacionariedad. Luego, se realiza la prueba de causalidad de Engel-Granger a fin de determinar si existe causalidad entre las variables de estudio. Sin la presencia de raíz unitaria en las series y la comprobación de la causalidad a lo Granger, se puede desarrollar la estimación de nuestro modelo autorregresivo.

Se precisa que para una estimación correcta del modelo VAR, se anticipa el determinar el número de rezagos óptimos para evitar incurrir en la parsimonia o el exceso de rezagos mediante los criterios de información que nos ofrece el software. En cuanto a la estabilidad del modelo ateórico, se precisa corroborar que la inversa de las raíces características del polinomio se ubique dentro de la gráfica del círculo unitario complejo. Asimismo, se realiza el diagnóstico del modelo econométrico respecto a

posibles problemas en la normalidad de los errores, la presencia de autocorrelación o heteroscedasticidad. Una vez que el modelo cumpla con los supuestos y la validación correspondiente, se analiza las funciones impulso-respuesta y descomposición de la varianza con el propósito de determinar la influencia de los productos minerales e hidrocarburos sobre el PBI del Perú para posteriormente realizar la docimasia de las hipótesis presentadas en esta investigación.

#### **4.6.2. Procesamiento de datos**

El procesamiento de datos para la implementación del modelo econométrico y la posterior comprobación de las hipótesis se realiza de la siguiente manera:

1. Recopilación de datos sobre las variables de interés, es decir, sobre las exportaciones de oro, cobre, plata, plomo, zinc, petróleo y gas natural. Esto se obtiene de la página web del Banco Central de Reserva del Perú, en valores constantes para el periodo 2007 – 2019 en frecuencia trimestral.
2. Se estructuró la base de datos en función al periodo de análisis, analizando la posible presencia de *missing values* y posibles errores en la digitación de los datos.
3. Se inició con la estadística descriptiva y exploratoria de los datos a través de los estadísticos de resumen (media, máximo, mínimo, varianza, curtosis, asimetría), análisis gráfico de las tendencias de las series temporales, pruebas de raíz unitaria, análisis de correlogramas (función de autocorrelación simple y parcial) y pruebas de estacionalidad para aplicar un posible filtro.

4. Se implementó el modelo de vectores autorregresivos especificado en el apartado anterior en el programa Eviews 12. Para ello se comprobó la estimación a través del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) o Máxima Verosimilitud (MV). Además, se emplearon las pruebas de rezagos óptimos y de consistencia de la tendencia de la serie.
5. Se procedió a evaluar la consistencia y validación del modelo a través de diversas pruebas: normalidad en los residuos, heterocedasticidad, análisis de estabilidad de parámetros, obtención de las funciones de correlogramas de los residuos, pruebas de ruido blanco de los residuos, estacionariedad de los residuos.
6. Se obtuvieron las funciones de impulso – respuesta a través de la descomposición de Cholesky y el análisis de la descomposición histórica de la varianza.

#### **4.7. Aspectos Éticos en Investigación**

Para la realización de esta tesis, se siguieron los principios éticos establecidos en el informe Belmont de 1993, un marco reconocido por su integralidad y rigor en considerar la protección de los participantes involucrados. Esta investigación demanda que toda información recolectada sobre las unidades elementales sea efectiva para el propósito del estudio. Adicionalmente, se tiene como objetivo beneficiar a la población estudiada ya sea a través de aplicaciones prácticas o simplemente generando conocimiento general. La presentación objetiva e imparcial de los datos es una prioridad durante todo el proceso para evitar cualquier tipo de sesgo (Inguillay et al., 2020). Además, la estructuración del manuscrito final sigue fielmente las directrices

APA 7ma edición con precisión y atención meticulosa al detalle. Todo esto garantiza un trabajo limpio basado en métodos rigurosos y justo respecto a todas las partes involucradas.

## V. RESULTADOS

El desarrollo de los resultados de investigación está orientado a mostrar dos aspectos centrales: análisis descriptivo, con el objetivo de obtener las principales características estadísticas de las series de tiempo; y, análisis inferencial, con el propósito de evidenciar la consistencia econométrica en la estimación del modelo VAR, así como la interpretación de las diversas pruebas empleadas en el proceso de especificación y estimación del modelo.

### 5.1 Resultados descriptivos

Los resultados descriptivos de la investigación están relacionados con el cálculo de los estadísticos de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (máximo, mínimo, desviación estándar, asimetría, curtosis) que permiten caracterizar a las series de tiempo, así como su respectivo análisis gráfico. En cuanto al resumen de los estadísticos de las series de tiempo tenemos:

**Tabla 1**

*Estadísticas descriptivas de variables*

Estadísticos	PBI	Cobre	Oro	Plata	Plomo	Zinc	Petróleo	Gas natural
Media	110459.2	2511.174	1917.609	36.63256	407.8564	438.3099	726.7529	179.6153
Mediana	113021.9	2391.629	1883.071	28.86253	381.9016	392.0353	708.9566	151.5354
Máximo	143880	4078.902	2934.153	164.6242	699.4858	837.2961	1414.222	460.4629
Mínimo	73354.12	959.7821	928.3353	5.094217	145.2442	161.9151	241.588	24.1588
Desv.Std.	18813.77	746.0589	463.4322	34.07729	129.8486	138.8534	265.4292	111.9119
Asimetría	-0.142507	0.298206	0.193181	2.139478	0.604835	0.946164	0.255597	0.531734
Curtosis	1.906124	2.623568	3.102236	7.303095	2.907994	3.872132	2.717093	2.200047

Nota. Desv. Std significa desviación estándar

De acuerdo con los resultados de la Tabla 1, el valor promedio del PBI para el periodo 2007 – 2019 es de 110459.2 millones de soles, siendo el mínimo registrado de

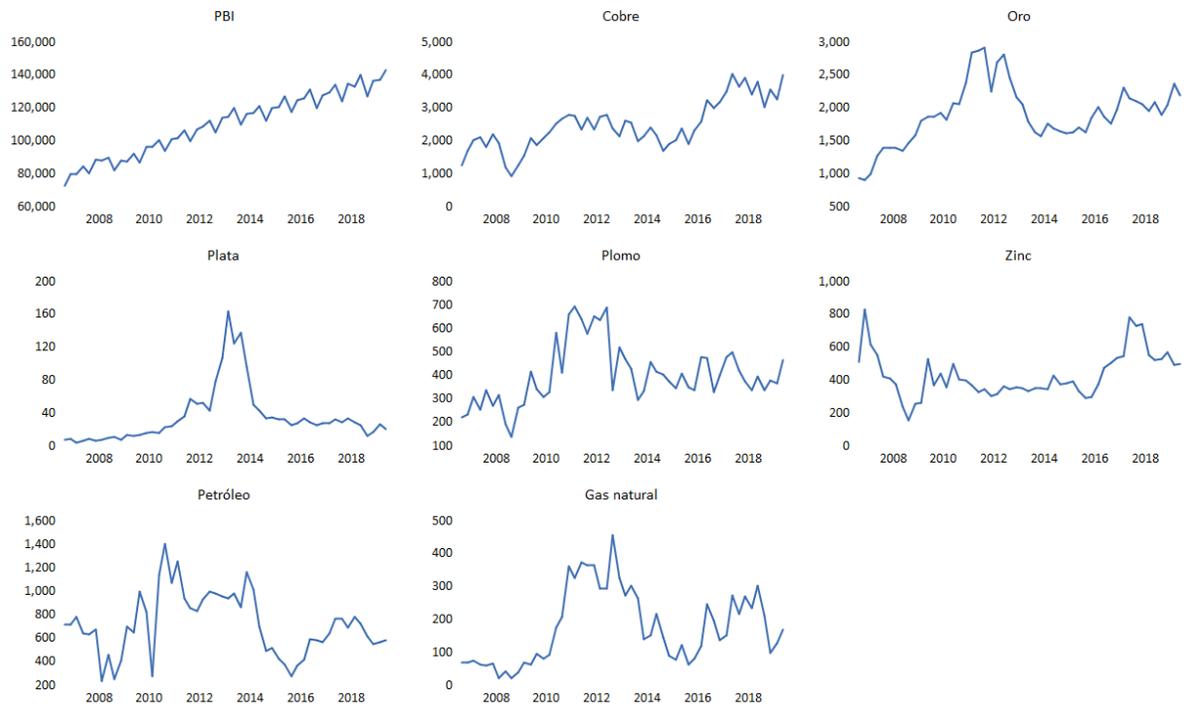
73354.12 millones de soles y un máximo de 143880 millones de soles. En cuanto a la exportación de cobre, se evidenció un valor promedio de 2511.174 millones de dólares, siendo el registro mínimo de 928.3353 millones de dólares y un valor máximo de 4078.902 millones de dólares. Respecto a la exportación de oro, el valor promedio es de 1917.609 millones de dólares, siendo el mínimo registro de 928.3353 millones de dólares y un valor máximo de 2934.153 millones de dólares.

En cuanto a la exportación de plata, el valor promedio es de 36.63256 millones de dólares, siendo el valor mínimo de 5.094217 millones de dólares y un máximo de 164.6242 millones de dólares. Respecto a la exportación de plomo, el valor promedio fue de 407.8564 millones de dólares, siendo el mínimo registro de 145.2442 millones de dólares y un máximo de 699.4858 millones de dólares. Finalmente, respecto a la exportación de zinc, el valor promedio fue de 438.3099 millones de dólares, un registro mínimo de 161.9151 millones de dólares y un máximo de 837.2961 millones de dólares. En cuanto a los hidrocarburos, la exportación promedio del petróleo fue de 726.7529 millones de dólares, el valor mínimo fue de 241.588 millones de dólares y un máximo de 1414.222 millones de dólares; y, en cuanto a la exportación de gas natural se alcanzó un valor promedio de 179.6153 millones de dólares, un mínimo de 24.1588 millones de dólares y un máximo de 460.4629 millones de dólares.

Se realizó el análisis gráfico de las series temporales, con el objetivo de encontrar procesos de estacionalidad, estacionariedad, entre otras características propias de este tipo de datos, dado que a partir de estas condiciones se establece el algoritmo apropiado para convertir en estacionaria a la serie de tiempo. Para tal fin, se realizó una gráfica de evolución para cada una de las variables, obteniéndose:

**Figura 1**

*Gráficas de línea de series de tiempo a nivel*



En un análisis a nivel de las series de tiempo, se observa que no presentan estacionariedad, dado que todas las variables presentan diferencias en su comportamiento en el periodo de estudio. En el caso de la serie del PBI se aprecia una tendencia creciente con componente estacional, es decir, existe un comportamiento que se repite cierto número de periodos, así como una tendencia a incrementar en el tiempo; por lo que, esta serie no sería estacionaria a nivel. Respecto a la exportación de cobre, se evidencia que existe una variación de los registros en el periodo de estudio, denotando un comportamiento similar a una caminata aleatoria; por lo que, también se evidencia que la serie no presentaría un comportamiento estacionario. Esta misma característica se evidencia en la exportación de plomo y gas natural, donde existen periodos donde se incrementa la tasa de exportación seguida de periodos de

reducción y recuperación de la misma. En cuanto a la exportación de plata y petróleo se evidencia que la serie presenta una tendencia creciente, es decir, se incrementa la tasa de crecimiento de exportación en el tiempo, pero se evidencia que no converge hacia su valor promedio, es decir, presenta una característica similar a una caminata aleatoria con deriva. Respecto a la exportación de oro y zinc, se evidencia una mayor fluctuación en la tasa de crecimiento de sus exportaciones; por lo que, se debe evaluar las condiciones de estacionariedad de la serie a través de un mecanismo apropiado. En cuanto al análisis de correlación de las variables se:

**Tabla 2**

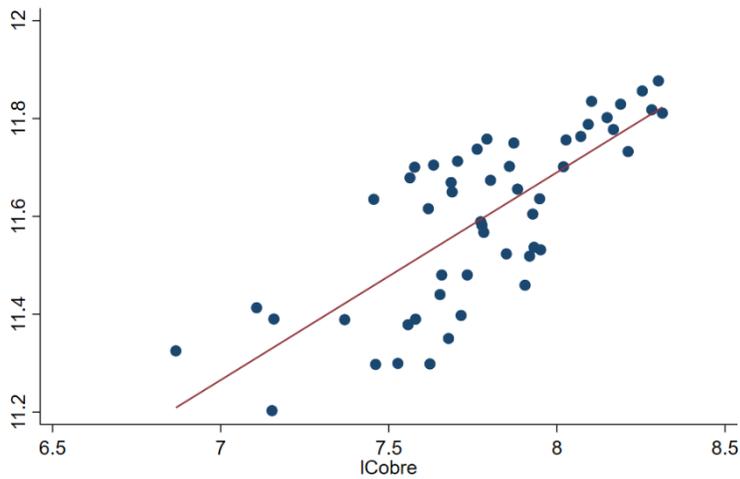
*Matriz de correlación de variables*

	PBI	Cobre	Oro	Plata	Plomo	Zinc	Petróleo	Gas natural
PBI	1.0000							
Cobre	0.7807	1.0000						
Oro	0.4182	0.5458	1.0000					
Plata	0.2635	0.0745	0.2550	1.0000				
Plomo	0.3140	0.4518	0.8102	0.2605	1.0000			
Zinc	0.2417	0.5632	-0.1255	-0.2464	-0.0449	1.0000		
Petróleo	-0.0871	0.1935	0.4308	0.3949	0.5143	0.0641	1.0000	
Gas natural	0.3530	0.4833	0.7405	0.5433	0.7053	0.0130	0.6075	1.0000

De acuerdo con los resultados de la Tabla 2, se evidencia que la exportación de minerales e hidrocarburos se encuentra correlacionada con el PBI. En el caso del cobre, el coeficiente de correlación es 0.7807, lo cual indica una asociación alta y positiva entre ambas variables. Para ampliar el análisis de esta asociación, se generó una gráfica de dispersión con recta de ajuste lineal, obteniéndose:

## Figura 2

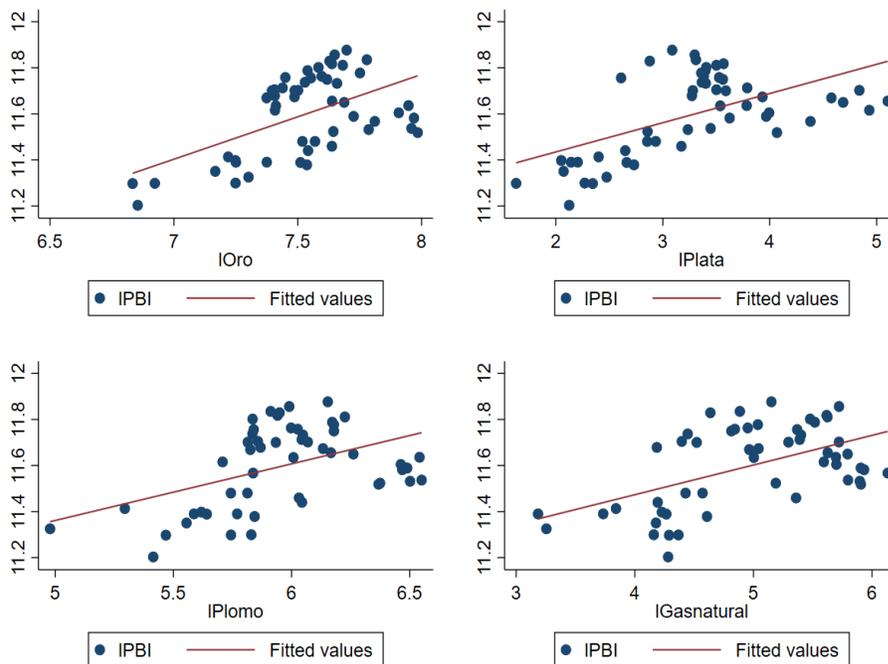
Gráfico de dispersión entre PBI y cobre



Se evidencia que existe una relación positiva entre ambas variables, es decir, ante un incremento de las exportaciones de cobre se espera que el PBI también incremente. Respecto a la asociación entre la exportación del oro, plata y gas natural respecto al PBI, se tiene:

## Figura 3

Gráfico de dispersión de oro, plata, plomo y gas natural con PBI

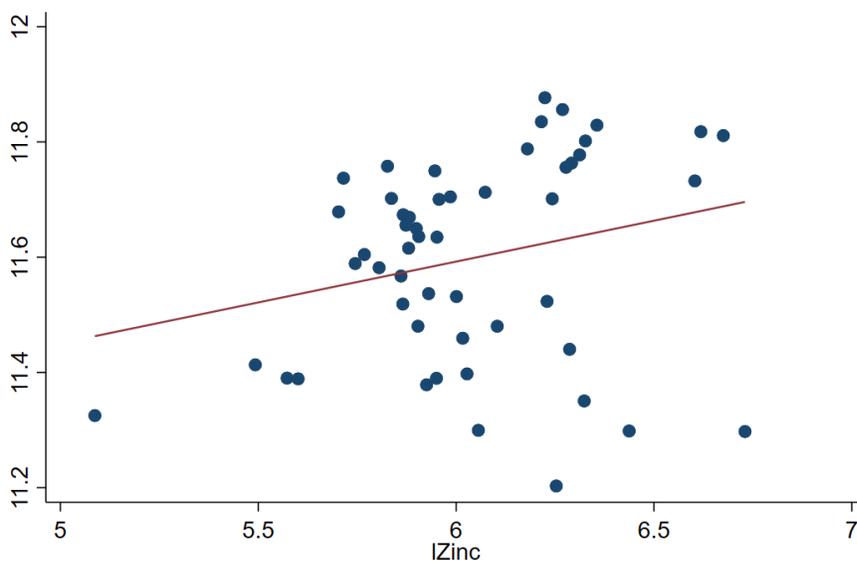


A diferencia de la relación con el cobre, el resto de los minerales y el gas natural presentan una asociación directa con el PBI con presencia de valores *outliers* y/o dispersos respecto a la recta de ajuste, lo cual evidenciaría una mayor presencia de fluctuaciones de estas series (se puede revisar dicha variabilidad en la Figura 1) en forma de caminata aleatoria y/o posible componente estacional, por ello se observa un coeficiente de correlación moderado. Es decir, existen elementos característicos de las fluctuaciones de la serie de tiempo producto de la coyuntura económica (contexto de crisis económica, conflictos políticos – comerciales, entre otros) que incrementan la dispersión respecto al ajuste lineal.

De igual manera, para el caso del zinc, se obtiene un coeficiente de correlación de 0.2417, lo cual indica una relación directa y leve, con posible presencia de *outliers*, es decir, que posiblemente se encuentren heterogeneidad en la distribución de estas variables respecto al ajuste de línea. Gráficamente se obtiene:

#### Figura 4

Gráfico de dispersión de zinc y PBI



## 5.2 Resultados inferenciales

De acuerdo con el análisis gráfico de las series temporales se consideró que las variables de estudio no presentaban la condición de estacionariedad; por lo que, resulta necesario un análisis más profundo de esta característica a través de las pruebas de Dickey Fuller aumentado (ADF), Phillips – Perron (PP), Hegy (Hylleberg, Engle, Granger, Yoo) y Canova y Hansen. Por consiguiente, se estudian a las series en niveles, obteniéndose:

**Tabla 3**

*Prueba de raíz unitaria en variables a nivel*

Variables	ADF		PP		Hegy		Canova	
	Vcalc	p-valor	Vcalc	p-valor	Vcalc	Vcrit	Vcalc	Vcrit
PBI	-1.398	0.5743	-1.045	0.7299	1.1900	4.88	1.6991	1.01
Cobre	-1.282	0.6303	1.938	0.9864	0.5091	4.88	1.0800	1.01
Oro	-2.298	0.1766	-2.297	0.1766	31.478	4.88	0.5696	1.01
Plata	-2.648	0.0904	-1.134	0.2303	59.001	4.88	0.4237	1.01
Plomo	-0.229	0.5985	-0.158	0.6242	9.7643	4.88	0.4343	1.01
Zinc	0.895	0.8978	-0.543	0.4769	10.208	4.88	0.7376	1.01
Petróleo	-0.563	0.4679	-0.862	0.3374	2.6511	4.88	0.3816	1.01
Gas natural	-0.928	0.3097	-0.742	0.3901	1.0291	4.88	0.5129	1.01

Nota: Vcalc significa valor calculado, Vcrit significa valor crítico, ADF significa Dickey Fuller Aumentado, PP significa Phillips - Perron

Para la interpretación de la prueba de Dickey – Fuller aumentado se debe considerar la formulación de sus hipótesis y su regla de decisión, siendo estas:

$H_0$ : La serie presenta raíz unitaria (no es estacionaria)

$H_1$ : La serie no presenta raíz unitaria (es estacionaria)

En cuanto a la regla de decisión, esta se puede considerar a partir del p – valor asociado a la prueba: Si el p – valor es mayor al nivel de significancia se debe aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ), caso contrario se debe rechazarla. Por consiguiente, para un

nivel de significancia del 5% se concluye que las variables de estudio presentan el problema de la raíz unitaria, es decir, siguen un proceso estocástico no estacionario, dado que los p – valores calculados son superiores a 0.05; por lo que, se debe realizar alguna transformación a la variable.

En cuanto a la prueba de Phillips – Perron se debe considerar la formulación de sus hipótesis y su regla de decisión, siendo estas:

$H_0$ : La serie presenta raíz unitaria (no es estacionaria)

$H_1$ : La serie no presenta raíz unitaria (es estacionaria)

En cuanto a la regla de decisión, se tomaría como referencia las mismas condiciones que la prueba ADF. Por consiguiente, para un nivel de significancia del 5% también se concluye que las variables de estudio presentan el problema de la raíz unitaria, es decir, siguen un proceso estocástico no estacionario, dado que los p – valores calculados son superiores a 0.05; por lo que, se debe realizar alguna transformación a la variable.

Respecto a la prueba de Hegy se consideran las siguientes hipótesis:

$H_0$ : La serie presenta raíz unitaria (no es estacionaria)

$H_1$ : La serie no presenta raíz unitaria (es estacionaria)

En cuanto a la regla de decisión se consideran los valores críticos y calculados: Si el valor crítico es mayor al valor calculado se debe aceptar la hipótesis nula, caso contrario se debe rechazarla. Por consiguiente, para las series del PBI, cobre, petróleo y gas natural se evidencia que los valores críticos son mayores a los calculados; por lo que, se acepta la hipótesis nula de la presencia de raíz unitaria en un proceso

estacional, mientras que las demás series de tiempo presentan un valor calculado mayor al valor crítico; por lo que, debemos rechazar la hipótesis nula.

Finalmente, respecto de la prueba de Canova y Hansen se considera:

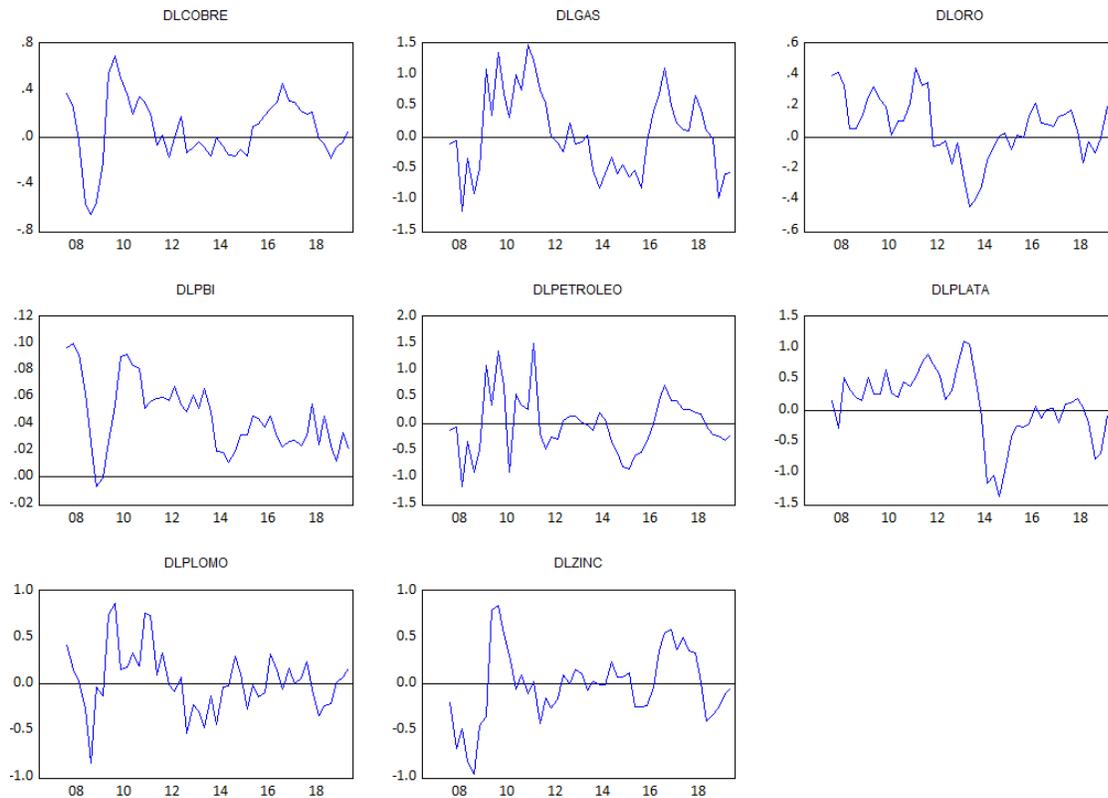
$H_0$ : La serie no presenta raíz unitaria (es estacionaria)

$H_1$ : La serie presenta raíz unitaria (no es estacionaria)

La regla de decisión es similar a la prueba de Hegy; por lo que, para un nivel de significancia del 5% se puede concluir que la serie del PBI y cobre presentan el problema de raíz unitaria, dado que los valores calculados son mayores a los valores críticos, mientras que las demás series no presentan dicho comportamiento.

De acuerdo con esta primera evaluación de la estacionariedad de la serie, se evidencia que todas presentan el problema de la raíz unitaria, además algunas series presentan un comportamiento estacional que debe ser ajustado para evitar problemas en la estimación, dado que estas variables presentan un comportamiento cíclico; por lo que, con la aplicación del filtro se puede extraer dicha regularidad de la serie. Dado que las series presentan una frecuencia trimestral, se realiza un proceso de diferenciación entre trimestres respecto al año anterior, obteniéndose, con el objetivo de encontrar series de tiempo que reviertan sobre su valor promedio, lográndose obtener series de tiempo estacionarias.

Luego de dicho proceso de diferenciación y transformación de las variables, se obtiene el siguiente comportamiento de las variables de estudio:

**Figura 5***Gráficas de línea de series de tiempo transformadas*

Se evidencia que luego del proceso de transformación las series tienden a fluctuar en torno al valor de cero, además que tienden a estabilizar su comportamiento en el periodo. Además, se aplicaron las pruebas de raíz unitaria obteniéndose los siguientes estadísticos

**Tabla 4***Prueba de raíz unitaria en variables transformadas*

Variables	ADF		PP		Hegy		Canova	
	Vcalc	p-valor	Vcalc	p-valor	Vcalc	Vcrit	Vcalc	Vcrit
PBI	-5.796	0.000	-5.54	0.000	10.942	4.88	0.6521	1.01
Cobre	-2.706	0.000	-2.706	0.000	15.186	4.88	0.1709	1.01
Oro	-2.730	0.000	-2.766	0.000	15.428	4.88	0.5007	1.01
Plata	-2.556	0.000	-2.207	0.000	14.121	4.88	0.5636	1.01
Plomo	-4.087	0.000	-4.193	0.000	26.929	4.88	0.2546	1.01
Zinc	-2.713	0.000	-2.811	0.000	18.529	4.88	0.3913	1.01
Petróleo	-2.547	0.000	-4.485	0.000	16.597	4.88	0.1447	1.01
Gas natural	-3.325	0.000	-2.995	0.000	14.751	4.88	0.2149	1.01

Respecto a la prueba ADF se obtuvo que los p – valor son menores al 5% del nivel de significancia; por lo que, se concluye que no existe el problema de raíz unitaria en las series de tiempo. De igual manera, en la prueba PP se obtuvo que los p – valor son menores al 5% concluyéndose que no se presenta el problema de raíz unitaria. Respecto a la prueba de Hegy, los valores calculados son mayores a los valores críticos, concluyéndose que no existe el problema de raíz unitaria ni el componente estacional, resultado que también se comparte con la prueba de Canova y Hansen, donde los valores críticos son mayores a los calculados.

Dado que las series de tiempo son estacionarias, se procede a evaluar la estimación del modelo VAR, y para ello se procede a analizar el criterio del número de rezagos óptimos, obteniéndose los siguientes indicadores:

**Tabla 5**

*Criterio de selección del número de rezagos óptimos*

Rezago	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	77.00427	1584.065	6.43E-12	-3.066857	-2.745672	-2.947122
1	220.4522	229.5167	1.97E-13	-6.597876	-	-5.520267
2	297.7766	96.22596	1.43E-13	-7.190073	-1.729937	-5.154589
3	402.4324	93.02731*	5.31e-14*	-	-0.967383	-
				8.996994*		6.003635*

Nota: LR significa razón de verosimilitud, FPE significa Predicción final del error, AIC significa Criterio de Información Akaike, SC significa Criterio Scharwz, HQ significa Hannan – Quinn

Se evidencia que de acuerdo con los criterios LR, FPE, AIC y HQ el número de rezagos óptimos es 3, mientras que para el criterio SC es 1. Por consiguiente, el número de rezago óptimos para la estimación del modelo VAR es de 3 rezagos (véase Anexo 5).

En cuanto a los criterios de evaluación del modelo, se considera en primer lugar la normalidad de los residuos, el cual se evalúa a través del estadístico de Jarque – Bera, dado que considera a los estadísticos de asimetría y curtosis y permite analizar la distribución de los términos residuales. Por consiguiente, se considera la prueba de Lukthepol, Doorkik – Hansen y Urzua, obteniéndose:

**Tabla 6**

*Pruebas de normalidad de los residuos*

Prueba	Componente	Asimetría	Chi-sq	p-valor	Curtosis	Chi-sq	p-valor	Jarque-Bera	p-valor
Test de Lukthepol	1	0.2486	0.4636	0.4959	3.4494	0.3787	0.5383	0.8423	0.6563
	2	-0.0535	0.0215	0.8835	2.9490	0.0049	0.9443	0.0264	0.9869
	3	-0.4103	1.2629	0.2611	2.5703	0.3462	0.5563	1.6090	0.4473
	4	-0.1961	0.2884	0.5912	2.7397	0.1271	0.7215	0.4155	0.8124
	5	0.2563	0.4925	0.4828	2.6044	0.2935	0.5880	0.7860	0.6750
	6	0.3490	0.9133	0.3393	2.2169	1.1499	0.2836	2.0631	0.3564
	7	-0.2510	0.4726	0.4918	2.3806	0.7193	0.3964	1.1919	0.5510
	8	-0.1091	0.0893	0.7651	3.3131	0.1838	0.6681	0.2731	0.8724
	Conjunto			4.0041	0.8568		3.2032	0.9210	7.2073
Test de Doornik - Hansen	1	0.5653	2.7645	0.0964	3.5434	0.3446	0.5572	3.1090	0.2113
	2	-0.2996	0.8287	0.3627	3.9795	4.1528	0.0416	4.9814	0.0829
	3	0.0813	0.0626	0.8025	2.5567	0.0105	0.9184	0.0730	0.9641
	4	-0.2582	0.6197	0.4312	2.8777	0.0947	0.7583	0.7144	0.6996
	5	-0.1739	0.2844	0.5939	2.3934	0.3218	0.5705	0.6062	0.7385
	6	0.1639	0.2527	0.6152	2.3266	0.5045	0.4775	0.7572	0.6848
	7	-0.1282	0.1552	0.6937	2.4638	0.1202	0.7288	0.2754	0.8714
	8	0.0909	0.0783	0.7796	3.6669	3.4189	0.0645	3.4973	0.1740
	Conjunto			5.0459	0.7527		8.9680	0.3450	14.0139
Test de Urzua	1	0.4326	1.6018	0.2056	2.9415	0.0135	0.9076	1.6153	0.4459
	2	-0.4238	1.5374	0.2150	3.7334	1.9429	0.1634	3.4803	0.1755
	3	-0.0124	0.0013	0.9711	2.5325	0.2958	0.5865	0.2971	0.8620
	4	-0.1157	0.1146	0.7350	2.9208	0.0068	0.9341	0.1214	0.9411
	5	-0.2637	0.5952	0.4404	2.5117	0.3335	0.5636	0.9287	0.6286
	6	-0.1793	0.2751	0.5999	2.3948	0.5868	0.4436	0.8619	0.6499
	7	-0.1192	0.1217	0.7272	2.6364	0.1415	0.7068	0.2632	0.8767
	8	0.1489	0.1897	0.6631	3.5083	1.0624	0.3027	1.2521	0.5347
	Conjunto			4.4368	0.8157		4.3833	0.8210	395.469

Para la evaluación de las pruebas de normalidad se consideran las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Los residuos siguen una distribución de normalidad

$H_1$ : Los residuos no siguen una distribución de normalidad

La regla de decisión se realiza en función al p – valor de la prueba. De acuerdo con la prueba de Lukthepol se obtuvo un estadístico calculado de Jarque – Bera de 7.2073 con un p – valor de 0.9691, el cual es mayor al nivel de significancia del 5%; por lo que, los residuos siguen una distribución de normalidad. Respecto a la prueba de Doornik – Hansen el estadístico calculado de Jarque – Bera es 14.0139 con un p – valor de 0.5977; por lo que, se concluye que los residuos siguen una distribución de normalidad. Finalmente, de acuerdo con la prueba de Urzua, se obtiene un estadístico de Jarque – Bera de 395.469 con un p – valor de 0.9696; por lo que, también se concluye que los residuos siguen una distribución de normalidad.

En segundo lugar, se analiza la autocorrelación, obteniéndose:

**Tabla 7**

*Prueba de autocorrelación de los residuos*

Rezago	LRE* stat	df	Prob.	Rao F- stat	df	Prob.
1	95.66044	64	0.0063	1.783032	(64, 35.3)	0.2957
2	90.33772	64	0.0168	1.602974	(64, 35.3)	0.1275
3	78.13048	64	0.1102	1.240728	(64, 35.3)	0.1478

La prueba de autocorrelación presenta las siguientes hipótesis:

$H_0$ : No existe correlación serial en los residuos

$H_1$ : Existe correlación serial en los residuos

De igual manera, se evalúa la decisión a partir del p – valor. Por consiguiente, para 3 rezagos se obtiene un p – valor de 0.1478, el cual es mayor al nivel de significancia del 5%; por lo que, se acepta la hipótesis nula de no presencia de correlación serial en los residuos. En cuanto a la prueba para 1 y 2 rezagos también se obtiene un p – valor asociado que es superior al nivel de significancia; por lo que, se concluye que no existe correlación serial en los residuos.

En tercer lugar, se realiza la prueba de heterocedasticidad, obteniéndose:

### **Tabla 8**

*Prueba de heterocedasticidad de los residuos*

Chi-sq	df	Prob.
587.4213	576	0.3617

Esta prueba presenta las siguientes hipótesis:

H0: Existe homocedasticidad en los residuos

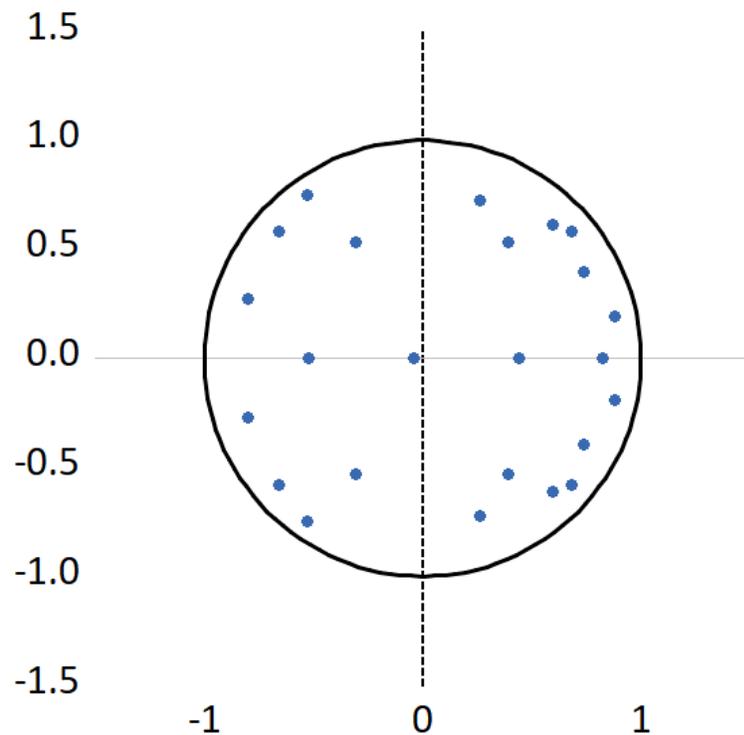
H1: Existe heterocedasticidad en los residuos

Dado que el p – valor de la prueba es mayor al nivel de significancia del 5%, se acepta la hipótesis nula. Por consiguiente, se concluye que existe homocedasticidad en los residuos.

En cuarto lugar, se realiza el análisis de la estabilidad del modelo VAR a través de la inversa de la raíz del polinomio característico; por lo que, se obtiene dichas raíces a través de una tabla (véase Anexo 6) y la gráfica del círculo unitario:

**Figura 6**

*Raíces inversas del polinomio característico*

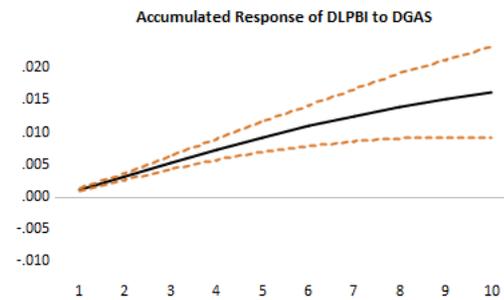
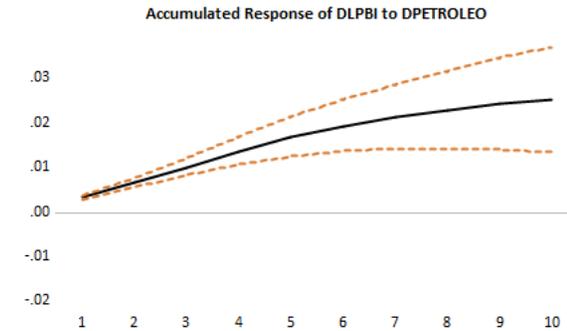
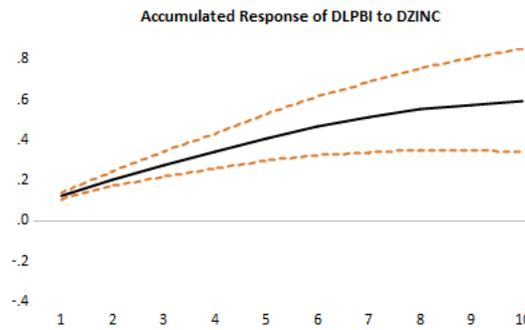
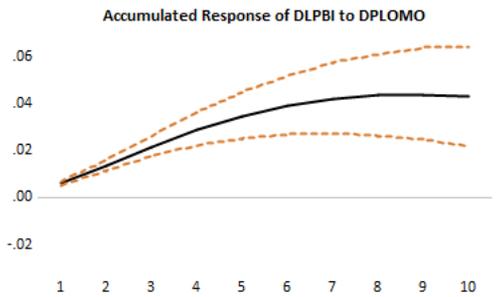
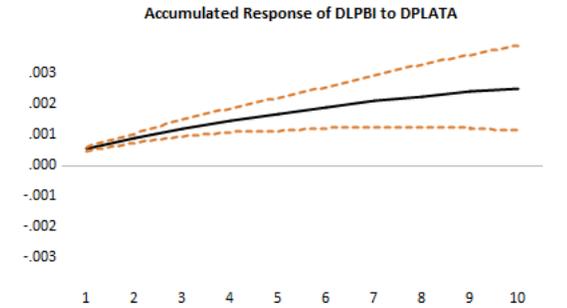
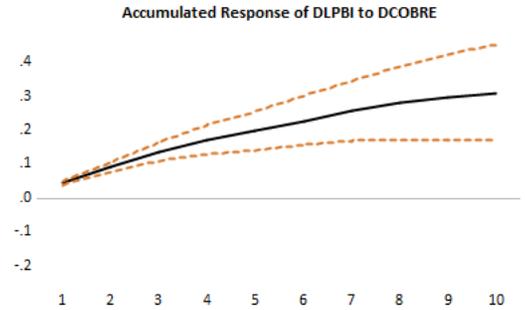
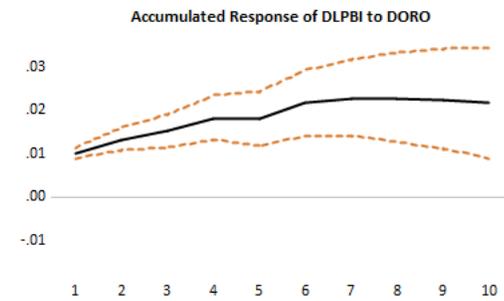


La condición suficiente es que la inversa de las raíces del polinomio característico presente un módulo menor a 1, lo cual implica que gráficamente debería encontrarse dentro del círculo unitario. Por tanto, se evidencia que esta condición es válida, dado que todas las inversas de las raíces del polinomio se encuentran dentro del círculo y se verifica que el VAR satisface la condición de estabilidad del modelo. Dado que el modelo satisface las condiciones de normalidad de los residuos, homocedasticidad, no correlación serial y estabilidad de parámetros, se procede a calcular las funciones de impulso - respuesta del modelo, siendo estas:

# Figura 7

## Función de impulso respuesta

Accumulated Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations  $\pm 2$  S.E.



Respecto a la exportación de oro, se evidencia que ante un shock positivo en esta el PBI responde de manera positiva, es decir, se incrementa el PBI, el cual se sostiene en un horizonte de 10 trimestres, incrementándose a lo largo del tiempo. En cuanto al cobre, se evidencia que ante un shock positivo en la exportación de cobre el PBI responde de manera positiva y sostenida en el horizonte de 10 trimestres.

Respecto a la exportación de la plata, se evidencia que ante un shock positivo en estas exportaciones la respuesta del PBI es positiva, es decir, se incrementaría a lo largo del horizonte de 10 periodos, con un comportamiento similar al cobre.

En cuanto al plomo, se evidencia que ante un shock en las exportaciones de plomo el PBI responde de manera positiva, es decir, el incremento de estas exportaciones impacta de manera positiva en el PBI, el cual es similar al de los minerales anteriores. Finalmente, respecto a las exportaciones de zinc, se evidencia que ante un shock positivo de estas exportaciones el PBI reacciona de manera positiva, con un incremento sostenido en el tiempo.

En cuanto a las exportaciones de hidrocarburos, se evidencia que ante una variación de las exportaciones de petróleo se evidencia una respuesta positiva del PBI, la cual reduce su tasa de crecimiento a partir del quinto trimestre. Finalmente, respecto a las exportaciones de gas natural, se evidencia que, ante un shock positivo de estas exportaciones, el PBI presentaría una tendencia positiva, similar al impacto generado por las exportaciones de petróleo, dado que a partir del quinto trimestre se evidencia una disminución de la misma, por lo que incrementa a menor tasa de crecimiento.

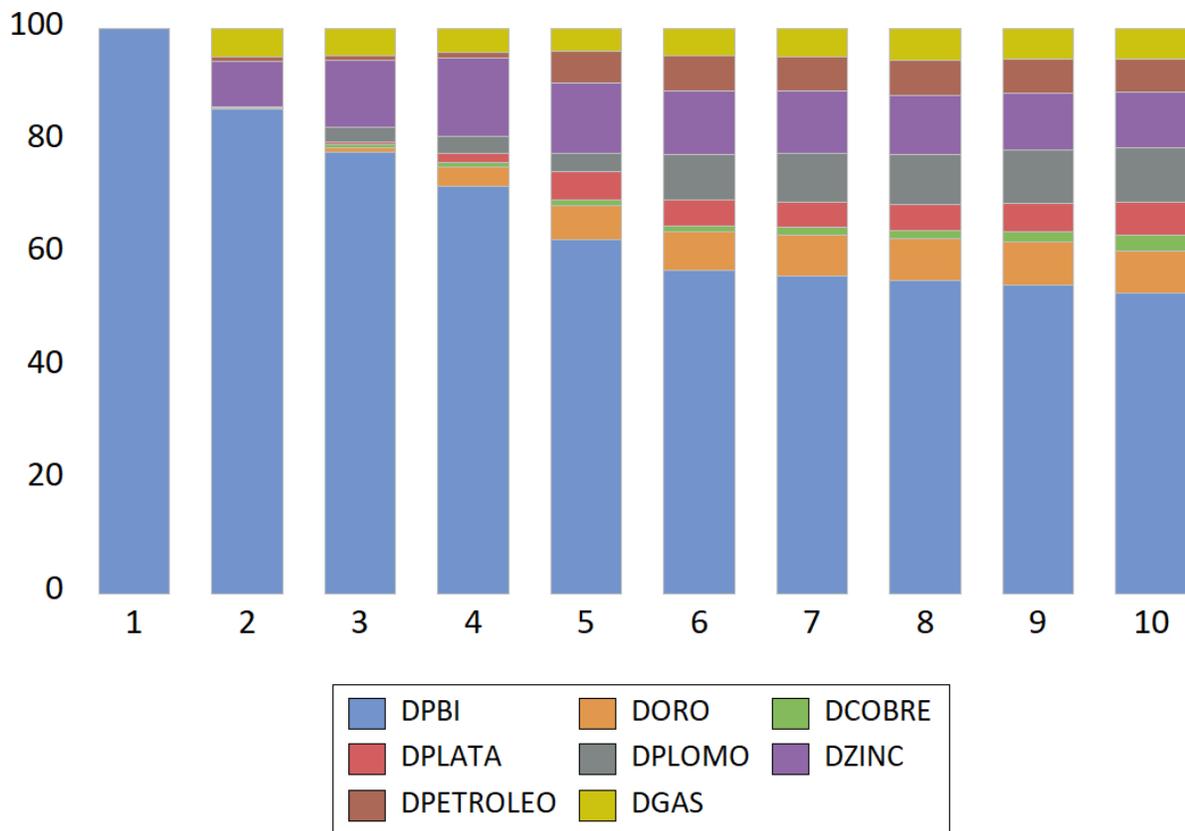
En términos generales, de acuerdo con los resultados de la función de impulso respuesta, se evidencia que existe un impacto positivo de las exportaciones de

minerales e hidrocarburos en el crecimiento económico del Perú, con tendencias similares en la respuesta del PBI respecto a un shock en la exportación de estos productos.

Luego del análisis de la función impulso - respuesta se procede a analizar la descomposición de la varianza, obteniéndose los resultados a nivel de gráfica:

**Figura 8**

*Descomposición de la varianza*



Se evidencia que en el primer trimestre la respuesta del PBI se explica en su totalidad consigo misma. A partir del segundo trimestre se evidencia una mayor participación de los minerales e hidrocarburos, principalmente de las exportaciones del oro, cobre, plomo, gas, y en menor medida los demás productos.

## VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 Contratación y demostración de la hipótesis con los resultados

#### Contratación de hipótesis general

La hipótesis general de investigación es:

Las exportaciones de minerales e hidrocarburos impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019.

Para contrastar esta hipótesis se utiliza el cálculo de la respuesta del PBI respecto a los shocks en las exportaciones de minerales e hidrocarburos en el periodo de estudio. Por tanto, los cálculos de la respuesta, al igual que su error estándar es:

**Tabla 9**

*Respuesta de PBI respecto a exportaciones minerales e hidrocarburos*

Periodo	Respuesta de DPBI						
	DORO	DCOBR E	DPLATA	DPLOM O	DZINC	DPETROLE O	DGAS
1	0.01034 7	0.04557 9	0.00054	0.00638 6	0.12697 1	0.003411	0.001274
	(- 0.00062)	(- 0.00274)	(- 0.000032 )	(- 0.00038)	(- 0.00764)	(-0.00021)	(- 0.000077)
2	0.01333 7	0.09225 2	0.000889	0.01387 3	0.21046	0.006634	0.003204
	(- 0.00131)	(- 0.0073)	(- 0.000078 )	(- 0.00111)	(- 0.01828)	(-0.00053)	(-0.00023)
3	0.01537 1	0.13836 8	0.001229	0.02204 5	0.28342 9	0.010101	0.005371
	(- 0.00195)	(- 0.01361)	(- 0.00014)	(- 0.00222)	(- 0.03012)	(-0.00099)	(-0.00048)
4	0.01829 1	0.17291 3	0.00147	0.02936	0.34873 7	0.013744	0.007436
	(- 0.00257)	(- 0.02085)	(-0.0002)	(- 0.00354)	(- 0.0435)	(-0.00155)	(-0.00081)
5	0.01817 1	0.19923 8	0.001676	0.03515 3	0.41351 3	0.016929	0.009315
	(- 0.00316)	(- 0.0285)	(- 0.00027)	(- 0.00492)	(- 0.05768)	(-0.00219)	(-0.00119)

6	0.02177	0.22887	0.00189	0.03950	0.47440	0.019398	0.011065
	9	6		2	1		
7	(-)	(-	(-	(-	(-	(-0.00288)	(-0.0016)
	0.00372)	0.03642)	0.00034)	0.00626)	0.07244)		
8	0.02292	0.25783	0.002113	0.04235	0.51662	0.021368	0.012699
	7	5		5	4		
9	(-)	(-	(-	(-	(-	(-0.00362)	(-0.00205)
	0.00441)	0.04485)	0.00042)	0.00753)	0.0868)		
10	0.02297	0.28171	0.002268	0.04379	0.55514	0.022958	0.014137
	6	7		1	2		
11	(-)	(-	(-	(-	(-	(-0.00438)	(-0.00252)
	0.00514)	0.05367)	0.00051)	0.00872)	0.10081)		
12	0.02265	0.2977	0.002405	0.04412	0.57993	0.024349	0.015353
	2			5	2		
13	(-)	(-	(-0.0006)	(-	(-	(-0.00517)	(-0.00301)
	0.00582)	0.0625)		0.00981)	0.11448)		
14	0.02181	0.31118	0.00253	0.04321	0.59731	0.025155	0.016263
	4	3		4	3		
15	(-)	(-	(-0.0007)	(-	(-	(-0.00599)	(-0.00351)
	0.00644)	0.07132)		0.01077)	0.12761)		

Se evidencia que la respuesta del PBI respecto las fluctuaciones en las exportaciones de minerales (oro, cobre, plata, plomo, zinc) e hidrocarburos (petróleo y gas) es positiva y significativa, dado que las respuestas se incrementan en el tiempo, es decir, a mayor trimestres, mayor es la respuesta del PBI ante dicha variación, además que el error estándar de las respuestas es asintóticamente igual a cero (es pequeño); por lo que, el margen de error en el cálculo de esta respuesta permite mantener una mayor certidumbre en el análisis del impacto. Esto también puede corroborarse con la Figura 7, donde se evidencia que el PBI responde positivamente a los shocks de las exportaciones de minerales e hidrocarburos. Por consiguiente, se concluye que las exportaciones de minerales e hidrocarburos impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019.

### Contrastación de hipótesis específica 1

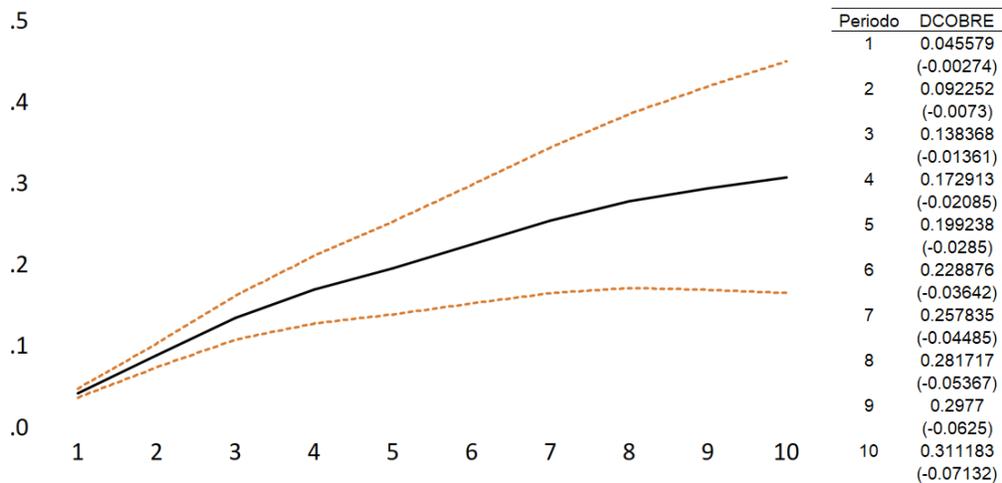
La hipótesis específica 1 es:

Las exportaciones de cobre impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019.

Para contrastar esta hipótesis se verifica el resultado de la función de impulso – respuesta para las exportaciones de cobre, siendo esta:

#### **Figura 9**

*Impulso - Respuesta de PBI y cobre*



Se evidencia que el PBI responde positivamente a las fluctuaciones de las exportaciones de cobre, la cual se incrementa significativamente con el transcurso de los trimestres. Además, se evidencia que el margen de error en el cálculo es significativo, es decir, que el error estándar asociado es asintóticamente cero (se aproximan a valores cercanos a cero); por lo que, se reduce la probabilidad de encontrar resultados ambiguos (márgenes de error con límite inferior negativo y límite superior positivo). Por consiguiente, se concluye que las exportaciones de cobre

impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019.

### Contrastación de hipótesis específica 2

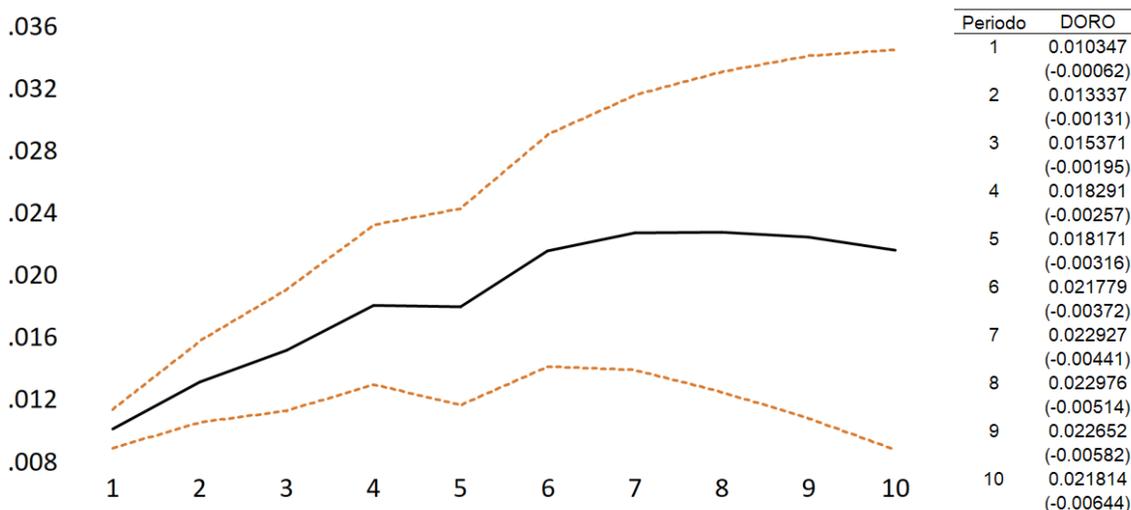
La hipótesis específica 2 es:

Las exportaciones de oro impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019.

Para contrastar esta hipótesis se verifica el resultado de la función de impulso – respuesta para las exportaciones de oro, siendo esta:

**Figura 10**

*Impulso-Respuesta de PBI y oro*



Se evidencia que el PBI responde positivamente a las fluctuaciones de las exportaciones de oro, aunque con una tendencia positiva con presencia de quiebres en su tendencia, es decir, que a diferencia del PBI respecto al shock en las exportaciones de cobre que presentan una tendencia lineal y creciente, frente a las exportaciones de oro presenta una respuesta con una tendencia creciente, pero con tasas decrecientes,

el cual se reduce a partir del quinto trimestre. De igual manera, se evidencia que los errores estándar permiten encontrar un intervalo para el margen de error significativo. Por consiguiente, se concluye que las exportaciones de oro impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019.

### **Contrastación de hipótesis específica 3**

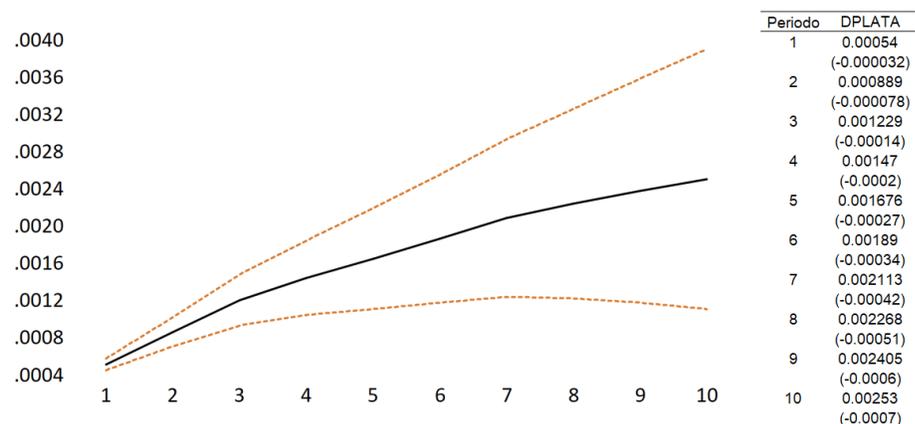
La hipótesis específica 3 es:

Las exportaciones de plata impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019.

Para contrastar esta hipótesis se verifica el resultado de la función de impulso – respuesta para las exportaciones de plata, siendo esta:

**Figura 11**

*Impulso-Respuesta de PBI y plata*



Se evidencia que el PBI responde positivamente a las fluctuaciones de las exportaciones de plata, cuya respuesta es similar al que se evidencia ante los shocks en las exportaciones de cobre, es decir, presenta una tendencia lineal y creciente, aunque a partir del quinto trimestre se observa un crecimiento a tasas decrecientes. De

igual manera a los casos anteriores, los errores estándar permiten definir un margen de error significativo para dicho cálculo. Por consiguiente, se concluye que las exportaciones de plata impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019

### **Contrastación de hipótesis específica 4**

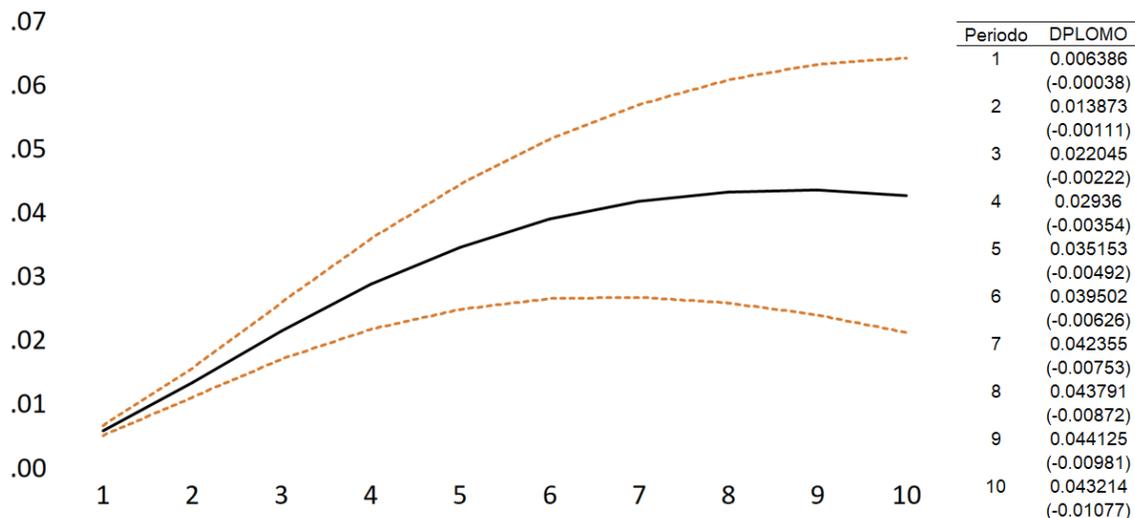
La hipótesis específica 4 es:

Las exportaciones de plomo impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019.

Para contrastar esta hipótesis se verifica el resultado de la función de impulso – respuesta para las exportaciones de plomo, siendo esta:

**Figura 12**

*Impulso-Respuesta de PBI y plomo*



Se evidencia que el PBI responde positivamente a las fluctuaciones de las exportaciones de plomo, cuya tendencia es creciente con presencia de una caída en la respuesta a partir del cuarto trimestre, es decir, a diferencia de las exportaciones de

cobre, oro y plata, el PBI presenta una caída en su respuesta y se sostiene en el tiempo. Al igual que en los casos anteriores, se evidencia que los errores estándar del cálculo de la respuesta son asintóticamente cercanos a cero; por lo que, el margen de error resulta significativo. Por consiguiente, se concluye que las exportaciones de plomo impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019

### **Contrastación de hipótesis específica 5**

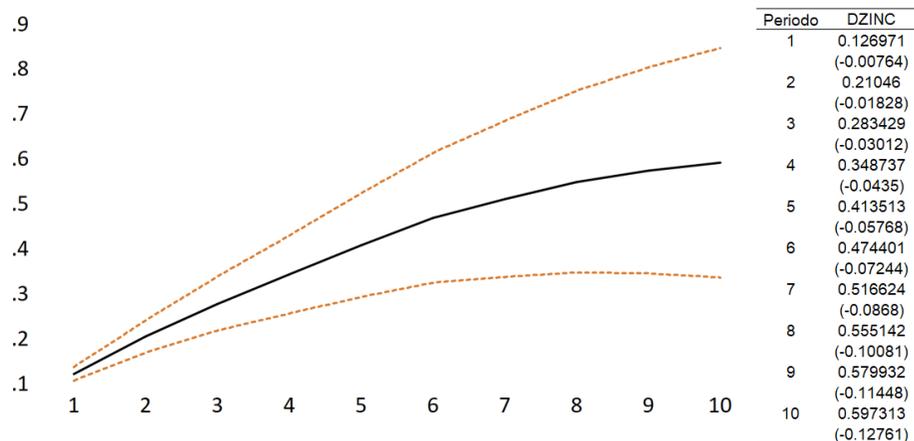
La hipótesis específica 5 es:

Las exportaciones de zinc impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019.

Para contrastar esta hipótesis se verifica el resultado de la función de impulso – respuesta para las exportaciones de zinc, siendo esta:

**Figura 13**

*Impulso-Respuesta de PBI y zinc*



Se evidencia que el PBI responde positivamente a las fluctuaciones de las exportaciones de zinc, con una tendencia similar al de las exportaciones de cobre y plata, es decir, con una tendencia lineal y creciente. La respuesta creciente es sostenida hasta el cuarto trimestre, a partir de este periodo la respuesta se incrementa a tasas decrecientes. También se evidencia que los errores estándar son asintóticamente cercanos a cero; por lo que, el margen de error del cálculo de la respuesta resulta significativa. Por consiguiente, se concluye que las exportaciones de zinc impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019

#### **Contrastación de hipótesis específica 6**

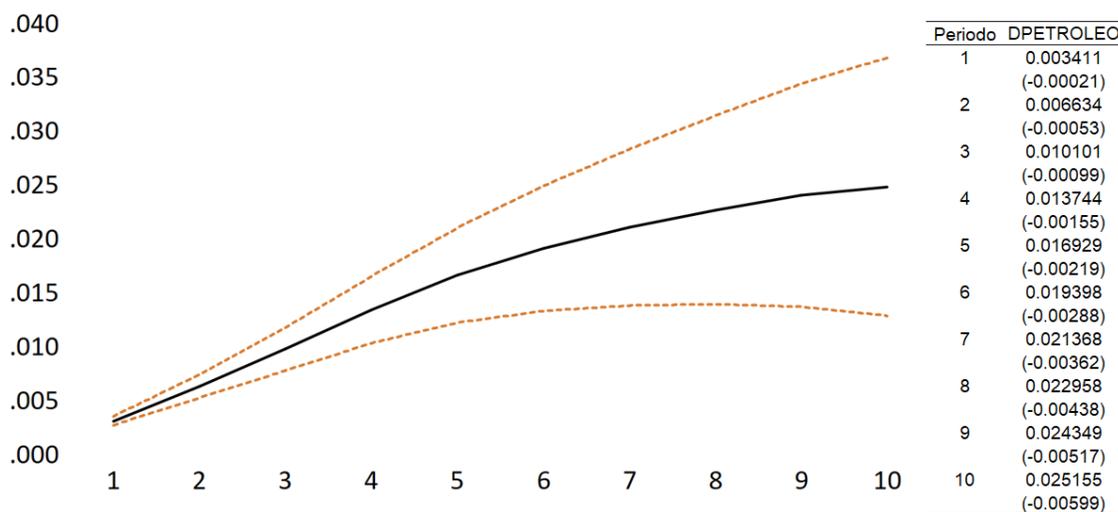
La hipótesis específica 6 es:

Las exportaciones de petróleo impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019.

Para contrastar esta hipótesis se verifica el resultado de la función de impulso – respuesta para las exportaciones de petróleo, siendo esta:

**Figura 14**

*Impulso-Respuesta de PBI y petróleo*



Se evidencia que el PBI responde positivamente a las fluctuaciones de las exportaciones de petróleo, cuya tendencia es lineal y creciente en el horizonte de 10 trimestres. Al igual que en los casos anteriores, dicha respuesta lineal y creciente es sostenida hasta el cuarto trimestre, luego se evidencia que crece en tasas decrecientes. De igual manera, el error estándar asociado al cálculo de la respuesta es cercano a cero en los primeros trimestres y luego presenta una mayor variabilidad sin encontrarse resultados ambiguos. Por consiguiente, se concluye que las exportaciones de petróleo impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019

### **Contrastación de hipótesis específica 7**

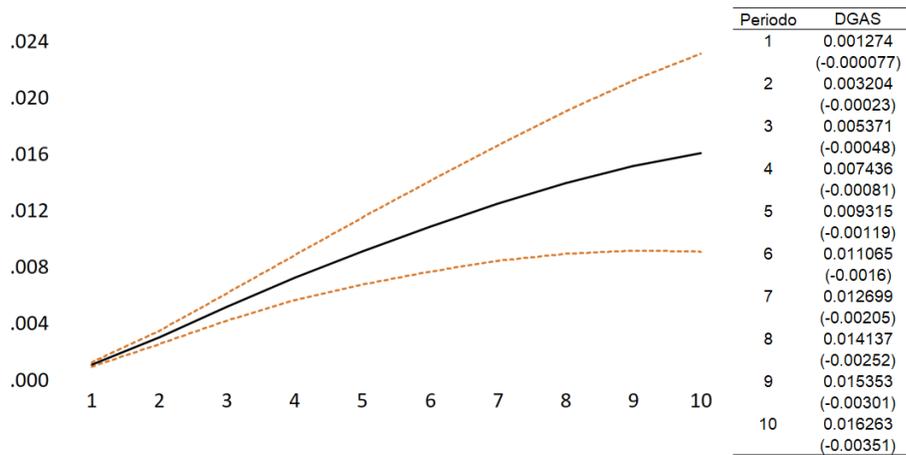
La hipótesis específica 7 es:

Las exportaciones de gas natural impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019.

Para contrastar esta hipótesis se verifica el resultado de la función de impulso – respuesta para las exportaciones de gas natural, siendo esta:

**Figura 15**

*Impulso-Respuesta de PBI y gas natural*



Se evidencia que el PBI responde positivamente a las fluctuaciones de las exportaciones de gas natural, la cual se incrementa significativamente con el transcurso de los trimestres. Presenta una tendencia lineal y creciente, con periodos de crecimiento a tasas decrecientes (a partir del quinto trimestre). De igual manera se evidencia que los errores estándar son cercanos a cero en los primeros trimestres y luego se incrementa ligeramente sin presentar límites inferiores negativos. Por consiguiente, se concluye que las exportaciones de gas natural impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019.

## 6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares

El objetivo general de la investigación es analizar el impacto de las exportaciones de minerales e hidrocarburos en el crecimiento económico del Perú en el

periodo 2007 – 2019, para lo cual se seleccionaron como variables de interés al PBI, exportaciones de cobre, oro, plata, plomo, zinc, gas natural y petróleo y se especificó un modelo VAR sin restricciones para medir el impacto que presentan estas exportaciones en el crecimiento económico. Luego de la estimación del modelo econométrico, y su respectiva validación de supuestos, se evidenció que existe un impacto positivo y significativo entre las exportaciones de estos minerales e hidrocarburos y el PBI, el cual se analizó a partir de la función de impulso – respuesta. Este resultado coincide con los presentados por Olave et al. (2022), quienes evidenciaron que el PBI de Bolivia responde positivamente ante las exportaciones de zinc, plata, oro y gas natural. Para tal fin, emplearon un modelo VAR sin restricciones, y a través de la función de impulso – respuesta se confirmó que el impacto es positivo y significativo. De igual manera, Mendoza (2018) evidenció que las exportaciones mineras en Bolivia impactan positivamente en su PBI, en un periodo de tres periodos iniciales, luego dicho impacto se reducía tornándose en un término cercano a cero.

El primer objetivo específico fue determinar el impacto de las exportaciones de cobre en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019. A partir de los resultados del modelo econométrico se evidenció que existe un impacto positivo y significativo de las exportaciones de este mineral en el PBI peruano. Este resultado coincide con Mendoza (2018), que evidenció una respuesta positiva en los primeros tres trimestres, seguido de periodos con una respuesta sostenida en el tiempo, además de presentar un impacto significativo en la inversión minera y el PBI minero de Bolivia. De igual manera, Beraun et al. (2022) evidenciaron que existe un impacto positivo y significativo de la exportación de cobre en el PBI del Perú, dado que ante una variación

del 1% en estas exportaciones el PBI se incrementa en 0.76%. Finalmente, Salirrosas (2018) evidenció que la respuesta del crecimiento económico peruano se explica en mayor medida por la exportación del cobre comparado con otros minerales, además que, en el largo plazo, estas exportaciones presentan efectos positivos sobre el crecimiento económico del Perú

El segundo objetivo fue determinar el impacto de las exportaciones de oro en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019. De acuerdo con los resultados de la estimación econométrica se evidenció a través de la función impulso – respuesta que el impacto de estas exportaciones es positivo y significativo. Este resultado coincide con Morales (2019), quien evidenció que las exportaciones de oro presentan un impacto significativo en el PBI del Perú en el periodo 2008 – 2017, además de ser positivo en el horizonte de 10 trimestres de análisis. De igual manera, Vasquez (2021) evidenció que la exportación de oro presenta un impacto positivo y significativo en el PBI del Perú en el periodo 2001 – 2018. Además, desarrolló una estimación de un modelo de regresión lineal, obteniendo coeficientes estadísticamente significativos, obteniendo que ante un incremento del 1% en el volumen de exportación de oro, el crecimiento económico del Perú aumenta en 1.33%.

El tercer objetivo fue determinar el impacto de las exportaciones de plata en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019. El análisis de la función de impulso – respuesta demuestra que el PBI responde positivamente ante la exportación de plata, además de ser significativo. Este resultado coincide con Castro y Soria (2019), quienes evidenciaron que las exportaciones de plata presentan un impacto significativo sobre el PBI peruano en el periodo 2008 – 2018; sin embargo, también

evidenció que posiblemente surjan problemas de dependencia por la exportación de este mineral, generando problemas macroeconómicos en el largo plazo. De igual manera, Silva (2021) evidenció que las exportaciones de plata y cobre presentan un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico del Perú, además de promover un mayor ingreso de capitales del exterior. Finalmente, estos resultados coinciden con Olave et al. (2022), quienes evidenciaron un impacto positivo de las exportaciones de plata en el crecimiento económico de Bolivia, aunque en menor medida respecto a otros minerales que resultan de mayor relevancia para el país.

El cuarto objetivo fue determinar el impacto de las exportaciones de plomo en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019. De acuerdo con los resultados inferenciales, se evidencia que las exportaciones de plomo presentan un impacto positivo y significativo sobre el crecimiento económico del Perú. Estos resultados coinciden con Mendoza (2018), quien especificó un modelo VAR y encontró que las exportaciones de plomo presentan un impacto significativo en los cinco periodos iniciales, en el corto plazo, en el crecimiento económico de Bolivia en el periodo 2007 – 2014. De igual manera, coincide con los resultados de Beraun et al. (2022), quienes evidenciaron que las exportaciones minerales, dentro de ellas de plomo, presentan un impacto significativo en el crecimiento económico del Perú, ya que obtuvo que ante un incremento del 1% en la exportación de plomo, el PBI del Perú se incrementa en 0.42%.

El quinto objetivo fue determinar el impacto de las exportaciones de zinc en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019. Se concluye a través de la función de impulso – respuesta que las exportaciones de zinc presentan un impacto

positivo y significativo sobre el PBI del Perú, con una respuesta que presenta una tendencia casi lineal y positiva. Estos resultados coinciden con Vasquez (2021), quien evidenció que la exportación de zinc presenta un impacto significativo sobre el crecimiento económico del Perú para el periodo 2001 – 2018; sin embargo, a diferencia de otros minerales, dicho impacto no resulta sostenible en el tiempo, encontrando efectos cercanos a cero a partir del quinto periodo. También coincide con los resultados de Morales (2019), quien evidenció el impacto positivo y significativo de las exportaciones de zinc en el crecimiento económico del Perú, aunque con un menor impacto respecto al de otros minerales con mayor relevancia, tales como el cobre, oro y plata.

El sexto objetivo fue determinar el impacto de las exportaciones de petróleo en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019. De acuerdo con la función de impulso – respuesta, se evidencia que las exportaciones de petróleo impactan de manera positiva y significativa sobre el crecimiento económico del Perú, con una tendencia casi lineal y sostenida en el tiempo. Estos resultados coinciden con Abueid (2020), quien evidenció que las exportaciones de petróleo impactan de manera positiva y significativa en los países del Oriente Medio para el periodo 2015 - 2019, siendo el efecto muy similar al que presentan las exportaciones de gas natural. Además, de acuerdo con la diversidad de estructuras legales, económicas, comerciales, evidencia que en algunos países el impacto de estas exportaciones presenta una mayor duración en el tiempo respecto a otros productos. De igual manera, Vargas y Saldarriaga (2020), quienes evidenciaron un impacto positivo y significativo de la exportación de petróleo en el crecimiento económico de Colombia

para el periodo 1996 – 2016; sin embargo, encontraron que, en el largo plazo, ante un incremento del 1% en la exportación de petróleo, la actividad económica de Colombia disminuye en 0.177%, concluyendo que existe la posibilidad de la presencia de enfermedad holandesa por este recurso. Rodríguez y López (2019) evidenciaron que la exportación del petróleo presenta un impacto significativo en el crecimiento económico de México en el periodo 1983 – 2017; además, considerando el precio de este recurso concluyeron que ante un shock positivo de este, la actividad económica responde con un incremento transitorio de forma inmediata y una posterior caída al cabo de un año; mientras que ante un shock negativo del precio de este combustible, el crecimiento económico presenta inicialmente una caída momentánea hasta el segundo periodo, luego un alza al cabo de tres periodos para a partir del quinto periodo disipar su efecto en el tiempo

El séptimo objetivo fue determinar el impacto de las exportaciones de gas natural en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007 – 2019. De acuerdo con el análisis econométrico se evidenció que estas exportaciones presentaban un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico del Perú. Estos resultados coinciden con Olave et al. (2022), quienes evidenciaron un impacto positivo de las exportaciones de gas natural en el crecimiento económico de Bolivia, presentando un impacto con mayor duración en el tiempo respecto a otros productos. De igual manera, Abueid (2020) evidenció que las exportaciones de gas natural presentan un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico de los países del Oriente Medio, aunque con un impacto menor al presentado por las exportaciones de petróleo.

En conclusión, las exportaciones de minerales e hidrocarburos, como el cobre, oro, plata, plomo, zinc, gas natural y petróleo, han sido de gran importancia para el crecimiento económico del Perú durante el período 2007-2019. Estas exportaciones han generado ingresos significativos para el país, mejorando la balanza comercial y proporcionando recursos fiscales para proyectos de infraestructura y programas sociales. Además, la industria minera y petrolera ha atraído inversiones y creado un mayor número de puestos de empleo.

Los resultados del análisis econométrico han confirmado el impacto positivo y significativo de estas exportaciones en el crecimiento económico del Perú. Sin embargo, también se ha señalado la necesidad de diversificar la economía para reducir la vulnerabilidad a la volatilidad de los precios internacionales y evitar problemas de dependencia en el largo plazo. Asimismo, se han resaltado los desafíos ambientales y sociales asociados con la explotación de estos recursos, lo que sugiere la importancia de adoptar políticas y regulaciones para garantizar una explotación responsable y sostenible.

### **6.3 Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes**

La investigación presenta un firme compromiso ético con la integridad profesional al adherirse a los principios y normativas académicas que orientan la actividad investigativa. Además, se ha considerado pertinente asegurar que la investigación sea genuina y se enfoque en el respeto de las fuentes de investigación a través del empleo de la normativa APA 7 para el respectivo procedimiento de citado y referencia. También, en cuanto al acceso de los datos, estos son de acceso público, los cuales se encuentran en el repositorio del Banco Central de Reserva del Perú.

## VII. CONCLUSIONES

Las conclusiones de la presente investigación son:

1. Se concluye que existe un impacto positivo y significativo de la exportación de minerales e hidrocarburos en el crecimiento económico del Perú para el periodo 2007 - 2019, presentando el PBI una respuesta casi lineal con tendencia creciente en todos los casos y con el menor margen de error posible; por lo que, a corto plazo, se evidencia que, ante un shock en estas exportaciones, el PBI del Perú responde de manera positiva.
2. Se concluye que existe un impacto positivo y significativo de la exportación de cobre en el crecimiento económico del Perú para el periodo 2007 - 2019. En este horizonte temporal de 10 trimestres, se observa una reacción positiva notable en el PBI, presentando un margen de error mínimo. Además, se destaca que la respuesta del PBI experimenta un aumento sustancial, pasando del 4.55% al 31.11% a lo largo del período analizado, cuando se produce una perturbación en las exportaciones de cobre.
3. Se concluye que existe un impacto positivo y significativo de la exportación de oro en el crecimiento económico del Perú para el periodo 2007 - 2019. Este impacto se manifiesta a través de una respuesta sostenidamente positiva en el PBI a lo largo del tiempo. En detalle, se observa que la respuesta del PBI aumenta notablemente, variando desde un 1.03% hasta un 2.18% durante el análisis del período en respuesta a las fluctuaciones en las exportaciones de oro.

4. Se concluye que existe un impacto positivo y significativo de la exportación de plata en el crecimiento económico del Perú para el periodo 2007 - 2019. Se evidencia una respuesta constante y positiva en el PIB ante las variaciones en las exportaciones de plata, lo que se acompaña de un mínimo nivel de incertidumbre reflejado en los errores estándar. Además, se registra que la respuesta del PIB registra un aumento que va desde el 0.054% hasta el 0.253% a lo largo del período analizado, en respuesta a perturbaciones en las exportaciones de plata.
5. Se concluye que existe un impacto positivo y significativo de la exportación de plomo en el crecimiento económico del Perú para el periodo 2007 - 2019. Se evidencia que existe un impacto constante y positivo en el PIB, caracterizado por una relación lineal y un nivel mínimo de incertidumbre evidenciado en los márgenes de error. Se registra una respuesta que oscila desde el 0.6386% hasta el 4.32% a lo largo del período examinado, en respuesta a perturbaciones en las exportaciones de plomo.
6. Se concluye que existe un impacto positivo y significativo de la exportación de zinc en el crecimiento económico del Perú para el periodo 2007 – 2019. Se evidencia que el PIB presenta una respuesta positiva consistente frente a las fluctuaciones en las exportaciones de zinc, acompañada por un margen de error de relevancia. Específicamente, se registra un incremento en la respuesta del PIB que va desde el 12.69% hasta el 59.73% a lo largo del período analizado.

7. Se concluye que existe un impacto positivo y significativo de la exportación de petróleo en el crecimiento económico del Perú para el periodo 2007 – 2019. La respuesta del PBI registra un aumento que se extiende desde el 0.3411% hasta el 2.52% en el análisis del período, en respuesta a perturbaciones en las exportaciones de petróleo.
8. Se concluye que existe un impacto positivo y significativo de la exportación de gas natural en el crecimiento económico del Perú para el periodo 2007 – 2019. Se evidencia que el PBI responde de manera positiva ante las variaciones en las exportaciones de este recurso energético. Específicamente, se observa un aumento en la respuesta del PBI que oscila entre el 0.1274% y el 1.6263% a lo largo del período examinado, en reacción a cambios en las exportaciones de gas natural.

## VIII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones de la presente investigación son:

1. Para promover un crecimiento económico sostenible en el Perú, se recomienda diversificar la economía, impulsar la innovación tecnológica y fortalecer la infraestructura. Es importante gestionar de manera responsable los ingresos provenientes de las exportaciones de minerales e hidrocarburos, y adoptar políticas fiscales y monetarias prudentes. Asimismo, se debe fomentar la responsabilidad social y ambiental en la industria extractiva, garantizando el respeto a las comunidades locales y la protección del medio ambiente.
2. Se recomienda fortalecer y diversificar la industria minera. Es necesario impulsar la inversión en tecnología y exploración para mejorar la productividad y asegurar suministro sostenible. Además, promover la formación de talento local y diversificar los mercados de exportación reducirá la vulnerabilidad y garantizará ingresos estables.
3. Se recomienda promover políticas que estimulen la inversión en el sector minero del oro y la adopción de tecnologías avanzadas para mejorar la productividad. Además, es fundamental diversificar la economía para reducir la dependencia excesiva del oro y fortalecer otros sectores productivos.
4. Se recomienda fortalecer la industria minera de la plata a través de inversiones en tecnología y exploración. Diversificar los mercados de exportación también es crucial para reducir la vulnerabilidad a cambios en la demanda mundial.

5. Se recomienda implementar políticas macroeconómicas que fomenten la diversificación productiva. Impulsar el desarrollo de otros sectores económicos más allá de la industria minera, como la manufactura, el turismo y los servicios, ayudará a reducir la dependencia excesiva en las exportaciones de plomo y mitigar la volatilidad asociada a los precios internacionales.
6. Se recomienda fortalecer la industria minera del zinc y diversificar los mercados de exportación. Impulsar inversiones en tecnología y exploración mejorará la eficiencia y sostenibilidad en la extracción. Asimismo, buscar nuevos mercados para el zinc reducirá la vulnerabilidad a cambios en la demanda internacional.
7. Se recomienda aprovechar los beneficios de la exportación del petróleo, pero también diversificar la economía para reducir la dependencia excesiva sobre este recurso. Además, se debe adoptar una política fiscal prudente y responsable para manejar los ingresos generados por la exportación de petróleo de manera efectiva y equitativa, garantizando así un desarrollo económico y social más sólido y equitativo.
8. Se recomienda aprovechar los ingresos por la exportación de gas natural para impulsar la inversión en infraestructura, investigación y desarrollo, y formación de recursos humanos en sectores no relacionados con los recursos naturales. Al fortalecer la industria manufacturera y otros sectores productivos, el Perú podrá generar empleo de calidad, aumentar el valor agregado de sus exportaciones y reducir la dependencia de la volatilidad de los precios internacionales del gas.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abueid, R. (2020). Impact of Macroeconomic Variables on the Economic Growth in the Middle East Countries. *Journal of Applied Economic Sciences*, 15(16), 594-604.  
[https://doi.org/10.14505/jaes.v15.3\(69\).08](https://doi.org/10.14505/jaes.v15.3(69).08)
- Alvarado, R., Ochoa, D. & García, D. (2015). Exportaciones, demanda interna y crecimiento económico en América Latina. *Red Ecuatoriana de Universidades y Escuelas (REDU)*, 1–7.  
[https://www.researchgate.net/publication/291334854\\_Exportaciones\\_demanda\\_interna\\_y\\_crecimiento\\_economico\\_en\\_America\\_Latina](https://www.researchgate.net/publication/291334854_Exportaciones_demanda_interna_y_crecimiento_economico_en_America_Latina)
- Álvarez, M. (2018). *Modelo Gravitacional del Comercio Internacional peruano en el Marco de los Tratados de Libre Comercio en el periodo 2000-2016* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo].  
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11507>
- Appleyard, D. & Field, A. (2003). *Economía Internacional (4ta. edición)*.  
<https://rodorigo.files.wordpress.com/2019/03/economc3ada-internacional-e28093-appleyard-e28093-field-incompleto.pdf>
- Atahuachi, D. (2018). *Crecimiento y exportaciones en papel del sector exportado boliviano en el crecimiento económico y el empleo. Periodo 1970-2015* [Tesis de doctoral, Universidad Mayor de San Andrés].  
<http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/15290>
- Bajo, O. (1996). Teorías del comercio internacional: Una panorámica. *Ekonomiaz*, (36), 12-27. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=274408>

Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (2011). *Glosario de Términos Económicos*. Lima. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Glosario/Glosario-BCRP.pdf>

Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (2012). *Memoria 2012. II. Sector externo*. Lima. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2012/memoria-bcrp-2012-2.pdf>

Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (2015). *Memoria 2015. II. Sector externo*. Lima. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2015/memoria-bcrp-2015-2.pdf>

Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (2017). *Memoria 2017*. Lima. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2017/memoria-bcrp-2017.pdf>

Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (2019). *Memoria 2019*. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2019/memoria-bcrp-2019.pdf>

Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (2021). *Memoria 2021*. Lima. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2021/memoria-bcrp-2021.pdf>

Benavides, L. (2017). *Factores que han afectado a las exportaciones del Perú en el periodo 1997 – 2016* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/3024>

Benavides, R. (2013). *La minería responsable y sus aportes en el desarrollo del Perú*. (2da edición). Buenaventura.

[https://www.buenaventura.com/assets/uploads/publicaciones/Libro\\_Mineria\\_Responsable\\_2da\\_Edici%C3%B3n2.pdf](https://www.buenaventura.com/assets/uploads/publicaciones/Libro_Mineria_Responsable_2da_Edici%C3%B3n2.pdf)

Beraun, S., Sotomayor, A. & Beraun, J. (2022). Exportaciones Mineras y su Repercusión en el Crecimiento Económico del Perú: Periodo 2010-2020. *Revista del instituto de investigación de la facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, 25(49), 159-171. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i49.23012>

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Pearson. <https://book.lat/book/11810697/ab1248>

Brue, S. & Grant, R. (2009). *Historia del pensamiento económico*. (7ma edición). Cengage Learning. [https://www.academia.edu/29684959/Stanley\\_brue\\_2009\\_historia\\_del\\_pensamiento\\_economico](https://www.academia.edu/29684959/Stanley_brue_2009_historia_del_pensamiento_economico)

Caballero, A. (2014). *Metodología integral innovadora para planes y tesis: La metodología del cómo formularlos*. Cengage Learning. [https://www.academia.edu/34339287/Metodolog%C3%ADa\\_integral\\_innovadora\\_para\\_planes\\_y\\_tesis\\_LA\\_METODOLOG%C3%8DA\\_DEL\\_C%C3%93MO\\_FORMULARLOS](https://www.academia.edu/34339287/Metodolog%C3%ADa_integral_innovadora_para_planes_y_tesis_LA_METODOLOG%C3%8DA_DEL_C%C3%93MO_FORMULARLOS)

Cabezas, E., Andrade, D. & Johana, T. (2018). *Introducción a la Metodología de la investigación científica*. <https://es.pdfdrive.com/introduccion-a-la-metodologia-de-la-investigacion-cientifica-e147544916.html>

- Cáceres, W. (2013). Las exportaciones y el crecimiento económico en Colombia 1994-2010. *Apuntes Del CENES*, 32(56), 53–80.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/cenes/v32n56/v32n56a04.pdf>
- Cáceres, W., Agudelo, O. & Tejedor, R. (2018). Exports and Economic Growth in Boyacá Colombia 1980-2015. *Apuntes Del Cenes*, 37(65), 175–211.  
<https://doi.org/10.19053/01203053.V37.N65.2018.7122>
- Carbaugh, R. (2009). *Economía Internacional*. Cengage Learning. <https://iesfi.com/wp-content/uploads/2018/11/Economiainternacional.pdf>
- Carbaugh, R. (2017). *Economía Internacional*. Cengage Learning.  
[https://issuu.com/cengagelatam/docs/economia\\_internacional\\_carbaugh\\_13e](https://issuu.com/cengagelatam/docs/economia_internacional_carbaugh_13e)
- Cárdenas, Z., Vaca, E. & Alvarado, M. (2019). El modelo de crecimiento económico en Ecuador en el período 2004 - 2015: una perspectiva a partir de la Ley de Thirlwall. *Empresarial*, 13(1), 55–64. <https://doi.org/10.23878/EMPR.V13I1.151>
- Carrillo, S. (2014). *Conflictos mineros: explorando los problemas de comunicación en la etapas clave del ciclo productivo* [Documento de trabajo, Pontificia Universidad Católica del Perú] <http://congreso.pucp.edu.pe/alaic2014/wp-content/uploads/2014/10/GI5-Sandra-Carrillo.pdf>
- Castillo, P. & Rojas, Y. (2016). Términos de intercambio y productividad total de factores en el Perú. En Céspedes, N. Lavado P. & Ramírez, N. (Ed.) *Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias* (pp. 145-12). Universidad del Pacífico. <https://www.grade.org.pe/publicaciones/productividad-y-apertura-comercial-en-el-peru/>

Castro, Á. & Soria, L. (2019). *Impacto de la producción de plata sobre el crecimiento del sector minero y las exportaciones tradicionales del Perú 2008–2018* [Tesis de grado, Universidad San Ignacion de Loyola].

<https://repositorio.usil.edu.pe/items/16d31c9e-dcc6-4e86-b618-d26cd2f8b57a/full>

Chacholiades, M. (1980). *Economía Internacional*. McGraw-Hill.

[https://biblioteca.cunef.edu/gestion/catalogo/index.php?lvl=notice\\_display&id=67](https://biblioteca.cunef.edu/gestion/catalogo/index.php?lvl=notice_display&id=67)

62

Cholán, J. & Rodríguez, H. (2016). Las Exportaciones de Productos no Tradicionales del Perú hacia los Mercados del APEC, Periodo: 2007-2014. *Ciencia y tecnología*, 12(4), 33-47.

<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/2263>

Clavijo, P. & Ros, J. (2015). La Ley de Thirlwall: una lectura crítica. *Investigación Económica*, LXXIV(292), 11–40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.inveco.2015.08.001>

Comexperu. (7 de febrero de 2020). *Exportaciones peruanas cayeron un 4.2% en 2019*.

<https://www.comexperu.org.pe/articulo/exportaciones-peruanas-cayeron-un-42-en-2019>

Cortázar, J. & Linares, E. (2015). Incidencia de los precios del petróleo en el crecimiento económico y la inversión extranjera directa en Colombia durante el periodo 1990-2010. *Lectura de economía social*, 17(26), 75-108.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5586869>

De la Barra, A., Bocanegra, S. & Mayo, J. (2020). *Los efectos económicos sobre el turismo receptivo, la exportación de hidrocarburos y de la industria minera a*

- causa del covid-19 en el Perú* [Tesis de grado, Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://repositorio.usil.edu.pe/items/77c64160-fd22-4430-b978-6faf8d082d80>
- De La Cruz, P. (2018). Impacto de la infraestructura vial y de las exportaciones sobre el crecimiento económico regional: caso de la región Áncash. *Quipukamayoc*, 25(49), 41–49. <https://doi.org/10.15381/quipu.v25i49.14278>
- Delgado, N. & Vásquez, P. (2019). *Impacto del sector minero en el crecimiento económico del Perú durante el periodo 1992-2015* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21055>
- Echeverry, R. (2017). *La política comercial*. Coursehero. <https://www.coursehero.com/file/95855721/LA-POLITICA-COMERCIAL-foro-2docx/>
- Ekelund, R. & Hébert, R. (2005). *Historia de la teoría económica*. Mc Graw Hill. <https://www.ivancarrino.com/wp-content/uploads/2016/06/2005-ekelund-y-hebert-historia-de-la-teorc3ada-econc3b3mica-y-de-su-mc3a9todo.pdf>
- El Peruano. (28 de enero de 2019). *Impacto del sector hidrocarburos*. <https://elperuano.pe/noticia/75195-impacto-del-sector-hidrocarburos>
- Escobal, J., Martel, E. & Melgarejo, M. (2019). *Las exportaciones de Zinc y su incidencia en el crecimiento económico del departamento de Huánuco, periodo 2000-2017* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/4734>

- Feenstra, R. & Taylor, A. (2011). *Comercio Internacional*. Editorial Reverté.  
<https://www.marcialpons.es/media/pdf/comerciointernacional.pdf>
- Gallegos, D. & Piguave, S. (2019). Políticas comerciales y exportaciones agrícolas del Ecuador. Periodo 2010-2016. *Quipukamayoc*, 27(53), 25–31.  
<http://dx.doi.org/10.15381/quipu.v27i53.15982>
- González, R. (2011). Diferentes teorías del Comercio Internacional. *Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica*, (858), 103-117.  
<http://vonhumboldt.org/paper/Blanco%20-%20resumen%20teorias%20comercio%20internacional.pdf>
- Gujarati, D. & Porter, D. (2010). *Econometría*. (5ta edición). Mc Graw Hill.  
[https://www.academia.edu/33064534/Gujarati\\_Econometr%C3%ADa\\_5ta\\_Edici%C3%B3n\\_pdf](https://www.academia.edu/33064534/Gujarati_Econometr%C3%ADa_5ta_Edici%C3%B3n_pdf)
- Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education. <https://es.book.lat/book/5542480/175916>
- INEI. (2020). *Panorama de la economía peruana 1950-2019: Base 2007*. Lima.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1726/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1726/Libro.pdf)
- Inguillay, L., Tercero, S. & López, J. (2020). Ética en la investigación científica. *Revista Imaginario Social*, 3(1), 3–4. <https://doi.org/10.31876/IS.V3I1.10>
- Instituto Peruano de Economía [IPE]. (24 de diciembre de 2018). *¿La crisis petrolera toca fondo?* <https://www.ipe.org.pe/portal/la-crisis-petrolera-toca-fondo/>

- Javier, J. & Pallini, R. (2018). *Sector hidrocarburos líquidos: Influencia de los precios internacionales del petróleo en la competitividad empresarial de las actividades downstream en el Perú entre los años 2004 y 2016* [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/625476>
- Jiménez, F. (2011). *Crecimiento económico. Enfoques y modelos*. Fondo Editorial PUCP. <https://es.b-ok.lat/book/2329747/b58c85>
- Jiménez, F. (2012). *Elementos de teoría y políticas macroeconómicas para una economía abierta*. Fondo Editorial PUC.  
<https://departamento.pucp.edu.pe/economia/libro/elementos-de-teoria-y-politicas-macroeconomica-para-una-economia-abierta/>
- Jones, R. (1971). A three Factor Model in Theory, Trade, and History.  
<https://ci.nii.ac.jp/naid/10006142327/>
- Kaldor, N. (1969). Strategic Factors in Economic Development. *Economic Development and Cultural Change*, 17(2), 277–280. <https://doi.org/10.1086/450356>
- Krugman, P. & Obstfeld, M. (2006). *Economía Internacional: Teoría y política* (7ma edición). Perason. <https://fad.unsa.edu.pe/bancayseguros/wp-content/uploads/sites/4/2019/03/Krugman-y-Obstfeld-2006-Economia-Internacional.pdf>
- Krugman, P., Obstfeld, M. & Melitz, M. (2012). *Economía Internacional*. (9na edición). Pearson. <https://es.pdfdrive.com/econom%C3%ADa-internacional-d85403991.html>

- Lugones, G., Bianco, C. & Peirano, F. (2012). *Teorías del comercio internacional*. Departamento de Economía y Administración, Centro Cultural de la Cooperación. <https://ediciones.unq.edu.ar/490-teorias-del-comercio-internacional.html>
- Martinez, J. (2000). Acerca de las Teorías del Comercio Internacional. *Filosofía, política y economía en el Laberinto*, (4), 62-71.  
[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Acerca+de+las+Teor%C3%ADas+del+Comercio+Internacional&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Acerca+de+las+Teor%C3%ADas+del+Comercio+Internacional&btnG=)
- Martínez, M., Venegas, F. & Trejo, J. (2013). Medición del crecimiento económico y efectos de impulso respuesta estacionarios en México, una apertura en el objetivo de política monetaria para Banxico. *Tiempo económico*, 25(8), 5-27.  
<http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/08/25te1.pdf>
- Mendoza, A. (2018). *La incidencia de la exportación de los principales minerales en el crecimiento económico de Bolivia en el corto y largo plazo 1986-2016* [Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andrés].  
<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/20252>
- Mendoza, J. (2017). Exports and economic growth in Mexico, 2007-2014: A panel cointegration approach. *Semestre Económico*, 20(44), 19–44.  
<https://doi.org/10.22395/SEEC.V20N44A2>
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2019). *Anuario Minero 2019*. Lima.  
<https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUAARIOS/2019/AM2019.pdf>

- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2019). *Perú 2014. Anuario Minero. Reportes estadísticos*. Lima.  
<https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUAARIOS/2019/AM2019.pdf>
- Morales, L. (2019). *Factores de la minería y su influencia en el crecimiento económico del Perú, año 2008-2017* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada de Tacna].  
<https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1105>
- Muñoz, J. (2021). Teorías clásicas del comercio internacional y sus antecedentes: De Aristóteles a Rybczynski. *Revista Compás Empresarial*, 12(33), 124–149.  
<https://doi.org/10.52428/20758960.v11i33.155>
- Novales, A. (2011). *Modelos vectoriales autoregresivos (VAR)*.  
[https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41459/VAR\\_new.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41459/VAR_new.pdf)
- Olave, M., Nogales, R., Córdova, P. & Rejas, B. (2022). Bolivia: Una nueva mirada al rol de los recursos naturales en el crecimiento económico. *Latin American Research Review*, 55(1), 81-98. <https://doi.org/10.25222/larr.176>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2015). *La industria de los Hidrocarburos Líquidos en el Perú: 20 años de aporte al desarrollo del país*.  
<https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/informes-publicaciones/1291403-la-industria-de-los-hidrocarburos-liquidos-en-el-peru-20-anos-de-aporte-al-desarrollo-del-pais>

- Oros, L. (2015). Análisis comparativo del Modelo Heckscher-Ohlin y la teoría de Linder. *Tiempos de economía*, 29(10), 49-67. <http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/08/29te4.pdf>
- Pacompia, E. (2018). *Análisis de las principales variables macroeconómicas que influyen en la exportación del oro en el Perú, periodo 2000-2015* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7378>
- Palmieri, F. (2019). *Repensando las teorías del comercio internacional. Argentina*. Instituto de Estrategia Internacional. <https://docplayer.es/128833525-Comercio-internacional-repensando-las-teorias-del-comercio-internacional-francisco-g-palmieri.html>
- Pardo, A., & Meller, P. (2002). *El rol de las exportaciones en el crecimiento económico regional* [Documento de trabajo N° 143, Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile]. <https://www.cea-uchile.cl/wp-content/uploads/doctrab/ASOCFILE120030326141624.pdf>
- Pascual, F. (2022). *Modelo vectorial autorregresivo de los componentes de la Ley de Thirlwall en el Perú* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo]. <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/18747/PASCUAL%20MINCHOLA%2c%20Frander%20Clint%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pigeon, A. (2019). *Comercio Internacional: Determinación del vector de precios relativos en un escenario de dos países, dos bienes y dos factores productivos* [Tesis

- doctoral, Universidad Autónoma Metropolitana].  
<http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/6122>
- Pimienta, J. & De la Orden, A. (2017). *Metodología de la investigación: competencia, aprendizaje y vida* (3rd ed.). Pearson. <https://es.b-ok.lat/book/3520173/d8a7f0>
- Plasencia, H. & Miñano, J. (2015). *Incidencia del sector minero en el crecimiento económico del Perú 1990–2014* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego]. <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/1497>
- Ponce, F. & Quispe, M. (2010). *Políticas comerciales internacionales y la Estructura del comercio exterior peruano*. Fondo Editorial PUCP.  
<https://www.academia.edu/download/33633971/LDE-2010-04-09.pdf>
- Pucheta, S. (2015). *Comercio Internacional: El Teorema de Stolper-Samuelson en Argentina* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Córdoba].  
<https://n9.cl/qjm73>
- Rodríguez, D. & López, F. (2019). Efectos de la incertidumbre de los precios del petróleo en el crecimiento económico de México. *Investigación económica*, 78(309), 80-108 <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2019.309.70120>
- Saade, M. (2013). *Desarrollo minero y conflictos socioambientales: los casos de Colombia, México y el Perú*. CEPAL.  
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5369>
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico* (2nd ed.). Antoni Bosch.  
<https://es.b-ok.lat/book/2865536/fe2597>

- Sala-i-Martin, X., Doppelhofer, G., & Miller, R. (2004). Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach. *American Economic Review*, 94(4), 813–835.  
<https://doi.org/10.1257/0002828042002570>
- Salirrosas, J. (2018). *Impactos de corto y largo plazo de la minería del cobre en el crecimiento económico del Perú periodo 1995-2016* [Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacion de Loyola].  
<https://repositorio.usil.edu.pe/items/f7689441-84ae-4d76-95b4-5f7b8359b220>
- Samuelson, P. (1971). Ohlin was Right. *The Swedish Journal of Economics*, 73(4), 365-384. <https://www.jstor.org/stable/3439219>
- Silva, G. (2021). *Factores económicos de la minería metálica y su influencia en el crecimiento económico del Perú para el periodo 2010-2020* [Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola].  
<https://repositorio.usil.edu.pe/items/ef2bc664-b62b-431f-975f-ca7b13091125/full>
- Smith, A. (1776). *La riqueza de las naciones*. Dokumentu Fondoa.  
[https://abertzalekomunista.net/images/Liburu\\_PDF/Internacionales/Smith\\_Adam/La\\_riqueza\\_de\\_las\\_naciones\\_-\\_Adam\\_Smith-K.pdf](https://abertzalekomunista.net/images/Liburu_PDF/Internacionales/Smith_Adam/La_riqueza_de_las_naciones_-_Adam_Smith-K.pdf)
- SNMPE. (16 de mayo de 2021). *Informe Hidrocarburos: Modelo Peruano. Análisis de la realidad peruana del sector hidrocarburos en los últimos 20 años, que permita conocer los alcances, consecuencias, logros, principales actores y las perspectivas que para el país implica la realidad del sector hidrocarburos hoy.*

<https://www.snmpe.org.pe/hidrocarburos/publicaciones-del-sector-hidrocarburos/informe-hidrocarburos-modelo-peruano.html>

SNMPE. (2016). *Perú: Sector Hidrocarburos*.

<https://www.snmpe.org.pe/hidrocarburos/publicaciones-del-sector-hidrocarburos/peru-sector-hidrocarburos.html>

SNMPE. (2017). *Sector Hidrocarburos*.

<https://www.snmpe.org.pe/hidrocarburos/publicaciones-del-sector-hidrocarburos/el-petroleo-diptico.html>

SNMPE. (mayo de 2022). *Boletín Estadístico Mensual de Hidrocarburos*.

<https://www.snmpe.org.pe/informes-y-publicaciones/boletin-estadistico-mensual/hidrocarburos/7511-bolet%C3%ADn-estad%C3%ADstico-mensual-hidrocarburos-mayo-2022.html>

SNMPE. (mayo de 2022). *Boletín Estadístico Mensual Minero*.

<https://www.snmpe.org.pe/informes-y-publicaciones/boletin-estadistico-mensual/mineria/7518-bolet%C3%ADn-estad%C3%ADstico-mensual-minero-mayo-2022.html>

Thirwall, A. (1979). The balance of payments constraint as an explanation of the international growth rate differences. *PSL Quarterly Review*, 32(128), 45–53.

[https://rosa.uniroma1.it/rosa04/psl\\_quarterly\\_review/article/view/12804](https://rosa.uniroma1.it/rosa04/psl_quarterly_review/article/view/12804)

Toledo, W. (2017). El rol de las exportaciones en el crecimiento económico: Evidencia de una muestra de países de América Latina y el Caribe. *Revista de economía*,

34(89), 78-100. <https://www.scielo.org.mx/pdf/remy/v34n89/2395-8715-remy-34-89-78.pdf>

UAL. (n.d.). Unidad 3. Teoría Clásica. La Ventaja Comparativa. En *Economía Internacional*.

[http://ual.dyndns.org/biblioteca/Economia\\_Internacional/Pdf/Unidad\\_03.pdf](http://ual.dyndns.org/biblioteca/Economia_Internacional/Pdf/Unidad_03.pdf)

Vargas, J. & Saldarriaga, J. (2020). Las exportaciones de hidrocarburos y el crecimiento económico en Colombia 1960-2016: un análisis según la hipótesis de la enfermedad holandesa. *Apuntes del Cenes*, 39(70), 167–182.

<https://doi.org/10.19053/01203053.v39.n70.2020.10421>

Vasquez, R. (2021). *Impacto de la minería en el crecimiento de la economía peruana, periodo 2001–2018* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas].

<https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/2362>

Vázquez, J. (2018). La acumulación de capital como un determinante de la tasa de crecimiento de la ley de Thirlwall. *Contaduría y Administración*, 63(3), 1–15.

<https://doi.org/10.22201/FCA.24488410E.2018.1260>

## X. ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de Consistencia

<b>Título:</b> Impacto de las exportaciones de minerales e hidrocarburos en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019				
<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿De qué manera las exportaciones de minerales e hidrocarburos impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Analizar el impacto de las exportaciones de minerales e hidrocarburos en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Las exportaciones de minerales e hidrocarburos impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p>	<p><b>Variable dependiente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crecimiento económico. Unidad de medida: Tasa de crecimiento del PBI desestacionalizado. Fuente: BCRP.</li> </ul> <p><b>Variables independientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exportación de cobre. Unidad de medida: Convertido en tasas. Fuente: BCRP.</li> <li>- Exportación de oro. Unidad de medida: Convertido en tasas. Fuente: BCRP.</li> <li>- Exportación de plata. Unidad de medida: Convertido en tasas. Fuente: BCRP.</li> </ul>	<p><b>1. Tipo de investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación básica</li> <li>- Descriptiva</li> <li>- Explicativa</li> </ul> <p><b>2. Diseño de investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No experimental</li> <li>- Longitudinal</li> </ul> <p><b>3. Método de investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfoque cuantitativo</li> <li>- Método hipotético deductivo</li> </ul> <p><b>4. Población:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Series temporales recopiladas del BCRP.</li> </ul> <p><b>5. Muestra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Periodo de estudio 2010Q1-2019Q4</li> </ul> <p><b>6. Procesamiento de datos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desestacionalización de las series</li> </ul>
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p><b>PE1:</b> ¿De qué manera las exportaciones de cobre impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p><b>OE1:</b> Determinar el impacto de las exportaciones de cobre en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p> <p><b>OE2:</b> Determinar el impacto de las</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p><b>HE1:</b> Las exportaciones de cobre impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p> <p><b>HE2:</b> Las exportaciones de</p>	<p>- Exportación de cobre. Unidad de medida: Convertido en tasas. Fuente: BCRP.</p> <p>- Exportación de oro. Unidad de medida: Convertido en tasas. Fuente: BCRP.</p> <p>- Exportación de plata. Unidad de medida: Convertido en tasas. Fuente: BCRP.</p>	<p>- Series temporales recopiladas del BCRP.</p>

<p><b>PE2:</b> ¿De qué manera las exportaciones de oro impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?</p> <p><b>PE3:</b> ¿De qué manera las exportaciones de plata impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?</p> <p><b>PE4:</b> ¿De qué manera las exportaciones de plomo impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?</p> <p><b>PE5:</b> ¿De qué manera las exportaciones de zinc impactan en el</p>	<p>exportaciones de oro en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p> <p><b>OE3:</b> Determinar el impacto de las exportaciones de plata en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p> <p><b>OE4:</b> Determinar el impacto de las exportaciones de plomo en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p> <p><b>OE5:</b> Determinar el impacto de las exportaciones de zinc en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p> <p><b>OE6:</b> Determinar el impacto de las</p>	<p>oro impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p> <p><b>HE3:</b> Las exportaciones de plata impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p> <p><b>HE4:</b> Las exportaciones de plomo impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p> <p><b>HE5:</b> Las exportaciones de zinc impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p> <p><b>HE6:</b> Las exportaciones de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exportación de plomo. Unidad de medida: Convertido en tasas. Fuente: BCRP.</li> <li>- Exportación de zinc. Unidad de medida: Convertido en tasas. Fuente: BCRP.</li> <li>- Exportación de petróleo. Unidad de medida: Convertido en tasas. Fuente: BCRP</li> <li>- Exportación de gas natural. Unidad de medida: Convertido en tasas. Fuente: BCRP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas de raíz unitaria</li> <li>- Estimación VAR</li> <li>- Determinación de rezagos óptimos</li> <li>- Validación de supuestos</li> <li>-</li> </ul>
---	---	---	---	--

<p>crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?  <b>PE6:</b> ¿De qué manera las exportaciones de petróleo impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?  <b>PE7:</b> ¿De qué manera las exportaciones de gas natural impactan en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007-2019?</p>	<p>exportaciones de petróleo en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019  <b>OE7:</b> Determinar el impacto de las exportaciones de gas natural en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p>	<p>petróleo impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.  <b>HE7:</b> Las exportaciones de gas natural impactan positivamente en el crecimiento económico del Perú en el periodo 2007-2019.</p>		
--	--	---	--	--

Anexo 2. Base de datos

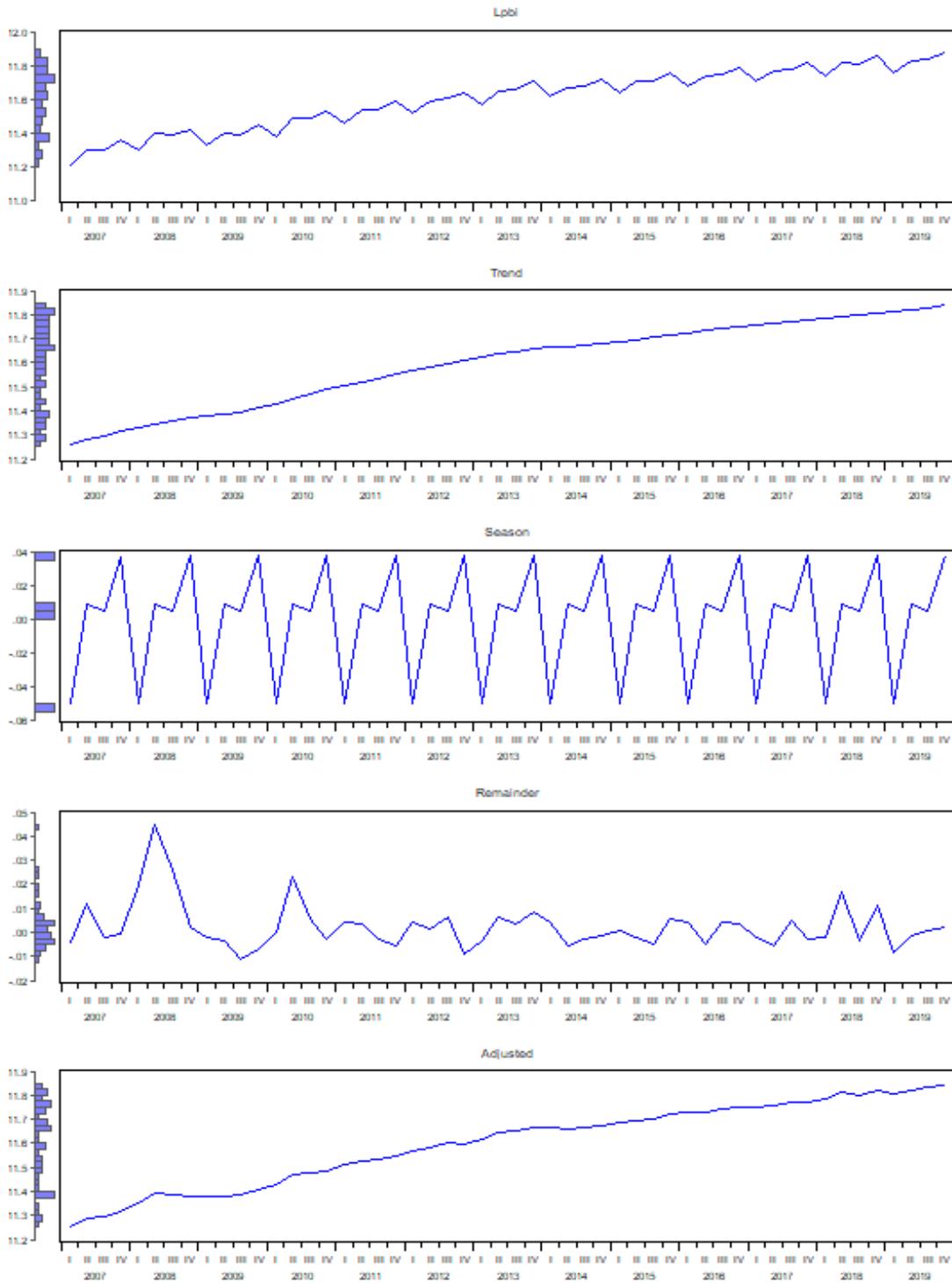
Fecha	PBI	Cobre	Oro	Plata	Plomo	Zinc	Petróleo	Gas natural
2007T1	73354.1	1277.52	947.620	8.36764	224.789	519.656	723.120	72.31201
	2	6	7	5	3	8	2	5
2007T2	80625.9	1738.62	928.335	10.4289	237.090	837.296	729.220	72.92204
	5	7	3	6	7	1	4	08
2007T3	80699.6	2043.34	1015.41	5.09421	312.294	624.752	788.958	78.89581
	3	9	1	7	4	1	2	99
2007T4	85013.3	2159.56	1296.03	7.94254	258.781	557.702	652.728	65.27284
	6	6	4	2	3	5	87	
2008T1	80792.3	1857.43	1406.40	9.67297		426.788	640.761	64.07613
	7	6	4	7	340.321	8	3	12
2008T2	89107.9	2241.54	1405.63	7.76977	275.505	414.719	686.076	68.60764
	1	4	7	9	5	5	4	27
2008T3	88428.0	1957.68	1408.61	8.51795	320.539	383.912		24.15879
	3	9	8	8	8	1	241.588	99
2008T4	90517.7	1220.28	1365.37	11.0154	199.298	242.874	466.087	46.60873
	5	3	6	4	3	7	4	57
2009T1	82889.1	959.782	1482.25		145.244	161.915		25.92199
	5	1	9	11.8754	2	1	259.22	5
2009T2	88453.9	1284.54	1595.54	9.06203	267.036	263.177	418.378	41.83786
	3	5	2	2	6	2	6	32
2009T3	88339.0	1585.74	1827.98	14.3255	281.856	270.654	712.253	71.22535
	6	1	7	1	9	1	6	58
2009T4	92987.9	2105.33	1885.16	14.1359	421.668	537.473	662.365	66.23651
	1	4	1	2	9	8	2	83
2010T1	87433.2	1914.63	1876.05	15.3439	345.113		1003.70	100.3705
	8	7	9	8	4	374.425	6	73
2010T2	96785.7	2116.36	1938.40	17.3682	312.161	447.619	837.841	83.78419
	1	4	4	1	6	7	9	31
2010T3	96792.3	2283.30			334.784	366.337	284.867	96.68953
	5	5	1842.58	18.7966	4	4	7	06
2010T4	101052.	2564.84	2087.58		586.749	507.691	1147.31	179.2997
	4	1	8	17.4108	4	2	5	37
2011T1	94788.4		2075.55	23.8908	416.465	410.264	1414.22	212.6415
	6	2711.23	1	2	9	6	2	41
2011T2	101898	2839.68	2407.75		666.209	403.783	1078.37	363.9911
	8	8	4	25.3853	9	4	4	8
2011T3	102416.	2784.88	2861.43		699.485	376.366	1262.51	
	5	2	5	31.4088	8	8	3	329.5733
2011T4	107125	2385.23	2890.61	37.5234	644.574	332.125	949.386	377.3112
	1	1	3	7	3	9	1	58
2012T1	100582.	2748.45	2934.15	58.4106	583.035	352.625	868.605	367.3513
	5	3	3	4	4	4	4	2

	107907.	2376.58	2265.83	52.8310	658.148	312.635	844.059	366.9705
2012T2	3	5	5	2	8	8	3	57
		2774.26	2718.48	54.3075	640.749	319.968	945.534	298.7586
2012T3	109607	5	5	6	9	3	5	71
	113083.	2831.63	2827.04	44.0207		367.107	1006.77	297.4805
2012T4	5	8	3	6	693.4	9	7	43
	105589.	2398.02	2467.78	79.9027	342.899	350.970	992.936	460.4629
2013T1	2	8	7	1	7	5	8	31
	114667.	2182.77	2181.28	108.478	524.194	364.831	966.212	328.4109
2013T2	7	7	3	4	1	7	4	76
	115335.	2651.36	2076.75	164.624	476.704	355.411	951.208	277.6342
2013T3	7	4	6	2	8	8	4	51
	120819.	2588.57	1810.45	126.246		342.629	988.769	305.3275
2013T4	1	9	4	6	432.261	4	9	46
	110822.	2033.77	1649.24		301.363	357.808	873.487	268.7229
2014T1	5	7	6	138.585	2	8	6	41
	116915.	2176.20	1594.51	97.2250	338.947	358.509	1172.17	143.3362
2014T2	4	2	2	6	8	8	6	86
	117439.	2446.65	1784.59	51.0375	460.912	352.976	1024.58	155.0519
2014T3	2	5	8	3	6	1	8	95
	122114.	2218.27	1700.71		421.289	434.252	705.659	219.2508
2014T4	1	1	6	44.2294	9	5	7	8
	112960.	1728.91	1655.48	34.3844	406.772	384.376	502.960	148.9731
2015T1	3	6	1	8	2	4	3	67
		1952.45		36.2268	377.557	386.436	525.015	92.02369
2015T2	120624	4	1629.04	3	3	6	8	04
	121146.	2065.31	1646.16	33.1675	349.829	397.634	435.329	81.15148
2015T3	1	9	8	8	5	1	7	68
	127756.	2420.85	1719.90	34.0174	414.110	339.211	389.930	126.9269
2015T4	2	2	6	5	6	4	9	07
		1925.36	1647.91	26.3750		299.783	290.854	65.75916
2016T1	118030	6	5	9	353.927	3	5	37
	125145.		1861.81	28.9355	341.937	303.508		85.28486
2016T2	6	2351.19	9	1	4	5	375.853	83
	126731.	2622.37	2034.99	35.2370	482.710	382.374	428.432	123.2752
2016T3	5	9	7	2	3	5	8	77
	131656.	3271.94	1880.98		479.234	483.094	598.181	249.0567
2016T4	5	2	1	29.9086	9	5	1	67
	120740.		1785.92			514.429	593.211	199.5280
2017T1	7	3039.56	3	26.5945	335.318	7	9	75
	128455.	3200.20	1991.45	29.4879	402.618	540.151	574.288	141.4653
2017T2	3	3	5	8	3	3	8	16
	130293.	3526.29	2324.47	28.7895	482.559	551.277	654.793	154.0977
2017T3	9	4	3	5	2	1	9	12
	134725.	4078.90	2168.62	33.1571	505.637	792.650	774.397	277.0724
2017T4	2	2	9	2	6	8	6	76

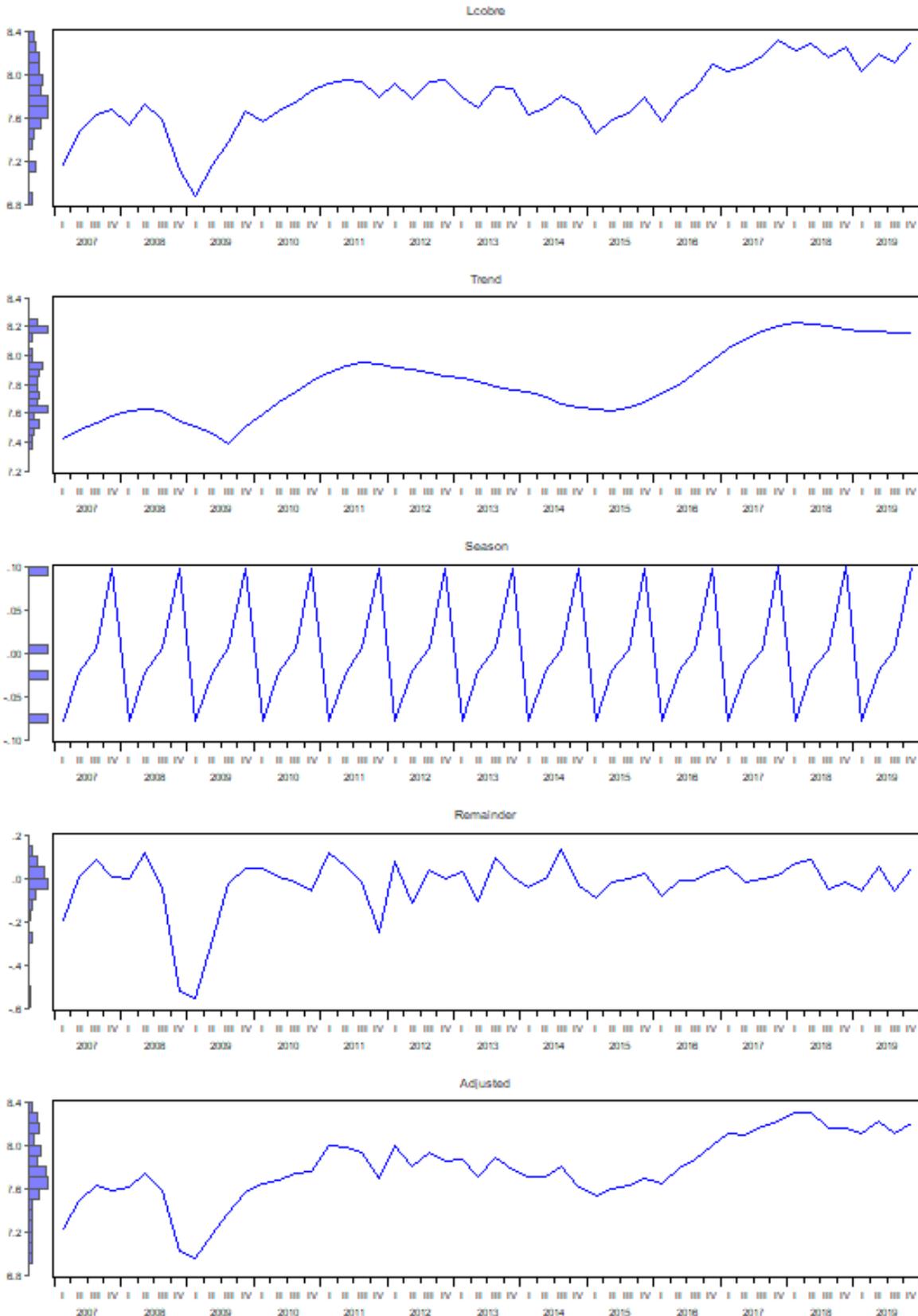
	124547.	3683.43	2118.73	30.0177	423.399	737.667	774.771	221.7462
2018T1	6	4	2	2	5	8	4	72
	135645.	3952.38	2075.17	35.4570	380.309	748.852	700.000	275.1199
2018T2	6	4	9	8	8	4	2	99
	133481.	3460.42	1966.03	30.1513	342.173	559.441	788.777	239.4489
2018T3	8	1	8	9	8	5	5	68
		3842.30	2098.56	27.0624	399.585	527.941	733.356	305.4912
2018T4	140951	6	6	6	7	3	7	51
	127523.	3062.71	1907.03	13.5997	343.788	532.688	624.716	214.6796
2019T1	9	8	5	1	2	8	8	75
		3602.78	2055.43	17.7773	383.493	575.892	556.311	103.2610
2019T2	137192	6	6	3	3	5	3	64
		3304.46	2389.84	27.3810	369.331	500.471	576.683	132.4090
2019T3	138009	3	9	7	7	4	6	05
		4030.95	2202.79	21.9297	470.359	504.965	594.282	172.7307
2019T4	143880	5	5	3	8	7	5	57

### Anexo 3. Filtro STL para las variables de estudio

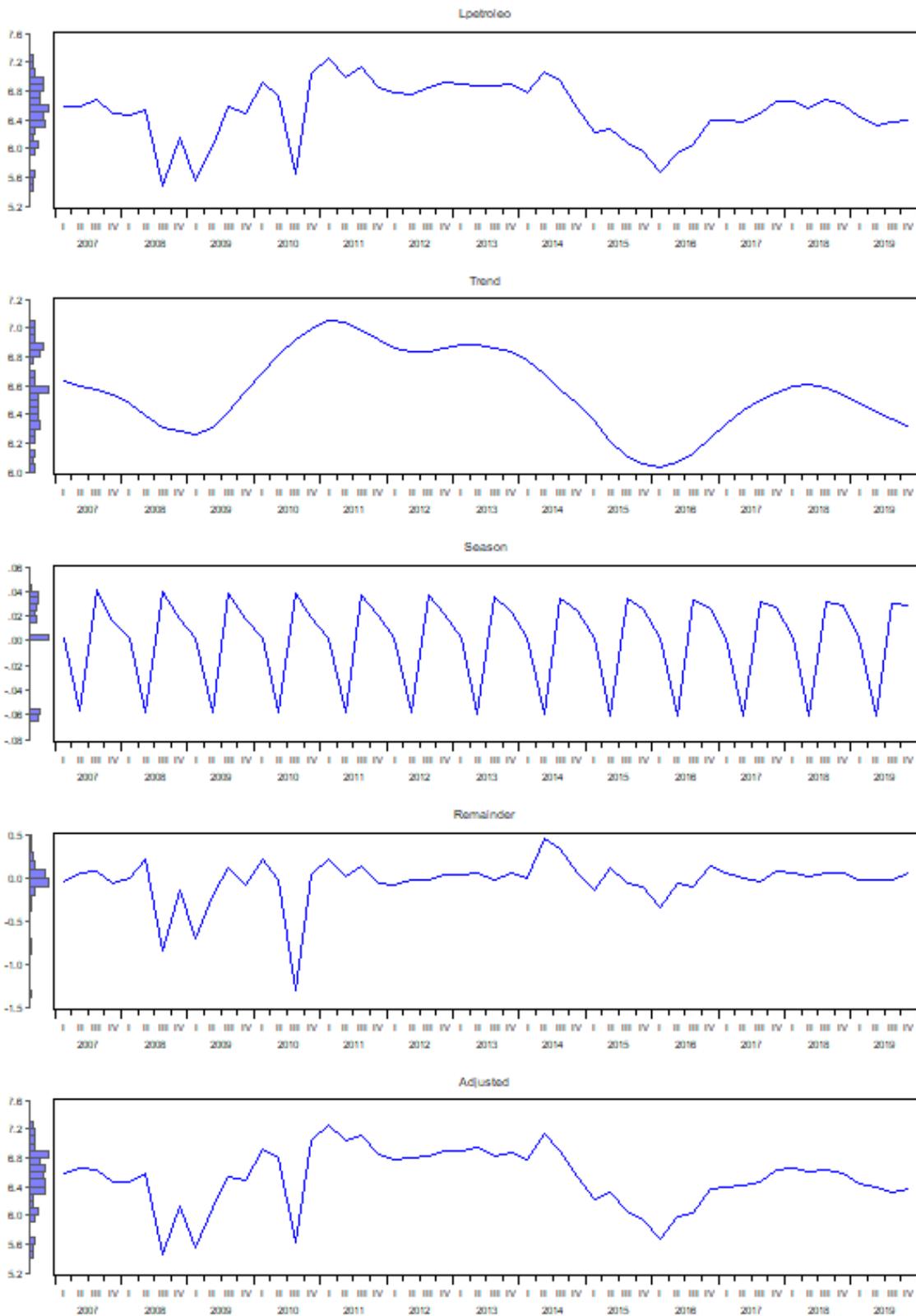
#### Filtro STL para el PBI



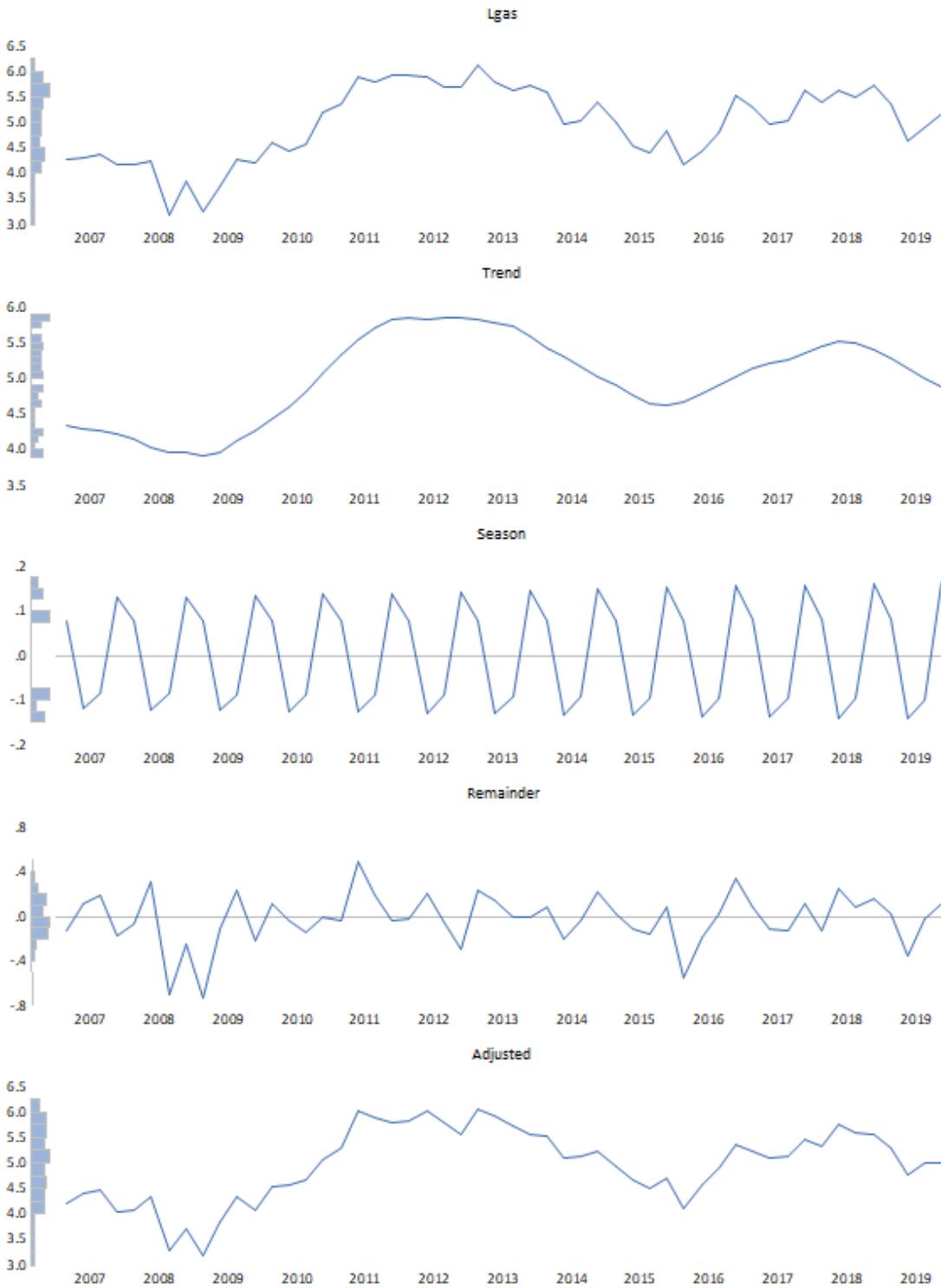
## Filtro STL para las exportaciones de cobre



## Filtro STL para la exportación de petróleo



## Filtro STL para la exportación de gas natural



Anexo 4. Estimación del modelo VAR por defecto

	DLPBI	DLCOBRE	DLORO	DLPLATA	DLZINC	DLPLOMO	DLPETROLEO	DLGAS
DLPBI(-1)	0.482	-1.718	-5.452	2.455	-0.856	-4.209	-16.804	-10.762
	-0.197	-2.412	-1.567	-4.699	-3.049	-3.621	-4.206	-6.643
	(-2.445)	(0.712)	(3.48)	(-0.522)	(0.281)	(1.162)	(3.995)	(1.62)
DLPBI(-2)	0.142	-2.476	2.906	6.897	-4.190	2.303	9.108	9.626
	-0.203	-2.486	-1.615	-4.843	-3.142	-3.732	-4.334	-6.846
	(-0.698)	(0.996)	(-1.8)	(-1.424)	(1.333)	(-0.617)	(-2.101)	1.406
DLCOBRE(-1)	0.031	1.001	0.244	-0.044	0.519	0.904	0.922	0.662
	-0.020	-0.241	-0.157	-0.470	-0.305	-0.362	-0.420	-0.664
	(-1.559)	(-4.153)	(-1.557)	(0.093)	(-1.702)	(-2.498)	(-2.193)	0.997
DLCOBRE(-2)	-0.038	-0.287	-0.027	-0.677	-0.339	-0.705	0.127	-0.319
	-0.022	-0.272	-0.177	-0.530	-0.344	-0.408	-0.474	-0.749
	(1.709)	(1.055)	(0.15)	(1.278)	(0.987)	(1.726)	(-0.268)	(0.425)
DLORO(-1)	-0.042	-0.113	0.505	0.107	0.336	0.309	-0.127	0.670
	-0.031	-0.377	-0.245	-0.734	-0.476	-0.566	-0.657	-1.038
	(1.38)	(0.3)	(-2.064)	(-0.146)	(-0.705)	(-0.546)	(0.193)	0.646
DLORO(-2)	0.052	0.006	0.026	1.166	-0.305	-0.561	-0.116	0.008
	-0.027	-0.328	-0.213	-0.639	-0.415	-0.493	-0.572	-0.904
	(-1.948)	(-0.02)	(-0.121)	(-1.824)	(0.736)	(1.139)	(0.202)	0.009
DLPLATA(-1)	0.012	0.052	-0.029	0.775	-0.071	0.029	0.322	0.243
	-0.008	-0.099	-0.064	-0.193	-0.125	-0.149	-0.173	-0.273
	(-1.495)	(-0.524)	(0.453)	(-4.013)	(0.568)	(-0.192)	(-1.864)	0.892
DLPLATA(-2)	-0.011	0.006	-0.017	-0.304	0.154	-0.130	0.125	-0.027
	-0.009	-0.111	-0.072	-0.216	-0.140	-0.166	-0.193	-0.305
	(1.254)	(-0.052)	(0.231)	(1.41)	(-1.104)	(0.783)	(-0.645)	(0.088)
DLZINC(-1)	-0.018	-0.053	-0.259	-0.003	0.492	-0.271	0.476	0.605
	-0.015	-0.182	-0.118	-0.354	-0.229	-0.273	-0.317	-0.500
	(1.217)	(0.295)	(2.194)	(0.008)	(-2.144)	(0.994)	(-1.503)	(-1.21)
DLZINC(-2)	0.031	0.021	0.035	0.365	-0.047	-0.105	-0.432	-0.270
	-0.014	-0.166	-0.108	-0.324	-0.210	-0.250	-0.290	-0.458
	(-2.318)	(-0.129)	(-0.328)	(-1.125)	(0.225)	(0.421)	(1.489)	(0.589)
DLPLOMO(-1)	0.027	-0.044	0.098	0.196	-0.248	0.136	0.479	0.225
	-0.012	-0.153	-0.099	-0.297	-0.193	-0.229	-0.266	-0.420
	(-2.138)	(0.287)	(-0.985)	(-0.661)	(1.288)	(-0.596)	(-1.8)	0.535
DLPLOMO(-2)	-0.001	0.045	0.066	-0.476	0.106	0.229	-0.664	-0.334
	-0.013	-0.155	-0.101	-0.303	-0.196	-0.233	-0.271	-0.428
	(0.077)	(-0.289)	(-0.651)	(1.571)	(-0.538)	(-0.983)	(2.451)	(0.781)
DLPETROLEO(-1)	0.009	-0.044	-0.009	0.284	-0.046	-0.202	-0.270	-0.284

	-0.008	-0.099	-0.064	-0.192	-0.125	-0.148	-0.172	-0.271
	(-1.125)	(0.451)	(0.138)	(-1.48)	(0.367)	(1.369)	(1.57)	(1.047)
DLPETROLEO(-2)	0.001	-0.079	0.054	0.026	0.063	0.274	0.076	0.112
	-0.007	-0.086	-0.056	-0.167	-0.108	-0.129	-0.149	-0.236
	(-0.117)	(0.921)	(-0.964)	(-0.153)	(-0.583)	(-2.129)	(-0.507)	(-0.474)
DLGAS(-1)	-0.008	0.134	0.039	-0.025	0.220	0.306	0.464	0.604
	-0.007	-0.081	-0.053	-0.158	-0.103	-0.122	-0.142	-0.224
	(1.152)	(-1.646)	(-0.745)	(0.155)	(-2.142)	(-2.509)	(-3.272)	(-2.695)
DLGAS(-2)	0.000	0.008	-0.016	-0.027	-0.146	-0.051	-0.179	-0.015
	-0.006	-0.078	-0.051	-0.152	-0.099	-0.117	-0.136	-0.215
	(0.05)	(-0.107)	(0.309)	(0.177)	(1.484)	(0.433)	(1.318)	(0.068)
C	0.015	0.189	0.111	-0.384	0.222	0.092	0.222	-0.004
	-0.008	-0.103	-0.067	-0.201	-0.130	-0.155	-0.180	-0.284
	(-1.779)	(-1.829)	(-1.65)	(1.911)	(-1.702)	(-0.596)	(-1.233)	(0.015)
R-squared	0.788	0.767	0.790	0.785	0.794	0.641	0.828	0.695
Adj. R-squared	0.671	0.639	0.674	0.667	0.680	0.443	0.734	0.527
Sum sq. resids	0.005	0.808	0.341	3.065	1.291	1.820	2.456	6.126
S.E. equation	0.014	0.167	0.108	0.325	0.211	0.251	0.291	0.460
F-statistic	6.725	5.968	6.823	6.621	6.971	3.237	8.741	4.138
Log likelihood	142.951	27.701	47.550	-2.974	16.921	9.011	2.124	-18.899
Akaike AIC	-5.476	-0.465	-1.328	0.868	0.003	0.347	0.647	1.561
Schwarz SC	-4.800	0.211	-0.652	1.544	0.679	1.023	1.323	2.237
Mean								
dependent	0.042	0.045	0.045	0.084	0.005	0.024	-0.014	0.068
S.D. dependent	0.024	0.278	0.190	0.563	0.373	0.336	0.564	0.668
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.2E-14						
Determinant resid covariance		3.1E-16						
Log likelihood		3.0E+02						
Akaike information criterion		-7.1E+00						
Schwarz criterion		-1.7E+00						
Number of coefficients		1.4E+02						

Anexo 5. Estimación del modelo VAR con 3 rezagos

	DLPBI	DLCOBRE	DLORO	DLPLATA	DLZINC	DLPLOMO	DLPETROLEO	DLGAS
DLPBI(-1)	0.557	-1.369	-5.687	4.508	0.655	-4.672	-12.774	-7.475
	-0.219	-2.792	-1.942	-6.178	-3.577	-5.069	-4.488	-6.811
	(-2.539)	(0.49)	(2.929)	(-0.73)	(-0.183)	(0.922)	(2.846)	(1.097)
DLPBI(-2)	0.208	1.058	3.084	8.702	-4.904	-0.194	8.465	1.658
	-0.254	-3.230	-2.246	-7.146	-4.137	-5.863	-5.191	-7.878
	(-0.819)	(-0.328)	(-1.373)	(-1.218)	(1.185)	(0.033)	(-1.631)	(-0.21)
DLPBI(-3)	-0.092	-5.987	1.232	0.362	-1.743	3.169	8.408	13.833
	-0.234	-2.977	-2.070	-6.587	-3.813	-5.404	-4.785	-7.261
	(0.394)	(2.011)	(-0.595)	(-0.055)	(0.457)	(-0.586)	(-1.757)	(-1.905)
DLCOBRE(-1)	0.033	0.350	-0.070	-0.689	-0.010	0.739	0.127	0.657
	-0.026	-0.328	-0.228	-0.725	-0.420	-0.595	-0.526	-0.799
	(-1.266)	(-1.07)	(0.307)	(0.951)	(0.024)	(-1.243)	(-0.241)	(-0.823)
DLCOBRE(-2)	-0.020	0.047	0.260	0.006	-0.043	-0.531	0.863	-0.350
	-0.027	-0.345	-0.240	-0.762	-0.441	-0.625	-0.554	-0.840
	(0.749)	(-0.137)	(-1.086)	(-0.008)	(0.097)	(0.849)	(-1.558)	(0.416)
DLCOBRE(-3)	-0.034	0.217	-0.211	-0.713	0.383	-0.060	-0.787	-0.315
	-0.025	-0.320	-0.223	-0.708	-0.410	-0.581	-0.514	-0.781
	(1.371)	(-0.679)	(0.948)	(1.007)	(-0.935)	(0.104)	(1.531)	(0.403)
DLORO(-1)	-0.013	0.645	0.783	1.209	1.211	0.504	1.636	1.085
	-0.048	-0.607	-0.422	-1.344	-0.778	-1.103	-0.976	-1.481
	(0.283)	(-1.061)	(-1.854)	(-0.9)	(-1.556)	(-0.457)	(-1.676)	(-0.733)
DLORO(-2)	0.054	-0.439	-0.296	0.401	-0.820	-0.482	-1.161	1.611
	-0.041	-0.524	-0.364	-1.159	-0.671	-0.951	-0.842	-1.278
	(-1.312)	(0.837)	(0.813)	(-0.346)	(1.222)	(0.507)	(1.378)	(-1.261)
DLORO(-3)	-0.033	-0.135	0.271	-0.195	0.031	0.044	1.024	-0.498
	-0.029	-0.367	-0.256	-0.813	-0.471	-0.667	-0.591	-0.896
	(1.152)	(0.366)	(-1.061)	(0.24)	(-0.066)	(-0.066)	(-1.735)	(0.556)
DLPLATA(-1)	0.016	0.046	-0.071	0.714	-0.097	0.017	-0.034	-0.099
	-0.010	-0.123	-0.086	-0.273	-0.158	-0.224	-0.198	-0.301
	(-1.655)	(-0.37)	(0.827)	(-2.613)	(0.61)	(-0.076)	(0.173)	(0.329)
DLPLATA(-2)	-0.024	0.100	0.031	-0.233	0.181	-0.108	0.358	0.265
	-0.012	-0.154	-0.107	-0.341	-0.197	-0.279	-0.247	-0.375
	(1.999)	(-0.649)	(-0.287)	(0.685)	(-0.916)	(0.388)	(-1.448)	(-0.705)
DLPLATA(-3)	0.012	0.070	-0.013	-0.116	0.224	0.116	-0.037	0.124
	-0.009	-0.121	-0.084	-0.267	-0.154	-0.219	-0.194	-0.294
	(-1.288)	(-0.585)	(0.152)	(0.434)	(-1.453)	(-0.529)	(0.192)	(-0.423)
DLZINC(-1)	-0.025	0.126	-0.094	0.478	0.729	-0.202	1.148	0.618

	-0.018	-0.234	-0.163	-0.518	-0.300	-0.425	-0.376	-0.571
	(1.357)	(-0.538)	(0.58)	(-0.923)	(-2.434)	(0.475)	(-3.052)	(-1.084)
DLZINC(-2)	0.048	0.237	0.099	0.406	0.475	0.136	-0.051	0.408
	-0.018	-0.225	-0.157	-0.498	-0.288	-0.409	-0.362	-0.549
	(-2.732)	(-1.051)	(-0.634)	(-0.814)	(-1.647)	(-0.333)	(0.14)	(-0.743)
DLZINC(-3)	-0.015	-0.157	0.041	-0.166	-0.423	0.047	0.087	0.453
	-0.015	-0.185	-0.128	-0.409	-0.237	-0.335	-0.297	-0.451
	(1.03)	(0.849)	(-0.321)	(0.405)	(1.787)	(-0.139)	(-0.292)	(-1.006)
DLPLOMO(-1)	0.005	0.032	0.137	-0.235	-0.203	0.237	0.189	0.350
	-0.018	-0.232	-0.161	-0.513	-0.297	-0.421	-0.372	-0.565
	(-0.286)	(-0.136)	(-0.853)	(0.458)	(0.684)	(-0.563)	(-0.508)	(-0.619)
DLPLOMO(-2)	-0.011	-0.082	0.041	-0.574	0.027	0.229	-0.667	-0.556
	-0.014	-0.176	-0.123	-0.390	-0.226	-0.320	-0.284	-0.430
	(0.77)	(0.467)	(-0.335)	(1.47)	(-0.121)	(-0.715)	(2.353)	(1.292)
DLPLOMO(-3)	0.021	-0.096	-0.059	0.075	-0.382	-0.169	-0.971	-0.287
	-0.016	-0.208	-0.145	-0.460	-0.266	-0.378	-0.334	-0.507
	(-1.274)	(0.461)	(0.411)	(-0.164)	(1.434)	(0.449)	(2.906)	(0.566)
DLPETROLEO(-1)	0.007	-0.169	-0.075	0.184	-0.450	-0.403	-0.758	-0.489
	-0.012	-0.154	-0.107	-0.341	-0.198	-0.280	-0.248	-0.376
	(-0.566)	(1.097)	(0.703)	(-0.539)	(2.278)	(1.438)	(3.059)	(1.299)
DLPETROLEO(-2)	-0.010	-0.154	0.082	-0.070	-0.056	0.239	0.165	0.098
	-0.008	-0.108	-0.075	-0.239	-0.138	-0.196	-0.173	-0.263
	(1.237)	(1.428)	(-1.09)	(0.292)	(0.407)	(-1.221)	(-0.954)	(-0.372)
DLPETROLEO(-3)	0.011	-0.286	-0.146	-0.117	-0.218	-0.100	-0.293	-0.385
	-0.008	-0.103	-0.072	-0.228	-0.132	-0.187	-0.166	-0.251
	(-1.33)	(2.778)	(2.038)	(0.515)	(1.654)	(0.537)	(1.772)	(1.533)
DLGAS(-1)	-0.008	0.186	0.061	0.023	0.308	0.344	0.560	0.593
	-0.006	-0.082	-0.057	-0.182	-0.105	-0.149	-0.132	-0.200
	(1.184)	(-2.263)	(-1.071)	(-0.125)	(-2.925)	(-2.305)	(-4.243)	(-2.96)
DLGAS(-2)	0.013	0.071	-0.029	0.096	0.034	0.001	-0.099	-0.043
	-0.009	-0.113	-0.078	-0.249	-0.144	-0.205	-0.181	-0.275
	(-1.481)	(-0.633)	(0.367)	(-0.386)	(-0.235)	(-0.006)	(0.547)	(0.158)
DLGAS(-3)	-0.006	0.077	0.072	0.254	-0.004	-0.054	0.290	-0.019
	-0.007	-0.088	-0.061	-0.195	-0.113	-0.160	-0.142	-0.215
	(0.885)	(-0.869)	(-1.169)	(-1.303)	(0.038)	(0.337)	(-2.045)	(0.089)
C	0.013	0.256	0.049	-0.566	0.199	0.051	-0.347	-0.447
	-0.012	-0.158	-0.110	-0.349	-0.202	-0.286	-0.253	-0.385
	(-1.085)	(-1.623)	(-0.446)	(1.622)	(-0.984)	(-0.179)	(1.371)	(1.164)

R-squared	0.865	0.856	0.843	0.826	0.863	0.675	0.900	0.839
Adj. R-squared	0.704	0.682	0.655	0.618	0.700	0.285	0.780	0.647
Sum sq. resids	0.003	0.500	0.242	2.447	0.820	1.647	1.291	2.974
S.E. equation	0.012	0.158	0.110	0.350	0.202	0.287	0.254	0.386
F-statistic	5.355	4.934	4.483	3.960	5.270	1.732	7.495	4.354
Log likelihood	151.886	37.400	53.751	1.665	26.260	10.569	16.049	-2.723
Akaike AIC	-5.639	-0.551	-1.278	1.037	-0.056	0.641	0.398	1.232
Schwarz SC	-4.636	0.453	-0.274	2.041	0.948	1.645	1.402	2.236
Mean dependent	0.041	0.047	0.039	0.074	0.016	0.024	0.012	0.095
S.D. dependent	0.023	0.280	0.187	0.566	0.369	0.339	0.542	0.649
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.55E-15						
Determinant resid covariance		2.36E-18						
Log likelihood		402.4324						
Akaike information criterion		-8.996994						
Schwarz criterion		-0.967383						
Number of coefficients		200						

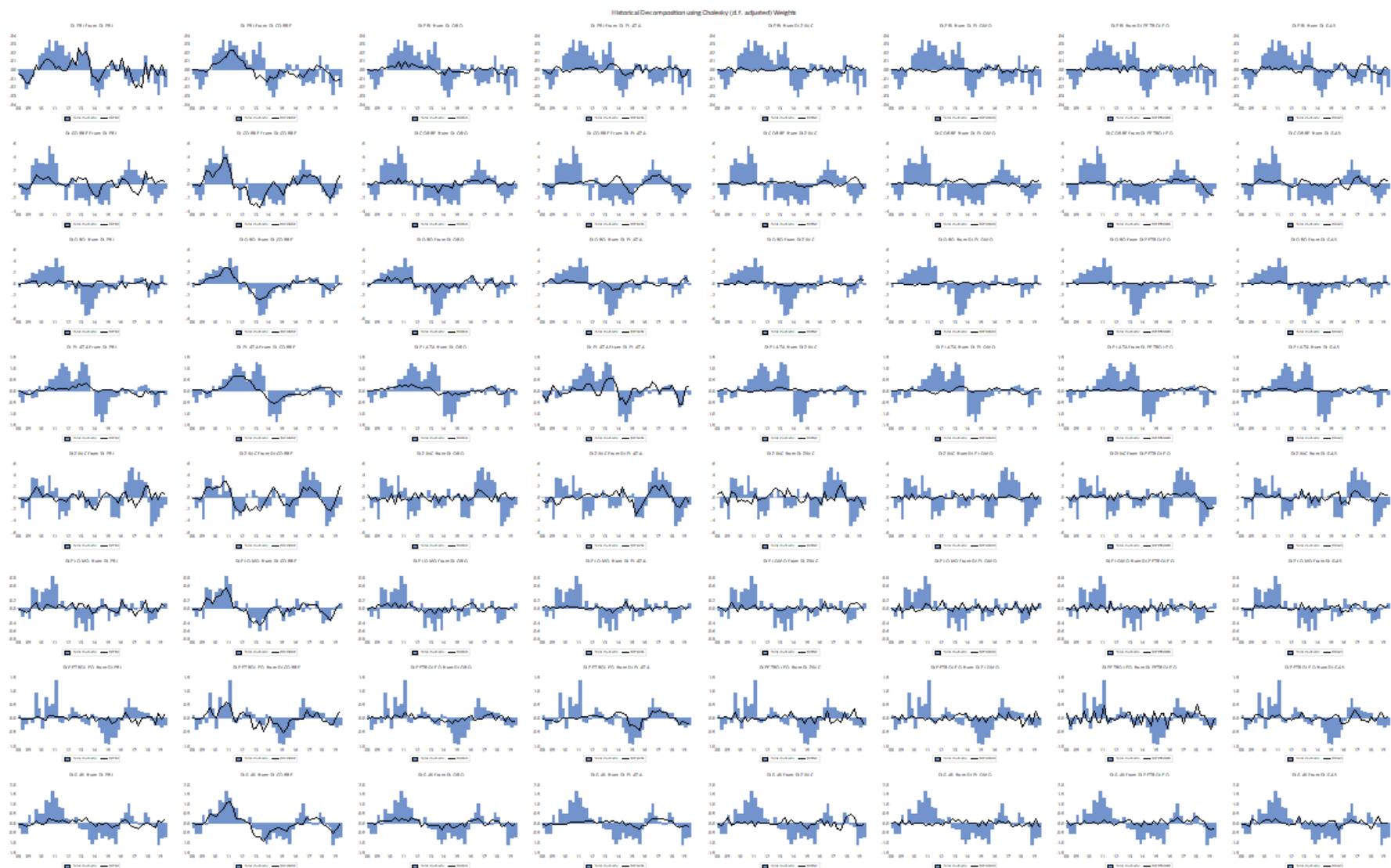
Anexo 6. Raíces inversas del polinomio característico del modelo VAR

Raíz	Módulo
-0.525464 + 0.750034i	0.915785
-0.525464 - 0.750034i	0.915785
0.684792 - 0.584439i	0.900283
0.684792 + 0.584439i	0.900283
0.877231 - 0.193192i	0.898252
0.877231 + 0.193192i	0.898252
-0.658788 + 0.579446i	0.877359
-0.658788 - 0.579446i	0.877359
0.593182 - 0.609955i	0.850829
0.593182 + 0.609955i	0.850829
-0.799212 - 0.272630i	0.844433
-0.799212 + 0.272630i	0.844433
0.735702 + 0.394223i	0.834667
0.735702 - 0.394223i	0.834667
0.826602	0.826602
0.259827 - 0.720780i	0.766182
0.259827 + 0.720780i	0.766182
0.389825 + 0.533522i	0.660764
0.389825 - 0.533522i	0.660764
-0.304949 - 0.530380i	0.611798
-0.304949 + 0.530380i	0.611798
-0.523358	0.523358
0.439677	0.439677
-0.042449	0.042449

No root lies outside the unit circle.

VAR satisfies the stability condition.

## Anexo 7. Descomposición histórica de la varianza



Anexo 8. Prueba de causalidad de Granger

Dependent variable: DLPBI			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DLCOBRE	5.081575	3	0.1659
DLORO	2.261784	3	0.5199
DLPLATA	4.266824	3	0.2341
DLZINC	8.442826	3	0.0377
DLPLOMO	1.815737	3	0.6115
DLPETROLEO	4.131207	3	0.2476
DLGAS	3.784266	3	0.2857
All	36.70365	21	0.0182
Dependent variable: DLCOBRE			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DLPBI	4.962199	3	0.1746
DLORO	1.723831	3	0.6316
DLPLATA	2.978723	3	0.3949
DLZINC	1.675542	3	0.6424
DLPLOMO	0.66982	3	0.8803
DLPETROLEO	9.489634	3	0.0234
DLGAS	6.317444	3	0.0971
All	24.03973	21	0.2911
Dependent variable: DLORO			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DLPBI	10.34071	3	0.0159
DLCOBRE	1.568834	3	0.6665
DLPLATA	0.779622	3	0.8543
DLZINC	0.988801	3	0.804
DLPLOMO	1.19384	3	0.7545
DLPETROLEO	6.31897	3	0.0971
DLGAS	2.351553	3	0.5027
All	34.22345	21	0.0343
Dependent variable: DLPLATA			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DLPBI	3.199146	3	0.3619
DLCOBRE	3.081382	3	0.3792
DLORO	2.848619	3	0.4156
DLZINC	1.772884	3	0.6209
DLPLOMO	2.450574	3	0.4843
DLPETROLEO	0.803806	3	0.8486
DLGAS	2.059384	3	0.5602
All	12.06714	21	0.9378
Dependent variable: DLZINC			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DLPBI	2.742379	3	0.4331
DLCOBRE	1.034663	3	0.7929

DLORO	2.572908	3	0.4623
DLPLATA	6.922915	3	0.0744
DLPLOMO	2.237361	3	0.5246
DLPETROLEO	7.200245	3	0.0658
DLGAS	8.733432	3	0.0331
All	36.29844	21	0.0202

Dependent variable: DLPLOMO			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DLPBI	1.199178	3	0.7532
DLCOBRE	1.787898	3	0.6176
DLORO	0.323921	3	0.9555
DLPLATA	0.33171	3	0.954
DLZINC	0.357069	3	0.949
DLPETROLEO	4.940465	3	0.1762
DLGAS	5.588347	3	0.1334
All	26.81359	21	0.1771

Dependent variable: DLPETROLEO			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DLPBI	15.75738	3	0.0013
DLCOBRE	5.187846	3	0.1585
DLORO	6.869303	3	0.0762
DLPLATA	3.772003	3	0.2872
DLZINC	10.09225	3	0.0178
DLPLOMO	21.04766	3	0.0001
DLGAS	20.93785	3	0.0001
All	145.5759	21	0.0000

Dependent variable: DLGAS			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DLPBI	5.841209	3	0.1196
DLCOBRE	1.057231	3	0.7874
DLORO	7.410414	3	0.0599
DLPLATA	1.611246	3	0.6568
DLZINC	4.979597	3	0.1733
DLPLOMO	3.268648	3	0.352
DLPETROLEO	4.237608	3	0.2369
All	39.9351	21	0.0076