

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



“EL AUGE DE LA EXPORTACIÓN DE COBRE Y SÍNTOMAS DE LA  
ENFERMEDAD HOLANDESA EN LA ECONOMÍA PERUANA, 1995-2019”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA

AUTORES:

Manuel Alberto Juipa Lozano  
Leonardo Antonio Sánchez Peña  
Gloria Estifany Espinoza Sánchez

ASESOR:

Dr. Grimaldo Pérez Baca

Callao, Perú

2023



## **HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO EVALUADOR**

**PRESIDENTE:** Dr. Máximo Estanislao Calero Briones

**SECRETARIO:** Mg. David Dávila Cajahuanca

**VOCAL:** Mg. Cesar Alberto Salinas Castañeda

**MIEMBRO :** Mg. José Asunción Corbera Cubas

**ASESOR :** Dr. Grimaldo Pérez Baca

N° DE LIBRO 01

N° DE FOLIO 277

N° DE ACTA 022-2023

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

LIBRO 1 FOLIO No. 277 ACTA N° 22/23 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 16:20 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 Asunción Corbera Cubas	: Miembro(s)


Se dio inicio al acto de sustentación de la tesis de los Bachilleres, JUIPA LOZANO MANUEL ALBERTO, SÁNCHEZ PEÑA LEONARDO ANTONIO Y ESPINOZA SÁNCHEZ GLORIA ESTIFANY Y, quienes habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de ECONOMIA, sustentan la tesis titulada "EL AUGÉ DE LA EXPORTACIÓN DE COBRE Y SÍNTOMAS DE LA ENFERMEDAD HOLANDESA EN LA ECONOMÍA PERUANA, 1995- 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 aprobado con la escala de calificación cualitativa Muy buena, calificación cuantitativa diecisiete (17) 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 16:05 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 Asunción Corbera Cubas  
(Miembro suplente)

Bellavista, 27 de octubre del 2023

SEÑOR

Dr. CARO ANCHAY AUGUSTO

Decano de la Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad Nacional del Callao

De mi mayor consideración

Es grato dirigirnos a Usted a fin saludarlo e informarle lo siguiente:

Los miembros el Jurado hemos revisado el Informe que contiene la absolución de las observaciones que dimanaron del acto de sustentación de la tesis **“EL AUGE DE LA EXPORTACIÓN DE COBRE Y SÍNTOMAS DE LA ENFERMEDAD HOLANDESA EN LA ECONOMÍA PERUANA, 1995-2019”**, de los señores: MANUEL ALBERTO JUIPA LOZANO, LEONARDO ANTONIO SÁNCHEZ PEÑA y GLORIA ESTIFANY ESPINOZA SÁNCHEZ. Dicho acto se realizó el 07 de octubre del 2023.

Luego de la revisión del referido documento, los miembros del Jurado: Dr. Máximo Estanislao Calero Briones, Mg. David Dávila Cajahuanca, Mg. César Alberto Salinas Castañeda y el Mg. José Asención Corbera Cubas, hemos dado la conformidad respectiva. Por lo tanto, acordamos darle paso para que continúe el proceso administrativo que corresponda.

Sin otro particular, quedamos de Usted,

Atentamente



---

Dr. MÁXIMO ESTANISLAO CALERO BRIONES

Presidente

## Document Information

Analyzed document	Archivo 1 1A, Juipa Lozano, Sánchez Leonardo, Espinoza Gloria -TITULO -2023.docx (D173359734)
Submitted	2023-09-02 18:33:00
Submitted by	
Submitter email	fce.investigacion@unac.edu.pe
Similarity	1%
Analysis address	unidaddeinvestigacion.fce.unac@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>GrandaPinedo Trab Investig.pdf</b> Document GrandaPinedo Trab Investig.pdf (D55800127)	  2
<b>W</b>	URL: <a href="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</a> Fetched: 2020-07-19 05:08:03	  2
<b>SA</b>	<b>NFLUENCIA DEL GASTO PÚBLICO SOCIAL SOBRE EL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO EN PERÚ, 1994 – 2017.docx</b> Document NFLUENCIA DEL GASTO PÚBLICO SOCIAL SOBRE EL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO EN PERÚ, 1994 - 2017.docx (D109000405)	  3
<b>SA</b>	<b>Froilan lazo - Texto Universitario.pdf</b> Document Froilan lazo - Texto Universitario.pdf (D103446651)	  1

## Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “EL AUGE DE LA EXPORTACIÓN DE COBRE Y SÍNTOMAS DE LA ENFERMEDAD HOLANDESA EN LA ECONOMÍA PERUANA, 1995-2019”

PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA

INTEGRANTES: JUIPA LOZANO, Manuel Alberto SÁNCHEZ PEÑA, Leonardo Antonio ESPINOZA SÁNCHEZ, Gloria Estifany Callao, Perú 2023

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Facultad de ciencias económicas TÍTULO EL AUGE DE LA EXPORTACIÓN DE COBRE Y SÍNTOMAS DE LA ENFERMEDAD HOLANDESA EN LA ECONOMÍA PERUANA, 1995-2019 AUTOR 1 Juipa Lozano, Manuel Alberto DNI 47628195 CÓDIGO ORCID <https://orcid.org/0009-0005-0553-0080> AUTOR 2 Sánchez Peña, Leonardo Antonio DNI 74879563 CÓDIGO ORCID <https://orcid.org/0009-0002-4689-4700> AUTOR 3 Espinoza Sánchez, Gloria Estifany DNI 76563521 CÓDIGO ORCID <https://orcid.org/0009-0003-6486-5951> ASESOR Pérez Baca, Grimaldo DNI 7013038 CÓDIGO ORCID <https://orcid.org/0009-0007-0706-5287> LUGAR DE EJECUCIÓN Perú UNIDAD DE ANÁLISIS Cuentas nacionales ENFOQUE Cuantitativo TIPO Explicativo DISEÑO DE INVESTIGACIÓN No experimental TEMA OCDE Teoría económica

<b>UNIDAD DE INVESTIGACIÓN</b>	Facultad de ciencias económicas
<b>TÍTULO</b>	EL AUGE DE LA EXPORTACIÓN DE COBRE Y SÍNTOMAS DE LA ENFERMEDAD HOLANDESA EN LA ECONOMÍA PERUANA, 1995-2019
<b>AUTOR 1</b>	Juipa Lozano, Manuel Alberto
<b>DNI</b>	47628195
<b>CÓDIGO ORCID</b>	<a href="https://orcid.org/0009-0005-0553-0080">https://orcid.org/0009-0005-0553-0080</a>
<b>AUTOR 2</b>	Sánchez Peña, Leonardo Antonio
<b>DNI</b>	74879563
<b>CÓDIGO ORCID</b>	<a href="https://orcid.org/0009-0002-4689-4700">https://orcid.org/0009-0002-4689-4700</a>
<b>AUTOR 3</b>	Espinoza Sánchez, Gloria Estifany
<b>DNI</b>	76563521
<b>CÓDIGO ORCID</b>	<a href="https://orcid.org/0009-0003-6486-5951">https://orcid.org/0009-0003-6486-5951</a>
<b>ASESOR</b>	Pérez Baca, Grimaldo
<b>DNI</b>	07013038
<b>CÓDIGO ORCID</b>	<a href="https://orcid.org/0009-0007-0706-5287">https://orcid.org/0009-0007-0706-5287</a>
<b>LUGAR DE EJECUCIÓN</b>	Perú
<b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	Cuentas nacionales
<b>ENFOQUE</b>	Cuantitativo
<b>TIPO</b>	Explicativo
<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>	No experimental
<b>TEMA OCDE</b>	Teoría económica

## **Dedicatoria**

La presente tesis va dedicada en primer lugar a Dios por habernos permitido poder llegar hasta aquí, a nuestra amorosa familia, por darnos el valor y las fuerzas necesarias para poder llevar a cabo nuestras metas y objetivos. A todos nuestros maestros de la Universidad Nacional del Callao que nos acompañaron en esta etapa académica de nuestras vidas, aportando a nuestra formación profesional y personal.



## **Agradecimiento**

A Dios por ser guía, apoyo y fortaleza en aquellos momentos de difíciles. A nuestros padres por ayudarnos a alcanzar nuestros sueños, confiar y creer en nuestras expectativas. A nuestro asesor, el Dr. Grimaldo Pérez Baca, por su paciencia, rectitud, e inspiración. Y a nuestra *alma mater*, la Universidad Nacional del Callao, por brindarnos la preparación a nuestra profesión.

# Índice

<b>Resumen</b>	<b>12</b>
<b>Abstract</b>	<b>13</b>
<b>Introducción</b>	<b>14</b>
<b>I Planteamiento del problema</b>	<b>16</b>
1.1 Descripción de la realidad problemática	16
1.2 Formulación del problema	19
1.2.1 General	19
1.2.2 Específicos	19
1.3 Objetivos	20
1.3.1 General	20
1.3.2 Específicos	20
1.4 Justificación	20
1.4.1 Justificación científica	20
1.4.2 Justificación técnica	21
1.4.3 Justificación institucional	22
1.4.4 Justificación personal	22
1.5 Delimitantes de la investigación	22
1.5.1 Teórico	22
1.5.2 Temporal	23
1.5.3 Espacial	24
<b>II Marco teórico</b>	<b>25</b>
2.1 Antecedentes	25
2.1.1 Internacional	25
2.1.2 Nacional	27

2.2	Bases teóricas	28
2.2.1	Enfermedad holandesa	28
2.2.2	Modelo de Vectores Autorregresivos	29
2.3	Marco conceptual	30
2.3.1	Modelo de bienes transables y no transables	30
2.3.2	Estacionariedad de las variables	31
2.3.3	Condición de estabilidad	32
2.3.4	Supuestos sobre los errores	32
2.4	Definición de términos básicos	32
2.4.1	Exportación de cobre relativa	32
2.4.2	Producción transable relativa	32
2.4.3	Tipo de cambio real	33
2.4.4	Terminos de intercambio	33
2.4.5	Homocedasticidad	33
2.4.6	No autocorrelación	33
2.4.7	Normalidad	34
<b>III</b>	<b>Hipótesis y variables</b>	<b>35</b>
3.1	Hipótesis	35
3.1.1	General	35
3.1.2	Específicas	35
3.2	Operacionalización de las variables	36
<b>IV</b>	<b>Metodología del proyecto</b>	<b>37</b>
4.1	Diseño metodológico	37
4.2	Método de investigación	37
4.3	Población y muestra	39
4.4	Lugar de estudio y periodo desarrollado	40
4.5	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	40

4.6	Análisis y procesamiento de datos	40
4.7	Aspectos éticos en investigación	41
<b>V</b>	<b>Resultados</b>	<b>42</b>
5.1	Resultados Descriptivos	42
5.2	Resultados inferenciales	43
<b>VI</b>	<b>Discusión de resultados</b>	<b>47</b>
6.1	Contrastación de hipótesis	47
6.2	Contrastación de resultados	48
6.3	Responsabilidad y ética de los resultados	49
<b>VII</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>51</b>
<b>VIII</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>53</b>
<b>IX</b>	<b>Referencias</b>	<b>54</b>
	<b>Anexos</b>	<b>58</b>
A.1	Matriz de consistencia	58
A.2	Base de datos	60
A.3	Comportamiento temporal	61
A.4	Comportamiento temporal 2003-2013	62
A.5	Criterios de información	63
A.6	Resultados del modelo	63
A.7	Función impulso respuesta	65
A.8	Descomposición de la varianza	68

## Índice de cuadros

- 1 Operacionalización de las variables
- 2 Resumen descriptivo
- 3 Correlación de Pearson
- 4 Prueba de raíz unitaria
- 5 Prueba de supuestos
- 6 Impacto de la exportación de cobre (en puntos porcentuales, pp.)
- 7 Participación de la exportación de cobre en la varianza (en porcentaje)
- 8 Matriz de consistencia
- 9 Base de datos
- 10 Comportamiento temporal 2003-2013
- 11 Evaluación del rezago óptimo
- 12 Resultados del modelo VAR(1)
- 13 Prueba de supuestos - VAR(1)
- 14 Resultados del modelo VAR(2)
- 15 Función impulso respuesta - Transitorio
- 16 Función impulso respuesta - Permanente
- 17 Descomposición de la varianza

## **Índice de figuras**

- 1 Comportamiento temporal de las variables 1995-2019
- 2 Comportamiento temporal 2003-2013
- 3 Función impulso respuesta - Transitorio
- 4 Función impulso respuesta - Permanente

## Resumen

La presente investigación tiene como propósito estudiar si el auge de las exportaciones de cobre son causas suficientes para provocar síntomas de enfermedad holandesa. En ese sentido, se planteó como objetivo principal demostrar que el auge de la exportación de cobre ocasionó síntomas de enfermedad holandesa en la economía peruana en el periodo 1995-2019. La metodología de investigación es de tipo aplicada, explicativa y no experimental, bajo un enfoque cuantitativo y datos longitudinales. El modelo econométrico que se utilizó fue el de vectores autorregresivos (VAR). Se concluyó que tanto en corto y largo plazo, el auge de la exportación de cobre relativa impactó significativamente a la producción transable relativa, el tipo de cambio real, y los términos de intercambio en su conjunto. Así también, dicho impacto es causante de la variabilidad en sus pronósticos.

*Palabras clave:* Enfermedad holandesa, exportación de cobre, vectores autorregresivos, VAR, producción transable y no transable, tipo de cambio, tipo de cambio real, términos de intercambio, Perú.

## **Abstract**

The purpose of this research is to study whether the boom in copper exports is a sufficient cause to induce symptoms of Dutch disease. In this sense, the main objective was to demonstrate that the increase in copper exports generated symptoms of Dutch disease in the Peruvian economy during the period 1995-2019. The research methodology used is applied, explanatory and non-experimental, using a quantitative approach and longitudinal data. The econometric model used was vector autoregression (VAR). The findings conclude that copper exports were a contributing factor to the presence of Dutch Disease symptoms in the Peruvian economy. Specifically, it was found that in both the short and long term, the production, real exchange rates, and overall terms of trade. Furthermore, this impact is responsible for the variability in their forecasts.

*Keywords:* Dutch Disease, copper exports, vector autoregression, VAR, tradable and non-tradable output, exchange rate, real exchange rate, terms of trade.



## Introducción

El proyecto de investigación que ponemos a consideración es con la finalidad de investigar la relación de las variables del auge de la exportación de cobre y los síntomas de enfermedad holandesa cuyo título es EL AUGE DE LA EXPORTACIÓN DE COBRE Y SÍNTOMAS DE LA ENFERMEDAD HOLANDESA EN LA ECONOMÍA PERUANA, 1995-2019. La universidad, como entidad formadora de profesionales, prioriza la investigación donde el proyecto se enmarca en la línea de investigación de teoría económica. El tema a tratar está relacionado con la macroeconomía y el comercio internacional.

Desde los 90 hasta estos últimos años el Perú gozó de un auge en su economía debido a factores como su reforma económica, la independencia del banco central, una mayor apertura al comercio internacional. Teniendo en cuenta que Perú ha sido principalmente un país con una industria manufacturera poco desarrollada, y con industrias de elaboración de productos con muy poco valor agregado, ha sido interesante observar un crecimiento en la exportación de bienes del sector primario extractivo, entre ellos el cobre. Dicho auge ha otorgado a Perú cuotas de participación de exportaciones internacionales muy altas.

Sin embargo, las otras pocas industrias que también producen bienes que se comercializan nacional e internacionalmente, como la del sector agropecuario, minería (las no relacionadas con el cobre), y pesca han sido ciertamente relegadas de significativa participación en la exportación total, y del PIB nacional. Estos sucesos han ido de la mano con una apreciación en la moneda nacional, el sol peruano, y un auge en los términos de intercambio. Estos dos últimos factores pueden estar relacionados a una redistribución de los factores productivos, el capital y el trabajo, y una baja en la productividad de sus sectores.

La presente investigación, delimitada a dicho periodo de sucesos entre 1994-2019, tiene como objetivo estudiar las causas, y calcular estos efectos del auge de la exportación de cobre sobre las respuestas de ciertos indicadores macroeconómicos en su conjunto que configuren la posible presencia de síntomas de enfermedad holandesa. El problema radica en que las posibles consecuencias para la economía peruana serían una pérdida de la competitividad de la industria nacional de bienes comerciables y exportados en general (es decir, las industrias que producen bienes transables), pérdida de muchos puestos de trabajo debido a un lento ajuste del mercado laboral, y en un caso extremo hasta inflación.

Planteamos las hipótesis de que el auge en las exportaciones de cobre sí ocasiona síntomas de enfermedad holandesa en la economía peruana, en el periodo 1995-2019. Mediante el desarrollo de un modelo VAR, utilizaremos una función impulso-respuesta y la desviación de la varianza para medir dicho impacto sobre la producción transable relativa, el tipo de cambio real, y los términos de intercambio, y medir su participación en la varianza de sus pronósticos.

La investigación cuenta con seis capítulos y cuatro secciones. En el capítulo 1 expondremos el planteamiento del problema, su contexto en tiempo y espacio en la actualidad peruana. En el capítulo 2 propondremos el marco teórico del que se basa nuestra investigación. Se muestra una síntesis de antecedentes y bases teóricas. En el capítulo 3 se plantean las hipótesis de la investigación y las variables que cuantifican los fenómenos de la investigación. En el capítulo 4 planteamos un diseño metodológico para la investigación. En él se muestra el esquema que tomará el desarrollo de los resultados de la investigación. Por último, en las secciones finales proponemos las discusiones, conclusiones, recomendaciones y anexos relacionados al desarrollo de nuestra investigación.

Los autores

# I. Planteamiento del problema

## 1.1. Descripción de la realidad problemática

A inicios de la década del 2000 el mundo vivió un desarrollo significativo en el estilo de vida de las personas. El optimismo económico ocasionó una mayor demanda de bienes finales a menores precios, y una acumulación y mayor eficiencia de los medios de producción. China, alcanzó niveles de crecimiento económico de 9.3 % en 2003 y 9.5 % en 2004, y una mayor captación de inversión extranjera directa (IED), que lo convirtió en uno de los mayores exportadores de bienes con alto valor agregado. Esto incrementó el precio de las materias primas, y en específico del cobre (Agencias, 2005).

Dicho optimismo no se observó de nuevo hasta después de la crisis financiera mundial del 2008 y el retorno de inversiones encauzadas a los factores productivos. Desde la década del 2010 la población mundial mostró mayor atención al cambio climático y medios de producción más sustentables. Los esfuerzos en la reformación de la matriz energética ocasionaron una disminución de los precios de la materia prima, incluido el cobre (Ng, 2013). Otros factores como la guerra comercial entre Estados Unidos y China, y crisis políticas y sociales en diversos países exportadores de cobre, acentuaron dicha tendencia (Mullen, 2018; Xan, 2014).

Localmente, después de la reforma económica en los 90, Perú alcanzó cuotas internacionales de exportación de cobre de 4.2 % a 6.86 % entre 2000 y 2006 (Dammert y Molinelli, 2007). Después de 2010 los precios de los metales disminuyeron, afectando negativamente las exportaciones peruanas. Desde 2013 hasta 2016 se impulsó reformas que flexibilizaron la regulación del sector

minero, reimpulsaron la captación de IED, e iniciaron proyectos mineros de cobre como Antapacay de Glencore (2013), Constancia de Hudbay (2014), y la ampliación de Cerro Verde y las Bambas manteniendo la oferta cobre (De Echave, 2020).

Perú es una economía pequeña y abierta en perspectiva del comercio internacional, con industrias manufactureras poco desarrolladas pero gran exportador de productos primarios. A inicios de 2010 el sector manufacturero disminuyó su participación en el PIB en favor de otros sectores, como el sector primario extractivo. El sector agropecuario sufrió una desaceleración de su crecimiento debido a una falta de productividad del trabajo (Vela y Gonzales, 2011; Coronado, 2015). En 2017 la aportación en la exportación total de la minería fue de 26.258 millones de dólares estadounidenses, seguido de la agricultura, el gas natural-petróleo, y pesca con 5.89, 3.36, y 2.88 millones respectivamente (Cca-ma et al., 2019). Crecimientos del PIB industrial solo 4 % en 2018 y 2019 no mejoran las caídas de 3.6 % en 2014, 1.5 % en 2015, 1.4 % en 2016, y 0.2 % en 2017 (ANDINA, 2019).

En términos relativos, y tomando como referencia el periodo 2003-2013, el auge en la exportación de cobre en relación a la exportación total tuvo un comportamiento creciente, con un auge en el año 2007 de 25.47 % de participación, 11.64 pp. (puntos porcentuales) más a su mínimo en 2003 de 13.83 %. En ese mismo periodo, la integración del PIB del sector agropecuario, minería e hidrocarburos, y pesca, decreció en relación a la integración del resto sectores alcanzando su mínimo en el año 2013 con 21.5 %, 7.9 pp. por debajo de su máximo en 2005 de 29.4 %. El índice de tipo de cambio real tuvo un comportamiento en caída alcanzando su mínimo en 2012 con un valor de 78.81 puntos, 29.06 puntos menos a su máximo en 2003 con 107.87 puntos. Y el índice de términos de intercambio tuvo un crecimiento alcanzando su valor máximo en 2011 con

112.02 puntos, un aumento de 52 puntos a su mínimo en 2003 de 60.02 (véase Anexo A.4)

¿Por qué ocurre esto? Es lógico pensar que un auge en la exportación de cobre incentivará una reasignación de factores productivos, como el trabajo y el capital, entre sectores. Sin embargo, estos parecen ser obtenidos otras industrias del propio sector productivo transable, pues son de ellos que la productividad es lo suficiente para ser incorporada al sector minero. Así también, cabe pensar que dicho auge exportador del cobre produzca un ingreso ingente de divisas extranjeras en la economía, ocasionando una apreciación del sol peruano, aumentando el costo de los factores productivos. Por último, los términos de intercambio puede reaccionar inmediatamente a dicho impacto en la demanda internacional de cobre, pero esta irá disminuyendo en cuanto dicha demanda sea satisfecha con mayor exportación de cobre.

Esto parece indicar la presencia de síntomas de *enfermedad holandesa*. Este fenómeno económico tiene como principal característica la perniciosa paradoja y distopía existente entre indicadores macroeconómicos externos favorables e internos adversos debido a un aumento masivo e inesperado de divisas extranjeras. Aumenta los costos de producción del sector transable reduciendo su competitividad, y contribuye a la desindustrialización. Puede ser provocado por un *boom* en las exportaciones de ciertos commodities, o cualquier acontecimiento que genere el ingreso significativo de divisas, como por ejemplo: las remesas, ingreso masivo de IED, etc.

Reconocer si existieron síntomas de enfermedad holandesa nos ayudará a prevenir mediante políticas económicas sus efectos adversos sobre ciertos indicadores macroeconómicos clave como es: la producción transable en términos de las no transables, el tipo de cambio en términos reales, y los términos de intercambio. Así, se podrá evitar el deterioro de las industrias del sector ma-

nufacturero y demás industrias que producen bienes transables, las pérdidas de empleo debido a un ajuste lento del mercado laboral, las pérdidas de reservas internacionales para aplacar aumento repentino del tipo de cambio, y evitar afectar el consumo de las personas. Entender los efectos de la enfermedad holandesa en el Perú nos ayudará a saber que hacer para evitar posibles futuros efectos negativos.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. General**

¿Ocasionó el auge de la exportación de cobre síntomas de enfermedad holandesa en la economía peruana, en el periodo 1995-2019?

### **1.2.2. Específicos**

- ¿En qué medida la exportación de cobre impulsó la producción transable relativa, en el periodo 1995-2019?
- ¿En cuánto la exportación de cobre impulsó el tipo de cambio real, en el periodo 1995-2019?
- ¿En que valor la exportación de cobre impulsó los términos de intercambio, en el periodo 1995-2019?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. General**

Demostrar que el auge de la exportación de cobre ocasionó síntomas de enfermedad holandesa en la economía peruana, en el periodo 1995-2019.

### **1.3.2. Específicos**

- Medir la respuesta de la producción transable relativa ante el auge de la exportación de cobre, en el periodo 1995-2019.
- Cuantificar la respuesta del tipo de cambio real ante el auge de la exportación de cobre, en el periodo 1995-2019.
- Evaluar la respuesta de los términos de intercambio ante el auge de la exportación de cobre, en el periodo 1995-2019.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Justificación científica**

Este proyecto contribuirá al conocimiento existente de este fenómeno en un contexto específico. A pesar de las investigaciones previas realizadas, es fundamental reconocer que cada país presenta características económicas únicas que demandan un análisis específico. Mediante este análisis, podremos profundizar en la comprensión de cómo se manifiesta la enfermedad holandesa en el contexto peruano, fortaleciendo la teoría existente sobre los efectos económicos de la dependencia en recursos naturales.

La trascendencia del problema investigado se centra en la repercusión potencial en la economía peruana y en la toma de decisiones políticas. Este fenómeno puede tener efectos perjudiciales en la economía, como la reducción de competitividad de otros sectores y la dependencia excesiva de un único recurso. Al comprender esto, se podrán identificar los posibles riesgos y desafíos que enfrenta el país. Los resultados obtenidos en esta investigación serán de gran valor para los formuladores de política económica, permitiéndoles tomar decisiones informadas y desarrollar estrategias que permitan un crecimiento económico sostenible y promover productividad en los demás sectores económicos.

La investigación propuesta tiene gran relevancia en el ámbito de la teoría económica. Mediante este análisis, se podrá evaluar y ampliar el marco teórico existente acerca del impacto de la dependencia en recursos naturales en el desarrollo económico. A través de esta investigación, podremos aplicar y adaptar las teorías existentes en el contexto peruano.

#### **1.4.2. Justificación técnica**

La investigación aborda aspectos tanto económicos como sociales de gran relevancia. Desde la perspectiva económica, comprender los efectos de este fenómeno en la economía peruana resultará en la identificación y diseño de políticas que impulsen el desarrollo del país. En el ámbito social, la investigación permitirá evaluar el impacto de la enfermedad holandesa en la distribución del ingreso, la calidad de vida de la población y la reducción de la pobreza. Esta investigación será de gran utilidad porque se podrá identificar estrategias y políticas que impulsen un desarrollo más equitativo y sostenible.



### **1.4.3. Justificación institucional**

Este proyecto de investigación se enmarca en la línea de investigación de Teoría Económica. Esta tiene como objetivo principal crear medidas de política económica para fortalecer el desarrollo económico y la competitividad en Perú, así como contribuir a la comprensión de los fenómenos económicos que afectan al país. Nuestra institución está comprometida con el desarrollo y el progreso del país, y esta investigación nos permitirá generar conocimiento y propuestas concretas para enfrentar los desafíos económicos actuales y futuros.

### **1.4.4. Justificación personal**

El problema es prioritario debido a su impacto en la sociedad. A través de nuestra experiencia y análisis, hemos identificado que este problema tiene implicaciones significativas y afectan a un gran número de personas. Nos encontramos muy motivados para investigar estos casos por el gran interés y pasión en el área de estudio. Consideramos que estamos altamente capacitados para investigar el problema prioritario que se presenta, y estamos comprometidos a afrontar este desafío con dedicación para encontrar soluciones relevantes.

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

### **1.5.1. Teórico**

La presente investigación se desarrolla teóricamente mediante el modelo de bienes transables y no transables, y empíricamente mediante el modelo econométrico de vectores autorregresivos, los criterios de información, las pruebas de estacionariedad, y las funciones impulso-respuesta.

Si bien es cierto que existe mucha literatura sobre la enfermedad holandesa. Hay distintas versiones que en parte acentúan la gravedad de sus síntomas, y otros que minimizan sus efectos en la economía de un país. La pregunta a realizarse es: ¿Es una enfermedad? Algunos lo ven como una cuestión de que un sector se beneficia a expensas de otros, sin ver que se produzca ningún daño macroeconómico o social. Otros ven la enfermedad holandesa como una dolencia, señalando las consecuencias potencialmente dañinas de la resultante reasignación de recursos (desde industrias de servicios intensivas de alta tecnología y alta calificación a producción primaria intensiva de baja tecnología y baja calificación, por ejemplo) para fines económicos. crecimiento y diversificación. Como resultado, hay diversas opiniones y posturas sobre este fenómeno económico. En esta investigación se toma en consideración la postura que resalta las consecuencias perniciosas del fenómeno económico para una economía subdesarrollada, pequeña, abierta y frágil como lo es la economía peruana. Se tomará como referencia los estudios de similar envergadura y se procederá con la investigación.

### **1.5.2. Temporal**

Desde la década de los noventa, en Perú se ha adoptado un régimen cambiario de flotación manejada sin ruta predeterminada para el tipo de cambio y con metas inflacionarias. Este régimen ha sido muy útil para la economía peruana, después de haber pasado por varias crisis económicas en el pasado. Es por eso que la investigación toma como referencia el punto de partida a mitad de la década de los 90. Otro punto categórico para definir los límites temporales son los acontecimientos que ocurrieron a finales de 2019 y principios de 2020. La pandemia por COVID-19 es un evento que ha afectado a todo el mundo y la economía de todos los países. Muchos países se han visto afectados en sus

cuentas internas, el PIB, el gasto público, las tasas de interés, etc. Aislar el efecto de la enfermedad holandesa como propósito de investigación en un contexto tan caótico, es muy difícil pues todavía no se tiene información completa de todos los efectos que ocurren (y que hasta el momento que se escribió esta tesis, siguen ocurriendo). Es por eso que el límite superior al momento de plantear la investigación se consideró diciembre del año 2019.

### **1.5.3. Espacial**

Se toma como dimensión espacial todo el territorio peruano en su conjunto. Pues muchos de los datos que se usarán en la investigación son datos disponibles en las páginas oficiales de instituciones del estado (Banco Central de Reserva del Perú) que toman sus estadísticas y series de muestras a toda la población dentro del país. Estas cuentas nacionales describen el comportamiento de variables macroeconómicas del país. Es por ese motivo que la investigación usa estas cuentas nacionales y toma como referencia cada resultado o conclusión de esta investigación, como resultado a interpretar sobre todo el territorio peruano.

## **II. Marco teórico**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Internacional**

Rehner y Rodríguez, 2021, investigaron sobre la dependencia del sector minero sobre la economía urbana de tres ciudades chilenas. Las variables consideradas fueron la exportación de cobre, salario, inversión real, y ventas al por menor. Utilizó datos mensuales entre 2005 y 2015, y un modelo econométrico de corte transversal de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Concluyeron que en una sobresaliente relación de las exportaciones mineras en los salarios, diferencia de los ingresos por comercio minorista en la mayoría de las ciudades. La presencia de síntomas de enfermedad holandesa afecta al ingreso privado de los hogares y su distribución en el espacio.

Sanchez, 2020, analizó los efectos de una enfermedad holandesa en Colombia. Entre las principales variables macroeconómicas que se analizan están el tipo de cambio real, el PIB real del sector manufacturero, y las exportaciones petroleras. Utilizó una base de datos trimestral para el periodo 2000-2017, y un modelo econométrico de series de tiempo de vectores de corrección de errores. Sus resultados mostraron apreciación del tipo de cambio real, incremento de exportaciones de petróleo, contracción del producto real manufacturero y agricultura, presentando síntomas de enfermedad holandesa como la desindustrialización.

Galarza, 2019, buscó presentar los aspectos más importantes relacionados con la enfermedad holandesa y el crecimiento económico en un margen

posdolarización para la economía ecuatoriana. El análisis se realizó mediante un modelo econométrico de corte transversal de MCO, y de series de tiempo VAR, con datos de 2000 hasta 2016. Los resultados demuestran un crecimiento económico a corto plazo ante el ingreso de capitales, dicho crecimiento es negativo a largo plazo. Además, la balanza comercial petrolera, remesas de trabajadores, IED tienen un impacto significativo con respecto a la enfermedad holandesa.

Shafiullah et al., 2018, estudiaron los efectos de enfermedad holandesa debido al auge del sector minero en diversas regiones australianas. Emplearon datos con frecuencia trimestral entre 1953 a 2013, y dos modelos econométricos basados en MCO con el tipo de cambio real, los precios y la participación de la industria manufacturera, y la industria de servicios. Los resultados apoyan la presencia de síntomas de enfermedad holandesa. Un auge en los precios del commodity contribuyeron a la apreciación del tipo de cambio real y el declive relativo del sector manufacturero, es decir desindustrialización.

Ge y Kinnucan, 2017, analizaron el efecto del *boom* minero sobre el sector agrícola en la economía mongola. Las variables consideradas son la IED, el tipo de cambio real, y el PIB minero y agrícola. Utilizó datos anuales entre 1993 y 2015, y un modelo econométrico de series de tiempo autorregresivo de rezagos distribuidos restringidos. Sus resultados sugieren que las IED dirigidas al sector minero apreciaron el tugrik mongol. Sin embargo, los efectos adversos sugeridos hacia el sector agrícola, muy sensible al comercio, no son suficientemente fuertes para que dicho sector perezca. Por lo tanto, no se detectaron síntomas de enfermedad holandesa.

### **2.1.2. Nacional**

Sainz-Maza, 2022, en su investigación sobre la competitividad del sector minero y el crecimiento de la economía de Cajamarca, estudia si la creciente dependencia minera local tiene impacto sobre el progreso social y económico de la región. Empleó un análisis de series de tiempo trimestrales que abarcó el periodo comprendido entre 2007 y 2019, y un modelo econométrico MCO. Finalmente, concluyó que el sector minero ha tenido un impacto mayormente negativo en la economía y la población de Cajamarca.

Segovia, 2022, en su investigación sobre las exportaciones mineras, investigó la influencia de las exportaciones de estas materias primas en la economía peruana. Utilizó datos con frecuencia mensual de 2015 a 2021, y un diseño de investigación no experimental y longitudinal. Mediante un modelo estadístico descriptivo, se concluyó una relación significativa por correlación lineal de Pearson. Un crecimiento significativo en las exportaciones mineras, especialmente en la minería metálica que incluye el oro, cobre y zinc.

Capcha y Mallqui, 2021, estudiaron la existencia de síntomas de enfermedad holandesa en Perú. Utilizan un modelo empírico de series de tiempo aplicado a datos trimestrales entre los años 1999-2018. Se desarrollaron tres modelos econométricos para analizar diferentes variables y concluyeron que la economía peruana mostró síntomas de enfermedad holandesa. Respecto al análisis de los impactos concluyeron respuestas negativas en el tipo de cambio, las exportaciones mineras, el PIB y la balanza de pagos.

Dávila, 2021, investigó la existencia de enfermedad holandesa, y si esta afectó la actividad económica peruana. Utilizó datos anuales entre 2007 y 2018, y un diseño no experimental - transeccional. Así también, esta investigación utilizó técnicas de estadística descriptiva para su desarrollo. Los resultados del estudio

indicaron que este fenómeno ejerció influencia en el crecimiento económico, especialmente a través de factores como el déficit fiscal, el precio del oro y el tipo de cambio real.

Malo, 2019, estudió la conexión secuencial entre los precios internacionales de los minerales, la recaudación minera y gasto público. Se utilizó un modelo MCO y regresiones aparentemente no relacionadas, se encontró una relación estadísticamente significativa entre las variables estudiadas. Concluyendo, que existe una relación positiva entre los precios de los minerales y la recaudación tributaria minera, una relación entre la recaudación tributaria minera y el gasto social, y una relación negativa entre el gasto social y la pobreza.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Enfermedad holandesa**

Es un fenómeno económico que fue descrito por primera vez en Países Bajos en los 60. El término enfermedad holandesa es acuñado por la revista *The Economist*, 1977, para describir las consecuencias económicas tras el descubrimiento del gran campo de gas natural de Groninga. Dicha publicación utilizó tres indicadores macroeconómicos divididos en dos grupos: el grupo externo, conformado por el tipo de cambio real; y por el grupo interno, conformado por el aumento de los costos de producción y el gasto público.

Los modelos de bienes transables y no transables han sido la base teórica principal para su análisis. Diversos enfoques enriquecieron la teoría abarcando diversos panoramas, como por ejemplo: la habilidad de políticas monetarias, o cambiarias, como ajuste contractiva (Neary y Purvis, 1982; Pesaran, 1984), estudio a corto plazo y largo plazo con movilidad de capitales mediante modelos

dinámicos (Bruno y Sachs, 1982), la desindustrialización a mediano plazo con reasignación de recursos y distribución del ingreso (Corden y Neary, 1982), y hoy en día hasta su estudio sobre consecuencias dinámicas de productividad por tipo de efecto (gasto, y movimiento de recursos) mediante la práctica de LBD, *learning by doing* (Bjørnland et al., 2019).

Originalmente, el descubrimiento de recursos naturales es el detonante, pero se conocen otros factores. Schuldt, 1994, clasifica tres tipos: el tipo I hace referencia a la actividad de exportación de un recurso natural o commodity, el tipo II hace referencia al flujo temporal significativo de ayuda externa privada o no privada, y el tipo III refiere al ingreso masivo de capitales privados o IED. Existen factores menos comunes como avances tecnológicos, cambio repentino de la demanda, penalizaciones por acuerdos internacionales, etc.

### 2.2.2. Modelo de Vectores Autorregresivos

Es un modelo de estadístico enfocado en el análisis de series de tiempo multivariado. Sims, 1980, propone un sistema de ecuaciones de variables endógenas y lineales relacionadas entre sí mediante sus valores rezagados no restringidos. El modelo necesita cumplir con la estacionariedad de las variables (series ergódicas y martingala), condición de estabilidad del modelo, y los supuestos sobre sus errores. Este modelo posee una versión de medias móviles vectoriales que se expresa como

$$\mathbf{y}_t = \boldsymbol{\mu} + \sum_{i=0} \boldsymbol{\Psi}_i \boldsymbol{\epsilon}_{t-i}$$

donde  $\mathbf{y}_t$ ,  $\boldsymbol{\mu}$ , y  $\boldsymbol{\epsilon}_t$  son los vectores de: variables endógenas, media de las variables endógenas, y errores del modelo, respectivamente;  $\boldsymbol{\Psi}_i$  es la  $i$ ésima matriz de coeficientes del  $i$ ésimo rezago del error de la representación vectorial de



medias móviles infinitas. Dicha forma reducida permite derivar la función de los  $s$ -pronósticos (del vector de variables endógenas) en adelante, en relación con el vector de errores actual (de valores presentes en el instante  $t$ ) y obtener la función impulso-respuesta

$$\frac{\partial \mathbf{y}_{t+s}}{\partial \boldsymbol{\epsilon}'_t} = \boldsymbol{\Psi}_s$$

donde  $\mathbf{s}$  son los periodos inmediatos al impacto, y que mide la respuesta ante la innovación de las variables endógenas sobre sus propios pronóstico. También ayuda a derivar la descomposición de la varianza expresada como

$$MSE(\hat{\mathbf{y}}_{t+s|j}) = \sum_{i=0}^{s-1} \{Var(u_{jt}) \boldsymbol{\Psi}_i \mathbf{a}_j \mathbf{a}'_i \boldsymbol{\Psi}'_i\}$$

donde el operador  $MSE$  se lee como el error cuadrático medio de las variables endógenas para  $s$  periodos en adelante, y  $u$  es el error ortogonalizado derivado, que permite medir el porcentaje de participación de dicho impacto sobre sus propios los pronósticos.

La función impulso-respuesta y la descomposición de la varianza no tuvo un desarrollo con enfoque estadístico hasta Runkle, 1987, que propuso métodos de aproximación a la distribución normal, y el método bootstrapping para calcular sus intervalos de confianza.

## 2.3. Marco conceptual

### 2.3.1. Modelo de bienes transables y no transables

Desde la perspectiva de la oferta, se asume que en un país se producen bienes transables y no transables. A corto plazo, existe un solo factor productivo relevante: el trabajo. El trabajo total es fijo, perfectamente móvil entre sectores,

y sujeta a una productividad marginal decreciente. La suma del trabajo en cada sector deriva la de frontera de posibilidades de producción óptima sectores. Esto permite expresar la producción transable en términos de la producción no transable.

Desde la perspectiva de la demanda, se asume que dicho país posee un consumidor representativo con una utilidad en función al consumo de bienes transables y no transables. La participación de cada tipo de bien en la utilidad es fija y menor a la unidad. El consumo óptimo ocurre cuando la tasa marginal de sustitución del consumo entre bienes es igual a la relación entre sus precios. Se asume también, y por simplicidad, que dichos consumos son fijos y proporcionales.

En el mercado se intercambian trabajo, a productividades marginales, por un salario real; y se intercambian los bienes finales, a utilidad marginal, por sus precios. A nivel agregado, la absorción de los bienes no transables es igual a su cantidad producida, mientras que la absorción de los bienes transables es igual a su producción más los resultados de la balanza comercial (Larraín y Sachs, 2002; De Gregorio, 2007).

### **2.3.2. Estacionariedad de las variables**

La estacionariedad débil o *estacionario en covarianzas* es la característica de una variable temporal estocástica que describe su media y su autocovarianza independiente del tiempo. Dicha característica es propia de series de tiempo autorregresivas de caminata aleatoria. Dickey y Fuller, 1979, propuso un análisis paramétrico de la distribución del coeficiente del rezago de un modelo AR(1) para probar la hipótesis nula de que sea mayor o igual a la unidad.

### **2.3.3. Condición de estabilidad**

Relacionado a la estacionariedad pero multivariado, es la condición en que las consecuencias de los errores del modelo VAR desvanecen en el tiempo. Esto se determina si las raíces del polinomio característico se encuentran fuera del círculo unitario, o por el contrario, la inversa de las raíces del polinomio característico se encuentren dentro del polinómico característico.

### **2.3.4. Supuestos sobre los errores**

Son supuestos que verifican la homocedasticidad, la no autocorrelación, y la normalidad de la distribución de los errores para comprobar la eficiencia e insesgadez de las matrices coeficiente del modelo VAR, y que su varianza asintótica converga.

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

### **2.4.1. Exportación de cobre relativa**

Valor de la exportación de cobre dividido entre el valor total de las exportaciones del país en dólares estadounidenses FOB, y en un periodo dado.

### **2.4.2. Producción transable relativa**

La producción transable es aquella que se comercializa al por mayor, o menor nacional, o internacionalmente. Su división entre la producción no transable resulta la producción transable en no transables, es decir, la producción transable relativa.

### **2.4.3. Tipo de cambio real**

El tipo de cambio es el precio por conversión entre una divisa a otra. El tipo de cambio real es la medida, en relación directa, del intercambio de bienes y servicios iguales entre países. Puede ser expresado en índice, basado en un conjunto de bienes, y libre de inflación.

### **2.4.4. Terminos de intercambio**

Es el índice obtenido de relación entre los precios de los productos de exportación y los precios de los productos de importación multiplicado por cien, es decir, el precio relativo de las exportaciones en términos de las importaciones.

### **2.4.5. Homocedasticidad**

Es la característica de los errores de un modelo econométrico que describen su invariabilidad condicional a través de las observaciones entre individuos, entre periodos de tiempo, o entre una combinación de estas.

### **2.4.6. No autocorrelación**

Sucede cuando las observaciones de una variable estocástica no se relacionan con sus valores pasados, es decir, la covarianza condicional de cada par de sus observaciones es igual a cero. Esta característica es de total interés sobre los errores de un modelo econométrico.

#### **2.4.7. Normalidad**

Es el término atribuido a la distribución de probabilidad de un conjunto de datos de una variable continua que posee una media  $\mu$  real, y sobre ella una varianza  $\sigma^2$  positiva; y que tiene la característica de ser simétrica, es decir, su media, mediana, y moda son iguales.

## **III. Hipótesis y variables**

### **3.1. Hipótesis**

#### **3.1.1. General**

El auge en la exportación de cobre ocasionó síntomas de enfermedad holandesa en la economía peruana, en el periodo 1995-2019.

#### **3.1.2. Específicas**

- El auge en la exportación de cobre disminuyó la producción transable relativa, en el periodo 1995-2019.
- El auge en la exportación de cobre disminuyó el tipo de cambio real, en el periodo 1995-2019.
- El auge en la exportación de cobre aumentó los términos de intercambio, en el periodo 1995-2019.

### 3.2. Operacionalización de las variables

Cuadro 1: Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Auge de la exportación de cobre	Crecimiento de las exportaciones tradicionales de cobre en relación a la exportación total	Variación porcentual de la exportación de cobre relativa	Variación porcentual del cociente de las exportaciones de productos tradicionales de cobre en valores FOB (millones US\$) dividido con las exportación total en valores FOB (millones US\$)	Porcentaje
Síntomas de enfermedad holandesa	Son un conjunto de respuestas perniciosas en ciertos indicadores macroeconómicos ante el impacto de un <i>boom</i> exportador	Variación porcentual de la producción transable relativa	Variación porcentual del cociente de la suma del PIB del sector agropecuario, minería e hidrocarb., y pesca en millones de soles constantes de 2007, dividido con la suma del PIB del sector servicios, comercio, construcción, elect. y agua, y manufactura en millones de soles constantes de 2007	Porcentaje
		Variación porcentual del tipo de cambio real	Variación porcentual del índice del tipo de cambio real (base 2009 = 100) - Bilateral, transformado a base 2007	Porcentaje
		Variación porcentual de los términos de intercambio	Variación porcentual de los términos de intercambio de comercio exterior (índice 2007 = 100)	Porcentaje

## **IV. Metodología del proyecto**

### **4.1. Diseño metodológico**

La presente investigación es de enfoque cuantitativo y deductivo. Es de tipo aplicada, pues se aplican a indicadores macroeconómicos y se estudiará la interacción entre ellos. Es de tipo no experimental pues busca la utilización de los datos secundarios recopilados de las diversas instituciones oficiales peruanas. Es, también, de tipo explicativo pues los resultados de la investigación sirven para dar a conocer las causas y las consecuencias, y dar aporte a la realidad.

### **4.2. Método de investigación**

Se identifican los sectores del PIB que pertenecen al sector transable basándonos en Larraín y Sachs, 2002. Como Perú posee una industria manufacturera poco desarrollada, se asume que dicho sector produce bienes no transables. Es decir, solo se comercializan dentro del país. En su reemplazo, consideramos el sector pesca. Por lo tanto, la elección de los sectores transables son: agropecuario, minería e hidrocarburos, y pesca. Los sectores no transables son: servicios, comercio, construcción, electricidad y agua, y manufactura.

Luego, se propuso una función impulso-respuesta de las variables exportación de cobre relativa asignada con el nombre *ratiocob*; la producción transable relativa asignada con el nombre *ratiotnt*; el tipo de cambio real asignado con el nombre *tcí2007*; y los términos de intercambio asignado con el nombre *tii2007*. Dichas variables pertenecen al modelo de bienes transables y no transables. Para conseguir esta función se propone desarrollar un modelo VAR. Los resultados estadísticos se dividen en dos partes: el descriptivo, y el inferencial.



Primero, para el análisis descriptivo, se utilizarán estadísticos de tendencia central y dispersión sobre las variables para describir la distribución de probabilidad, y sus características temporales. Luego, se generará una matriz de correlación lineal de Pearson, y medir la significancia de sus relaciones lineales.

Segundo, para el análisis inferencial, se realizará las pruebas de raíz unitaria de Dickey-Fuller aumentado para comprobar presencia de raíz unitaria. Si falla esa prueba, que es lo que se espera, se realizará las especificaciones de la cantidad de rezagos del modelo VAR mediante los criterios de información de Akaike, Hannan-Quinn, Bayes-Schwarz, y error de predicción final. Se observa la inversa de las raíces del polinomio característico para comprobar la estabilidad, y realizar las pruebas de los supuestos sobre los errores mediante las pruebas de homocedasticidad basado en ARCH con multiplicadores de Lagrange, no autocorrelación basado en la prueba de Portmanteau, y normalidad basado en la prueba de Jarque-Bera.

Superada las pruebas sobre los supuestos de los errores, se derivará la función impulso-respuesta analizando el caso en el que el impulso se da en la variable *ratiocob*, las exportaciones de cobre relativa, sobre el vector de variables endógenas (todas, incluido a sí misma). Dicha función impulso respuesta se desarrollará en su versión ortogonalizada para aislar los efectos de una variable a otra

$$\frac{\partial \mathbf{y}_{t+s}}{\partial \mathbf{u}_t} = \Psi_s \mathbf{A}$$

donde  $\mathbf{u}_t$  es el resultado de la transformación ortogonal de los errores  $\boldsymbol{\epsilon}_t$  del modelo VAR, y  $\mathbf{A}$  es una matriz triangular inferior con unos en su diagonal principal, y que mediante sus columnas descompone ortogonalmente cada variable. En el caso específico de nuestra investigación será la respuesta en los pronósticos de  $\mathbf{y}_{t+s}$  ante un impulso de  $\mathbf{u}_{\hat{x},t}$ , lo cual nos dará un resultado de  $\Psi_s \mathbf{a}_{\hat{x}}$ ; donde  $\mathbf{a}_{\hat{x}}$  es la columna de  $\mathbf{A}$  relacionada a la variable  $\hat{x}$ , y  $\hat{x}$  es la exportación de cobre rela-

tiva *ratiocob*. Luego se realizará la descomposición de la varianza y observar la participación del shock de un error en el pronóstico de las variables endógenas.

Tanto la función impulso-respuesta y la descomposición de la varianza serán obtenidas mediante el método de remuestreo *bootstrap*, lo que nos permitirá calcularlos con sus intervalos de confianza que serán establecidos a un 95 %.

### **4.3. Población y muestra**

El trabajo de investigación opta por trabajar con cuentas nacionales que, a nivel macroeconómico, toman en consideración representativa a toda la población del país de Perú.

La muestra ha sido extraída de los datos oficiales de la página web de datos estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú. Dichos datos, a su vez, están basados en el Sistema de Cuentas Nacionales de 2008. Todas las cuentas tiene como base de referencia el 2007. La información estadística contó con información estadística básica, producto de nuevas encuestas, investigaciones o estudios especiales y registros administrativos. La elaboración del año base dispuso de fuentes de información generadas a partir de la recopilación y procesamiento de una serie de investigaciones estadísticas, y de la aplicación de registros administrativos. Las investigaciones ejecutadas fueron sobre: El IV Censo Nacional Económico 2008 (IV CENEC), Los Censos de Población y Vivienda de 2007 (CPV 2007), La Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares (ENAPREF), La Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), y otros estudios especiales (INEI, 2017).

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

El lugar de estudio de la investigación comprende todo el territorio peruano. El periodo de estudio está comprendido entre el primer trimestre de 1995 hasta el cuarto trimestre de 2019.

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

Se utilizó una computadora de escritorio con un disco duro sólido de 250 gb de almacenamiento, 8 gb de memoria RAM, con un sistema operativo Windows 11 Pro en su versión 22H2, con conexión a internet de 120 Mbps. Se utilizó el navegador de internet Microsoft Edge en su versión 116.0.1938.54 de 64 bits.

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

Se utilizó el servicio Google Drive para la comunicación y trabajo en tiempo real entre nosotros, los investigadores. El manejo de base de datos se realizó mediante el lenguaje de programación R en su versión 4.3.1 (Beagle Scouts), con su interfaz de usuario gráfica RStudio en su versión Mountain Hydrangea. La mayoría de las librerías utilizadas para el manejo de base de datos fueron las pertenecientes a la familia tidyverse. Algunas fueron: purrr, dplyr, forcats, tidyr, ggplot2, etc. Para el desarrollo del modelo VAR se utilizó la paquetería vars. Otras paqueterías utilizadas fueron: magrittr, stargazer, forecast, cowplot, etc. Para la presentación de los datos, resultados, y todo el documento de investigación, se utilizó el software de procesamiento y compilación de texto L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, y la interfaz gráfica TeXworks.

#### **4.7. Aspectos éticos en investigación**

La investigación se ha desarrollado respetando las siguiente normas:

- Código de ética de investigación de la Universidad Nacional del Callao aprobado por Resolución del Consejo Universitario N. 210-2017-CU del 06 de julio del 2017.
- La información presentada es pública y se encuentra en los repositorios de las páginas del Banco Central de Reservas del Perú y del Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- La directiva N.013-2018-R Protocolos de Proyectos e Informe Final de la Investigación de Pregrado, Posgrado, Docentes, Equipos, Centros e Institutos de Investigación.

## V. Resultados

### 5.1. Resultados Descriptivos

En el cuadro 2 se presentan en resumen las medidas de tendencia central y dispersión de los datos de las variables. Entre el primer trimestre de 1995 hasta el cuarto trimestre de 2019 obtuvimos cien observaciones. El crecimiento trimestral promedio de *ratiocob*, *ratioynt*, *tci2007*, y *tii2007* es 0.991, 0.435, 0.097, y 0.566 pp., y se desvia en promedio 4.947, 2.327, 2.035, y 4.135 pp., respectivamente. En ese mismo orden, los primeros 50 % de sus datos no superan los 0.693, 0.214, 0.001, y 0.635 pp. Los datos de crecimiento de la variable *tii2007* posee una media ligeramente menor su mediana, por lo que se determina que dichos datos poseen una distribución asimétrica hacia la izquierda, es decir, observamos crecimientos menores y negativos más frecuentemente. El resto de variables presenta el caso opuesto, asimetría hacia la derecha, debido a una media mayor a su mediana. Los primeros 25 % de los datos de *ratiocob*, *ratioynt*, *tci2007*, y *tii2007* son todos negativos y menores a -2.172, -1.163, -1.095 y -1.598 pp., y el 75 % son menores a 3.663, 1.775, 0.965 y 3.206 pp. En dicho orden, su observación mínima es de -9.7, -4.43, -5.065, y -13.068 pp., y el valor máximo observado es 14.789, 8.676, 7.543, y 15.138 pp., respectivamente.

Cuadro 2: Resumen descriptivo

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Median	Pctl(75)	Max
<i>ratiocob</i>	100	0.991	4.947	-9.700	-2.172	0.693	3.663	14.789
<i>ratioynt</i>	100	0.435	2.327	-4.430	-1.163	0.214	1.775	8.676
<i>tci2007</i>	100	0.097	2.035	-5.065	-1.095	0.001	0.965	7.543
<i>tii2007</i>	100	0.566	4.135	-13.068	-1.598	0.635	3.206	15.138

En el cuadro 3 se muestra la correlación lineal de Pearson entre las variables de investigación. Se puede observar que entre las variables *ratiocob* y

*tii2007* existe una correlación positiva de 0.54 con un p-valor menor a 0.05 (5 % de significancia). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de que las variables si tienen una correlación significativa. Entre la variable *ratioynt* y *tci2007*, y *tii2007* existe una correlación positiva de 0.28, y -0.28, con p-valores de 0.01 en ambos casos, y que es menor a 0.05 (5 % de significancia), para cada relación respectivamente. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de que cada correlación es significativa. Por último, entre la variable *tci2007* y *tii2007* existe una correlación de -0.19 con un p-valor de 0.06, mayor a 0.05 (5 % de significancia). Por lo tanto, al 5 % de significancia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de que dicha correlación es significativa; sin embargo, al 10 % de significancia, no hay evidencia suficiente para rechazar que dicha relación no es significativa. En el resto de casos, el p-valor obtenido de las relaciones es mucho mayor a 0.05 (5 % de significancia). Por lo tanto, no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de que no existe correlación.

Cuadro 3: Correlación de Pearson

Variables	ratiocob	ratioynt	tci2007	tii2007
ratiocob	1			
ratioynt	-0.04 (0.68)	1		
tci2007	-0.15 (0.14)	0.28 (0.01)	1	
tii2007	0.54 (0)	-0.28 (0.01)	-0.19 (0.06)	1

## 5.2. Resultados inferenciales

En el cuadro 4, se muestran los resultados de las pruebas de raíz unitaria de Dickey-Fuller aumentado realizado a cada variable. Consideramos realizar dicha prueba sin incluir la presencia de deriva ni tendencia debido a la observación del comportamiento temporal de cada variable (véase Anexo A.3). Además, para elegir el rezago óptimo a incluir en la prueba se utilizó el criterio de información

de Akaike. Dicho criterio indicó incluir un rezago. La tabla muestra tres columnas finales con los estadísticos de valores críticos al 90 %, 95 %, y 99 % intervalo de confianza a dos colas.

Cuadro 4: Prueba de raíz unitaria

Variable	Level	Type	IC	Lags	Statistic	10pct	5pct	1pct
ratiocob	en nivel	none	AIC	1	-4.78	-1.61	-1.95	-2.6
ratiotnt	en nivel	none	AIC	1	-5.82	-1.61	-1.95	-2.6
tci2007	en nivel	none	AIC	1	-5.61	-1.61	-1.95	-2.6
tii2007	en nivel	none	AIC	1	-5.53	-1.61	-1.95	-2.6

Los resultados obtenidos fueron los estadísticos -4.78, -5.82, -5.61, y -5.53 para las variables *ratiocob*, *ratiotnt*, *tci2007*, y *tii2007* respectivamente, todos menores al valor crítico de -1.95 (95 % de confianza). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de que cada serie no tiene raíz unitaria, es decir, son estacionarias.

Mediante los criterios de información de Akaike, Hannan-Quinn, Bayes-Schwarz, y error de predicción final, probados hasta el sexto periodo, indicaron que el menor y mejor rezago es el primero (véase Anexo A.5). A pesar de los criterios de información, consideramos conveniente desarrollar un modelo VAR(2) debido a la heterocedasticidad en los resultados de un modelo VAR(1). La inversa de las raíces de polinomio característico son: 0.598, 0.598, 0.331, 0.331, 0.268, 0.265, 0.170, y 0.170, todas ellas menores a la unidad. Por lo tanto, se determina que el modelo VAR(2) cumple con la condición de estabilidad (véase Anexo A.6).

Cuadro 5: Prueba de supuestos

Assumption	Test	Statistic	P-value
Homoskedasticity	ARCH (multivariate)	552.034	0.053
No serial correlation	Portmanteau Test (adjusted)	235.321	0.289
Normality	JB-Test (multivariate)	12.603	0.126

En el cuadro 5 se observan las pruebas de los supuestos de los errores del modelo VAR. Se realizó la prueba multivariada basada en ARCH con multiplicadores de Lagrange, la prueba de Portmanteau ajustado, y la prueba de Jarque-Bera, para probar la homocedasticidad, la no autocorrelación, y la normalidad respectivamente. En dicho orden, se obtuvieron estadísticos con p-valores de 0.053, 0.289, y 0.126, que son mayores a 0.05 (5 % de significancia). Por lo tanto, no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de que los errores son homocedásticos, no tienen autocorrelación, y tienen distribución normal.

Cuadro 6: Impacto de la exportación de cobre (en puntos porcentuales, pp.)

Variables	Change	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6	Step 7	Step 8
ratiocob	Transitory	4.277	2.304	1.234	0.462	0.020	-0.138	-0.151	-0.110
ratiotnt	Transitory	0.230	-0.346	-0.435	-0.282	-0.152	-0.064	-0.012	0.011
tci2007	Transitory	-0.098	-0.343	-0.329	-0.237	-0.134	-0.053	-0.008	0.011
tii2007	Transitory	1.781	1.355	0.696	0.351	0.135	0.005	-0.044	-0.047
ratiocob	Permanent	4.277	6.581	7.815	8.276	8.296	8.158	8.007	7.897
ratiotnt	Permanent	0.230	-0.116	-0.551	-0.833	-0.985	-1.049	-1.061	-1.050
tci2007	Permanent	-0.098	-0.442	-0.771	-1.008	-1.142	-1.196	-1.203	-1.193
tii2007	Permanent	1.781	3.136	3.832	4.183	4.317	4.323	4.279	4.232

Según el cuadro 6, las respuestas ante una innovación de la variable *ratiocob* ocasiona un impacto en los pronósticos de 4.27, 0.23, -0.098, y 1.781 pp. al crecimiento de las variables *ratiocob*, *ratiotnt*, *tci2007*, y *tii2007* en el siguiente trimestre, respectivamente. El efecto transitorio negativo de las variables *ratiotnt*, y *tci2007* persisten hasta un mínimo de -0.435, y -0.343 pp. en el tercer, y segundo trimestre después del impacto, respectivamente, para luego desvanecerse al segundo año (octavo periodo). En dicho orden, los efectos negativos permanentes de las variables alcanzan valores estables de -1.050, y -1.193 pp., respectivamente, al octavo periodo. El efecto transitorio positivo de las variables *ratiocob*, y *tii2007* disminuyen constantemente hasta desvanecer entre el quinto y sexto trimestre. En dicho orden, los efectos positivos permanentes de las variables alcanzan valores estables cercanos a 8.1, y 4.25 pp., respectivamente.



Para observar con más detalle, y gráficamente, la interacción impulso-respuesta de efecto transitorio y permanente entre las demás variables véase Anexo A.7.

Cuadro 7: Participación de la exportación de cobre en la varianza (en porcentaje)

Variance	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6	Step 7	Step 8
<i>ratiocob</i>	100.00	99.80	96.71	94.55	93.62	93.35	93.31	93.31
<i>ratiotnt</i>	1.05	3.13	6.23	7.50	7.85	7.90	7.90	7.90
<i>tci2007</i>	0.26	2.93	5.23	6.40	6.76	6.81	6.81	6.81
<i>tii2007</i>	20.92	28.26	30.04	30.37	30.33	30.29	30.28	30.29

Por último, en el cuadro 7 se observa que la variable *ratiocob* influye en el error de pronóstico de las variables *ratiocob*, *ratiotnt*, *tci2007*, y *tii2007* en 100 %, 1.05 %, 0.26 %, y 20.92 % en el siguiente trimestre, respectivamente. Sin embargo, y en dicho orden, las participaciones alcanzan valores estables de 93.31 %, 7.9 %, 6.81 %, y 30.29 %, respectivamente, hasta el octavo trimestre después del impacto

## VI. Discusión de resultados

### 6.1. Contrastación de hipótesis

Los resultados de la función impulso-respuesta del modelo VAR demostraron que el auge en la exportación de cobre relativa impulsó una variación positiva en su propio crecimiento y al crecimiento de los términos de intercambio, pero causó una variación negativa en el crecimiento de la producción transable relativa y el tipo de cambio real. La participación de dicho impacto en la varianza del pronóstico de los indicadores es significativa y mayor a cero. Todos estas respuestas, en conjunto, configuran un comportamiento típico de síntomas de enfermedad holandesa presentadas en la economía peruana. Por lo tanto, dicho resultado comprueba la hipótesis general.

- El auge en la exportación de cobre ocasionó síntomas de enfermedad holandesa en la economía peruana, en el periodo 1995-2019.

La respuesta de la producción transable relativa ante un impacto en el auge de la exportación de cobre relativa demostró una disminución de -1.050 pp. en su pronóstico. La participación de dicho impacto alcanzó un valor de 7.9 % en la varianza de su pronóstico. Por lo tanto, se comprueba la hipótesis específica.

- El auge en la exportación de cobre disminuyó la producción transable relativa, en el periodo 1995-2019.

La respuesta del tipo de cambio real ante un impacto en el auge de la exportación de cobre relativa demostró una disminución de -1.193 pp. en su pronóstico. La participación de dicho impacto alcanzó un valor de 6.81 % en la varianza de su pronóstico. Por lo tanto, se comprueba la hipótesis específica.

- El auge en la exportación de cobre disminuyó el tipo de cambio real, en el periodo 1995-2019.

La respuesta de los términos de intercambio ante un impacto en el auge de la exportación de cobre relativa demostró un aumento de 4.232 pp. en su pronóstico. La participación de dicho impacto alcanzó un valor de 30.29 % en la varianza de su pronóstico. Por lo tanto, se comprueba la hipótesis específica.

- El auge en la exportación de cobre aumentó los términos de intercambio, en el periodo 1995-2019.

## **6.2. Contrastación de resultados**

Nuestra investigación demuestra síntomas de enfermedad holandesa debido al auge de la exportación de cobre relativa. Rehner y Rodríguez, 2021, coincide debido a la dependencia al sector minero, la relación entre auge de exportación de cobre y síntomas de enfermedad holandesa para Chile. Shafiullah et al., 2018 llegan a la misma conclusión respecto a la enfermedad holandesa para Australia, otro gran exportador de cobre. Sin embargo, Ge y Kinnucan, 2017 sugieren que la enfermedad holandesa en Mongolia no es clara o significativa, quizás debido a las diferencias en cantidad del recurso natural, y cuota internacional de exportación. Sanchez, 2020, y Galarza, 2019, coinciden en la presencia de enfermedad holandesa en Colombia, y Ecuador, respectivamente, aunque ambos autores utilizan la exportación de petróleo como detonante.

Se logra demostrar una respuesta negativa de las exportaciones transables relativa, con exportaciones transable nos referimos a la integración del sector minero, agropecuario, y pesquero, ante un impacto del auge de la exportación de cobre relativa. Es decir, un aumento mucho menor de los sectores transables

en relación con el aumento del sector no transable. Sanchez, 2020 coincide con que el auge en la exportación de petróleo afectó perniciosamente el producto real manufacturero y agrícola, ambos sectores transables, en Colombia. Así, Shafiullah et al., 2018, también expuso una afectación al sector manufacturero debido al *boom* minero en Australia, desindustrializándolo. Ge y Kinnucan, 2017, por el contrario concluyó que el impacto sobre el sector agrícola no fue suficientemente fuerte.

También se demuestra una respuesta negativa en el tipo de cambio real ante un impacto en las exportaciones de cobre relativa. Es decir, la disminución del tipo de cambio implica una apreciación de la moneda local (sol peruano), uno de los síntomas clave de enfermedad holandesa. Sanchez, 2020 concuerda en que un auge en las exportaciones de petróleo aprecian la moneda colombiana. Shafiullah et al., 2018 obtiene el mismo resultado de apreciación del dólar australiano ante un impacto en la exportación del sector minero. Ge y Kinnucan, 2017 coincidió en que el *boom* exportador minero apreció el tugrik mongol. Capcha y Mallqui, 2021, en su modelo econométrico con datos temporales, demuestra el mismo resultado aplicado a la realidad peruana, apreciando el sol peruano debido a un impacto de las exportaciones mineras. Dávila, 2021, en su modelo estadístico descriptivo, demuestra también una apreciación del sol peruano como producto de la enfermedad holandesa. Malo, 2019, coincide que los precios internacionales de los minerales impactaron el tipo de cambio.

### **6.3. Responsabilidad y ética de los resultados**

El presente estudio refleja un compromiso sólido con los principios éticos que rigen este ámbito profesional. Se han seguido de manera rigurosa las normas morales y académicas que guían el proceso de investigación. En contraste,

a lo largo de este documento, se ha realizado de manera adecuada las fuentes utilizadas, las cuales se encuentran ubicadas en las referencias bibliográficas.

Con el fin de garantizar la transparencia y preservar la integridad de la investigación, es importante resaltar que los datos empleados en este estudio son de acceso público y se obtuvieron a través de las respectivas páginas web institucionales.

## VII. Conclusiones

La economía peruana es dependiente de la producción primaria, entre ellas el sector minero, y específicamente de la exportación de cobre. Entre la década del 2000 al 2010 el crecimiento de la exportación de cobre ha ido en aumento en comparación con el total de las exportaciones. Dicho crecimiento se relacionó con un aumento en el índice de los términos de intercambio, y una disminución en el índice del tipo de cambio real en el mismo periodo.

En relación a la producción transable, medida como la integración entre los sectores agropecuario, pesca, y minería e hidrocarburos del PIB, coincidieron en dicho periodo con una disminución de sus productividades y un aumento en sus costos de producción. Esto le ocasionó un crecimiento lento y constante. La producción de bienes no transables, en cambio, tuvo un crecimiento mucho mayor. La producción transable en términos no transables tuvo un crecimiento más claro a la baja.

Se propuso una investigación tomando como referencia el periodo 1995-2019 y un modelo de vectores autorregresivos. Los resultados de nuestra investigación, concluyeron que tanto como en corto y largo plazo, el auge de la exportación de cobre relativa impactó significativamente a la producción transable relativa, el tipo de cambio real, y los términos de intercambio en su conjunto. Así también, dicho impacto es causante de la variabilidad en sus pronósticos.

Dichas interacciones guardan relación con el modelo de bienes transables y no transables de la teoría de comercio internacional. Las exportaciones de cobre causaron un ingente ingreso de divisas extranjeras al país, ocasionando una apreciación del sol peruano. Dicha apreciación redujó la productividad y encareció la producción transable en términos de la no transable. Los términos de

intercambio aumentaron debido a la alta demanda internacional de cobre, y solo hasta que esta fuese satisfecha.

Se concluye, entonces, que la exportación de cobre fue una causa para la presencia de síntomas de enfermedad holandesa en la economía peruana, en el periodo 1995-2019.

## VIII. Recomendaciones

El gobierno debe generar políticas fiscales que reduzcan los impuestos a las industrias del sector transable y apoyarlas a no perder competitividad, ni eficiencia en el mercado internacional. Controlar el gasto público y mejorar su capacidad en proyectos de inversión pública, pues estas podrán mejorar el funcionamiento del capital privado, diversificar el sector transable, y desarrollar una mejor absorción a las ganancias inesperadas por la exportación de cobre.

Se debe generar, también, políticas de financiamiento contracíclicas que estimulen el ahorro en el consumidor y el endeudamiento del estado en moneda nacional. Esto se puede lograr mediante un aumento de la deuda interna tras un alza en sus tasas de interés, y un aumento en el ahorro del sector público. Dichas medidas ayudarán a controlar el consumo y el gasto a corto plazo.

Además, el gobierno debe implementar políticas de rentas que estimulen un aumento en el salario mínimo. Pues, ante un inesperado crecimiento en la demanda general de bienes transables y no transables, se requiere altos niveles de producción sujetas a un mercado laboral de ajuste lento, *sticky*. Dicho aumento en el salario acelerará al ajuste.

Por último, una recomendación no directamente económica es la generación y aplicación de políticas efectivas de lucha contra la corrupción en las instituciones públicas. Cada año existen pérdidas monetarias directa y significativamente, e indirectas mediante costos de oportunidad. La corrupción hace inútil e inservible toda recomendación dada.



## IX. Referencias

- Agencies. (2005, enero). China's economy grows 9.5 % in 2004. [https://www.chinadaily.com.cn/english/doc/2005-01/25/content\\_412097.htm](https://www.chinadaily.com.cn/english/doc/2005-01/25/content_412097.htm)
- ANDINA. (2019, noviembre). PBI industrial crecerá 4 % este año, luego de cuatro años de caídas.
- Bjørnland, H. C., Thorsrud, L. A., & Torvik, R. (2019). Dutch disease dynamics reconsidered. *European Economic Review*, 119, 411-433. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2019.07.016>
- Bruno, M., & Sachs, J. (1982). Energy and Resource Allocation: A Dynamic Model of the "Dutch Disease". *The Review of Economic Studies*, 49(5), 845. <https://doi.org/10.2307/2297191>
- Capcha, J., & Mallqui, J. (2021, diciembre). *Fenómeno económico de la enfermedad holandesa: caso Perú 1999 – 2018* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo].
- Ccama, F., Ramírez, W., & Mucho, R. (2019). Importancia de la minería y la agricultura en la economía peruana. *Cátedra Villarreal*, 7(1), 27-39. <https://doi.org/10.24039/cv201971329>
- Corden, W. M., & Neary, J. P. (1982). Booming Sector and De-Industrialisation in a Small Open Economy. *The Economic Journal*, 92(368), 825. <https://doi.org/10.2307/2232670>
- Coronado, F. (2015, agosto). *Indicadores de productividad y competitividad regional relacionados al agro* (rep. de inv. N.º 2015-08-0010). CENTRUM, Graduate Business School.
- Dammert, A., & Molinelli, F. (2007, septiembre). *Panorama de la Minería en el Perú* (rep. de inv.). OSINERGMIN.

- Dávila, C. (2021). *La influencia de la enfermedad holandesa en el crecimiento económico en el Perú (2007 - 2018)* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas].
- De Echave, J. (2020). Estudio de caso sobre la gobernanza del cobre en el Perú. *Recursos Naturales y Desarrollo*, (196).
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía: Teoría y Políticas* (F. Castillo, Ed.). Pearson-Educación.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Galarza, J. (2019). *Los determinantes de la Enfermedad Holandesa y su incidencia en el crecimiento económico en el Ecuador (PIB), un análisis post dolarización* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato].
- Ge, W., & Kinnucan, H. W. (2017). The effects of Mongolia's booming mining industry on its agricultural sector: A test for Dutch disease. *Agricultural Economics*, 48(6), 781-791. <https://doi.org/10.1111/agec.12374>
- INEI. (2017, mayo). *Panorama de la Economía Peruana 1950-2016* (inf. téc.). Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Larraín, F., & Sachs, J. (2002). *Macroeconomía en la economía global* (M. Castillo & G. Silvero, Eds.; 2.<sup>a</sup> ed.). PEARSON EDUCATION S.A.
- Malo, W. (2019). *Precios internacionales de los minerales, recaudación tributaria neta minera, gasto social y pobreza en el Perú 2004-2018* [Bachelor's Thesis]. Universidad Privada Antenor Orrego.
- Mullen, J. (2018, julio). China: The US has started 'the biggest trade war' in history. <https://money.cnn.com/2018/07/06/news/economy/us-china-trade-war-tariffs/index.html>

- Neary, J. P., & Purvis, D. D. (1982). Sectoral Shocks in a Dependent Economy: Long-Run Adjustment and Short-Run Accommodation. *The Scandinavian Journal of Economics*, 84(2), 229. <https://doi.org/10.2307/3439637>
- Ng, E. (2013, agosto). Jiangxi Copper warns of deepening price pressures. [https://www.scmp.com/business/companies/article/1300158/jiangxi-copper-profit-down-52-cent-lower-prices?module=perpetual\\_scroll\\_0&pgtype=article&campaign=1300158](https://www.scmp.com/business/companies/article/1300158/jiangxi-copper-profit-down-52-cent-lower-prices?module=perpetual_scroll_0&pgtype=article&campaign=1300158)
- Pesaran, M. H. (1984). Macroeconomic Policy in an Oil-Exporting Economy with Foreign Exchange Controls. *Economica*, 51(203), 253. <https://doi.org/10.2307/2554544>
- Rehner, J., & Rodríguez, S. (2021). Cities built on copper – The impact of mining exports, wages and financial liquidity on urban economies in Chile. *Resources Policy*, 70, 101190. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.05.001>
- Runkle, D. E. (1987). Vector Autoregressions and Reality. *Journal of Business and Economic Statistics*, 5(4), 437-442. <https://doi.org/10.1080/07350015.1987.10509609>
- Sainz-Maza, J. (2022, diciembre). *La competitividad del sector minero en el Perú: El crecimiento en el departamento de Cajamarca y su impacto en la economía local* [Bachelor's Thesis]. Universidad del País Vasco.
- Sanchez, C. (2020). *Evidencia empírica de enfermedad holandesa en Colombia, una aproximación VECM (2000-2017)* [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana].
- Schuldt, J. (1994, diciembre). *La enfermedad holandesa y otros virus de la economía peruana* (U. del Pacífico, Ed.). Universidad del Pacífico. Centro de Investigación.

- Segovia, J. (2022, marzo). *La relación de las exportaciones mineras en las exportaciones del Perú, periodo 2015-2021* [Tesis de maestría, Universidad Privada de Tacna].
- Shafiullah, M., Selvanathan, S., Naranpanawa, A., & Chai, A. (2018). Examining Dutch disease across Australian regions. *The World Economy*, 42(2), 590-613. <https://doi.org/10.1111/twec.12720>
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1. <https://doi.org/10.2307/1912017>
- The Economist. (1977, noviembre). The Dutch Disease. <https://www.uio.no/studier/emner/sv/oekonomi/ECON4925/h08/undervisningsmateriale/DutchDisease.pdf>
- Vela, L., & Gonzales, J. (2011). *Competitividad del sector agrario peruano, problemática y propuestas de solución* (rep. de inv.). Universidad de Alicante.
- Xan, A. (2014, abril). Falling prices put pressure on high-cost copper miners. <https://www.ft.com/content/457679c8-bc15-11e3-831f-00144feabdc0>

## Anexos

### A.1. Matriz de consistencia

Cuadro 8: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<u>General:</u> ¿Ocasionó el auge de la exportación de cobre síntomas de enfermedad holandesa en la economía peruana, en el periodo 1995-2019?	<u>General:</u> Demostrar que el auge de la exportación de cobre ocasionó síntomas de enfermedad holandesa en la economía peruana, en el periodo 1995-2019.	<u>General:</u> El auge en la exportación de cobre ocasionó síntomas de enfermedad holandesa en la economía peruana, en el periodo 1995-2019.	<u>Independiente:</u> Auge de la exportación de la exportación de cobre	<u>Independiente:</u> Exportación tradicional de cobre relativa	<u>Tipo de investigación:</u> Cuantitativo y deductivo, aplicada, y explicativa
<u>Específicas</u> ¿En qué medida la exportación de cobre impulsó la producción transable relativa, en el periodo 1995-2019?	<u>Específicas</u> Medir la respuesta de la producción transable relativa ante el auge de la exportación de cobre, en el periodo 1995-2019.	<u>Específicas</u> El auge en la exportación de cobre disminuyó la producción transable relativa, en el periodo 1995-2019.	<u>Dependiente</u> Síntomas de enfermedad holandesa	<u>Dependiente</u> 1) Producción transable relativa: $\frac{\text{Bienes trans.}}{\text{Bienes no trans.}}$	<u>Técnica estadística</u> Estadística descriptiva, estadística inferencial, y econometría.

Cuadro 8: Matriz de consistencia (continuación)

<p>¿En cuánto la exportación de cobre impulsó el tipo de cambio real, en el periodo 1995-2019?</p>	<p>Cuantificar la respuesta del tipo de cambio real ante el auge de la exportación de cobre, en el periodo 1995-2019.</p>	<p>El auge en la exportación de cobre disminuyó el tipo de cambio real, en el periodo 1995-2019.</p>	<p>2) Tipo de cambio real: Índice (base = 2009)</p>	<p><u>Población</u>                  Todo Perú. Su población en totalidad, mediante cuentas nacionales macroeconómicas.</p>
<p>¿En que valor la exportación de cobre impulsó los términos de intercambio, en el periodo 1995-2019?</p>	<p>Evaluar la respuesta de los términos de intercambio ante el auge de la exportación de cobre, en el periodo 1995-2019.</p>	<p>El auge en la exportación de cobre aumentó los términos de intercambio, en el periodo 1995-2019.</p>	<p>3) Términos de intercambio: Índice (base = 2009)</p>	<p><u>Muestra</u>                  Banco Central de Reserva del Perú, Instituto Nacional de Estadística e Informática</p>

## A.2. Base de datos

Cuadro 9: Base de datos

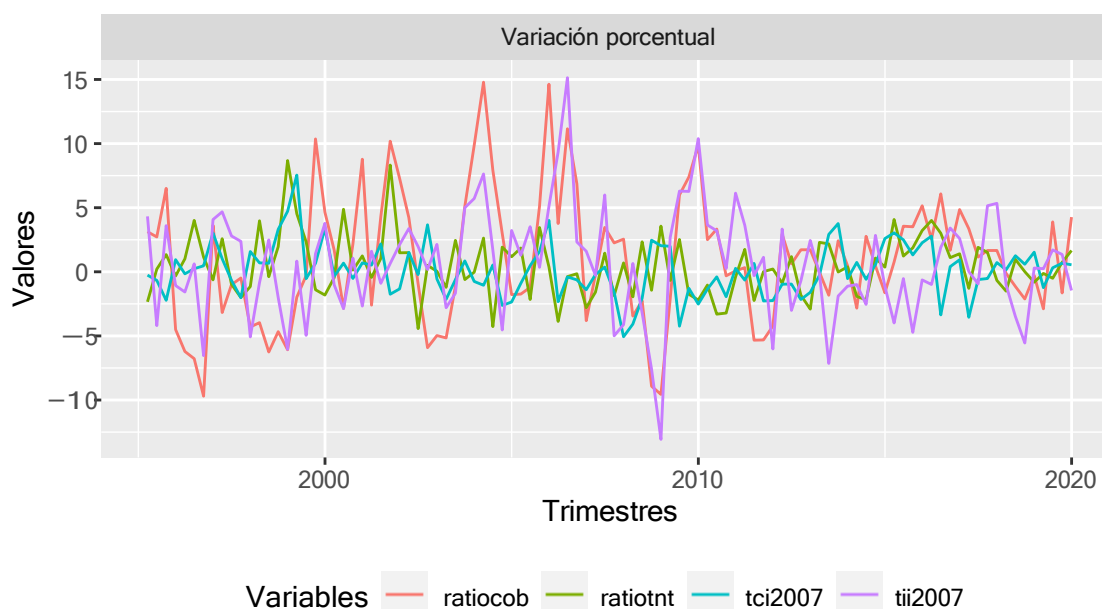
Quarter	ratiocob	ratiotnt	tci2007	tii2007	Quarter	ratiocob	ratiotnt	tci2007	tii2007	Quarter	ratiocob	ratiotnt	tci2007	tii2007
1995Q1	3.13	-2.34	-0.26	4.32	2001Q1	-2.60	-0.44	0.52	1.61	2007Q1	-0.22	-1.59	-0.21	-0.28
1995Q2	2.72	0.21	-0.67	-4.20	2001Q2	4.31	1.04	2.18	-0.90	2007Q2	3.46	1.46	0.37	5.99
1995Q3	6.51	1.34	-2.22	3.60	2001Q3	10.19	8.33	-1.75	0.65	2007Q3	2.26	-1.86	-1.60	-4.99
1995Q4	-4.50	-0.32	0.95	-1.07	2001Q4	7.29	1.48	-1.33	2.13	2007Q4	2.55	0.70	-5.06	-4.12
1996Q1	-6.21	1.01	-0.16	-1.57	2002Q1	4.23	1.50	1.52	3.37	2008Q1	-3.45	-1.95	-4.08	0.65
1996Q2	-6.78	4.01	0.24	0.62	2002Q2	-0.94	-4.43	-0.22	1.97	2008Q2	-2.24	2.34	-2.06	-3.20
1996Q3	-9.70	1.15	0.47	-6.54	2002Q3	-5.92	0.50	3.67	0.18	2008Q3	-8.92	-1.44	2.47	-7.59
1996Q4	3.63	-0.63	3.03	4.08	2002Q4	-4.97	0.05	-0.56	2.14	2008Q4	-9.56	3.56	2.03	-13.07
1997Q1	-3.18	2.58	1.02	4.68	2003Q1	-5.16	-1.21	-2.14	-2.80	2009Q1	-2.15	-0.68	1.99	2.66
1997Q2	-1.00	-0.98	-0.67	2.80	2003Q2	-1.11	2.45	-0.61	-1.67	2009Q2	6.00	2.52	-4.24	6.30
1997Q3	-0.48	-2.00	-2.02	2.37	2003Q3	5.11	-0.61	0.85	5.00	2009Q3	7.39	-1.75	-1.28	6.27
1997Q4	-4.30	-1.15	1.58	-5.07	2003Q4	9.88	-0.03	-0.75	5.72	2009Q4	9.86	-2.20	-2.52	10.39
1998Q1	-3.97	3.98	0.69	-0.85	2004Q1	14.79	2.63	-1.05	7.63	2010Q1	2.51	-1.03	-1.35	3.65
1998Q2	-6.25	-0.38	0.67	2.49	2004Q2	7.92	-4.27	0.53	1.70	2010Q2	3.33	-3.30	-0.39	3.20
1998Q3	-4.67	1.96	3.31	-2.01	2004Q3	2.99	1.93	-2.62	-4.54	2010Q3	-0.31	-3.22	-1.94	0.26
1998Q4	-6.08	8.68	4.72	-6.04	2004Q4	-1.78	1.18	-2.35	3.22	2010Q4	0.07	-0.40	0.27	6.13
1999Q1	-1.98	4.53	7.54	0.83	2005Q1	-1.74	1.85	-0.90	1.29	2011Q1	0.33	1.75	-0.65	3.63
1999Q2	-0.30	2.34	-0.53	-4.96	2005Q2	-1.21	-2.16	0.47	3.52	2011Q2	-5.33	-2.24	0.65	-0.30
1999Q3	10.36	-1.40	0.66	1.41	2005Q3	5.11	3.46	1.58	0.35	2011Q3	-5.31	0.02	-2.27	1.13
1999Q4	4.65	-1.81	3.37	3.78	2005Q4	14.63	0.39	4.01	5.11	2011Q4	-4.23	0.22	-2.24	-6.02
2000Q1	1.69	-0.45	-0.35	-1.02	2006Q1	3.77	-3.87	-2.33	9.34	2012Q1	2.93	-0.88	-0.96	3.33
2000Q2	-2.85	4.88	0.68	-2.88	2006Q2	11.16	-0.38	-0.40	15.14	2012Q2	0.62	1.19	-0.96	-3.01
2000Q3	2.17	0.14	-0.52	1.06	2006Q3	6.87	-0.15	-0.63	2.33	2012Q3	1.72	-1.82	-2.16	-0.70
2000Q4	8.78	1.24	0.69	-2.67	2006Q4	-3.81	-2.80	-1.40	1.61	2012Q4	1.72	-2.91	-1.60	2.44

Cuadro 9: Base de datos (continuación)

Quarter	ratiocob	ratioynt	tci2007	tii2007	Quarter	ratiocob	ratioynt	tci2007	tii2007
2013Q1	-0.03	2.30	-0.27	-0.14	2016Q3	1.68	1.11	0.40	3.42
2013Q2	-1.83	2.18	2.92	-7.14	2016Q4	4.86	1.41	0.94	2.60
2013Q3	2.43	-0.02	3.76	-1.89	2017Q1	3.36	-1.29	-3.55	0.02
2013Q4	0.47	0.39	-0.53	-1.12	2017Q2	1.15	1.91	-0.61	-0.94
2014Q1	-2.83	-1.92	0.73	-1.00	2017Q3	1.66	1.51	-0.52	5.15
2014Q2	2.77	-2.19	-0.59	-2.54	2017Q4	1.66	-0.67	0.72	5.34
2014Q3	0.45	1.07	0.56	2.84	2018Q1	-0.12	-1.51	0.16	-1.03
2014Q4	-1.64	0.36	2.59	-1.14	2018Q2	-1.14	0.97	1.26	-3.49
2015Q1	0.76	4.08	3.04	-3.99	2018Q3	-2.12	0.01	0.59	-5.55
2015Q2	3.56	1.23	2.50	-0.53	2018Q4	-0.29	-0.81	1.53	0.29
2015Q3	3.51	1.87	1.32	-4.72	2019Q1	-2.89	-0.13	-1.23	0.24
2015Q4	5.15	3.22	2.27	-0.63	2019Q2	3.89	-0.50	0.32	1.71
2016Q1	2.53	4.01	2.78	-0.99	2019Q3	-1.65	0.74	0.67	1.35
2016Q2	6.08	3.01	-3.36	1.91	2019Q4	4.27	1.66	0.55	-1.45

### A.3. Comportamiento temporal

Figura 1: Comportamiento temporal de las variables 1995-2019



(ratiocob) Exportación de cobre relativa, (ratioynt) Producción transable relativa, (tci2007) Índice de tipo de cambio 2007, (tii2007) Índice de términos de intercambio 2007.  
 Series desestacionalizadas mediante X-13ARIMA-SEATS.  
 Fuente: Banco Central de Reserva del Perú.  
 Elaboración propia.

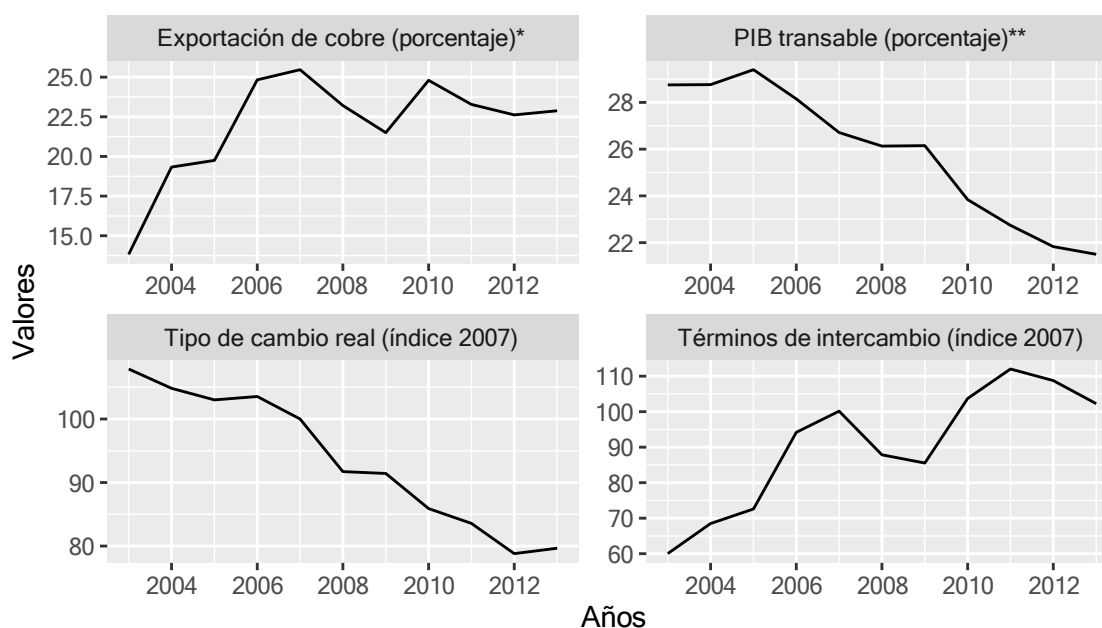


## A.4. Comportamiento temporal 2003-2013

Cuadro 10: Comportamiento temporal 2003-2013

Año	Exportación de cobre* (porcentaje)	PIB transable** (porcentaje)	Tipo de cambio real (índice 2007)	Términos de intercambio (índice 2007)
2003	13.83	28.75	107.87	60.02
2004	19.33	28.76	104.83	68.49
2005	19.75	29.40	103.01	72.60
2006	24.83	28.15	103.54	94.18
2007	25.47	26.71	100	100
2008	23.21	26.13	91.72	87.85
2009	21.50	26.15	91.43	85.54
2010	24.80	23.84	85.90	103.71
2011	23.28	22.74	83.57	112.02
2012	22.62	21.83	78.81	108.76
2013	22.88	21.50	79.66	102.26

Figura 2: Comportamiento temporal 2003-2013



\* en relación al total de exportaciones. \*\* suma de los sectores agropecuario, minería e hidrocarb., y pesca dividido con la suma de los sectores servicios, comercio, construcción, elect. y agua, y manufactura. Series desestacionalizadas mediante X-13ARIMA-SEATS. Fuente: Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración Propia.

## A.5. Criterios de información

Cuadro 11: Evaluación del rezago óptimo

	Lag 1	Lag 2	Lag 3	Lag 4	Lag 5	Lag 6
AIC(n)	8.364	8.597	8.779	8.987	9.092	9.212
HQ(n)	8.582	8.991	9.347	9.730	10.010	10.305
SC(n)	8.905	9.571	10.186	10.827	11.365	11.918
FPE(n)	4,289.929	5,428.752	6,542.817	8,127.219	9,162.461	10,558.010

## A.6. Resultados del modelo

Cuadro 12: Resultados del modelo VAR(1)

	<i>Dependent variable:</i>			
	y			
	ratiocob	ratiotnt	tci2007	tii2007
	(1)	(2)	(3)	(4)
ratiocob.l1	0.543*** (0.105)	-0.062 (0.054)	-0.070 (0.046)	0.217** (0.095)
ratiotnt.l1	0.115 (0.200)	0.017 (0.103)	0.165* (0.088)	0.107 (0.181)
tci2007.l1	0.066 (0.222)	0.283** (0.114)	0.245** (0.098)	-0.222 (0.201)
tii2007.l1	-0.007 (0.130)	-0.070 (0.067)	-0.027 (0.057)	0.168 (0.117)
const	0.399 (0.448)	0.530** (0.230)	0.092 (0.197)	0.197 (0.405)
Observations	99	99	99	99
R <sup>2</sup>	0.288	0.139	0.189	0.164
Adjusted R <sup>2</sup>	0.258	0.103	0.155	0.129
Residual Std. Error (df = 94)	4.279	2.199	1.880	3.863
F Statistic (df = 4; 94)	9.516***	3.804***	5.491***	4.624***
Roots Cha. Poly	0.485, 0.485, 0.110, 0.085			
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Cuadro 13: Prueba de supuestos - VAR(1)

Assumption	Test	Statistic	P-value
Homoskedasticity	ARCH (multivariate)	567.215	0.020
No serial correlation	Portmanteau Test (adjusted)	241.975	0.452
Normality	JB-Test (multivariate)	12.003	0.151

Cuadro 14: Resultados del modelo VAR(2)

	<i>Dependent variable:</i>			
	y			
	ratiocob	ratioynt	tci2007	tii2007
	(1)	(2)	(3)	(4)
ratiocob.l1	0.536*** (0.119)	-0.048 (0.063)	-0.070 (0.054)	0.230** (0.108)
ratioynt.l1	0.053 (0.209)	0.001 (0.110)	0.178* (0.094)	0.025 (0.191)
tci2007.l1	-0.104 (0.238)	0.269** (0.125)	0.260** (0.107)	-0.273 (0.217)
tii2007.l1	-0.006 (0.132)	-0.063 (0.069)	-0.034 (0.059)	0.191 (0.120)
ratiocob.l2	-0.046 (0.122)	-0.014 (0.064)	-0.007 (0.055)	-0.024 (0.111)
ratioynt.l2	0.297 (0.205)	-0.014 (0.108)	0.008 (0.092)	-0.061 (0.186)
tci2007.l2	0.330 (0.235)	-0.001 (0.124)	-0.041 (0.106)	0.238 (0.214)
tii2007.l2	0.085 (0.133)	-0.046 (0.070)	0.030 (0.060)	-0.022 (0.121)
const	0.283 (0.464)	0.565** (0.244)	0.077 (0.209)	0.313 (0.422)
Observations	98	98	98	98
R <sup>2</sup>	0.326	0.147	0.192	0.186
Adjusted R <sup>2</sup>	0.265	0.070	0.120	0.112
Residual Std. Error (df = 89)	4.277	2.250	1.928	3.893
F Statistic (df = 8; 89)	5.380***	1.914*	2.647**	2.536**
Roots Cha. Poly	0.598, 0.598, 0.331, 0.331, 0.268, 0.265, 0.170, 0.170			
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

## A.7. Función impulso respuesta

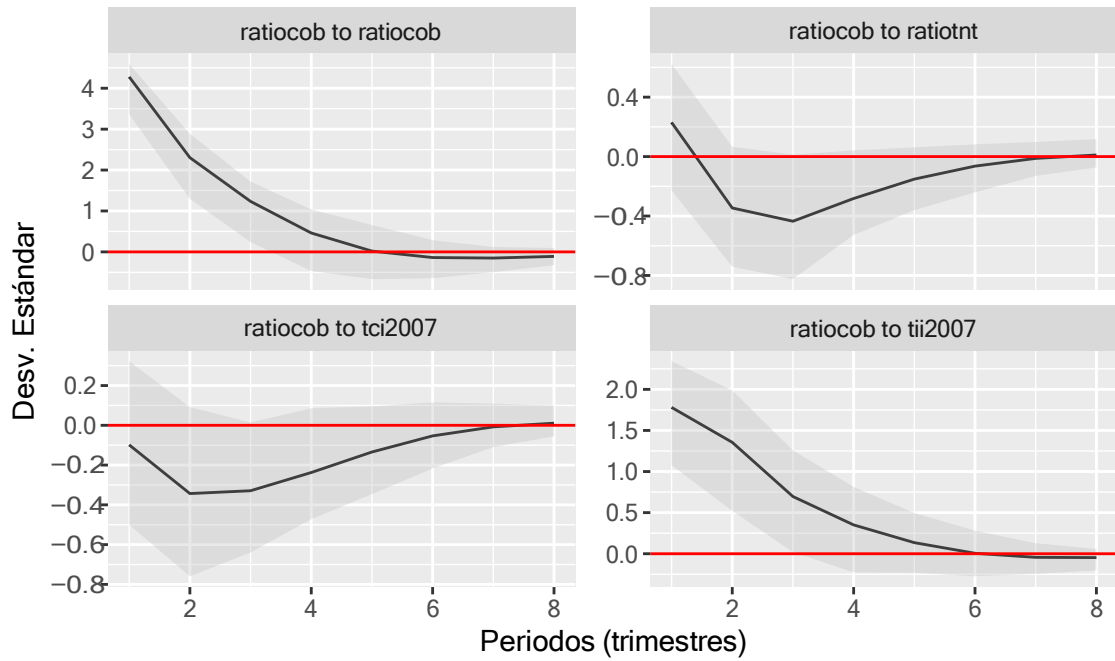
Cuadro 15: Función impulso respuesta - Transitorio

Impulse	Response	Step	Lower (CI 95 %)	Value	Upper (CI 95 %)
ratiocob	ratiocob	1	3.361	4.277	4.591
ratiocob	ratiotnt	1	-0.227	0.230	0.622
ratiocob	tci2007	1	-0.500	-0.098	0.322
ratiocob	tii2007	1	1.077	1.781	2.343
ratiocob	ratiocob	2	1.297	2.304	2.888
ratiocob	ratiotnt	2	-0.741	-0.346	0.066
ratiocob	tci2007	2	-0.759	-0.343	0.092
ratiocob	tii2007	2	0.521	1.355	1.987
ratiocob	ratiocob	3	0.240	1.234	1.717
ratiocob	ratiotnt	3	-0.825	-0.435	0.013
ratiocob	tci2007	3	-0.639	-0.329	0.015
ratiocob	tii2007	3	0.020	0.696	1.257
ratiocob	ratiocob	4	-0.467	0.462	1.038
ratiocob	ratiotnt	4	-0.527	-0.282	0.041
ratiocob	tci2007	4	-0.472	-0.237	0.086
ratiocob	tii2007	4	-0.226	0.351	0.814
ratiocob	ratiocob	5	-0.665	0.020	0.658
ratiocob	ratiotnt	5	-0.360	-0.152	0.062
ratiocob	tci2007	5	-0.346	-0.134	0.095
ratiocob	tii2007	5	-0.232	0.135	0.495
ratiocob	ratiocob	6	-0.644	-0.138	0.287
ratiocob	ratiotnt	6	-0.241	-0.064	0.082
ratiocob	tci2007	6	-0.217	-0.053	0.115
ratiocob	tii2007	6	-0.275	0.005	0.281
ratiocob	ratiocob	7	-0.495	-0.151	0.120
ratiocob	ratiotnt	7	-0.130	-0.012	0.098
ratiocob	tci2007	7	-0.109	-0.008	0.109
ratiocob	tii2007	7	-0.245	-0.044	0.127
ratiocob	ratiocob	8	-0.325	-0.110	0.096
ratiocob	ratiotnt	8	-0.073	0.011	0.117
ratiocob	tci2007	8	-0.055	0.011	0.100
ratiocob	tii2007	8	-0.204	-0.047	0.059

Cuadro 16: Función impulso respuesta - Permanente

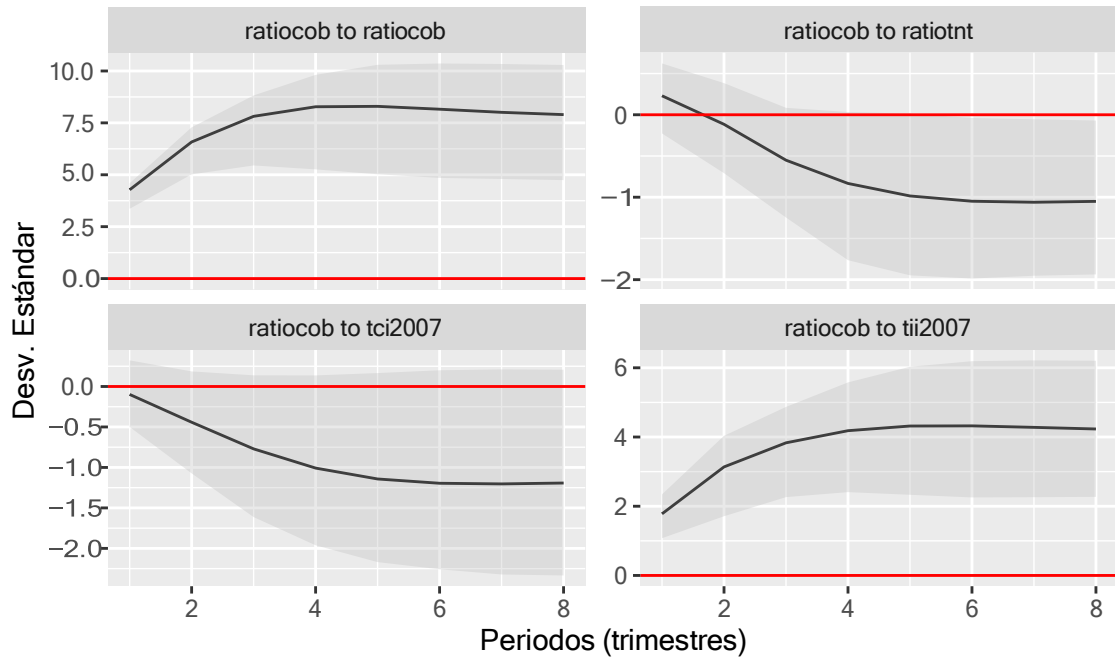
Impulse	Response	Step	Lower (CI 95 %)	Value	Upper (CI 95 %)
ratiocob	ratiocob	1	3.361	4.277	4.591
ratiocob	ratiotnt	1	-0.227	0.230	0.622
ratiocob	tci2007	1	-0.500	-0.098	0.322
ratiocob	tii2007	1	1.077	1.781	2.343
ratiocob	ratiocob	2	5.019	6.581	7.284
ratiocob	ratiotnt	2	-0.708	-0.116	0.384
ratiocob	tci2007	2	-1.073	-0.442	0.186
ratiocob	tii2007	2	1.711	3.136	4.035
ratiocob	ratiocob	3	5.450	7.815	8.822
ratiocob	ratiotnt	3	-1.246	-0.551	0.084
ratiocob	tci2007	3	-1.613	-0.771	0.138
ratiocob	tii2007	3	2.264	3.832	4.870
ratiocob	ratiocob	4	5.261	8.276	9.812
ratiocob	ratiotnt	4	-1.764	-0.833	0.034
ratiocob	tci2007	4	-1.962	-1.008	0.137
ratiocob	tii2007	4	2.408	4.183	5.578
ratiocob	ratiocob	5	5.024	8.296	10.297
ratiocob	ratiotnt	5	-1.947	-0.985	0.013
ratiocob	tci2007	5	-2.169	-1.142	0.165
ratiocob	tii2007	5	2.331	4.317	6.030
ratiocob	ratiocob	6	4.849	8.158	10.361
ratiocob	ratiotnt	6	-1.986	-1.049	-0.039
ratiocob	tci2007	6	-2.258	-1.196	0.200
ratiocob	tii2007	6	2.255	4.323	6.190
ratiocob	ratiocob	7	4.798	8.007	10.336
ratiocob	ratiotnt	7	-1.952	-1.061	-0.055
ratiocob	tci2007	7	-2.322	-1.203	0.211
ratiocob	tii2007	7	2.261	4.279	6.214
ratiocob	ratiocob	8	4.743	7.897	10.288
ratiocob	ratiotnt	8	-1.936	-1.050	-0.070
ratiocob	tci2007	8	-2.334	-1.193	0.207
ratiocob	tii2007	8	2.271	4.232	6.204

Figura 3: Función impulso respuesta - Transitorio



(gris) 95% Intervalo de confianza.  
Elaboración propia.

Figura 4: Función impulso respuesta - Permanente



(gris) 95% Intervalo de confianza.  
Elaboración propia.

## A.8. Descomposición de la varianza

Cuadro 17: Descomposición de la varianza

Variance	Contribution	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6	Step 7	Step 8
ratocob	ratocob	100	99.8	96.71	94.55	93.62	93.35	93.31	93.31
ratocob	ratotnt	0	0.04	1.91	3.01	3.41	3.52	3.53	3.53
ratocob	tci2007	0	0.17	1.09	2.13	2.67	2.82	2.85	2.84
ratocob	tii2007	0	0	0.29	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
ratotnt	ratocob	1.05	3.13	6.23	7.5	7.85	7.9	7.9	7.9
ratotnt	ratotnt	98.95	91.24	87.02	85.81	85.43	85.32	85.3	85.29
ratotnt	tci2007	0	4.82	5.12	5.07	5.1	5.14	5.17	5.18
ratotnt	tii2007	0	0.81	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
tci2007	ratocob	0.26	2.93	5.23	6.4	6.76	6.81	6.81	6.81
tci2007	ratotnt	2.55	8.08	8.22	8.12	8.15	8.19	8.21	8.22
tci2007	tci2007	97.18	88.69	86.26	85.17	84.77	84.67	84.65	84.65
tci2007	tii2007	0	0.29	0.29	0.31	0.32	0.33	0.33	0.33
tii2007	ratocob	20.92	28.26	30.04	30.37	30.33	30.29	30.28	30.29
tii2007	ratotnt	4.78	4.29	4.37	4.54	4.7	4.75	4.77	4.77
tii2007	tci2007	0.03	1.62	1.76	1.97	2.13	2.2	2.22	2.23
tii2007	tii2007	74.27	65.83	63.83	63.12	62.84	62.76	62.73	62.72