



UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO”

FACULTAD DE ECONOMIA Y CONTABILIDAD

INDICIOS DE LA ENFERMEDAD HOLANDESA EN PERÚ, 2004-2020

(Aproximación con el modelo autorregresivo estructural SVAR)

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA

Autora:

Bach. Keiko Roxana MATOS MALDONADO

Asesor:

Econ. José Luis RODRIGUEZ HERRERA

Huaraz – Perú

2021





377

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS. "INDICIOS DE LA ENFERMEDAD HOLANDESA EN PERÚ, 2004-2020 (APROXIMACIÓN CON EL MODELO AUTOREGRESIVO ESTRUCTURAL SVAR)"

En la ciudad de Huaraz, siendo los 10:30 horas del día 28 de Marzo de 2023, en el auditorio "Jusán Castro Gutiérrez" de la FEC - UNASAM, se reunieron los miembros del jurado del informe final de tesis "Indicios de la enfermedad holandesa en Perú 2004-2020 (Aproximación con el modelo autorregresivo estructural SVAR)" presentado por la bachiller Keiko Roxana Matos Maldonado; el jurado integrado por los docentes: Antonio peregrino Huamán Ossio, Carlos Enrique Fernandez López y Lalo Leonardo Huamán Maguina en su calidad de presidente, vocal y secretario del jurado respectivamente. El objetivo de la reunión fue evaluar la sustentación y defensa del informe final de tesis mencionado líneas arriba.

El proceso de sustentación lo inició el presidente del jurado, saludando a la sustentante y a los asistentes del auditorio; luego otorgó 30 minutos a la sustentante para su exposición. Posteriormente finalizada la sustentación, se pasó a la etapa de defensa, otorgando la palabra al DR. Carlos Enrique Fernandez López para que realice las preguntas correspondientes, luego otorgó la palabra al Mag. Lalo Leonardo Huamán Maguina para que también realice las preguntas del caso y por último realizó las preguntas el DR. Antonio peregrino Huamán Ossio.

Finalizada la sustentación y defensa de la tesis, el presidente solicitó al público asistente abandonar el auditorio para la deliberación del caso sobre la calificación. Se llegó al siguiente resultado por



unanimidad con la siguiente calificación:
bach. Keiko Roxana Platos Maldonado (15) Quince

En consecuencia le tesis queda aprobada por obtener el título de Economista.

Siendo las 11:40 Horas del mismo día 28 de Marzo del 2023 se dio por concluido el exento académico, los miembros del jurado pasaron a firmar la presente acta.

DR. Antonio Peregrino Huemán Boso
Presidente

Mag. Lato Leonardo Huemán Maguina
Secretario

DR. Carlos Enrique Fernández López
Vocal

Anexo de la R.C.U N° 126 -2022 -UNASAM
ANEXO 1
INFORME DE SIMILITUD.

El que suscribe (asesor) del trabajo de investigación titulado:

Presentado por:

con DNI N°:

para optar el Título Profesional de:

Informo que el documento del trabajo anteriormente indicado ha sido sometido a revisión, mediante la plataforma de evaluación de similitud, conforme al Artículo 11 ° del presente reglamento y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de : de similitud.

Evaluación y acciones del reporte de similitud de los trabajos de los estudiantes/ tesis de pre grado (Art. 11, inc. 1).

Porcentaje		Evaluación y acciones	Seleccione donde corresponda <input checked="" type="radio"/>
Trabajos de estudiantes	Tesis de pregrado		
Del 1 al 30%	Del 1 al 25%	Esta dentro del rango aceptable de similitud y podrá pasar al siguiente paso según sea el caso.	
Del 31 al 50%	Del 26 al 50%	Se debe devolver al estudiante o egresado para las correcciones con las sugerencias que amerita y que se presente nuevamente el trabajo.	
Mayores a 51%	Mayores a 51%	El docente o asesor que es el responsable de la revisión del documento emite un informe y el autor recibe una observación en un primer momento y si persistiese el trabajo es invalidado.	

Por tanto, en mi condición de Asesor/ Jefe de Grados y Títulos de la EPG UNASAM/ Director o Editor responsable, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera hoja del reporte del software anti-plagio.

Huaraz,

FIRMA

Apellidos y Nombres: Econ. José Luis RODRIGUEZ HERRERA

DNI N°: 17808985

Se adjunta:

1. Reporte completo Generado por la plataforma de evaluación de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**Informe Final tesis Keiko 26.03.2023.doc
x**

AUTOR

Keiko Roxana Matos Maldonado

RECUENTO DE PALABRAS

19950 Words

RECUENTO DE CARACTERES

111081 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

125 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.9MB

FECHA DE ENTREGA

Apr 11, 2023 3:33 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Apr 11, 2023 3:36 AM GMT-5**● 18% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 7% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Fuentes excluidas manualmente
- Bloques de texto excluidos manualmente

MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Antonio Peregrino, Huamán Osorio
Presidente

Mag. Lalo Leonardo, Huamán Maguiña
Secretario

Dr. Carlos Enrique, Fernández López
Vocal



ASESOR

Econ. José Luis, Rodríguez Herrera



DEDICATORIA

Con mucho amor y gratitud, a mi padre Carlos Matos, entrego este proyecto en ofrenda a su sacrificio y amor hacia mí. Gracias, papá por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, si hay algo que le pido a Dios es que tu presencia sea eterna.

A mis abuelas Lucia Picón y Victoria Dextre, que amaron y cuidaron de esa niña que hoy viene logrando todo lo propuesto, la inspiración más grande que he podido tener a lo largo de mi carrera, dedicado con mucho amor para ustedes y por ustedes.

Para ti madre, Norma Rosa, que en el cielo te encuentras, gracias por guiar mis pasos y cuidar de mí, te llevo siempre en mi corazón y en mis pensamientos.

Keiko Roxana Matos Maldonado



AGRADECIMIENTO

A Dios por darme salud y permitirme lograr mis objetivos.

A mi alma mater y profesores por el conocimiento que fui adquiriendo en mi formación profesional, en especial a mi asesor de Tesis Econ. José Luis Rodríguez Herrera por haberme brindado el apoyo y orientación para la elaboración de este trabajo de investigación.

A mi familia y personas que me acompañaron a lo largo de este camino, han sido parte fundamental para mi desarrollo profesional.

Keiko Roxana Matos Maldonado



PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

Las suscrita, Bachiller en Economía, cumpliendo con la normatividad vigente respecto a la obtención del Título Profesional, presenta a Uds. el trabajo de investigación denominado **“INDICIOS DE LA ENFERMEDAD HOLANDESA EN PERÚ, 2004-2020. (Aproximación con el modelo autorregresivo estructural SVAR)”** con el objetivo que, de acuerdo a vuestro elevado criterio, sea evaluado y aprobado y, posteriormente, lograr el objetivo de optar el Título Profesional de Economista.

La presente investigación tiene como objetivo determinar los efectos de los choques en los términos de intercambio, en el tipo de cambio y en la oferta del sector minería e hidrocarburos sobre la producción manufacturera, la tasa de inflación y el desempleo, en la economía peruana, en el periodo 2004-2020.

Existen muchas investigaciones que, para realizar el estudio de este fenómeno, han utilizado modelos econométricos tradicionales de evaluación, como por ejemplo, Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), En esta investigación, sin embargo, tenemos en cuenta las restricciones teóricas del modelo y optamos por utilizar un método que incluye esas restricciones, a saber, el Modelo Autorregresivo Estructural SVAR.

Con el fin de conseguir dicho objetivo, nuestra investigación se ha estructurado en 5 capítulos, además de las conclusiones, sugerencias, referencias bibliográficas y anexos. En el capítulo I, se presenta, a modo de introducción, la evolución histórica de los indicadores involucrados en el estudio de la *Enfermedad*

Holandesa; el planteamiento del problema, objetivos, hipótesis, justificación y la delimitación de la investigación.

El capítulo II, se compone de 3 temas importantes. El primero, *Antecedentes de la investigación*; el segundo, se refiere a las *Bases Teóricas* que la sustenta; y, el tercero, el *Marco Conceptual*, en la que se encuentra las definiciones principales que se utilizan en la investigación.

En el capítulo III, se encuentra la *Metodología* en la que se describe cada uno de los pasos del Modelo Autorregresivo Estructural SVAR.

El capítulo IV, corresponde a los *Resultados* obtenidos. En primer lugar, se describen las relaciones generales de las variables en estudio; en segundo lugar, se presentan los resultados de los dos modelos planteados para analizar los indicios de la *Enfermedad Holandesa* en nuestra economía. En cada uno de estos modelos se realiza la contratación de hipótesis correspondiente.

El capítulo V, compara nuestros resultados con los obtenidos en otras investigaciones y con la teoría; lo denominamos *Discusión de los resultados*. Y, por último, presentamos las *Conclusiones* y las *Sugerencias*.

Estas son las principales características de esta humilde investigación con la cual pretendemos contribuir al conocimiento científico de nuestro amado país.

La tesista.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es determinar los efectos de los choques en los términos de intercambio, en el tipo de cambio y en la oferta del sector minería e hidrocarburos sobre la producción manufacturera, la tasa de inflación y el desempleo, en la economía peruana, en el periodo 2004-2020. La investigación es de tipo aplicado, descriptivo y explicativo; asimismo, el diseño de investigación es no experimental, longitudinal y correlacional. Los datos provienen de las series estadísticas del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) para el periodo 2004-2020. Todo ello se ha utilizado como insumo para lograr nuestros objetivos, mediante el Modelo Autorregresivo Estructural SVAR.

Para nuestro análisis se han planteado dos modelos que lo hemos denominado *Modelo 1: Modelo producto-inflación*; y, *Modelo 2: Modelo producto-desempleo*. Para el desarrollo de estos modelos, en primer lugar, se ha determinado la estacionariedad de nuestras variables, luego se han obtenido los resultados del VAR(p), correspondiente al tipo de modelo; y, luego, se ha obtenido los resultados del modelo SVAR. La interpretación de los valores obtenidos se ha realizado mediante la Función impulso-respuesta y la Descomposición de la varianza, respectivas a cada modelo planteado. Nuestros resultados indican que en la economía peruana no existen indicios de la enfermedad holandesa.

Palabras Claves: Pobreza, Índice de Pobreza Multidimensional, Niveles de vida.

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the effects of shocks in the terms of trade, in the exchange rate and in the supply of the mining and hydrocarbons sector on manufacturing production, the inflation rate and unemployment, in the Peruvian economy, in the period 2004-2020. The research is of an applied, descriptive and explanatory type; Likewise, the research design is non-experimental, longitudinal and correlational. The data comes from the statistical series of the Central Reserve Bank of Peru (BCRP) for the period 2004-2020. All this has been used as an input to achieve our objectives, through the Structural Autoregressive Model SVAR.

For our analysis, we have proposed two models that we have called Model 1: product-inflation model; and, Model 2: product-unemployment model. For the development of these models, firstly, the stationarity of our variables has been determined, then the results of the VAR(p) corresponding to the type of model have been obtained; and, then, the results of the SVAR model have been obtained. The interpretation of the values obtained has been carried out by means of the impulse-response function and the decomposition of the variance, respective to each model proposed. Our results indicate that there are no signs of Dutch disease in the Peruvian economy.

Keywords: Poverty, Multidimensional Poverty Index, Standards of living.

INDICE

DEDICATORIA	1
PRESENTACIÓN	3
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	9
1.1 Planteamiento y formulación del problema.....	9
1.2 Formulación del problema.....	18
1.3 Objetivos.....	19
General.....	19
Específicos.....	19
1.4 Hipótesis	19
Operacionalización de las variables	20
1.5 Justificación	22
1.6 Delimitación	23
II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	24
2.1 Antecedentes.....	24
2.2 Bases teóricas	27
A. La enfermedad holandesa	27
B. Los términos de intercambio y el tipo de cambio real.....	30
C. El tipo de cambio real y la inflación.....	34
D. El modelo de Corden y Neary	35
E. El modelo de los no transables de Salter	37
F. Modelos de Vectores Autorregresivos (VAR)	39
2.3 Definición de términos	48
III. METODOLOGÍA	52
3.1 Tipo de estudio	52
3.2 Diseño de investigación.....	52
3.3 Población y muestra.....	52
3.4 Técnicas, instrumentos y fuentes de recolección de datos.	52
3.5 Técnicas de procesamiento de datos.....	52
3.6 Procedimiento	52
IV. RESULTADOS	57
4.1 Relación entre variables.....	57
4.2 El modelo SVAR: Primer modelo	61
4.3 El modelo SVAR: Segundo modelo.....	83

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	101
CONCLUSIONES.....	108
SUGERENCIAS.....	110
ANEXOS.....	114
ANEXO 1. Matriz de consistencia.....	115
ANEXO 2. Prueba de autocorrelación en las variables	116
ANEXO 3. Prueba de raíz unitaria de las variables	119
ANEXO 4: Enfermedad holandesa: Función impulso respuesta del modelo SVAR, primer modelo	123
ANEXO 5: Enfermedad holandesa: Función impulso respuesta del modelo SVAR, segundo modelo	124

INDICIOS DE LA ENFERMEDAD HOLANDESA EN PERÚ, 1990-2020

(Aproximación con el modelo autorregresivo estructural SVAR)

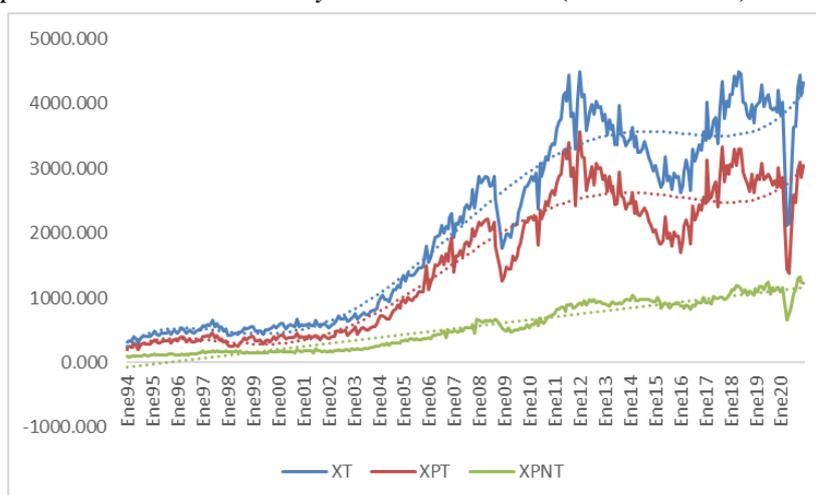
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento y formulación del problema

En 2019, el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) de nuestro país, a través del Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIISEX), afirmaba que para el año 2020 nuestras exportaciones ascenderían a US\$ 46.948 millones (2.4% más que del 2019; este crecimiento sería impulsado por el sector agro. Sin embargo, en esta noticia también nos hacía recordar que las exportaciones no tradicionales “representan alrededor de 30% del total exportado por el país” y que las exportaciones tradicionales “mantendrían su concentración del 70% del total exportado” (SIISEX, 2020)

Figura 1.1

Perú 1994-2020: Total de Exportaciones, exportación de productos tradicionales y no tradicionales (millones de \$)



Nota: Datos desestacionalizados con CENSUS X-13

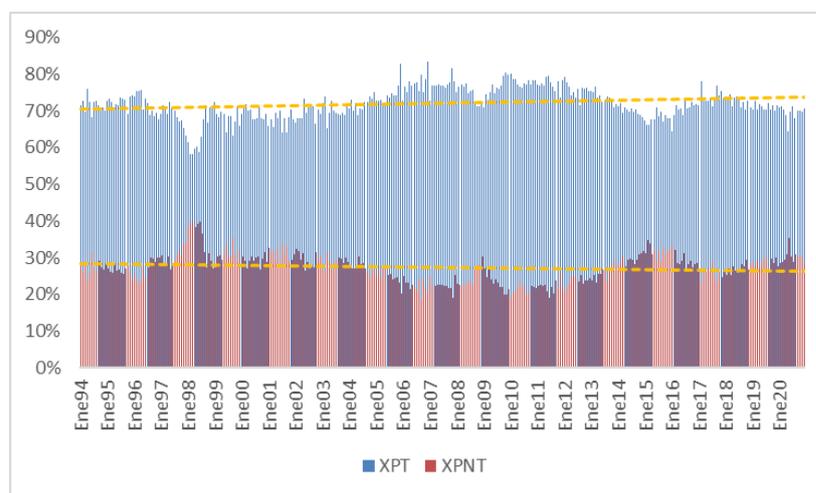
Fuente: BCRP: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/>

En realidad, las exportaciones peruanas, adicionalmente a su comportamiento cíclico, desde el año 2000, aproximadamente, han tenido tendencia creciente. La figura 1.1 muestra que el comportamiento del total de las exportaciones (XT) ha seguido el ritmo de la exportación de los productos tradicionales (XPT); la exportación de los productos no tradicionales (XPNT) ha sido creciente pero no en la misma proporción que la XPT; además, la XPT tiene mayor variabilidad que la XPNT.

La figura 1.1 también muestra que, por efecto de la crisis internacional en el año 2019, las exportaciones disminuyeron, pero, se recuperaron inmediatamente; así mismo, no obstante la gran disminución de las exportaciones, en el 2020, por la declaración de la pandemia del COVID-19, a finales de ese año, ya se encontraban en plena recuperación.

Figura 1.2

Perú 1994-2020: Exportación de productos tradicionales y no tradicionales (% de XT)*



(*) Datos desestacionalizados con CENSUS X-13

Fuente: BCRP: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/>

La figura 1.2 muestra que, efectivamente, la XPT, a lo largo del tiempo, gira alrededor del 70% (con una ligera tendencia a incrementarse)

de las XT; mientras que la XPNT se mantiene alrededor del 30% de las XT (con una ligera inclinación a la disminución). Incluso, aún si no consideramos el año 2020 en que se redujo el comercio exterior por efectos del COVID-19, la tendencia de la XPT es creciente, mientras que la tendencia de la XPNT tiene una ligera inclinación hacia el decrecimiento.

El BCRP (2018) afirma que en el análisis de una economía como la peruana, “pequeña y abierta” e “intensiva en la exportación de recursos naturales” no puede prescindirse de “considerar los efectos de los términos de intercambio sobre la actividad económica”¹. El movimiento en los términos de intercambio (TI) se transmiten “de manera significativa a la inversión, consumo y PBI domésticos” y estos movimientos “están asociados a cambios persistentes en la dinámica de algún fundamento de la economía mundial, como lo ha sido el crecimiento económico experimentado por la economía china desde el año 2000”. (pág. 39). Así mismo, el mejoramiento de los TI hace que “el tipo de cambio real se aprecia”² (pág. 40).

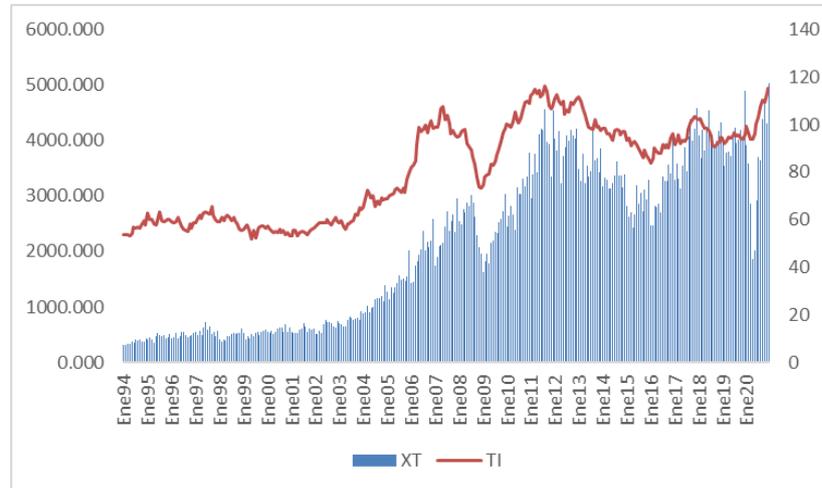
La figura 1.3 muestra la evolución de los términos de intercambio junto a las exportaciones; en ella se aprecia claramente que los términos de intercambio tienen un movimiento paralelo al de las exportaciones; si mejoran las exportaciones, mejora los términos de intercambio.

¹ Los términos de intercambio se definen como “el ratio del precio de las exportaciones entre el precio de las importaciones” (BCRP, 2018)

² El Índice del Tipo de Cambio Real es un “indicador de la evolución del tipo de cambio real respecto a un periodo base. El periodo base puede ser uno de equilibrio o un periodo particular a partir del cual se mide la competitividad de los bienes susceptibles de comerciar internacionalmente. Si el cálculo del índice de tipo de cambio real se realiza con respecto a la moneda de un país se denomina bilateral, mientras que si realiza respecto a un conjunto de países se denomina multilateral.” (BCRP, s/f)

Figura 1.3

Perú 1994-2020: Evolución de las exportaciones y los términos de intercambio del comercio exterior



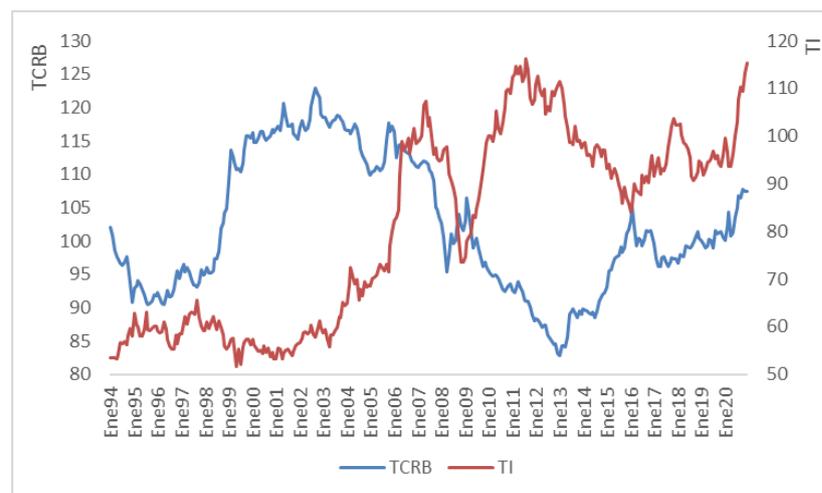
Nota: Datos desestacionalizados con CENSUS X-13; en millones de US\$
Términos de intercambio: índice 2007=100)

Fuente: BCRP: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/>
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/terminos-de-intercambio>

La figura 1.4 muestra la evolución de TI y el TCRB; a medida que mejora el índice de términos de intercambio la moneda nacional se aprecia.

Figura 1.4

Perú 1994-2020: Evolución del tipo de cambio real bilateral y los términos de intercambio del comercio exterior



Nota: Índice del TCRB; base 2009=100; Índice de TI: índice 2007=100

Fuente: BCRP: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/>
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/terminos-de-intercambio>

Así, pues, el mejoramiento de las exportaciones, el mejoramiento de TI y la consecuente apreciación de nuestra moneda, implica el crecimiento del ingreso de divisas “por encima de las necesidades de la población y del aparato productivo.” (Alarco, 2011, pág. 116)

La figura 1.5 muestra la evolución de las exportaciones y del tipo de cambio real bilateral. Es notorio la relación inversa entre el tipo de cambio y las exportaciones, principalmente a partir del 2000 en que éstas aumentan de manera exponencial mientras que el tipo de cambio disminuye. Lo anterior es posible “tanto por un conjunto de factores asociados a la mayor competitividad de la economía como por un nivel de rentabilidad resultado de factores internos y de los mejores precios internacionales” (Alarco, 2011, pág. 122)

Figura 1.5

Perú 1994-2020: Evolución de las exportaciones y del tipo de cambio real bilateral.



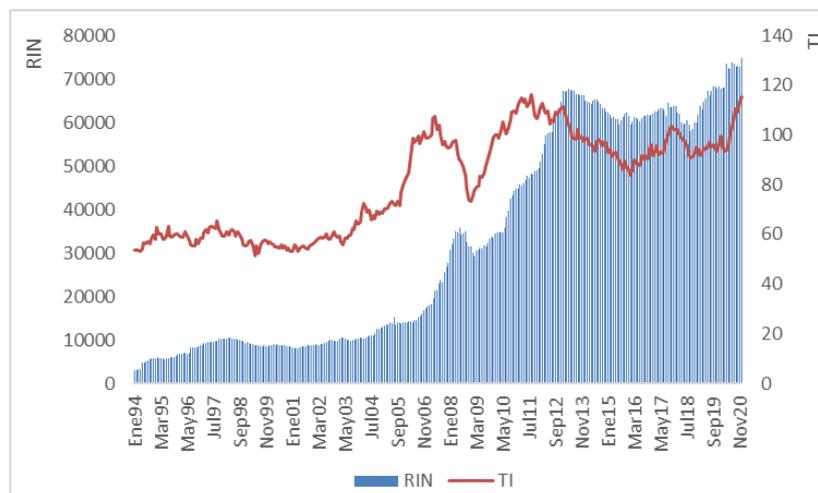
Nota: XT (millones US\$) datos desestacionalizados con CENSUS X-13
Índice de TCRB: índice 2009=100

Fuente: BCRP: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/tipo-de-cambio-real>
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/balanza-comercial>

La figura 1.6 muestra la evolución de los TI y de las reservas internacionales netas (RIN) de nuestro país. Es evidente la relación que existe entre ellas; el mejoramiento de los TI del comercio exterior tiene relación directa con la obtención de RIN (BCRP, s/f).

Figura 1.6

Perú 1994-2020: Evolución de los términos de intercambio y de las reservas internacionales netas.



Nota: RIN (millones US\$) datos desestacionalizados con CENSUS X-13
Índice de TI: índice 2007=100

Fuente: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/terminos-de-intercambio>
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/credito>

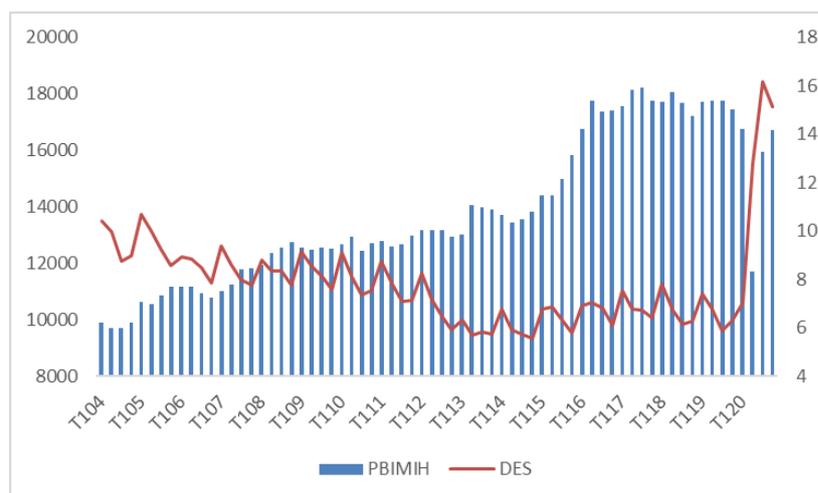
La buena noticia de este aumento de las divisas es que “aleja a la restricción externa como limitante al crecimiento y a la insuficiencia de reservas internacionales como desestabilizador potencial de nuestras economías en el corto plazo.” La mala noticia es que “ante la presencia de mercados cambiarios libres determinados principalmente por la oferta y demanda de divisas” el mayor ingreso de divisas podría dar como resultado una apreciación cambiaria. “La apreciación cambiaria conduce a mayores

importaciones y a una menor producción nacional” (Alarco, 2011, pág. 116).

La condición descrita en el párrafo anterior es parte de la denominada *enfermedad holandesa*. Este fenómeno sugiere que “una economía que experimente un auge en el sector productor de materias primas [...] presentaría movimientos de recursos del sector transable hacia el sector productor de materias primas.” (Lanteri, 2015, pág. 190) Así, pues, en nuestro país, el sector económico en auge es la minería metálica que utiliza muy poca mano de obra en comparación al sector productor de bienes transables (como la manufactura); por lo tanto, como efecto de la movilidad de este recurso hacia el sector en auge podría hacer que se incremente el desempleo.

Figura 1.7

Perú 2004-2020: Evolución de la tasa de desempleo (%) y la producción del sector minería e hidrocarburos (millones de soles constantes de 2007)



Nota: PBIMIH; Datos desestacionalizados con CENSUS X-13

Fuente: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/pbi-por-sectores>
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/remuneraciones-y-empleo>

La figura 1.7 muestra la evolución de la producción del sector económico minería e hidrocarburos y la tasa de desempleo. Podemos visualizar en ella que no obstante el incremento de la producción minera la tasa de desempleo disminuye. Sin embargo, en el periodo 2014-2016 la producción minera crece y la tasa de desempleo aumenta ligeramente; en el periodo 2017-2019, la producción minera tiene una tendencia estacionaria al igual que la tasa de desempleo. En el 2020 se declara la pandemia del COVID-19 y la producción minera disminuye para recuperarse rápidamente; el desempleo en este periodo se incrementa dramáticamente para luego disminuir mínimamente,

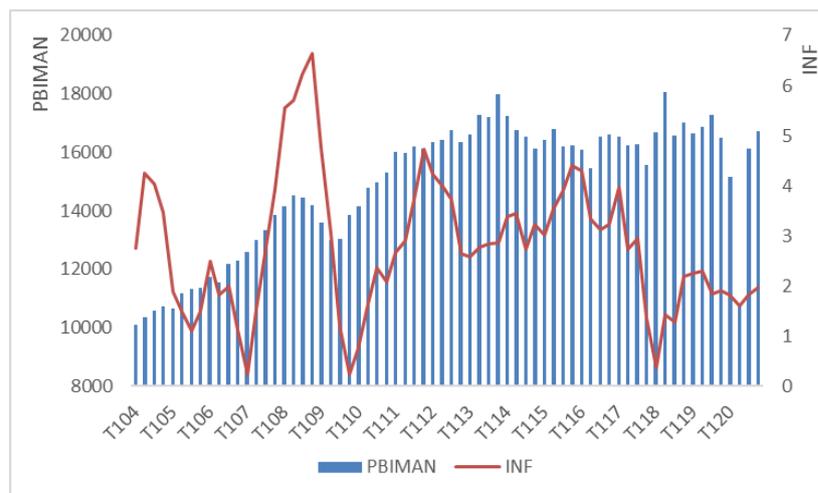
Por otro lado, “el sector no transable (servicios) también podría expandirse, a partir del crecimiento de la riqueza y del consumo agregado (privado y público) y, como un efecto indirecto, “debido a la mayor demanda de bienes y servicios por parte del sector de precios en auge” (Lanteri, 2015, pág. 190); esto es, debido a la mayor demanda de bienes y servicio, otro efecto negativo del auge del sector minero sobre la economía nacional es que podría generar inflación.

La figura 1.8 muestra la evolución de la inflación y de la producción del sector manufactura. Claramente se observa que en el periodo 2007-2008, ante el incremento de la producción manufacturera la inflación se incrementó rápidamente a 7% para luego, disminuir de la misma forma. En el periodo 2010-2012 la producción manufacturera se incrementó al igual que la inflación (hasta 5%, aproximadamente) posteriormente, la inflación se ha mantenido entre 0.5% y 5%

correspondiendo a las variaciones en la producción manufacturera. La pandemia del COVID-19 produjo una fuerte caída en la producción manufacturera para, en el siguiente trimestre, recuperarse rápidamente.

Figura 1.8

Perú 2004-2020: Evolución de la inflación (%) y la producción del sector manufactura (millones de soles constantes de 2007)



Nota: PBIMAN; Datos desestacionalizados con CENSUS X-13

Fuente: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/pbi-por-sectores>
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/inflacion>

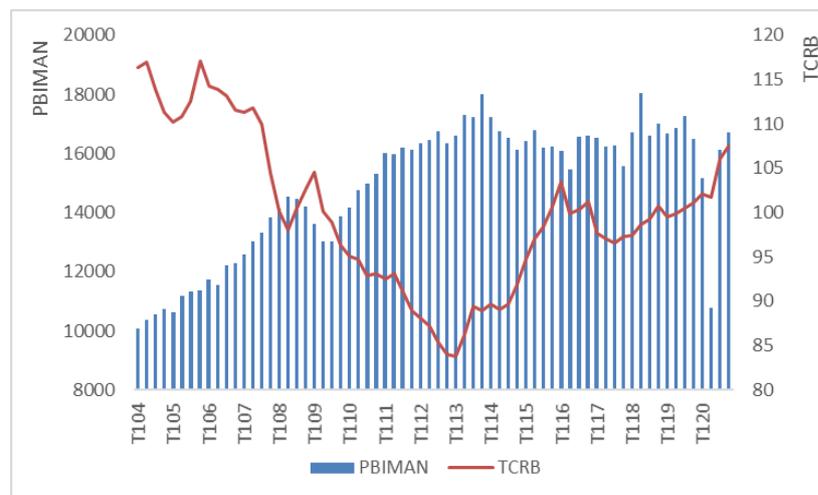
Otro problema que podría surgir es que, ante el incremento de las exportaciones de recursos naturales y los mejores precios internacionales de éstos, “el tipo de cambio real se apreciaría, afectando negativamente al sector de bienes transables.” (Lanteri, 2015, pág. 190)

La figura 1.9 evidencia que la producción del sector manufacturero tiene relación inversa con el índice del tipo de cambio real bilateral; al disminuir el tipo de cambio real, se incrementa la producción de bienes transables (manufactura). Así, en el periodo 2004-2013 el índice del tipo de cambio disminuyó, aproximadamente de 115 a 85, mientras que la producción manufacturera crecía de 10 mil millones a 16 mil millones.

Luego, hasta el 2016 el ITCR se incrementó y, correspondientemente, la producción manufacturera disminuyó. En el periodo 2016-2019, ante un ligero incremento del ITCRB, la producción del sector manufacturera también tuvo una ligera disminución.

Figura 1.9

Perú 2004-2020: Evolución del ITCRB (%) y del PBI del sector manufacturera (millones de soles constantes de 2007)



Nota: PBIMAN; Datos desestacionalizados con CENSUS X-13

Fuente: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/pbi-por-sectores>
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/tipo-de-cambio-real>

En general, la enfermedad holandesa “puede tener efectos negativos severos sobre las exportaciones menos competitivas” y se agrava en situaciones “en que no existen o son muy limitadas, las barreras a la entrada de importaciones por las reducciones arancelarias unilaterales y la profusión de acuerdos comerciales”. (Alarco, 2011, pág. 116)

Descrita la problemática anterior nos planteamos la siguiente pregunta:

1.2 Formulación del problema

¿La economía peruana, en el periodo 2004-2020, presenta indicios de la enfermedad holandesa?

1.3 Objetivos

General

Determinar los efectos de los choques en los términos de intercambio, en el tipo de cambio y en la oferta del sector minería e hidrocarburos sobre la producción manufacturera, la tasa de inflación y el desempleo, en la economía peruana, en el periodo 2004-2020.

Específicos

OE1 Determinar los efectos de los choques en los términos de intercambio, en el tipo de cambio y en la oferta del sector minería e hidrocarburos sobre la producción manufacturera en la economía peruana, en el periodo 2004-2020.

OE2 Determinar los efectos de los choques en los términos de intercambio, en el tipo de cambio y en la oferta del sector minería e hidrocarburos sobre la tasa de inflación, en la economía peruana, en el periodo 2004-2020.

OE3 Determinar los efectos de los choques en los términos de intercambio, en el tipo de cambio y en la oferta del sector minería e hidrocarburos sobre la tasa de desempleo, en la economía peruana, en el periodo 2004-2020.

1.4 Hipótesis

La economía peruana, en el periodo 2004-2020, no presenta indicios de la enfermedad holandesa.

Operacionalización de las variables

Las variables de nuestra investigación son las siguientes:

Producción del sector minería e hidrocarburos: *PBIMINH*

Producción del sector manufactura: *PBIMAN*

Términos de intercambio: *TI*

Tipo de cambio real: *TC*

Tasa de inflación: *INF*

Tasa de desempleo: *DES*

De acuerdo a lo planteado en nuestra teoría y en los objetivos, se establecerán dos modelos:

Primer modelo

Variables	Indicadores	Tipos de Variable
Variable dependiente (V.D)		
Producción manufacturera	Producción Bruta Interna del sector manufactura (PBIMAN)	Cuantitativa
Variables Independientes (V.I)		
Shock externo	Términos de intercambio (TI)	Cuantitativa
Shock de oferta	Producción bruta interna del sector minería e hidrocarburos (PBIMINH)	Cuantitativa
Shock de demanda	Tipo de cambio real bilateral (TCRB)	Cuantitativa
Shock nominal	Índice de precios al consumidor (INF)	Cuantitativa

Segundo modelo

Variables	Indicadores	Tipos de Variable
Variable dependiente (V.D)		
Producción manufacturera	Producción Bruta Interna del sector manufactura (PBIMAN)	Cuantitativa
Variables Independientes (V.I)		
Shock externo	Términos de intercambio (TI)	Cuantitativa
Shock de oferta	Producción bruta interna del sector minería e hidrocarburos (PBIMINH)	Cuantitativa
Shock de demanda	Tipo de cambio real bilateral (TCRB)	Cuantitativa
Shock nominal	Tasa de desempleo (DES)	Cuantitativa

El modelo VAR con restricciones implica un vector de variables X_t de la siguiente manera:

$$\Delta X_t = [\Delta TI \ \Delta PBIMIH \ \Delta PBIMAN \ \Delta TCM \ \Delta INF] \quad (1)$$

El símbolo Δ significa las primeras diferencias.

Este vector X_t tiene una representación estructural promedio móvil dada por:

$$\Delta X_t = C(L)\varepsilon_t \quad (2)$$

Donde L es el operador de rezagos y ε_t representa el vector de choques estructurales no observables.

En términos matriciales la expresión de largo plazo de la expresión (2) sería:

$$\begin{bmatrix} \Delta TI \\ \Delta PBIMIH \\ \Delta PBIMAN \\ \Delta TCM \\ \Delta INF \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11}(L) & C_{12}(L) & C_{13}(L) & C_{14}(L) & C_{15}(L) \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & C_{23}(L) & C_{24}(L) & C_{25}(L) \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) & C_{34}(L) & C_{35}(L) \\ C_{41}(L) & C_{42}(L) & C_{43}(L) & C_{44}(L) & C_{45}(L) \\ C_{51}(L) & C_{52}(L) & C_{53}(L) & C_{54}(L) & C_{55}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix} \quad (3)$$

El ordenamiento de las variables indica el orden de los choques; primero se ubica el choque externo (TI); después los choques de oferta (PBI); el choque de demanda (TCM) y, el choque nominal (INF).

Luego se plantea un segundo modelo en el que reemplaza la tasa de inflación (INF) por la tasa de desempleo (DES):

$$\Delta X_t = [\Delta TI \ \Delta PBIMIH \ \Delta PBIMAN \ \Delta TCM \ \Delta DES] \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} \Delta TI \\ \Delta PBIMIH \\ \Delta PBIMAN \\ \Delta TCM \\ \Delta DES \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11}(L) & C_{12}(L) & C_{13}(L) & C_{14}(L) & C_{15}(L) \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & C_{23}(L) & C_{24}(L) & C_{25}(L) \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) & C_{34}(L) & C_{35}(L) \\ C_{41}(L) & C_{42}(L) & C_{43}(L) & C_{44}(L) & C_{45}(L) \\ C_{51}(L) & C_{52}(L) & C_{53}(L) & C_{54}(L) & C_{55}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix}$$

Estos modelos representan a los modelos *producto-inflación* y *producto-desempleo*, respectivamente.

1.5 Justificación

Nuestra investigación está justificada por los siguientes motivos:

Conveniencia: Porque es un tema de actualidad permanente debido que nuestro país es un proveedor internacional de materias primas, principalmente, de productos mineros metálicos; es decir, a lo largo del tiempo, el sector económico en auge es el de la minería y, como se ha argumentado líneas arriba, la “bendición” de los recursos naturales, podría volverse en “maldición de los recursos naturales” debido sus efectos sobre otros sectores económicos.

Relevancia: Los resultados de esta investigación serán de utilidad para docentes, alumnos y los interesados en los temas macroeconómicos de nuestro país y, además podrán ser utilizados como referencia en el estudio de la problemática de otros países.

Implicaciones Prácticas: Así mismo, los resultados de esta investigación contribuyen al conocimiento de la realidad económica de nuestro país; principalmente, en lo que se refiere a los efectos del “boom” minero sobre el sector manufacturero, el empleo y la inflación, que son problemas que se encuentran “a la vuelta de la esquina” en la realidad económica de nuestro país.

Valor Teórico: Las investigaciones -y la enseñanza- sobre la enfermedad holandesa, en nuestro país, son escasos; por lo que, a nivel académico, nuestra investigación contribuirá a la comprensión de la política

económica respecto a los beneficios otorgados a los sectores económicos en auge, específicamente, la minería metálica.

Utilidad Metodológica: Metodológicamente, las escasas investigaciones sobre el tema, el nuestro país, por lo general utilizan modelos MCO para obtener sus resultados. Nuestra investigación, con el propósito de conocer de manera simultánea los efectos de las variaciones de las variables beneficiadas por el “boom” de la minería sobre la producción manufacturera y otras variables, utilizará el modelo de vectores autorregresivos estructurales.

1.6 Delimitación

La delimitación espacial de nuestra investigación es Perú. La variables en estudio son las vinculadas a la enfermedad holandesa: sector productor de materias primas, *PBI del sector minería e hidrocarburos*; sector productor de bienes transables, *PBI sector manufactura*; efecto del movimiento de mano de obra del sector transable al productor de materias primas que ocupa poca mano de obra, *desempleo*; por el efecto de la mayor demanda de exportaciones de recursos naturales del sector en auge, *tipo de cambio*; por el efecto de mayor demanda de bienes y servicios por parte del sector en auge, *inflación*; por el efecto de mejoras en el precio de las materias primas, el aumento de en la producción y en las exportaciones, los *términos de intercambio*. El periodo de análisis es 2004-2020. Las series temporales utilizadas provienen del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes

Guzmán et. al (2017). realizaron la investigación “Factores determinantes del síndrome holandés en la economía mexicana”; en ésta, para cumplir su objetivo, utilizaron la tasa de crecimiento anual de las siguientes variables: de la balanza comercial manufacturera y agropecuaria; del tipo de cambio nominal; del superávit de la balanza comercial de la industria maquiladora; de la inversión extranjera directa; de la balanza comercial petrolera; de las remesas de los migrantes; y, del deterioro del tipo de cambio. El periodo de análisis en fue 1993-2015. Utilizando un modelo de regresión MCO, concluyeron que “El fenómeno de la enfermedad holandesa en la economía mexicana es innegable e inevitable”, principalmente por “su dependencia en los ingresos que generan la venta de petróleo y las remesas de migrantes que residen principalmente en Estados Unidos”. Agregan que esta situación seguirá creciendo “debido al descubrimiento de nuevos yacimientos petroleros y el ascenso de la tasa de emigración nacional”. (Guzmán, et al., 2017, págs. 71-72)

La investigación “Efectos de la enfermedad holandesa (‘Dutch disease’). Alguna evidencia para Argentina” (Lanteri, 2015), para encontrar evidencia de la enfermedad holandesa en Argentina, utiliza las siguientes variables: términos de intercambio del comercio exterior; oferta del sector agropecuario -que es el sector en auge-; tipo de cambio real bilateral; producción real del sector manufacturero; tasa de inflación y tasa de desempleo. Con la utilización de un modelo de vectores autorregresivo con

restricciones de largo plazo, para el periodo 1993-2015, concuye que “los resultados encontrados no muestran evidencia sustancial sobre la existencia de la enfermedad holandesa para esta economía.” (Lanteri, 2015, pág. 206)

“La enfermedad holandesa y el caso colombiano” elaborado por Sven Wunder (1992), para demostrar sus objetivos, utiliza tres sectores económicos: el comercializable o de bienes transables; el no comercializable o de bienes no transables; y, el sector de bonanza. Para estos sectores, utiliza las siguientes variables: la comercialidad efectiva; las exportaciones del sector de bonanza (cafetalero); tasa promedio de ahorro público y privado; precios relativos entre los sectores transable y no transable; y, el tipo de cambio real. Utilizando diversas regresiones MCO para las variables, concluye que está “confirmado el efecto de la enfermedad holandesa sobre los precios relativos”; también existe evidencia de este fenómeno sobre “la producción agregada de bienes” pero “fue más moderado que el ajuste de los precios”; igualmente, “las exportaciones menores [...] fueron sensibles a la revaluación de la tasa de cambio real relacionada con la bonanza cafetalera”. Por último, señala que “en el caso de la producción agropecuaria agregada, tampoco se encuentra un cambio significativo a favor de los bienes no NT como predice la teoría de la enfermedad holandesa”. (Wunder, 1992, págs. 180-185)

Ora investigación es la realizada por Leonardo Ocampo, “El manejo óptimo de la ‘Enfermedad Holandesa’ para Ecuador” (Ocampo, 2015); a diferencia de las investigaciones que buscan encontrar evidencias de la enfermedad holandesa, ésta no busca explicar el fenómeno sino “cómo manejarlo de forma óptima.” En concordancia a su objetivo, Ocampo plantea

2 modelos y 7 ecuaciones en los que relaciona 24 variables relacionadas al sector transables, al sector no transable y a la producción total. Así mismo, utiliza el ingreso disponible; consumo agregado; transferencias en moneda extranjera de exterior; la tasa de interés y la cuenta corriente. (Ocampo, 2015, págs. 20-26) Concluye que “dadas las condiciones de la economía ecuatoriana [...] bajo un escenario de “Enfermedad Holandesa” en Ecuador, lo óptimo en la utilización de los recursos generados por el petróleo debe ser invertir en mejorar la productividad del sector transable y no transable” (Ocampo, 2015, pág. 33)

Germán Alarco Tosoni desarrolló la investigación “Exportaciones, tipo de cambio y enfermedad holandesa: el caso peruano” (2011). En esta investigación “se desarrolla y estima un modelo para determinar los niveles del tipo de cambio mínimo que permitirían que las diversas exportaciones sean sostenibles en el tiempo” con el propósito de “evaluar los impactos que sobre las exportaciones pudiera tener la apreciación cambiaria y la enfermedad holandesa”. El periodo de análisis en esta investigación varía de acuerdo a la disponibilidad de datos y a la variable bajo estudio; así, para el análisis de las exportaciones y el tipo de cambio, el periodo de estudio es 1950-2009; y, para el análisis de los precios internacionales relevantes por sector exportador, el periodo es 2007-2009. La investigación concluye que “no es aún posible demostrar estadísticamente los efectos negativos de la enfermedad holandesa en la economía peruana [...] Sin embargo, es claro que toda la sintomatología de la enfermedad holandesa está presente en la economía nacional” Agrega que los movimientos de las variables involucradas “son las piezas centrales para

que la enfermedad holandesa comience a producirse en cualquier momento.” Y que “el mantenimiento de la política de adquisición de divisas por parte del BCRP es un factor que puede evitar, por el momento, su detonación.” (Alarco, 2011, págs. 136-137)

A nivel local, Capcha & Mallqui (2019) en su tesis “Fenómeno económico de la enfermedad holandesa: caso Perú 1999-2018” pretenden demostrar la existencia de síntomas de la enfermedad holandesa en la economía peruana en el periodo 1999-2018. Utilizando el modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) concluyen que “el boom del sector minero exportador” apreció la moneda nacional; afectó negativamente la producción del sector servicios; y que las reservas internacionales netas afectan de manera inversa al tipo de cambio real bilateral. En resumen, en el periodo de estudio, existen “síntomas” de la enfermedad holandesa en la economía peruana.

2.2 Bases teóricas

A. La enfermedad holandesa

Schuldt (1994) señala que el descubrimiento de gas natural en Holanda (1959) y de petróleo en el mar del Norte (1970) “ha dado lugar a una voluminosa literatura en torno a lo que, desde fines de los años setenta, se conoce como la ‘Economía de la Enfermedad Holandesa’.” El objetivo de estos estudios se orientaba en subrayar los “efectos perniciosos” que esta “enfermedad” generaba en los sectores transables y no transables de la economía y su efecto sobre la balanza comercial de los países que gozan de esos incrementos inesperados de precios -y/o cantidades- de sus principales recursos naturales de exportación. (pág. 16)

Shuldt agrega que desde ese tiempo los modelos desarrollados sobre la enfermedad holandesa fueron variando “desde los que provenían exclusivamente de aumentos masivos y repentinos de ingresos por exportaciones [...] de productos energéticos” como por ejemplo el petróleo y el gas natural a “productos de exportación tradicionales y no tradicionales, básicamente primarios” como por ejemplo “el café en Colombia y Kenya, el estaño en Bolivia, la harina de pescado en Chile y Perú, el oro en Australia, etc.” (Schuldt, 1994, pág. 16)

Alarco (2011), sostiene que “el origen del concepto de la enfermedad holandesa fue en el semanario inglés *The Economist* (1977)” y que “La formalización académica se realizó en los años ochenta” no obstante que el problema se conocía desde hace muchos siglos atrás, “desde el ingreso masivo de metales preciosos, procedentes de los virreinos americanos, afectó adversamente a la agricultura y manufacturas españolas” Agrega que en la actualidad “los países petroleros son los que más padecen la enfermedad holandesa a nivel internacional” (pág. 118)

Según Alarco (pág. 118), la enfermedad holandesa consiste en:

“el surgimiento de una externalidad negativa a propósito del significativo crecimiento de un sector primario exportador que luego genera impactos negativos sobre las otras actividades económicas. La exportación de materias primas tiende a apreciar la moneda nacional en términos reales, con el resultado de que la producción y las exportaciones de otros sectores comienzan a

estancarse o contraerse relativamente respecto al producto interno bruto (PIB), con efectos consecuentes sobre los niveles de empleo”

En consonancia con los autores arriba indicados, Gylfason (2001, como se cita en Alarco 2011) afirma que “la bundancia de recursos naturales genera efectos negativos sobre el crecimiento económico a través de cuatro canales”: (a) “por la combinación de abundantes recursos naturales, ausencia de mercados y una estructura legal laxa [...] que pueden derivar en una estructura de poder económico, político y militar orientada a garantizar los intereses del grupo dominante vinculado a estos recursos” (b) “Cuando la abundancia de recursos naturales reduce los incentivos para la acumulación privada y pública de capital humano. En este nadie se preocupa por capacitarse.” (c) “Cuando los abundantes recursos naturales imbuyen a la gente un falso sentido de seguridad y conducen al gobierno a perder la necesidad de diseñar, implementar, y gerenciar políticas apropiadas para el crecimiento económico”; y, (d) “cuando en forma directa la abundancia de recursos naturales reduce los incentivos privados y públicos para ahorrar e invertir, y por eso disminuye el crecimiento económico.”

Según Alarco (pág. 119), la enfermedad holandesa tiene cuatro componentes clave: (1) “expansión abrupta y sostenida de los ingresos de divisas -especialmente del sector primario exportador-”; (2) “tipo de cambio de mercado que se aprecia ante el desbalance entre la mayor oferta respecto de la demanda de divisas (tipo de cambio real menor)” (3) “reducción de la rentabilidad del sector exportador no sujeto al auge de las

exportaciones”; y, (4) “disminucion de los volúmenes producidos y exportados del sector productor exportador no sujeto al auge”.

Por su parte, Guzmán & et. al. (2017) definen a la enfermedad holandesa como:

“un fallo de importante del mercado originado por la existencia de baratos y abundantes recursos naturales o humanos que mantienen una sobrevaloración de la moneda de un país por un periodo de tiempo indeterminado, convirtiendo así en no rentable la producción de mercancías comerciables que utilizan tecnología.” (2017, pág. 57)

Guzmán & et. al. (2017) agregan que la enfermedad holandesa “Es un obstáculo para el crecimiento de la demanda ya que limita las oportunidades de inversión.”; y que su gravedad varía “de acuerdo a la diferencia entre dos tipos de cambio de equilibrio: el ‘corriente’ o la tasa del mercado y ‘tasa’ industrial que hace viable y eficiente la industria comercial.” Además de la sobrevaloración de la moneda, los autores sostienen que otras características de esta enfermedad “son las bajas tasas de crecimiento de la industria manufacturera, artificialmente altos los salarios reales y el desempleo.” (Guzmán & et. al.; pág. 57)

B. Los términos de intercambio y el tipo de cambio real

Nanno Mulder (2006), Oficial de Asuntos Económicos de la División de Comercio Internacional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL- afirma que detrás de la apreciación cambiaria que afectó a los países de la región, a inicios del 2000, se

encuentran dos fenómenos: (a) el aumento de los términos de intercambio³, que afectó principalmente a los países de América del Sur; y, (2) el ingreso de remesas; que afectó principalmente a México y Centro América. (pág. 11)

Según Mulder (2006), el incremento en los términos de intercambio impacta en la rentabilidad de un amplio sector productivo que ve afectada su competitividad en los mercados internacionales y locales. “El tipo de cambio fija el valor de los precios e ingresos actuales y futuros de los exportadores, y también determina los precios de las importaciones en el mercado local.” De esa manera, “el valor actual y futuro de la divisa condicionan en parte las inversiones y también la innovación.” (pág. 11)

Mulder (2006) continúa: “El tipo de cambio real⁴ a su vez refleja los precios relativos entre los sectores transables y no transables, y su distorsión puede llevar a una asignación sub-óptima de recursos”, por ejemplo en la inversión o empleo en algún sector. Agrega, “Un tipo de

³ Ratio del precio de las exportaciones entre el precio de las importaciones (BCRP, 2018)

⁴ El TCR definido en relación al nivel de precios general de la economía está dada por:

$q_t = s_t + P_t - P_t^*$ (1); q_t : tipo de cambio real (TCR); s_t : tipo de cambio nominal (dólares por soles); P_t : nivel de precios total de la economía doméstica; P_t^* : nivel de precios externo. En este contexto, una caída en q_t implica una depreciación del TCR.

Si consideramos un TCR únicamente para bienes transables, tenemos: $q_t^T = s_t + P_t^T - P_t^{T*}$ (2); T : indica que la variable es para bienes transables. Dado que los precios son en realidad un promedio de precios, si se asume que cada uno de los bienes que entran en P_t^T tiene una contrapartida en P_t^{T*} y que los pesos son los mismo, se puede afirmar que q_t^T es constante.

Los precios generales de (1) pueden ser expresados en sus componentes transables y no transables: $P_t = (1 - \alpha_t)P_t^T + \alpha_t P_t^{NT}$ (3) $P_t^* = (1 - \alpha_t^*)P_t^{T*} + \alpha_t^* P_t^{NT*}$ (4); α_t : participación de los bienes no transables en la economía, que varía en el tiempo; NT : bien no transable.

Sustituyendo (2), (3) y (4) en (1) se obtiene: $q_t = q_t^T + \alpha_t^*(P_t^{T*} - P_t^{NT*}) - \alpha_t(P_t^T - P_t^{NT})$ (5)

Esta ecuación revela tres fuentes de variabilidad de largo plazo en el TCR: (a) El TCR para los bienes transables no es constante, lo que nace de la existencia de bienes sustitutos imperfectos y de factores que causan variabilidad sistemática en q_t^T . (b) Existe movimiento en los precios relativos entre bienes transables y No Transables, tanto en el país como en el extranjero, debido a diferencias de productividad entre los sectores transables y no transables. (c) las ponderaciones usadas para el cálculo de los precios generales varían en el tiempo, tanto en el país como en el extranjero como entre sí. (Arena & Tuesta, 1998, págs. 7-8)

cambio que mantiene bajos los precios de las importaciones y disminuye los precios de los productos exportados en moneda doméstica, reduce los incentivos a invertir y trabajar en el sector exportador y en el que substituye importaciones.” Este efecto se genera “aun cuando los productores nacionales sean competitivos en términos absolutos, respecto de los productores extranjeros.” (págs. 11-12) Además,

“Si el tipo de cambio real sigue muy por debajo de su nivel de equilibrio por un tiempo largo, los incentivos distorsionados pueden conducir a desestimular la producción de exportaciones no *commodities* contribuyendo a una concentración de la canasta exportadora en productos básicos y debilitando la inserción internacional. La sobre revaluación cambiaria afecta, particularmente, el desarrollo de nuevos productos y servicios con mayor valor agregado. Este fenómeno se conoce en la literatura económica como la “enfermedad holandesa”. (Mulder, 2006, pág. 12)

En resumen, la enfermedad holandesa “se refiere al impacto de un auge exportador de productos básicos sobre la reasignación de recursos productivos dentro del sector exportador (transable), hacia estos recursos básicos y hacia los servicios (no transables), perjudicando al resto del sector exportador.” (Mulder, pág. 12)

En el marco de lo descrito líneas arriba, agregamos que un *auge exportador* tiene dos impactos: (a) *Sobre la asignación de recursos:*

“La expansión del sector primario aumenta el producto marginal del trabajo, lo cual causa un movimiento de trabajadores a este sector desde la industria y servicios. Este movimiento causa aumentos de los precios de los no transables, a causa de la demanda excesiva de servicios, y con eso el tipo de cambio real cae.” (Mulder, 2006, pág. 12)

(b) El segundo efecto es el *aumento del ingreso* (o *efecto del gasto*). Con el incremento del ingreso también se incrementa la demanda de todos los bienes y servicios. “Como los precios de los productos transables se definen en el mercado mundial, los precios de los servicios suben y con eso el tipo de cambio real cae.” Asimismo, “este efecto también induce un movimiento de recursos productivos desde la industria hacia los servicios.” (Mulder, 2006, pág. 12)

Los efectos dos descritos generan la disminución de la producción industrial. Así mismo, “la producción del sector primario aumenta, mientras que el impacto sobre la producción de los servicios es ambiguo, porque los efectos de la reasignación de recursos y del gasto son contradictorios.” (Mulder, 2006, pág. 12)

Entre otros factores que influyen sobre el TCR, adicionales a los términos de intercambio y a las entradas de remesas, se encuentra la “expansión insostenible de la demanda interna o gasto fiscal y grandes fluctuaciones de los términos de intercambio.” Sin embargo, estos efectos son de corto y mediano plazo. “En el largo plazo el tipo de cambio real depende solo de los parámetros fundamentales de una economía,

básicamente de la diferencia de productividad entre el sector transable y no transable.” (Mulder, 2006, pág. 12)

C. El tipo de cambio real y la inflación

En el marco de lo expuesto líneas arriba, respecto a la influencia del tipo de cambio real sobre los precios de los bienes transables y no transables, Sarmiento & López (2016) indica que:

“Cuando el tipo de cambio se deprecia, los precios de los bienes transables suben más que los de los bienes no transables, los salarios se mantienen fijos, las ganancias de los bienes transables aumentan y la de los bienes no transables disminuyen. Y a la inversa, cuando el tipo de cambio se aprecia, los precios de los bienes transables disminuyen más que los precios de los bienes no transables, los salarios se mantienen fijos, mientras que las ganancias de los bienes transables disminuyen al tiempo que las de los bienes no transables aumentan.” (pág. 47)

El proceso anterior implica que “la disminución de las ganancias de los bienes transables incide negativamente sobre el crecimiento del sector, mientras que el aumento de las ganancias de los bienes no transables tiene una incidencia positiva en éste.” (Sarmiento & López, pág. 47)

En esta línea de pensamiento, Schuldt (1994) argumenta que los abundantes ingresos provenientes del exterior producen dos efectos. El primero, el efecto gasto,

“se refiere a la modificación de los precios relativos, el cual en el proceso aludido de incremento del ingreso nacional disponible conduce a un incremento del precio de las ramas productoras de mercancías no transables (NT) respecto a las transables, que no se benefician del auge exportador (T) reflejando en cierta medida la revaluación real del tipo de cambio (en moneda nacional). Esto sería así porque los precios de los bienes NT aumentan por el lado de la demanda electiva dada la rigidez, de la oferta en el corto plazo; en cambio, los bienes T se ajustan por cantidades (importando del o exportando al exterior la diferencia en presencia de déficit o superávit de oferta, respectivamente), dado el precio internacional (puesto que sobre éste una pequeña economía abierta no ejerce influencia alguna).

La descripción de este proceso así como lo argumentado en el ítem anterior, demuestran que la enfermedad holandesa afecta los precios de los bienes y, por lo tanto, genera inflación. Resaltamos el hecho debido a que la inflación será una de las variables que se introducirán en el modelo.

D. El modelo de Corden y Neary

Corden y Neary (1982, como se cita en Sarmiento & López, 2016; y Lanteri, 2016) postulan una base neoclásica en la que la enfermedad holandesa se deriva de un sector en auge que ocasiona un efecto de movimiento de recursos y un efecto de gasto, tal como se describió *ut supra*.

Corden y Neary suponen una economía en la que existen tres sectores:

Sector productor de materias primas (B);

Sector productor de bienes transable (T);

Sector productor de bienes no transables (N).

Los sectores (B) y (T) producen bienes transables a partir de los precios internacionales; los precios del sector productores de bienes no transable (N) se forman en el mercado doméstico. Además, existe “movilidad perfecta de del factor trabajo no así del factor capital entre los tres sectores.” (Ocampo, 2005, pág. 11)

El auge exportador en el sector de materias primas (B) produce el aumento en la demanda de estos bienes (denominado *resource movement effect – efecto de movimiento de recursos*).

“El movimiento de mano de obra de T a B reduce el producto en T. A su vez, el movimiento de mano de obra de N a B disminuye la oferta de N y genera un exceso de demanda para N y un incremento en los precios de N en términos de T, provocando una apreciación real y movimientos adicionales de recursos de T a N. El aumento en los precios relativos de los bienes no transables, en términos de transables (manufacturas), equivale a una apreciación en el tipo de cambio real. También se observaría un incremento de demanda en los sectores que producen bienes y servicios para el sector en auge (efecto indirecto, *spending effect- efecto gasto*). El modelo predice que el sector manufacturero se contraerá, mientras

que el sector de precios en auge se expandirá [...] si la oferta de no transables no fuera perfectamente elástica, el efecto gasto determinaría una apreciación en el precio de los no transables, mientras el precio de los transables permanecería fijo en una economía abierta y pequeña (se apreciaría el tipo de cambio real, o precio relativo).” (Lanteri, 2015, pág. 190)

Figura 2.1

Enfermedad holandesa: Representación del efecto movimiento de factores (resource movement effect)

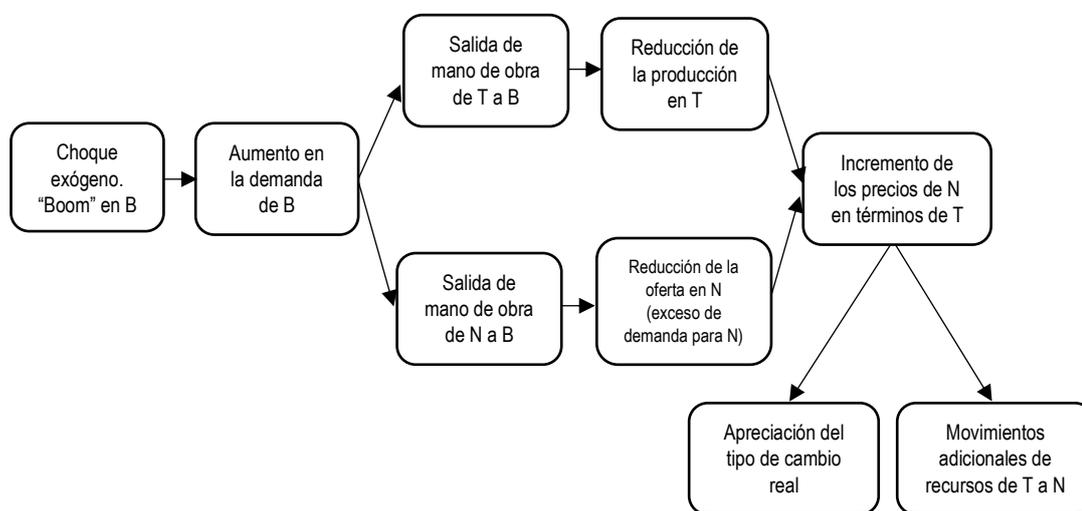
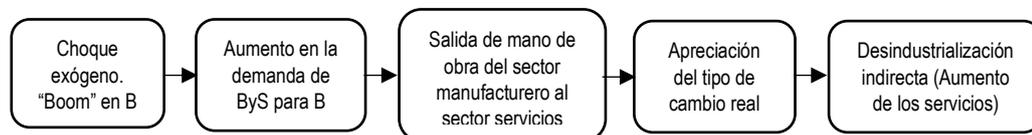


Figura 2.2

Enfermedad holandesa: Representación del efecto gasto (spending effect)



E. El modelo de los no transables de Salter

Este modelo explica los efectos de la enfermedad holandesa, “dentro de un contexto de economía pequeña tomadora de precios internacionales sin influencia sobre los mismos.” (Ocampo, 2005, pág. 10)

Existen 2 sectores económicos, el transable y el no transable entre los cuales se distribuye la dotación de factores; “los no transables son definidos como los bienes que no se pueden comercializar debido al alto costo del transporte.” (Ocampo, 2005, pág. 10)

Así mismo, Ocampo plantea que:

“Dado el incremento de la producción de los bienes exportables, se producen dos efectos, el efecto sobre el precio y el efecto ingreso; el primero se refiere a los cambios en los precios relativos de transables y no transables, incrementando el precio de las exportaciones y reduciendo los precios de las importaciones; el segundo efecto se refiere a que al aumentar las exportaciones el ingreso de una nación aumenta, esta nación a su vez amplía su gasto lo que origina que demande más bienes transables con lo que el precio de los mismos se incrementa, reduciendo la relación de los precios relativos de bienes transables sobre los no transables.”

(Ocampo, 2005, pág. 10)

De acuerdo a lo planteado en esta bases teóricas, y en términos de nuestra investigación, planteamos que:

“los aumentos en los precios de las materias primas generarían, a través de la apreciación en el tipo de cambio real, pérdidas de competitividad y, de esta forma, caídas en el producto del sector manufacturero doméstico, en contraste con los sectores no transables (servicios) y los productores de materias primas, donde el producto crecería” (Lanteri, 2015, pág. 189)

Por lo tanto, si hacemos que:

- Sector productor de materias primas (B): Producción del sector minería e hidrocarburos (*PBIMIH*)
- Sector productor de bienes transable (T): Producción del sector manufacturero (*PBIMAN*)
- Términos de intercambio: *TI*
- Tipo de cambio real bilateral: *TCRB*
- Tasa de inflación: *INF*
- Desempleo: *DES*

De acuerdo a nuestros objetivos específicos, planteamos los siguientes modelos:

Modelo 1:

$$\Delta X_t = [\Delta TI \ \Delta PBIMIH \ \Delta PBIMAN \ \Delta TCRB \ \Delta INF]$$

Modelo 2:

$$\Delta X_t = [\Delta TI \ \Delta PBIMIH \ \Delta PBIMAN \ \Delta TCRB \ \Delta DES]$$

F. Modelos de Vectores Autorregresivos (VAR)

Se utilizan modelos VAR cuando se pretende caracterizar las interacciones simultáneas entre un grupo de variable. Un VAR “es un modelo de ecuaciones simultáneas formado por un sistema de ecuaciones de forma reducida sin restringir.” Decir que son ecuaciones de forma reducida significa que “los valores contemporáneos de las variables del modelo no aparecen como variables explicativas en ninguna de las ecuaciones”; sino que “el conjunto de variables explicativas de cada ecuación está constituido por un bloque de retardos de cada una de las

variables del modelo.” Que las ecuaciones no sean restringidas “significa que aparece en cada una de ellas el mismo grupo de variables explicativas.” En estos modelos pueden incluirse, como variables explicativas, “variables de naturaleza determinista”; por ejemplo, una tendencia temporal, “variables ficticias estacionales, o una variable ficticia de tipo impulso o escalón que sirve para llevar a cabo un análisis de intervención en el sistema. También “podría incluirse como explicativa una variable, incluso en valor contemporáneo, que pueda considerarse exógena respecto a las variables que integran el modelo VAR.” (Novales, pág. 2)

Los modelos VAR “se emplean para modelizar series temporales en contextos multivariantes donde hay dependencias dinámicas entre distintas series.” Estos modelos también se utilizan “para realizar simulaciones dinámicas de la transmisión de los efectos de un shock aleatorio sobre las restantes series.” (Kluwer, s/f)

Una de las características del modelo VAR es que trata a las variables del sistema como variables endógenas; “Es decir, que cada variable en la parte derecha de la ecuación estará a su vez en la parte izquierda de la misma”. Otra característica de este modelo es que “las variables entran en la parte derecha en forma de rezagos” (Court & Williams, págs. 511-512) de la manera en que se muestra a continuación:

$$\begin{bmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ y_{3,t} \\ \vdots \\ y_{r,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \\ \vdots \\ \alpha_r \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \dots & \beta_{1r} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \dots & \beta_{2r} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \dots & \beta_{3r} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \beta_{r1} & \beta_{r2} & \dots & \beta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \\ y_{3,t-1} \\ \vdots \\ y_{r,t-1} \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \dots & \gamma_{1r} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \dots & \gamma_{2r} \\ \gamma_{31} & \gamma_{32} & \dots & \gamma_{3r} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \gamma_{r1} & \gamma_{r2} & \dots & \gamma_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-p} \\ y_{2,t-p} \\ y_{3,t-p} \\ \vdots \\ y_{r,t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \varepsilon_{3,t} \\ \vdots \\ \varepsilon_{r,t} \end{bmatrix}$$

Así, según el esquema presentado en esta ecuación, se tiene r variables endógenas y p rezagos. Se supone que los errores son independientes e idénticamente distribuidas (*i.i.d.*) con media cero y varianza constante (σ^2), además, no presentan autocorrelación, es decir, la $Cov(\varepsilon_{i,t}; \varepsilon_{j,t}) = \mathbf{0}$ para todo $i \neq j$.

La principal ventaja del modelo VAR es que como todas las variables se consideran endógenas, no se requiere restricciones adicionales para el cálculo de los coeficientes. Además, este modelo, comparado con los univariados “explora las posibles relaciones que pudieran existir entre variables al considerar que no solo la historia de una variable determina su comportamiento sino que, además, considera los rezagos de otras variables que pueden influir en ella”; de esta manera, “los pronósticos generados por este modelo [son] mucho mejores que los modelos univariados y que los sistemas de ecuaciones” (Court & Williams, pág. 512)

En general, se plantea tres tipos de modelos VAR, que se diferencian por la manera en que se presentan las relaciones contemporáneas entre las variables:

a. VAR en forma reducida [VAR(p)]. Expresa cada una de las variables como función lineal de los rezagos de todas las variables en el sistema y de un término de error sin correlación serial. Se denota de la siguiente manera (Romero, 2020):

$$\begin{aligned}
 y_t &= y_0 + \alpha_{11}y_{t-1} + \alpha_{12}m_{t-1} + \alpha_{13}z_{t-1} + u_t^y \\
 m_t &= m_0 + \alpha_{21}y_{t-1} + \alpha_{22}m_{t-1} + \alpha_{23}z_{t-1} + u_t^m \\
 z_t &= z_0 + \alpha_{31}y_{t-1} + \alpha_{32}m_{t-1} + \alpha_{33}z_{t-1} + u_t^z
 \end{aligned}$$

En donde:

$\begin{bmatrix} \mathbf{y}_t \\ \mathbf{m}_t \\ \mathbf{z}_t \end{bmatrix}$ es el vector de variables endógenas

Note que en ninguna ecuación aparece más de una variable de la fecha t ($\mathbf{y}_t; \mathbf{m}_t; \mathbf{z}_t$).

Note también que, en cada ecuación, respecto a los contemporáneos, en el lado de los rezagos, todos son idénticos, pues el rezago es $t-1$. ($\mathbf{y}_{t-1}; \mathbf{m}_{t-1}; \mathbf{z}_{t-1}$)

Puede simplificarse de la siguiente forma:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{c} + \Phi_1 \mathbf{y}_{t-1} + \Phi_2 \mathbf{y}_{t-2} + \dots + \Phi_p \mathbf{y}_{t-p} + \boldsymbol{\varepsilon}_t$$

En donde:

Φ_j : matriz $n \times n$ de coeficientes de rezagos j .

El término de error cumple las siguientes condiciones:

$$E(\boldsymbol{\varepsilon}_t) = \mathbf{0} \quad \text{Var}(\boldsymbol{\varepsilon}_t) = \Omega \quad \text{Cov}(\boldsymbol{\varepsilon}_t, \boldsymbol{\varepsilon}_s) = \mathbf{0} \quad \text{para } t \neq s$$

Es decir, la suma de los errores es cero; la varianza de los errores es constante; y, los errores no están correlacionados en el tiempo, lo que implica que un shock en el momento t no afecta al momento s ; pero si puede haber correlación entre una ecuación con otra. Por lo tanto, lo que distingue este modelo es que no hay relación contemporánea entre variables.

- b. *VAR estructural (SVAR)*. Es similar al VAR reducido, pero a diferencia de éste, las variables tienen relación contemporánea. Para determinar este modelo se debe utilizar la teoría económica; esta dependencia de la teoría implica que se requiere de supuestos de identificación que permitan

interpretaciones correlaciones como causalidad. Se denota de la siguiente manera:

$$y_t + \beta_1 m_t = y_0 + \alpha_{11} y_{t-1} + \alpha_{12} m_{t-1} + \alpha_{13} z_{t-1} + u_t^y$$

$$m_t + \beta_2 z_t = m_0 + \alpha_{21} y_{t-1} + \alpha_{22} m_{t-1} + \alpha_{23} z_{t-1} + u_t^m$$

$$z_t + \beta_3 y_t + \beta_4 m_t = z_0 + \alpha_{31} y_{t-1} + \alpha_{32} m_{t-1} + \alpha_{33} z_{t-1} + u_t^z$$

En donde:

$$\begin{bmatrix} 1 & \beta_1 & 0 \\ 0 & 1 & \beta_2 \\ \beta_3 & \beta_4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ m_t \\ z_t \end{bmatrix} \text{ es el vector de variables endógenas está}$$

multiplicado por una matriz de coeficientes.

Puede simplificarse de la siguiente manera:

$$\Gamma_0 y_t = d + \Gamma_1 y_{t-1} + \Gamma_2 y_{t-2} + \dots + \Gamma_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

En donde:

Γ_j : matriz $n \times n$ de coeficientes del rezago j

El término de error cumple las siguientes condiciones:

$$E(\varepsilon_t) = 0 \quad Cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{js}) = \begin{cases} \sigma^2 & \text{si } t = s \\ 0 & \text{de lo contrario} \end{cases}$$

Lo anterior significa que hay correlación entre errores de la misma fecha, pero no hay covarianza en errores de fechas diferentes

- c. *VAR recursivo*. Es un caso particular del VAR estructural (SVAR) donde las variables están ordenadas de más exógenas a más endógenas; es decir, es decir, las variables tienen relación contemporánea de manera recursiva. Esta situación se ilustra de la siguiente manera:

y_{1t} : es “exógena” en el sentido que es exógena respecto a las variables contemporáneas; pero no es exógena en el sentido que sí depende de

los rezagos de todas las variables del sistema. Entonces, Esta variable depende del pasado, pero nada más del pasado.

y_{2t} : depende de toda la historia pasada, pero a su vez también depende de y_{1t} contemporánea.

y_{3t} : depende de y_{1t} y y_{2t}

y_{nt} : depende de todas las demás variables.

Nótese que el ordenamiento de las variables es importante debido a que hay $n!$ formas de ordenarlas. Si, por ejemplo, tenemos un VAR de 5 variables, hay $5!=120$ formas distintas de presentar el orden de las variables.

El VAR recursivo, se presenta igual que el VAR estructural:

$$y_t = y_0 + \alpha_{11}y_{t-1} + \alpha_{12}m_{t-1} + \alpha_{13}z_{t-1} + u_t^y \quad (1)$$

$$\gamma_1 y_t + m_t = m_0 + \alpha_{21}y_{t-1} + \alpha_{22}m_{t-1} + \alpha_{23}z_{t-1} + u_t^m \quad (2)$$

$$\gamma_2 y_t + \gamma_3 m_t + z_t = z_0 + \alpha_{31}y_{t-1} + \alpha_{32}m_{t-1} + \alpha_{33}z_{t-1} + u_t^z \quad (3)$$

En donde:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \gamma_1 & 1 & 0 \\ \gamma_2 & \gamma_3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ m_t \\ z_t \end{bmatrix} \text{ el vector de variables endógenas está multiplicado}$$

por la matriz uni-triangular inferior

Puede simplificarse de la siguiente manera:

$$\Gamma_0 y_t = d + \Gamma_1 y_{t-1} + \Gamma_2 y_{t-2} + \dots + \Gamma_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Pero a con la restricción que Γ_0 es una matriz uni-triangular inferior que tiene la siguiente forma:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ NA & 1 & 0 \\ NA & NA & 1 \end{bmatrix}$$

En donde NA son números.

Por ejemplo, si consideramos que un shock en el periodo t no afecta al pasado, al periodo $t-1$; un shock en \mathbf{y}_t (esto es una variación en \mathbf{u}_t^y) afectará a la variable \mathbf{y}_t (ecuación 1); pero, como \mathbf{y}_t también está en la ecuación (2) el shock también afectará a la variable \mathbf{m}_t ; y, como \mathbf{y}_t y \mathbf{m}_t se encuentra en la ecuación (3) el shock también afecta a \mathbf{z}_t .

Otro ejemplo, si hay un shock en \mathbf{m}_t (variación en \mathbf{u}_t^m), este shock afectará a la ecuación (2) porque \mathbf{m}_t se encuentra en la segunda ecuación, pero no podrá afectar a la primera ecuación (1) porque en ésta no se encuentra la variable \mathbf{m}_t ; el shock también afectará a la ecuación (3). En este sentido, \mathbf{y}_t es más “exógeno” que \mathbf{m}_t ; y, \mathbf{m}_t es más exógeno que \mathbf{z}_t .

Por lo tanto, en estricto, lo que en nuestra investigación utilizaremos es un modelo VAR recursivo, que es un modelo particular del VAR estructural; sin embargo, para todo efecto, simplemente lo denominaremos modelo Var estructural SVAR. A continuación, indicaremos algunas diferencias entre el VAR de forma reducida (irrestricto) y el SVAR.

Un modelo SVAR, contrariamente a un modelo VAR que es irrestricto, tiene restricciones. El objetivo de este modelo es “obtener una estimación adecuada de las interrelaciones dinámicas de las variables y describir la forma en que se propagan los shocks sobre el sistema” (Palmero, 2014, pág. 87).

Las principales diferencias entre un modelo VAR de forma reducida (sin restricciones) y un modelo VAR con restricciones, o VAR estructurales (SVAR), se describen a continuación: (Economics, 2021)

- a. Las innovaciones en un modelo VAR de forma reducida no tienen una interpretación económica directa.
- b. Los modelos SVAR se basan en la teoría económica para resolver el vínculo contemporáneo entre las variables de nuestro modelo por lo que se requiere de algunos supuestos de identificación.
- c. Los modelos SVAR se utilizan para el análisis de la política monetaria y fiscal. Esto se basa en el hecho de que los modelos SVAR nos permiten imponer una estructura ad-hoc que evitará que lleguemos a conclusiones erróneas. Por ejemplo, imaginemos que la producción de la economía disminuirá y, para contrarrestar los efectos de esa disminución, el gobierno aumenta el gasto público. Sin embargo, los resultados muestran que no obstante el aumento del gasto público, la producción continúa su descenso pudiendo concluir erróneamente que la disminución en la producción está asociada al aumento del gasto público. Para un análisis más preciso, en estas situaciones, lo que podríamos hacer es incluir algunas restricciones que evitarán este tipo de conclusiones.

Las restricciones de largo plazo se asocian comúnmente con el concepto de neutralidad de largo plazo. Así, las hipótesis macroeconómicas clásicas especifican que, en el largo plazo, los cambios permanentes en las variables nominales no tienen efecto en las variables reales. Por ejemplo:

1. Los cambios permanentes en la cantidad nominal de dinero no tienen efecto sobre el nivel de la producción real a largo plazo.
2. Los cambios permanentes en la inflación no tienen efecto a largo plazo sobre el desempleo (imagine una curva de Phillips vertical a largo plazo).

3. Los cambios permanentes en la tasa de inflación no tienen efecto, a largo plazo, sobre la tasa de interés real (Relación de Fisher a largo plazo).

Algunos ejemplos de autores e investigadores que utilizan restricciones a largo plazo son los siguientes:

1. Blanchard & Quah (1989): “*The Dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances*” (“Los efectos dinámicos de la demanda agregada y las perturbaciones de la oferta”). Los autores, básicamente, utilizan dos variables (producto nacional bruto y desempleo) e imponen la restricción a largo plazo donde mencionan que, por ejemplo, los choques nominales no tendrán ningún efecto en la producción a largo plazo.
2. King & Watson (1997) “*Testing long run neutrality*” (“Probando la neutralidad a largo plazo”)
3. Enders & Lee (1997): “*Accounting for real and nominal exchange rate movements in the post-Bretton Woods period*”. (Contabilización de los movimientos del tipo de cambio real y nominal en el periodo posterior a Bretton Woods”).
4. Galí (1999): “*Technology, employment, and business cycle: Do Technology shocks explain aggregate fluctuations?*” (“Tecnología, empleo y ciclo económico: ¿Los choques tecnológicos explican las fluctuaciones agregadas?”) Los autores demuestran que sólo los choques tecnológicos tienen un efecto permanente sobre las fluctuaciones agregadas.

En general, pues, las restricciones de largo plazo postulan que los shocks de largo plazo tendrán efectos permanentes en las variables reales; no así los shocks nominales.

Para construir un modelo SVAR, primeramente, tiene que estimarse un modelo VAR irrestricto siguiendo los procedimientos de la literatura correspondiente (por ejemplo, determinación del número óptimo de rezagos, determinación de raíz unitaria de las variables, determinación de autocorrelación de las perturbaciones, determinación de relaciones de largo plazo, etc.). Sin embargo, como argumentamos líneas arriba, si bien los modelos VAR pueden utilizarse para realizar estimaciones, no pueden explicar “relaciones económicas teóricas, para lo cual se requiere partir de modelos estructurales”; además, para realizar una estimación, el modelo VAR es muy sensible al ordenamiento de las variables. El modelo SVAR, entonces, se utiliza como alternativa al problema de la explicación de las relaciones económicas teóricas, introduciendo un conjunto de restricciones fundamentadas en las relaciones teóricas de las variables.

2.3 Definición de términos

A. Enfermedad holandesa

La enfermedad holandesa es un fallo importante del mercado originado por la existencia de baratos y abundantes recursos naturales o humanos, que mantienen una sobrevaloración de la moneda de un país por un período de tiempo indeterminado, convirtiendo así en no rentable la producción de mercancías comerciables que utilizan tecnología. (Guzmá-Soria, et. al, 2017)

B. Síntomas de la enfermedad holandesa

Sus principales síntomas, además de la sobrevaloración de la moneda, son las bajas tasas de crecimiento de la industria manufacturera, artificialmente altos los salarios reales y el desempleo. Su neutralización requiere la gestión del tipo de cambio. El principal instrumento usado es un impuesto a la exportación de las materias primas que da origen a la enfermedad holandesa. (Guzmá-Soria, et. al, 2017)

C. Producto bruto interno (PBI)

Valor total de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro de un país durante un periodo de tiempo determinado. Incluye por lo tanto la producción generada por los nacionales y los extranjeros residentes en el país.

D. Producción manufacturera

El PBI manufacturero es la suma del valor de producción manufacturera que se calcula a partir del índice de volumen físico de la producción manufacturera elaborado por el Ministerio de la Producción. Dicho índice se calcula para 74 grupos de actividad, estas categorías industriales representan el 90 por ciento del valor bruto de producción del año base. (BCRP, s/f)

E. Índice de términos de intercambio

Índice que relaciona un índice de precios de exportación con un índice de precios de importación. Refleja el poder adquisitivo de nuestras exportaciones respecto de los productos que importamos del exterior. (BCRP, s/f)

F. Variables endógenas

En un modelo macroeconómico, las variables endógenas son las que queremos que el modelo explique. Se determinan o explican dentro del modelo y se ven influenciadas por las variables exógenas. (Rivera, 2017; Bajo, et. al., 2012)

G. Variables exógenas:

En un modelo macroeconómico, son las que el modelo toma como dadas y no intenta explicar. Vienen explicadas por factores externos al modelo. (Rivera, 2017; Bajo, et. al., 2012)

H. Modelo macroeconómico dinámico

Modelo en el que se analizan las trayectorias temporales de las variables endógenas asociadas con trayectorias temporales alternativas de las variables exógenas. (Bajo-Díaz-Pedrero, 2012)

I. Desempleo

Condición de las personas en edad y disposición de trabajar que buscan activamente un puesto de trabajo, sin encontrarlo. También se denomina desempleo abierto. (BCRP, s/f)

J. Exportación

Registro de la venta al exterior de bienes o servicios realizada por una empresa residente dando lugar a una transferencia de la propiedad de los mismos (efectiva o imputada). (BCRP, s/f)

K. Producción minería e hidrocarburos

El PBI minero es la suma del valor de producción minera y e hidrocarburos que se calcula a partir de la información proporcionada por la Dirección

General de Minería del Ministerio de Energía y Minas que recopila datos sobre los volúmenes de extracción de 9 metales (cobre, oro, zinc, plata, plomo, cadmio, hierro, estaño y molibdeno) y la Gerencia de Contratos de Perupetro que proporciona la producción de 2 hidrocarburos (petróleo crudo y gas natural). (BCRP, s/f)

L. Productos transables

Bienes susceptibles de ser comercializados en el mercado internacional, por lo que sus precios se ven influenciados por la evolución de los precios internacionales, aranceles, costos de transporte y el tipo de cambio. Comprenden el 41 por ciento de la canasta de consumo. (BCRP, s/f)

M. Productos no transables

Bienes y servicios que por su naturaleza no son susceptibles de ser comercializados en el mercado internacional, por lo que su precio se determina por las condiciones de oferta y demanda en el mercado interno. Comprenden el 59 por ciento de la canasta de consumo. (BCRP, s/f).

N. Inflación

Aumento persistente del nivel general de precios de la economía, con la consecuente pérdida del valor adquisitivo de la moneda. Se mide generalmente a través del índice de precios al consumidor. (BCRP, s/f)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de estudio

La investigación es de tipo aplicado, descriptivo y explicativo.

3.2 Diseño de investigación

El diseño de investigación corresponde a una investigación no experimental, de diseño longitudinal, en la modalidad correlacional, ya que se encuentra relaciones entre la variable independiente y la variable dependiente.

3.3 Población y muestra

No se determinará población y tampoco muestra debido a que se trabajará con series temporales trimestrales, desde el 2004 hasta el 2020.

3.4 Técnicas, instrumentos y fuentes de recolección de datos.

Los datos provienen, fundamentalmente, del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP, Estadísticas, s.f.)

Los instrumentos de recolección de datos serán los formatos de recolección de datos elaborados para este fin.

3.5 Técnicas de procesamiento de datos

Una vez recopilada la información necesaria, será procesada en el software EViews v. 12 y en la hoja de cálculo Microsoft EXCEL.

3.6 Procedimiento

Las variables de nuestra investigación son las siguientes:

Términos de intercambio: *TI*

Producción del sector minería e hidrocarburos: *PBIMIH*

Producción del sector manufactura: *PBIMAN*

Tipo de cambio real bilateral: *TCRB*

Inflación (Índice de precios al consumidor): *IPC*

Tasa de desempleo: *DES*

El modelo VAR con restricciones implica un vector de variables X_t de la siguiente manera:

$$\Delta X_t = [\Delta TI \ \Delta PBIMIH \ \Delta PBIMAN \ \Delta TCRB \ \Delta IPC] \quad (1)$$

Este vector X_t tiene una representación estructural promedio móvil dada por:

$$\Delta X_t = C(L)\varepsilon_t \quad (2)$$

Donde L es el operador de rezagos y ε_t representa el vector de shocks estructurales no observables.

En términos matriciales la expresión de largo plazo de la expresión (2) sería:

$$\begin{bmatrix} \Delta TI \\ \Delta PBIMIH \\ \Delta PBIMAN \\ \Delta TCRB \\ \Delta IPC \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11}(L) & C_{12}(L) & C_{13}(L) & C_{14}(L) & C_{15}(L) \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & C_{23}(L) & C_{24}(L) & C_{25}(L) \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) & C_{34}(L) & C_{35}(L) \\ C_{41}(L) & C_{42}(L) & C_{43}(L) & C_{44}(L) & C_{45}(L) \\ C_{51}(L) & C_{52}(L) & C_{53}(L) & C_{54}(L) & C_{55}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix} \quad (3)$$

El propósito es determinar los shocks de oferta y demanda no observables a partir de la estimación del modelo VAR.

El ordenamiento de las variables indica el orden de los shocks; primero se ubica el shock externo (*TI*); después los shocks de oferta (*PBIMIH*); el shock de demanda (*TCM*) y, el shock nominal (*IPC*).

Las restricciones del modelo, como argumentamos líneas arriba, tienen su base en la teoría económica. El número de restricciones se calcula con la siguiente fórmula $\frac{k(k-1)}{2}$ en donde $k = 5$ (número de variables). Por lo tanto, el modelo tiene 10 restricciones.

Para la determinación de las restricciones, en primer lugar, debemos tener en cuenta que los términos de intercambio son estrictamente exógenos. Esto implica que, para una economía pequeña y abierta, los valores rezagados del PBI del sector minería e hidrocarburos y del sector manufactura, del tipo de cambio y de la inflación, no se incluyen en la ecuación de los términos de intercambio. En consecuencia, en la matriz (3) se tendría cuatro restricciones:

$$C_{12}(L) = C_{13}(L) = C_{14}(L) = C_{15}(L) = \mathbf{0}$$

Por otro lado, los shocks de demanda (*TCRB*) y nominal (*IPC*) no afectarían a la producción real (del sector minería y del sector manufactura) en el largo plazo $C_{24}(L) = C_{25}(L) = C_{34}(L) = C_{35}(L) = \mathbf{0}$. Esto implica que la producción se vería afectada solamente por los shocks externos y los de oferta. Debido a que el shock nominal (*IPC*) no afectaría al factor de demanda (*TCRB*), $[C_{45}(L) = \mathbf{0}]$ solo presentaría efectos permanentes en los precios.

Así mismo, el modelo supone que la producción manufacturera (*PBIMAN*) no afectaría de manera permanente al del sector minería (*PBIMIH*) ya que los insumos y bienes de capital industriales podrían importarse; en términos de nuestra matriz: $C_{23}(L) = \mathbf{0}$.

De esa manera, entonces, obtenemos las 10 restricciones.

Luego se plantea un segundo modelo en el que reemplaza la *IPC* por la tasa de desempleo (*DES*):

$$\Delta X_t = [\Delta TI \ \Delta PBIMIH \ \Delta PBIMAN \ \Delta TCRB \ \Delta DES] \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} \Delta TI \\ \Delta PBIMIH \\ \Delta PBIMAN \\ \Delta TCRB \\ \Delta DES \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11}(L) & C_{12}(L) & C_{13}(L) & C_{14}(L) & C_{15}(L) \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & C_{23}(L) & C_{24}(L) & C_{25}(L) \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) & C_{34}(L) & C_{35}(L) \\ C_{41}(L) & C_{42}(L) & C_{43}(L) & C_{44}(L) & C_{45}(L) \\ C_{51}(L) & C_{52}(L) & C_{53}(L) & C_{54}(L) & C_{55}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix}$$

Se supone que el factor nominal no afecta a las demás en el largo plazo. (Lanteri, 2015, pág. 198) y que las restricciones solamente se imponen a largo plazo. De esa manera, en el corto plazo, los términos de intercambio, por ejemplo, no serían exógenos.

Al aplicar las restricciones, la matriz resultante es la que se muestra a continuación:

$$\begin{bmatrix} \Delta LNTI \\ \Delta LNPBIMIH \\ \Delta LNPBIMAN \\ \Delta LNTCRB \\ \Delta LNIPC \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11}(L) & 0 & 0 & 0 & 0 \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & 0 & 0 & 0 \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) & 0 & 0 \\ C_{41}(L) & C_{42}(L) & C_{43}(L) & C_{44}(L) & 0 \\ C_{51}(L) & C_{52}(L) & C_{53}(L) & C_{54}(L) & C_{55}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix}$$

- El primer vector 5x1 son las variables en primera diferencia.
- El último vector 5x1 representan los choques no correlacionados de media cero.
- Los coeficientes $C_{21}(L)$ representan la trayectoria temporal de los efectos de los shocks de las variables sobre las variables en estudio.
- La restricción de largo plazo implica que los efectos acumulativos de los shocks sobre las variables son cero. Es sí que, por ejemplo, el efecto acumulativo de los shocks sobre $C_{12}(L) = \mathbf{0}$.

Los modelos (1) y (4) representan a los modelos *producto-inflación* y *producto-desempleo*, respectivamente.

El símbolo Δ significa las primeras diferencias del logaritmo natural de cada variable, esto proporciona la característica de estacionariedad a las variables. Por último, los datos utilizados son trimestrales y se obtienen de las

series temporales publicadas por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) desde el año 2004 hasta el 2020.



IV. RESULTADOS

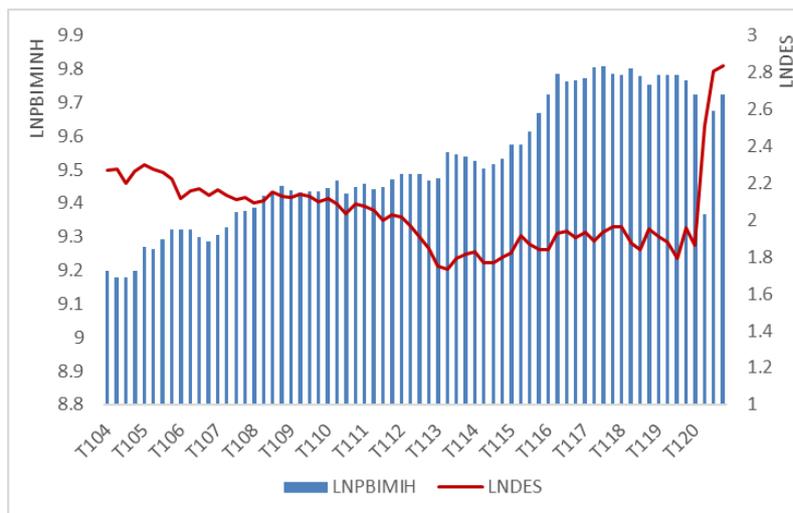
4.1 Relación entre variables

Hemos mencionado que una de las características de enfermedad holandesa es que una economía que experimenta auge en el sector de materias primas podría presentar movimientos de recursos del sector transable hacia el sector productor de materias primas. En nuestro país, el sector que presenta auge es la minería metálica (que utiliza poca mano de obra en comparación al sector manufactura) y el movimiento de la mano de obra hacia este sector (minería) podría generar el incremento del desempleo.

La figura 4.1 muestra la evolución de la producción del sector minería e hidrocarburos y la tasa de desempleo.

Figura 4.1

Perú 2004-2020: Evolución de la tasa de desempleo (%) y la producción del sector minería e hidrocarburos (millones de soles constantes de 2007)



Nota: Datos en logaritmo natural y desestacionalizados con CENSUS X-13

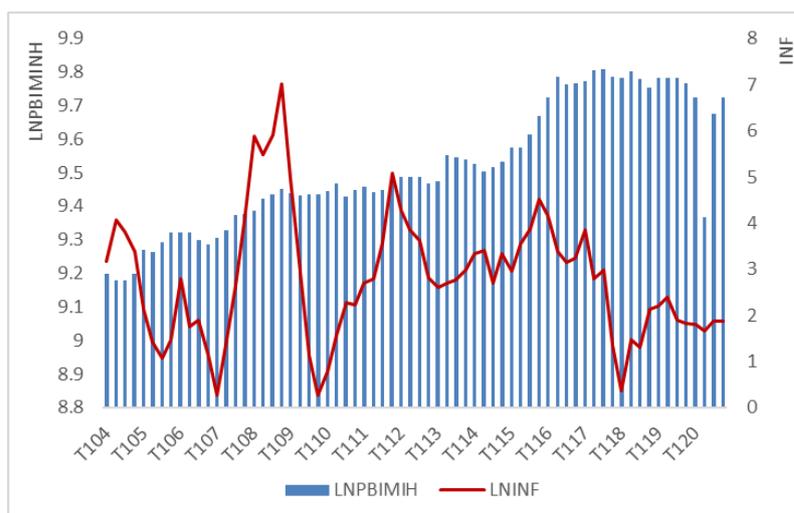
Fuente: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/pbi-por-sectores>;
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/remuneraciones-y-empleo>

La figura 4.1 evidencia dos momentos: (1) el periodo 2004-2013 en el que la producción del sector minería se incrementa y la tasa de desempleo disminuye; sin embargo, a partir de 2013 hasta 2019, la producción del sector minero se incrementa y la tasa de desempleo también se incrementa; este último movimiento se neto en el 2020 en el que la producción minera disminuye y se recupera rápidamente y la tasa de desempleo se incrementa dramáticamente. Es este último periodo en el que se presenta evidencias de la enfermedad holandesa.

Una segunda evidencia de la enfermedad holandesa se presenta cuando el auge del sector minero produce inflación. La figura 4.2 presenta la evolución de la producción minera y la inflación; de manera inmediata apreciamos que la inflación es más volátil que el desempleo.

Figura 4.2

Perú 2004-2020: Evolución de la inflación (%) y la producción del sector minería e hidrocarburos (millones de soles constantes de 2007)



Nota: PBIMINH en logaritmo natural y desestacionalizados con CENSUS X-13; INF desestacionalizado con CENSUS X-13.

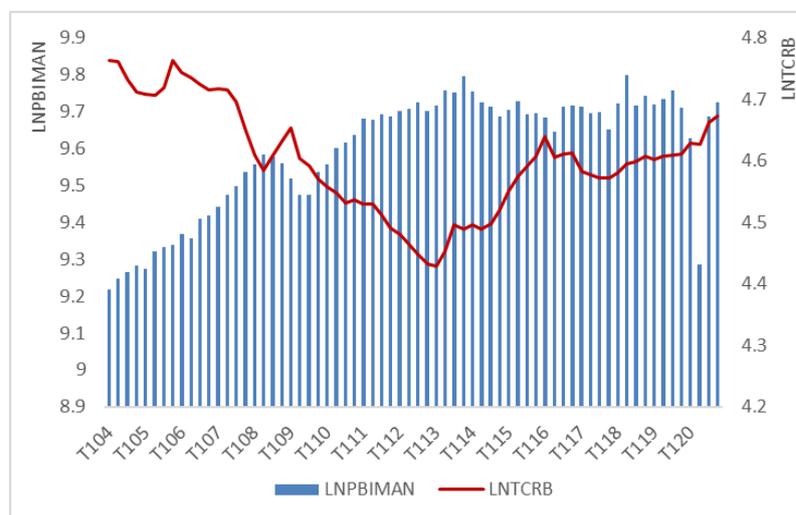
Fuente: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/pbi-por-sectores>; <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/inflacion>

La figura 4.2 también muestra que la inflación, en algunos periodos, como por ejemplo 2005-2007, disminuye no obstante el crecimiento de la producción minera; de manera similar, la inflación disminuye en los periodos 2009-2010, 2012-2013 y 2016-2018 no obstante que la producción minera se incrementa. La relación descrita no presenta evidencias de la enfermedad holandesa.

Un tercer aspecto se presenta cuando, a consecuencia del incremento de las exportaciones de recursos naturales y los mejores precios internacionales. El tipo de cambio real se aprecia afectando negativamente al sector manufactura (bienes transables) (ver figura 4.3).

Figura 4.3

Perú 2004-2020: Evolución del tipo de cambio real (%) y la producción del sector manufactura (millones de soles constantes de 2007)



Nota: PBIMINH en logaritmo natural y desestacionalizados con CENSUS X-13; INF desestacionalizado con CENSUS X-13.

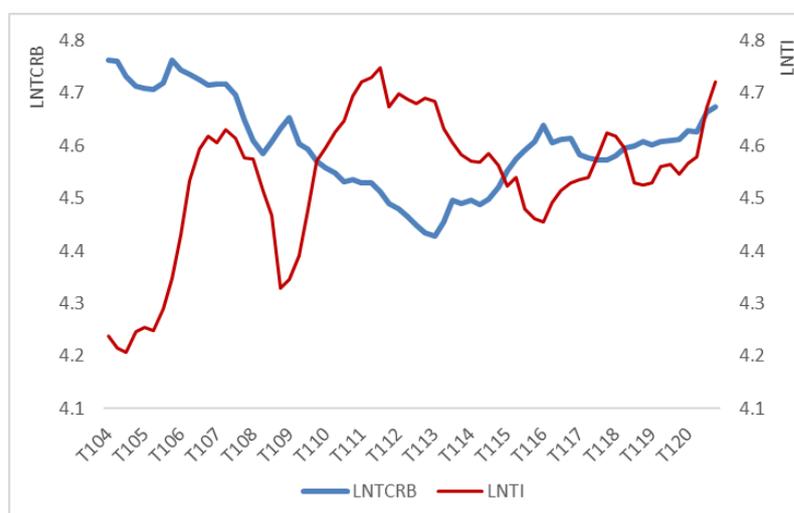
Fuente: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/pbi-por-sectores>; <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/tipo-de-cambio-real>

La figura 4.3 muestra que cuando el TCRB se aprecia (en la figura el TCRB disminuye) la producción del sector manufactura se incrementa (periodo 2004-2013) y cuando el TCRB se deprecia (en la figura el TCRB aumenta) la producción manufacturera se incrementa; por ejemplo, en el periodo 2013-2020 el TCRB se deprecia y la producción manufacturera se incrementa ligeramente. Por lo tanto, la relación de estas variables de la economía peruana no presenta evidencias de enfermedad holandesa.

La figura 4.4 evidencia que a medida que mejora el índice de los términos de intercambio la moneda nacional se aprecia, de manera que el mejoramiento de las exportaciones, de los términos de intercambio y la apreciación de nuestra moneda mejora el crecimiento del ingreso de divisas.

Figura 4.4

Perú 1994-2020: Evolución del tipo de cambio real bilateral y los términos de intercambio del comercio exterior



Nota: Índice del TCRB en logaritmo natural y desestacionalizado con CENSUS X-13; base 2009=100; Índice de TI en logaritmo natural y desestacionalizado con CENSUS X-13, índice 2007=100

Fuente: BCRP: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/>
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/terminos-de-intercambio>

4.2 El modelo SVAR: Primer modelo

Como se expuso *ut supra*, el modelo SVAR (VAR estructural o con restricciones) implica un vector de variables X_t de la siguiente manera:

$$\Delta X_t = [\Delta TI \ \Delta PBIMIH \ \Delta PBIMAN \ \Delta TCRB \ \Delta IPC]$$

Para calcular nuestro primer modelo, transformamos nuestras variables a logaritmos naturales y las operativizamos en primeras diferencias. El vector, para el largo plazo, lo expresamos en términos matriciales:

$$\begin{bmatrix} \Delta LNTI \\ \Delta LNPBIMIH \\ \Delta LNPBIMAN \\ \Delta LNTCRB \\ \Delta LNIPC \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11}(L) & C_{12}(L) & C_{13}(L) & C_{14}(L) & C_{15}(L) \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & C_{23}(L) & C_{24}(L) & C_{25}(L) \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) & C_{34}(L) & C_{35}(L) \\ C_{41}(L) & C_{42}(L) & C_{43}(L) & C_{44}(L) & C_{45}(L) \\ C_{51}(L) & C_{52}(L) & C_{53}(L) & C_{54}(L) & C_{55}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix}$$

El orden de las variables indica el orden de los shocks; primero se ubica el shock externo ($LNTI$); después, los shocks de oferta ($LNPBIMIH$ y $LNPBIMAN$); luego el shock de demanda ($LNTCRB$) y el shock nominal ($LNIPC$).

El número de restricciones, tal como se ha calculado, para este modelo son 10. Las restricciones son las siguientes:

- a. Se debe tener en cuenta que los términos de intercambio son estrictamente exógenos, lo que implica que los valores rezagados del PBI del sector minería e hidrocarburos y del sector manufactura, del tipo de cambio y de la inflación, no se incluyen en la ecuación de los términos de intercambio.

En consecuencia, se tendría cuatro restricciones:

$$C_{12}(L) = C_{13}(L) = C_{14}(L) = C_{15}(L) = 0$$

- b. Los shocks de demanda (*TCRB*) y nominal (*IPC*) no afectan la producción real (del sector minería y del sector manufactura) en el largo plazo; esto es:

$$C_{24}(L) = C_{25}(L) = C_{34}(L) = C_{35}(L) = 0$$

Lo que implica que la producción se vería afectada solamente por los shocks externos y los de oferta.

- c. Debido a que el shock nominal (*IPC*) no afecta al factor de demanda (*TCRB*) solo presentaría efectos permanentes en los precios; esto es:

$$[C_{45}(L) = 0]$$

- d. El modelo supone que la producción manufacturera (*PBIMAN*) no afectaría de manera permanente al del sector minería (*PBIMIH*) ya que los insumos y bienes de capital industriales podrían importarse; en nuestra matriz:

$$C_{23}(L) = 0$$

Con las 10 restricciones, nuestra matriz, queda de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} \Delta LNTI \\ \Delta LNPBIMIH \\ \Delta LNPBIMAN \\ \Delta LNTCRB \\ \Delta LNIPC \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11}(L) & 0 & 0 & 0 & 0 \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & 0 & 0 & 0 \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) & 0 & 0 \\ C_{41}(L) & C_{42}(L) & C_{43}(L) & C_{44}(L) & 0 \\ C_{51}(L) & C_{52}(L) & C_{53}(L) & C_{54}(L) & C_{55}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix}$$

Para operativizar nuestro primer modelo, realizamos las siguientes actividades:

- A. Para determinar la estacionariedad de nuestras variables determinamos si existe autocorrelación en cada una de ellas. La Tabla 4.1 muestra un resumen de la autocorrelación hasta el retardo 5⁵. Los valores de la función

⁵ Las figuras correspondientes a la función de autocorrelación para cada variable, se puede consultar en el anexo 2.

AC disminuyen lentamente desde el retardo 1 hasta el 5, lo que muestra que existe autocorrelación y son no estacionarias.

Tabla 4.1

Enfermedad holandesa: valores de la función de autocorrelación de las variables del primer modelo

	k=1	k=2	k=3	k=4	k=5
<i>Inti</i>	0.899	0.752	0.587	0.429	0.283
<i>lnpbimih</i>	0.911	0.853	0.832	0.783	0.739
<i>lnpbiman</i>	0.851	0.765	0.728	0.682	0.632
<i>Lntcrb</i>	0.944	0.873	0.808	0.750	0.703
<i>lnipc</i>	0.962	0.923	0.884	0.845	0.804

B. Utilizando el test de Phillips-Perron, determinamos la estacionariedad de las variables; esto es, si tienen raíz unitaria en el nivel y en la primera diferencia.

La Tabla 4.2 muestra un resumen de estas pruebas de estacionariedad⁶.

Tabla 4.2

Enfermedad holandesa: Resumen de la prueba de raíz unitaria de las variables

	Nivel					Primera diferencia				
	t-Stat	Prob	1%	5%	10%	t-Stat	Prob	1%	5%	10%
<i>lnpbiman</i>	-2.4550	0.1311	-3.5316	-2.9055	-2.5903	-12.8982	0.0000	-3.5332	-2.9062	-2.5906
<i>lnpbimih</i>	-1.4598	0.5477	-3.5316	-2.9055	-2.5903	-11.9902	0.0000	-3.5332	-2.9062	-2.5906
<i>Lntcrb</i>	-1.7711	0.3915	-3.5316	-2.9055	-2.5903	-7.0569	0.0000	-3.5332	-2.9062	-2.5906
<i>Inti</i>	-2.2464	0.1923	-3.5316	-2.9055	-2.5903	-4.7145	0.0002	-3.5332	-2.9062	-2.5906
<i>lnipc</i>	-0.5167	0.8807	-3.5316	-2.9055	-2.5903	-4.2971	0.0010	-3.5332	-2.9062	-2.5906

Fuente: Prueba estadística de Phillips-Perron

Podemos apreciar que todas las variables son estacionarias en la primera diferencia y son significativas para 1%, 5% y 10%.

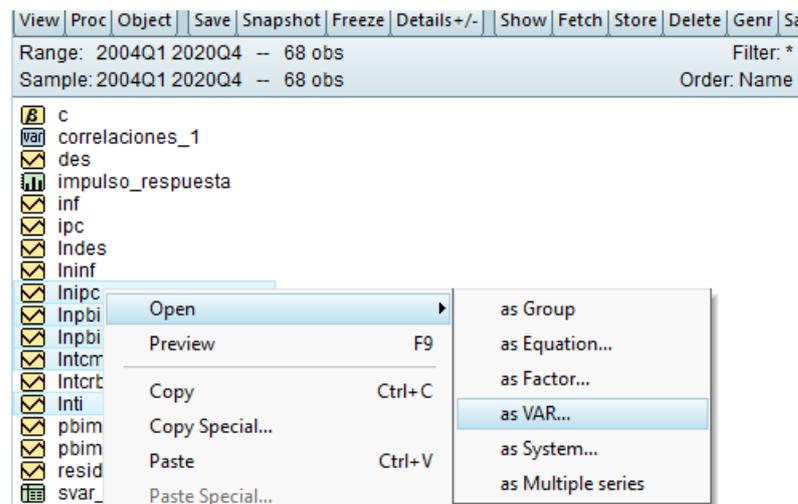
C. Ahora que conocemos que nuestras variables son integradas de orden 1 $[I(1)]$, procedemos a estimar el modelo.

⁶ Los resultados de las pruebas se exponen en el Anexo 3.

Primero, estimamos un modelo VAR(2) (figura 4.5) con nuestras variables en logaritmos. El ordenamiento de las variables es de la siguiente manera: (1) Shock externo: *Inti*; (2) Shock de oferta: *Inpbimih*, *Inpbiman*; (3) Shock de demanda: *Intcm*; y, (4) Shock nominal: *Inipc*.

Figura 4.5

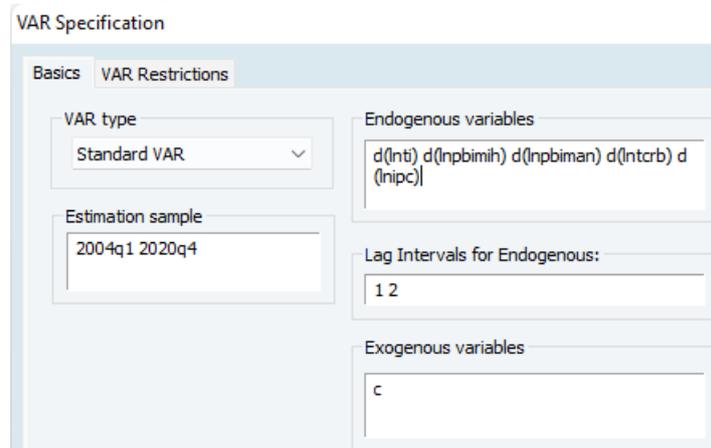
Enfermedad holandesa: Estimación del modelo VAR(2)



En segundo lugar, en la ventana de especificaciones del VAR(2) introducimos, nuestras variables en primeras diferencias (fig. 4.6). En esta etapa estimamos el VAR(2) para luego, calcular los retardos óptimos.

Figura 4.6

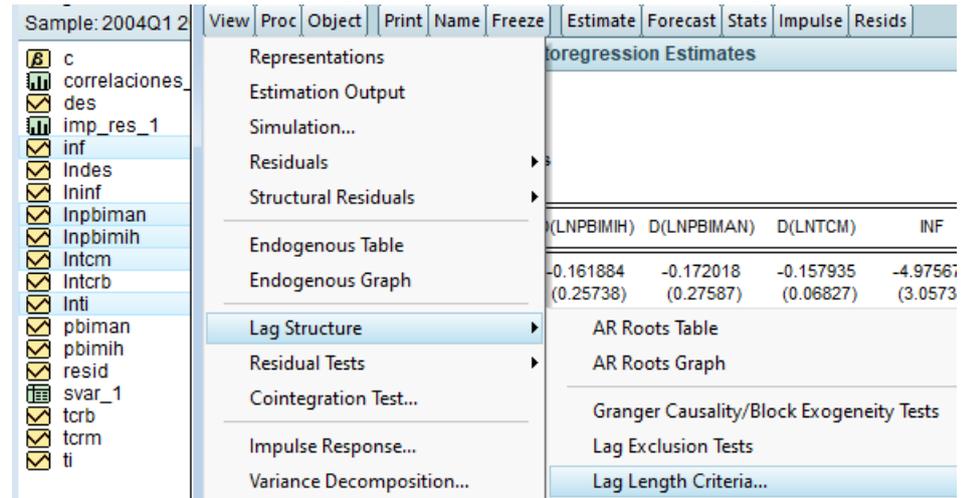
Enfermedad holandesa: Estimación del modelo VAR(2) con variables en logaritmos, primeras diferencias, primer modelo



Una vez calculado el VAR (2), procedemos a calcular la cantidad de retardos óptimos (figura 4.7) utilizando el criterio de *longitud de retardo* (LR, FPE, AIC, SC-HQ)

Figura 4.7

Enfermedad holandesa: Opción para calcular el número óptimo de retardos



Observamos que todos los criterios, excepto SC indican que el número óptimo de retardos es uno (01) (figura 4.8).

Figura 4.8

Enfermedad holandesa: Determinación del número óptimo de retardos mediante el criterio Lag Structure, primer modelo

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: D(LNTI) D(LNPBIMIH) D(LNPBIMAN) D(LNTCRB) D(LNIPC)
 Exogenous variables: C
 Date: 11/03/22 Time: 02:37
 Sample: 2004Q1 2020Q4
 Included observations: 61

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	709.0141	NA	6.50e-17	-23.08243	-22.90941*	-23.01462
1	745.9759	66.65246*	4.41e-17*	-23.47462*	-22.43649	-23.06777*
2	764.0918	29.69817	5.62e-17	-23.24891	-21.34567	-22.50301
3	771.1339	10.39001	1.06e-16	-22.66013	-19.89177	-21.57518
4	786.9623	20.75847	1.55e-16	-22.35942	-18.72595	-20.93543
5	809.4656	25.82349	1.94e-16	-22.27756	-17.77898	-20.51452
6	839.7256	29.76390	2.06e-16	-22.45002	-17.08632	-20.34794

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Ahora, estimamos el modelo VAR(1) los resultados se muestran en la figura 4.9.

Figura 4.9

Enfermedad holandesa: Especificaciones para estimar el modelo VAR con un retardo, primer modelo

Seguidamente, determinamos la estabilidad del modelo VAR(1) (figura 4.10). La figura 4.10 muestra que el modelo es estable; los *Modulus* son menores a 1 y se encuentra dentro del círculo unitario de raíces.

Figura 4.10

Enfermedad holandesa: Tabla de estabilidad del VAR(1)

Roots of Characteristic Polynomial
 Endogenous variables: D(LNTI)
 D(LNPBIMIH) D(LNPBIMAN)
 D(LNTRCB) D(LNIPC)
 Exogenous variables: C
 Lag specification: 1 1
 Date: 11/03/22 Time: 02:40

Root	Modulus
0.562397	0.562397
0.297202 - 0.101088i	0.313924
0.297202 + 0.101088i	0.313924
-0.168572 - 0.051793i	0.176349
-0.168572 + 0.051793i	0.176349

No root lies outside the unit circle.
 VAR satisfies the stability condition.

La figura 4.11 muestra el gráfico de estabilidad del modelo; y, la figura 4.12 muestra la estimación del modelo VAR(1)

Figura 4.11

Enfermedad holandesa: Gráfico de la estabilidad del primer modelo

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial

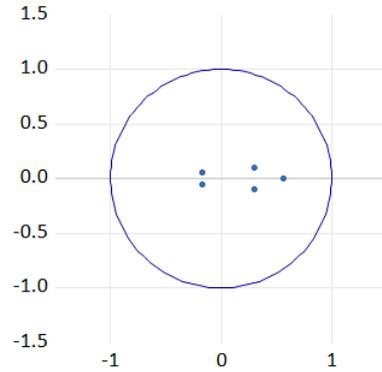


Figura 4.12

Enfermedad holandesa: Resultados del primer modelo VAR(1)

Vector Autoregression Estimates
 Date: 11/03/22 Time: 02:44
 Sample (adjusted): 2004Q3 2020Q4
 Included observations: 66 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

	D(LNTI)	D(LNPBIMH)	D(LNPBIMAN)	D(LNTCRB)	D(LNIPC)
D(LNTI(-1))	0.399110 (0.13703) [2.91258]	0.064629 (0.23926) [0.27012]	0.216085 (0.26483) [0.81594]	-0.144171 (0.07038) [-2.04844]	-0.013800 (0.01387) [-0.99502]
D(LNPBIMH(-1))	0.048815 (0.13092) [0.37286]	-0.464444 (0.22859) [-2.03177]	-0.489769 (0.25302) [-1.93572]	-0.010945 (0.06724) [-0.16277]	-0.003958 (0.01325) [-0.29873]
D(LNPBIMAN(-1))	-0.164659 (0.11580) [-1.42196]	0.184945 (0.20219) [0.91471]	0.064305 (0.22379) [0.28734]	-0.016530 (0.05948) [-0.27794]	0.015737 (0.01172) [1.34269]
D(LNTCRB(-1))	-0.037530 (0.23367) [-0.16061]	0.038842 (0.40801) [0.09520]	-0.188326 (0.45160) [-0.41702]	0.320588 (0.12002) [2.67118]	0.012286 (0.02365) [0.51947]
D(LNIPC(-1))	-2.311251 (1.23827) [-1.86652]	2.050047 (2.16210) [0.94818]	-0.025799 (2.39311) [-0.01078]	-1.016026 (0.63599) [-1.59754]	0.500100 (0.12533) [3.99021]
C	0.021400 (0.00988) [2.16549]	-0.003913 (0.01726) [-0.22679]	0.008801 (0.01910) [0.46080]	0.007162 (0.00508) [1.41097]	0.003373 (0.00100) [3.37235]
R-squared	0.327110	0.104325	0.164897	0.204641	0.369300
Adj. R-squared	0.271036	0.029686	0.095305	0.138361	0.316742
Sum sq. resids	0.078391	0.238993	0.292794	0.020680	0.000803
S.E. equation	0.036146	0.063113	0.069856	0.018565	0.003659
F-statistic	5.833537	1.397724	2.369486	3.087530	7.026483
Log likelihood	128.6283	91.84221	85.14211	172.6027	279.8015
Akaike AIC	-3.716010	-2.601279	-2.398246	-5.048567	-8.297016
Schwarz SC	-3.516950	-2.402220	-2.199186	-4.849508	-8.097956
Mean dependent	0.007670	0.008238	0.007245	-0.001325	0.006721
S.D. dependent	0.042335	0.064071	0.073444	0.020000	0.004426
Determinant resid covariance (dof adj.)	2.51E-17				
Determinant resid covariance	1.56E-17				
Log likelihood	808.8172				
Akaike information criterion	-23.60052				
Schwarz criterion	-22.60522				
Number of coefficients	30				

Teniendo en cuenta los resultados del VAR(1), imponemos las restricciones de largo plazo de la siguiente manera: *Proc/Estimate Structural Factorization* (figura 4.13) y luego completamos la ventana *SVAR Options* (figura 4.14).

Figura 4.13

Enfermedad holandesa: Especificaciones para estimar imponer las restricciones de largo plazo en el primer modelo

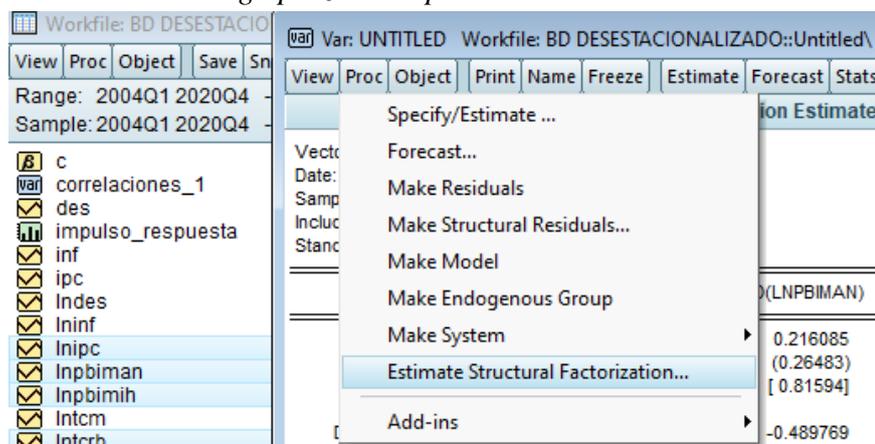
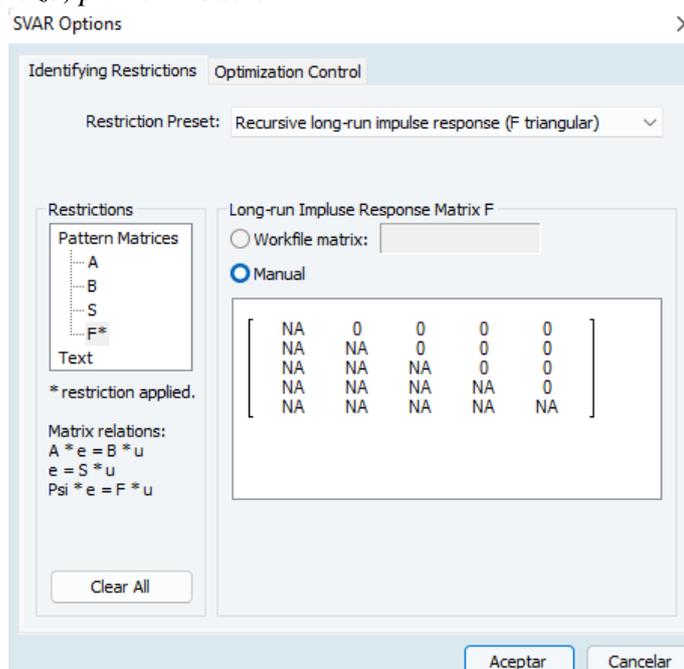


Figura 4.14

Enfermedad holandesa: Introducción de las restricciones de largo plazo, primer modelo



En la ventana *SVAR Options*, de la figura 4.14, en el recuadro *Restriction Preset* se debe seleccionar la opción *Recursive long-run impulse response (F triangular)* y aparecerá la matriz triangular que se muestra en la figura 4.14; los ceros son las 10 restricciones determinadas *ut supra*. Al aceptar las opciones introducidas, aparece la hoja de respuestas que se muestra en la figura 4.15

Figura 4.15

Enfermedad holandesa: Hoja de respuesta del modelo SVAR con restricciones de largo plazo, primer modelo

Structural VAR Estimates
Date: 11/03/22 Time: 02:18
Sample (adjusted): 2004Q3 2020Q4
Included observations: 66 after adjustments
Estimation method: Maximum likelihood via Newton-Raphson (analytic derivatives)
Convergence achieved after 22 iterations
Structural VAR is just-identified

Model: $e = \Phi^*Fu$ where $E[uu'] = I$
F =

C(1)	0	0	0	0
C(2)	C(6)	0	0	0
C(3)	C(7)	C(10)	0	0
C(4)	C(8)	C(11)	C(13)	0
C(5)	C(9)	C(12)	C(14)	C(15)

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	0.076723	0.006678	11.48912	0.0000
C(2)	-0.007160	0.006130	-1.168032	0.2428
C(3)	0.014525	0.006565	2.212402	0.0269
C(4)	-0.010723	0.003581	-2.994299	0.0028
C(5)	-0.006733	0.000882	-7.635353	0.0000
C(6)	0.049544	0.004312	11.48912	0.0000
C(7)	0.040283	0.005405	7.453410	0.0000
C(8)	0.001796	0.003454	0.519948	0.6031
C(9)	0.001551	0.000645	2.404946	0.0162
C(10)	0.033414	0.002908	11.48912	0.0000
C(11)	-0.007348	0.003391	-2.167138	0.0302
C(12)	0.000123	0.000631	0.195082	0.8453
C(13)	0.027051	0.002354	11.48912	0.0000
C(14)	-0.001694	0.000613	-2.764188	0.0057
C(15)	0.004834	0.000421	11.48912	0.0000

Log likelihood 793.0911

Estimated S matrix:

0.032879	0.007867	0.005511	-0.002901	0.011172
-0.003911	0.061855	-0.006147	0.002423	-0.009909
-0.008688	0.062336	0.029885	0.005051	0.000125
-0.002903	0.004004	-0.004315	0.016657	0.004911
-0.002432	0.000315	-0.000374	-0.001179	0.002416

Estimated F matrix:

0.076723	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
-0.007160	0.049544	0.000000	0.000000	0.000000
0.014525	0.040283	0.033414	0.000000	0.000000
-0.010723	0.001796	-0.007348	0.027051	0.000000
-0.006733	0.001551	0.000123	-0.001694	0.004834

El primer recuadro de la figura 4.15, muestra la matriz con las 10 restricciones de largo plazo definidas previamente e indica que el modelo tiene 15 coeficientes que se especifican en el recuadro inferior *Estimated F matrix*. En el primer recuadro, así mismo, se muestran las restricciones impuestas en las que el efecto acumulativo de los shock son igual a cero. El segundo recuadro muestra el valor de los 15 coeficientes estimados.

Los resultados nos muestran que las probabilidades de los *z-Statistic* son menores 5% (significativas) y, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna que los shocks acumulados identificadas como $C(1)$, $C(2)$,..., $C(15)$ contribuyen a la variación de las variables asociadas a cada una de ellos; excepto $C(2)$, $C(8)$ y $C(12)$ a cuyos coeficientes les corresponde probabilidades mayores a 5%.

El hecho que la probabilidad de $C(2)$ [$C_{21}(L)$] sea mayor a 5% significa que los shocks acumulados de la producción minera sobre los términos de intercambio son no significativos. Este resultado es coherente con el supuesto de que $C_{12}(L)$ debido a que los *TI* son estrictamente exógenos y las variaciones de los valores rezagados del *PBI* del sector minería no se incluye en la ecuación de los términos de intercambio.⁷

De manera similar, la probabilidad de $C(8)$ [$C_{42}(L)$] es mayor a 5%, lo que significa que los shocks acumulados del tipo de cambio real (*TCRB*) sobre la producción del sector minería (*PBIMIH*) son no significativos; lo que es correspondiente al supuesto que los shock de demanda (*TCRB*) no afecta la producción real del sector minería (*PBIMIH*); esto es $C_{24}(L)=0$.

⁷ Las restricciones se encuentran en la página 56 y 57.

La probabilidad del coeficiente $C(12)$ [$C_{53}(L)$] sea no significativo, significa que los shock del *IPC* no influye sobre la producción de sector manufactura. Este resultado, es también, correspondiente a nuestro supuesto que los shock en el *IPC* no intervienen en la ecuación de la producción real manufacturero; es decir, $C_{35}(L)=0$.

La figura 4.16 muestra la prueba de normalidad basada en la asimetría (*Skewness*) y en la *kurtosis*.

Figura 4.16

Enfermedad holandesa: Prueba de normalidad multivariante

VAR Residual Normality Tests
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
 Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal
 Date: 11/14/22 Time: 00:21
 Sample: 2004Q1 2020Q4
 Included observations: 66

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	-0.141110	0.219033	1	0.6398
2	-2.809354	86.81716	1	0.0000
3	-0.031530	0.010936	1	0.9167
4	-0.585955	3.776779	1	0.0520
5	0.224356	0.553690	1	0.4568
Joint		91.37760	5	0.0000

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.484817	0.646381	1	0.4214
2	23.23153	1125.616	1	0.0000
3	2.610015	0.418244	1	0.5178
4	4.150335	3.638996	1	0.0564
5	3.081313	0.018183	1	0.8927
Joint		1130.338	5	0.0000

Component	Jarque-B...	df	Prob.
1	0.865414	2	0.6488
2	1212.433	2	0.0000
3	0.429180	2	0.8069
4	7.415775	2	0.0245
5	0.571873	2	0.7513
Joint	1221.716	10	0.0000

*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

La prueba de hipótesis indica que se rechazará la normalidad, en base al coeficiente de asimetría (*Skewness*), cuando la probabilidad conjunta de las asimetrías es mayor a 5%; en este caso, la probabilidad conjunta es cero; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula que los residuos tienden a una distribución normal multivariante.

De manera similar, la prueba de hipótesis en base a la *Kurtosis* indica que si la probabilidad conjunta es mayor a 5% se debe rechazar la hipótesis nula de normalidad de los residuos; nuestros resultados muestran que esa probabilidad es menor a 5% y, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de normalidad multivariante en los residuos.

La figura 4.17 muestra los correlogramas cruzados del modelo estimado para 12 retardos. Podemos afirmar que, como existe menos del 5% de las barras que caen fuera de los intervalos de confianza, no existe autocorrelación en los residuos.

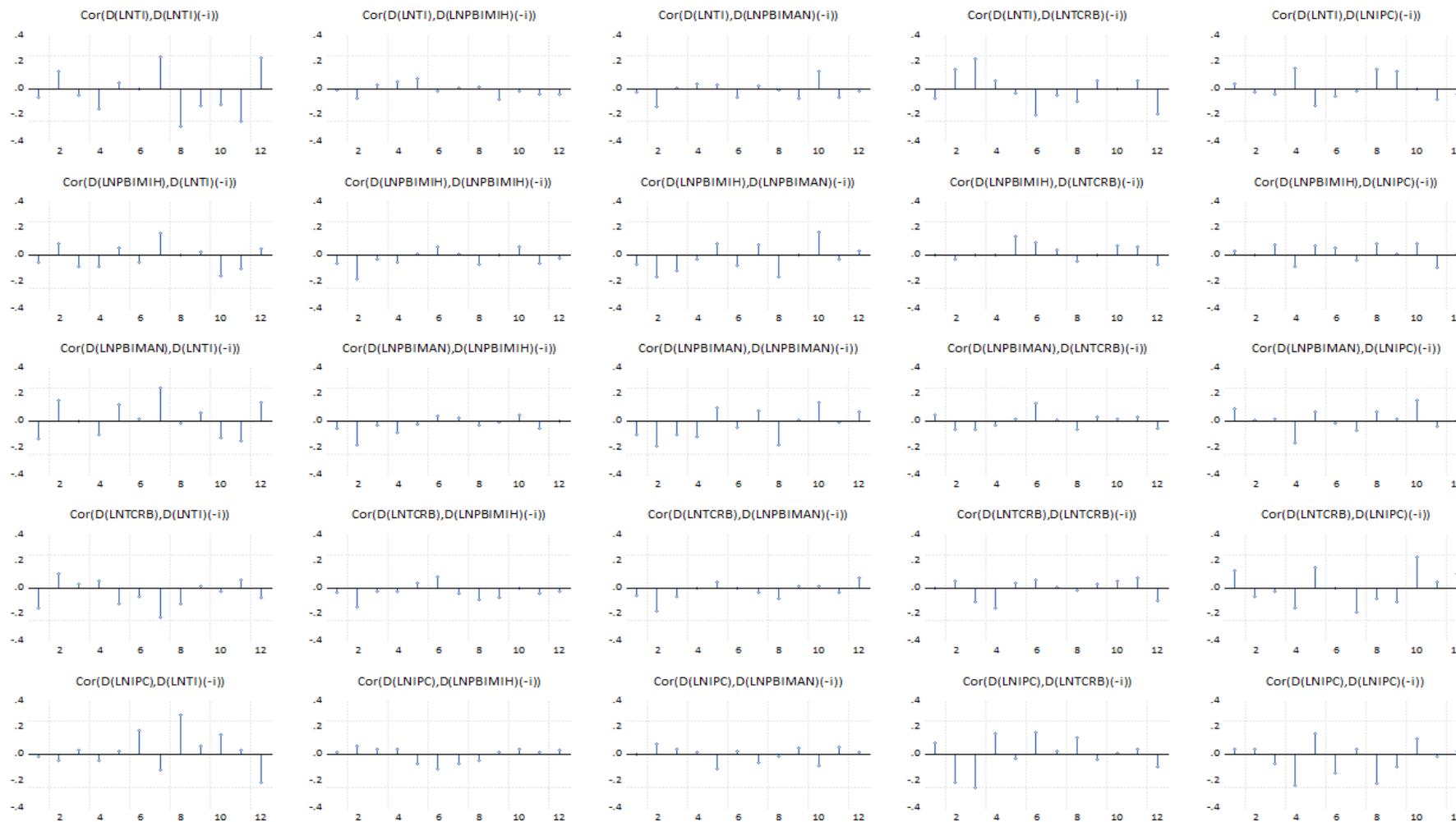
Como en cualquier modelo VAR, en el SVAR es complicada la interpretación de sus coeficientes debido a que lo que estamos midiendo son los efectos de los shock acumulados en el tiempo a las diferentes variables y, por lo tanto, una variable podría estar influenciada por el shocks de más de una de ellas. Por lo tanto, recurriremos a la *función impulso repuesta* que, como ya se ha mencionado, nos muestran la respuesta acumulada en el tiempo de las variables a los shocks o impulsos reales y nominales. A continuación, mostramos la respuesta acumulada de las diferentes variables ante los shock correspondientes.⁸

⁸ En el Anexo 4 se muestra la figura que contiene a todos los gráficos de respuesta de las variables ante shock de las otras variables.

Figura 4.17

Enfermedad holandesa: Prueba de autocorrelación del modelo SVAR con restricciones de largo plazo, primer modelo

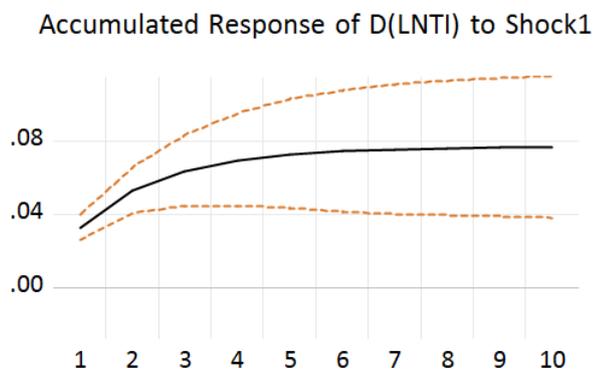
Autocorrelations with Approximate 2 Std.Err. Bounds



- a. La respuesta acumulada en el tiempo, de un shock del sector externo (términos de intercambio) sobre sí mismo [C(1)], inicialmente, se eleva hasta 0.033%, continúa incrementándose hasta el periodo 5 para, luego, continuar incrementándose, pero a una tasa decreciente y se estabiliza a partir de periodo 8 en 0.08% (figura 4.18).

Figura 4.18

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada de los términos de intercambio ante un shock en la misma variable, primer modelo

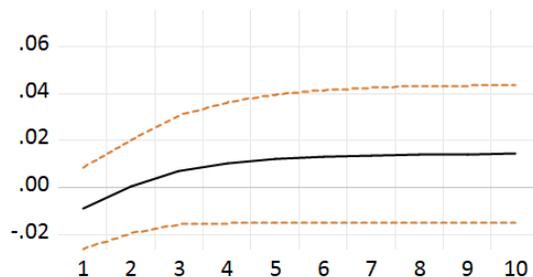


- b. La respuesta de la producción del sector minería ante shocks en los términos de intercambio [C(2)=0], como ya se argumentó líneas arriba, es no significativa (figura 4.15), es decir, su probabilidad es mayor a 5%, por lo que obviaremos su análisis.
- c. La respuesta acumulada en el tiempo de la producción manufacturera (PBIMAN) ante un shock del sector externo (TI) es muy pequeña [C(3)]; inicialmente disminuye a -0.009% para después recuperarse e incrementarse ligeramente y, a partir del periodo cinco estabilizarse alrededor de 0.014%. Así, se puede afirmar que los shocks en los TI tienen un efecto mínimo en la producción real del sector manufactura (figura 4.19).

Figura 4.19

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada de la producción manufacturera ante un shock en los términos de intercambio, primer modelo

Accumulated Response of D(LNPBIMAN) to Shock1

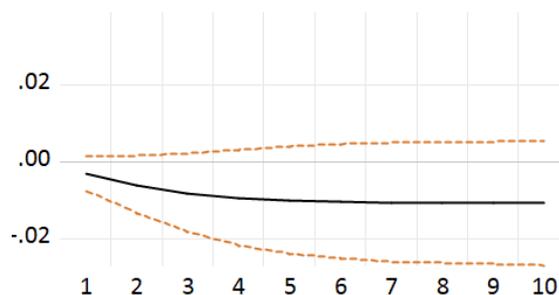


- d. La respuesta acumulada del tipo de cambio real (*TCRB*) ante un shock en el sector externo (*TI*), inicialmente, disminuye a -0.003% hasta el periodo 3 en que disminuye a -0.008%; a partir de este periodo el *TCRB* disminuye lentamente hasta el periodo 8 a partir del cual se estabiliza en -0.011%. Es decir, en el largo plazo, un shock en los *TI* aprecia la moneda nacional y favorece el mejoramiento del nivel de vida de la población mejorando, a la vez, la producción de bienes no transables debido al mejoramiento del poder adquisitivo de la población (fig. 4.20)

Figura 4.20

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del TCRB ante un shock en los términos de intercambio, primer modelo

Accumulated Response of D(LN $TCRB$) to Shock1

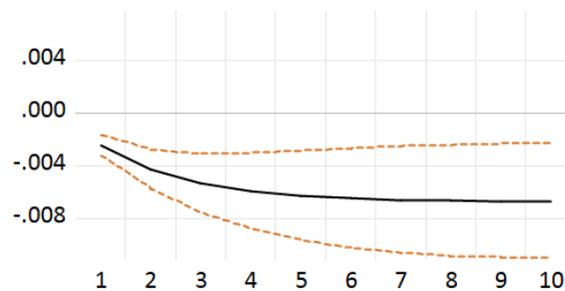


- e. La respuesta acumulada de la inflación (*IPC*, índice de precios al consumidor) ante un shock en los *TI* [*C*(5)], en el largo plazo, resulta en una disminución hasta de 0.0067%. esto significa que la inflación se reduce ante shock en los términos de intercambio (figura 4.21).

Figura 4.21

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del IPC ante un shock en los términos de intercambio, primer modelo

Accumulated Response of D(LNIPC) to Shock1

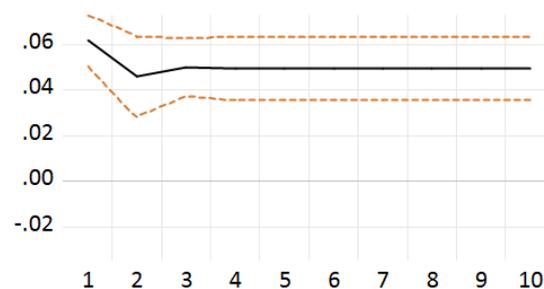


- f. La respuesta acumulada de la producción del sector minería (*PBIMIH*) ante un shock del mismo sector, en el largo plazo, [*C*(6)] resulta en un incremento hasta de 0.062% en el primer periodo, luego disminuye a 0.046% y, a partir del periodo 3 se estabiliza en 0.05% (figura 4.22)

Figura 4.22

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del sector minería ante un shock en la misma variable, primer modelo

Accumulated Response of D(LNPBIMIH) to Shock2

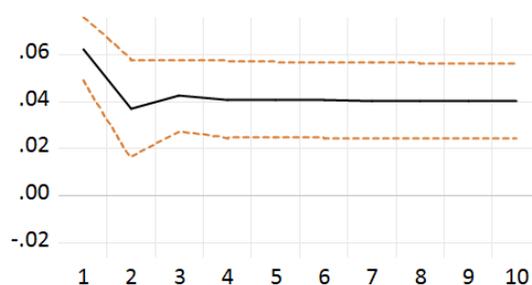


- g. La respuesta acumulada de la producción del sector manufactura (*PBIMAN*) ante un shock en el sector minería (*PBIMIH*) [*C*(7)], resulta en un incremento hasta de 0.062% en el primer periodo, luego disminuye a 0.037% y, a partir del periodo 4 se estabiliza en 0.04%.

Figura 4.23

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del sector manufactura ante un shock en el sector minería, primer modelo

Accumulated Response of D(LNPBIMAN) to Shock2



- h. La respuesta de la producción del tipo de cambio real bilateral ante shocks en la producción del sector minería [*C*(8)=0], es no significativa (ver figura 4.15); es decir, su probabilidad es mayor a 5%, por lo que obviaremos su análisis.
- i. La figura 4.24, muestra la respuesta acumulada, en el largo plazo, del índice de precios al consumidor (*IPC*) ante un shock en el sector minería (*PBIMIH*), [*C*(9)]. Este incremento es pequeño (0.0003%) en el primer periodo; pero, en el periodo 2 se incrementa a 0.0012% y, a partir del periodo 5 se estabiliza en 0.0015%, Es decir, las innovaciones en el sector minería, tiene como efecto el incremento de la inflación.
- j. La respuesta acumulada de la producción del sector manufactura (*PBIMAN*) ante un shock del mismo sector, en el largo plazo [*C*(10)],

resulta en un incremento hasta de 0.030% en el primer periodo, luego, en el periodo 2 se incrementa a 0.037% y, a partir del periodo 4 se estabiliza en 0.034% (figura 4.25).

Figura 4.24

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del índice de precios al consumidor ante un shock en el sector minería, primer modelo

Accumulated Response of D(LNIPC) to Shock2

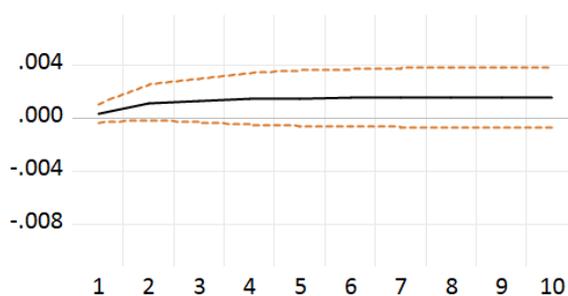
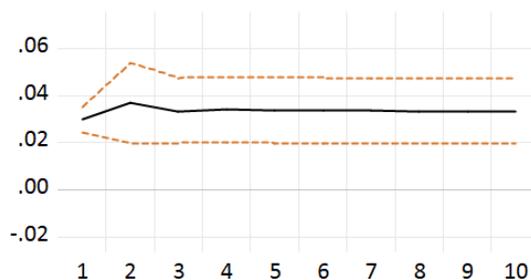


Figura 4.25

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada de la producción manufacturera ante un shock en la misma variable, primer modelo

Accumulated Response of D(LNPBIMAN) to Shock3



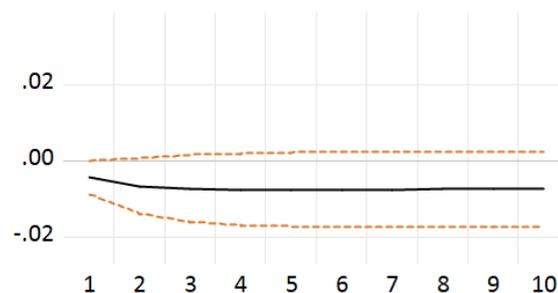
- k. La respuesta acumulada del tipo de cambio real (*TCRB*) ante un shock en la producción del sector manufactura (*PBIMAN*), en el largo plazo [*C(11)*], resulta en una disminución de -0.004% en el primer periodo,

luego, en el periodo 2 continúa disminuyendo a -0.007%, cifra en el que se mantiene a largo del tiempo (figura 4,26).

Figura 4.26

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del tipo de cambio real ante un shock en el sector manufactura, primer modelo

Accumulated Response of D(LNTCRB) to Shock3

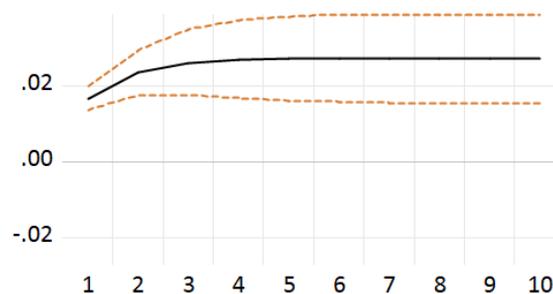


- l. De acuerdo a los resultados obtenidos en la figura 4.15, el coeficiente $C(12)=0$; por lo tanto, obviamos su análisis.
- m. La respuesta acumulada del tipo de cambio real bilateral ($TCRB$) ante un shock en el $TCRB$, en el largo plazo $C(13)$, resulta en un incremento, en el primer periodo, a 0.017%; luego, en el periodo 2 aumenta a 0.024% y, a partir del periodo 4 se estabiliza en 0.027% (figura 4.27).

Figura 4.27

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del tipo de cambio real ante un shock en la misma variable, primer modelo

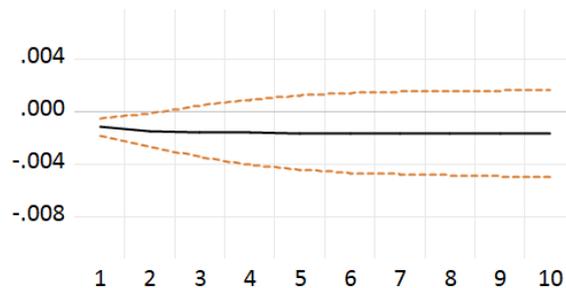
Accumulated Response of D(LNTCRB) to Shock4



- n. La respuesta acumulada del *IPC* ante un shock en el *TCRB* [$C(14)$], resulta en una disminución en el primer periodo (-0.0012%); luego disminuye a -0.0015% y, a partir del periodo 4 se estabiliza en -0.017%. Es decir, los shock en el *TCRB* disminuye la inflación (figura 4.28)

Figura 4.28

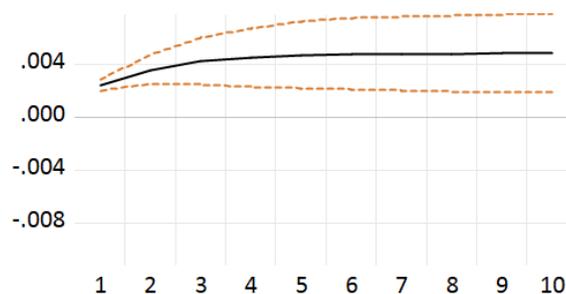
Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del índice de precios al consumidor ante un shock en el tipo de cambio real, primer modelo
Accumulated Response of D(LNIPC) to Shock4



- o. La respuesta acumulada del *IPC*) ante un shock en el mismo *IPC*, en el largo plazo, resulta en un incremento de éste, en el primer periodo, a 0.0024%; luego, continúa incrementándose gradualmente hasta el periodo 7 hasta 0.0048% a partir del cual se estabiliza en ese valor.

Figura 4.29

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del índice de precios al consumidor ante un shock en el tipo de cambio real, primer modelo
Accumulated Response of D(LNIPC) to Shock5



Adicionalmente al análisis de la función impulso-respuesta, en la figura 4.30 vemos la *descomposición de la varianza* de este modelo. Este análisis contribuirá a la interpretación de los resultados de nuestro modelo.

- a. La variación en *TI*, en el largo plazo, están explicados por el 85% por la variación en *TI*; 4.5% por el shock en la producción del sector minería (*PBIMIH*); el 2% por el shock en la producción del sector manufactura (*PBIMAN*); 0.5% por el shock en el *TCRB*; y, 8% por el shock en el índice de precios (*IPC*).
- b. La variación en la producción del sector minería (*PBIMIH*), en el largo plazo, se explican, principalmente por el shock en el mismo sector (92%); el shock en la variable *IPC* contribuye en menos del 5% (4.7%); el shock en la *PBIMAN* contribuye en 2.3%, el shock en los términos de intercambio (*TI*) contribuye en 0.5% y el shock en *TCRB* en 0.2%.
- c. La variación la producción del sector manufactura (*PBIMAN*) se descompone de la siguiente manera: aproximadamente 78% por el shock en la producción del sector minería (*PBIMIH*); 16% por el shock en el mismo sector (*PBIMAN*); 3.7% por el shock en los términos de intercambio (*TI*); 1% por el shock en el índice de precios al consumidor (*IPC*); y, 0.8% por el shock en el tipo de cambio real (*TCRB*).
- d. La variación en *TCRB* se descompone de la siguiente manera: 76.5% por el shock en la misma variable (*TCRB*); 7.8% por el *IPC*; 5.6% por el shock en los términos de intercambio (*TI*); aproximadamente 5.6% por el shock en la producción del sector manufactura (*PBIMAN*); y 40.5% por el shock en la producción del sector minería (*PBIMIH*).

Figura 4.30

Enfermedad holandesa: Descomposición de la varianza del primer modelo

Variance Decomposition of D(LNTI):						
Period	S.E.	Shock1	Shock2	Shock3	Shock4	Shock5
1	0.036146	82.74229	4.736731	2.324180	0.644122	9.552675
2	0.041742	85.21311	4.977739	1.971198	0.486011	7.351940
3	0.043326	85.22564	4.631192	2.019591	0.518249	7.605327
4	0.043785	85.15872	4.605048	2.000140	0.533202	7.702893
5	0.043934	85.11595	4.588097	1.997432	0.537777	7.760747
6	0.043980	85.10247	4.584185	1.995847	0.538906	7.778592
7	0.043995	85.09824	4.582840	1.995363	0.539171	7.784385
8	0.044000	85.09700	4.582423	1.995197	0.539235	7.786147
9	0.044001	85.09662	4.582289	1.995144	0.539252	7.786690
10	0.044002	85.09651	4.582247	1.995127	0.539256	7.786858

Variance Decomposition of D(LNPBIMH):						
Period	S.E.	Shock1	Shock2	Shock3	Shock4	Shock5
1	0.063113	0.384033	96.05499	0.948483	0.147376	2.465114
2	0.066475	0.519092	92.29745	2.232999	0.237400	4.713057
3	0.066651	0.519912	92.17211	2.329108	0.236558	4.742309
4	0.066663	0.525374	92.14639	2.335804	0.236699	4.755735
5	0.066664	0.525753	92.14590	2.335963	0.236704	4.755678
6	0.066664	0.526040	92.14550	2.335975	0.236704	4.755778
7	0.066664	0.526116	92.14542	2.335973	0.236704	4.755786
8	0.066664	0.526142	92.14539	2.335973	0.236704	4.755790
9	0.066664	0.526151	92.14538	2.335972	0.236704	4.755791
10	0.066664	0.526153	92.14538	2.335972	0.236704	4.755791

Variance Decomposition of D(LNPBIMAN):						
Period	S.E.	Shock1	Shock2	Shock3	Shock4	Shock5
1	0.069856	1.546762	79.62847	18.30171	0.522742	0.000319
2	0.075589	2.761209	79.25511	16.47535	0.816044	0.692285
3	0.076317	3.524654	78.25147	16.35993	0.804423	1.059525
4	0.076397	3.670917	78.13662	16.33174	0.803407	1.057324
5	0.076426	3.731740	78.07691	16.32167	0.802823	1.066862
6	0.076434	3.748618	78.06156	16.31842	0.802720	1.068682
7	0.076437	3.754076	78.05626	16.31738	0.802700	1.069574
8	0.076437	3.755760	78.05462	16.31706	0.802698	1.069864
9	0.076438	3.756290	78.05410	16.31695	0.802697	1.069962
10	0.076438	3.756457	78.05393	16.31692	0.802697	1.069993

Variance Decomposition of D(LNTPCRB):						
Period	S.E.	Shock1	Shock2	Shock3	Shock4	Shock5
1	0.018565	2.445976	4.651964	5.401952	80.50228	6.997827
2	0.020366	4.221748	4.716232	5.681672	78.19431	7.186035
3	0.020737	5.123387	4.553525	5.631749	76.92406	7.767275
4	0.020800	5.456347	4.539509	5.599052	76.60096	7.804128
5	0.020812	5.549952	4.534290	5.592555	76.52194	7.801260
6	0.020815	5.576826	4.532998	5.591124	76.50004	7.799016
7	0.020816	5.584432	4.532691	5.590735	76.49345	7.798693
8	0.020816	5.586670	4.532612	5.590618	76.49136	7.798740
9	0.020816	5.587346	4.532591	5.590581	76.49069	7.798787
10	0.020816	5.587555	4.532585	5.590569	76.49048	7.798807

Variance Decomposition of D(LNIPC):						
Period	S.E.	Shock1	Shock2	Shock3	Shock4	Shock5
1	0.003659	44.19724	0.743659	1.045437	10.39197	43.62170
2	0.004343	49.05835	4.219987	0.910747	7.775664	38.03525
3	0.004525	50.83444	3.966704	0.976719	7.234626	36.98751
4	0.004576	51.44617	3.968246	0.969590	7.085995	36.53000
5	0.004593	51.64885	3.955434	0.971334	7.038835	36.38554
6	0.004598	51.71373	3.952387	0.971488	7.024336	36.33806
7	0.004599	51.73430	3.951291	0.971617	7.019764	36.32303
8	0.004600	51.74078	3.950956	0.971657	7.018329	36.31828
9	0.004600	51.74282	3.950850	0.971671	7.017876	36.31678
10	0.004600	51.74346	3.950816	0.971675	7.017733	36.31631

Factorization: Structural

- e. La variación en *IPC* se descompone de la siguiente manera: 51.7% por el shock en *TI*; 36.3% por el shock en la misma variable (*IPC*); 7.0% por el shock en el tipo de cambio real (*TCRB*); 3.9% por el shock en la producción del sector minería (*PBIMIH*); y 0.97% por el shock en la producción del sector manufactura (*PBIMAN*).

4.3 El modelo SVAR: Segundo modelo

Como se expuso *ut supra*, el segundo modelo de nuestra investigación puede expresarse de la manera:

$$\Delta X_t = [\Delta TI \ \Delta PBIMIH \ \Delta PBIMAN \ \Delta TCRB \ \Delta DES]$$

En donde la variable nomina *IPC* es reemplazada por la variable desempleo (*DES*).

El vector, para el largo plazo, en términos matriciales lo expresamos de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} \Delta LNTI \\ \Delta LNPBIMIH \\ \Delta LNPBIMAN \\ \Delta LNTCRB \\ \Delta DES \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11}(L) & C_{12}(L) & C_{13}(L) & C_{14}(L) & C_{15}(L) \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & C_{23}(L) & C_{24}(L) & C_{25}(L) \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) & C_{34}(L) & C_{35}(L) \\ C_{41}(L) & C_{42}(L) & C_{43}(L) & C_{44}(L) & C_{45}(L) \\ C_{51}(L) & C_{52}(L) & C_{53}(L) & C_{54}(L) & C_{55}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix}$$

Las restricciones para este segundo modelo son las mismas que las expuestas para el primero; de esa manera, nuestra matriz es:

$$\begin{bmatrix} \Delta LNTI \\ \Delta LNPBIMIH \\ \Delta LNPBIMAN \\ \Delta LNTCRB \\ \Delta DES \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11}(L) & 0 & 0 & 0 & 0 \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & 0 & 0 & 0 \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) & 0 & 0 \\ C_{41}(L) & C_{42}(L) & C_{43}(L) & C_{44}(L) & 0 \\ C_{51}(L) & C_{52}(L) & C_{53}(L) & C_{54}(L) & C_{55}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix}$$

Para operativizar nuestro segundo modelo, realizamos las siguientes actividades:

A. Para determinar la estacionariedad de nuestras variables determinamos si existe autocorrelación en cada una de ellas. La Tabla 4.3 muestra un resumen de la autocorrelación hasta el retardo 5⁹ en la que se demuestra que existe autocorrelación y son no estacionarias.

Tabla 4.3

Enfermedad holandesa: valores de la función de autocorrelación de las variables del segundo modelo

	k=1	k=2	k=3	k=4	k=5
<i>Inti</i>	0.899	0.752	0.587	0.429	0.283
<i>Inpbimih</i>	0.911	0.853	0.832	0.783	0.739
<i>Inpbiman</i>	0.851	0.765	0.728	0.682	0.632
<i>Lntcrb</i>	0.944	0.873	0.808	0.750	0.703
<i>des</i>	0.729	0.397	0.189	0.171	0.137

B. Utilizando el test de Phillips-Perron, determinamos si las variables tienen raíz unitaria en el nivel y en la primera diferencia. La Tabla 4.4 muestra un resumen de las pruebas de estacionariedad y que todas son estacionarias en la primera diferencia y son significativas para 1%, 5% y 10%.

Tabla 4.4

Enfermedad holandesa: Resumen de la prueba de raíz unitaria de las variables, segundo modelo

	Nivel					Primera diferencia				
	t-Stat	Prob	1%	5%	10%	t-Stat	Prob	1%	5%	10%
<i>Inpbiman</i>	-2.4550	0.1311	-3.5316	-2.9055	-2.5903	-12.8982	0.0000	-3.5332	-2.9062	-2.5906
<i>Inpbimih</i>	-1.4598	0.5477	-3.5316	-2.9055	-2.5903	-11.9902	0.0000	-3.5332	-2.9062	-2.5906
<i>Lntcrb</i>	-1.7711	0.3915	-3.5316	-2.9055	-2.5903	-7.0569	0.0000	-3.5332	-2.9062	-2.5906
<i>Inti</i>	-2.2464	0.1923	-3.5316	-2.9055	-2.5903	-4.7145	0.0002	-3.5332	-2.9062	-2.5906
<i>des</i>	-0.3059	0.9178	-3.5316	-2.9055	-2.5903	-5.5540	0.0000	-3.5332	-2.9062	-2.5906

Fuente: Prueba estadística de Phillips-Perron

⁹ Las figuras de la función de autocorrelación para la variable *DES*, se encuentra en el Anexo 2.

C. Para nuestro segundo modelo, el criterio de *longitud de retardo* (LR, FPE, AIC, SC-HQ) (fig. 4.31) indica que el número óptimo de retardos es 2.

Figura 4.31

Enfermedad holandesa: Determinación del número óptimo de retardos mediante el criterio Lag Structure, segundo modelo

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: D(LNTI) D(LNPBIMIH) D(LNPBIMAN) D(LNTCRB) D(DES)
 Exogenous variables: C
 Date: 11/16/22 Time: 09:40
 Sample: 2004Q1 2020Q4
 Included observations: 61

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	371.7886	NA	4.12e-12	-12.02586	-11.85283	-11.95805
1	434.0088	112.2003	1.22e-12	-13.24619	-12.20805*	-12.83933*
2	461.3457	44.81470*	1.15e-12*	-13.32281*	-11.41956	-12.57691
3	473.9349	18.57413	1.80e-12	-12.91590	-10.14754	-11.83095
4	495.5358	28.32907	2.19e-12	-12.80445	-9.170981	-11.38046
5	518.5565	26.41722	2.70e-12	-12.73956	-8.240974	-10.97652
6	545.3641	26.36808	3.20e-12	-12.79882	-7.435126	-10.69674

La estabilidad del segundo modelo se muestra en la figura 4.32. para el VAR(2) los *Modulus* son menores a 1 y se encuentra dentro del círculo unitario de raíces.

Figura 4.32

Enfermedad holandesa: Tabla de estabilidad del VAR(2), segundo modelo

Roots of Characteristic Polynomial
 Endogenous variables: D(LNTI)
 D(LNPBIMIH) D(LNPBIMAN)
 D(LNTCRB) D(DES)
 Exogenous variables: C
 Lag specification: 1 2
 Date: 11/16/22 Time: 09:41

Root	Modulus
0.744704	0.744704
0.574652 - 0.453021i	0.731746
0.574652 + 0.453021i	0.731746
-0.647938	0.647938
-0.413956 - 0.340939i	0.536283
-0.413956 + 0.340939i	0.536283
-0.084277 - 0.507606i	0.514554
-0.084277 + 0.507606i	0.514554
0.137424 - 0.334818i	0.361923
0.137424 + 0.334818i	0.361923

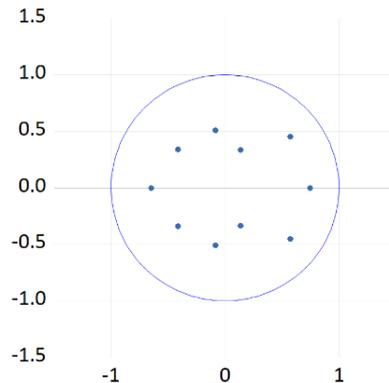
No root lies outside the unit circle.
 VAR satisfies the stability condition.

La figura 4.33 muestra el gráfico del círculo unitario y las raíces dentro de él del segundo modelo.

Figura 4.33

Enfermedad holandesa: Gráfico de la estabilidad del modelo 2

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



La figura 4.34 muestra el resultado $VAR(2)$ de nuestras variables en primeras diferencias.

Teniendo en cuenta los resultados del $VAR(2)$, imponemos las restricciones de largo plazo y calculamos los resultados del modelo SVAR correspondiente (figura 4.35).

Las probabilidades de los z -Statistic menores 5% (significativas) nos indican que los shocks acumulados contribuyen al cambio de las variables asociadas. Las probabilidades mayores al 5%, que nos indican que los z -Statistic no son significativos y los shock acumulados no contribuyen al cambio de las variables asociadas, son: $C(2)$, $C(4)$, $C(8)$, $C(12)$ y $C(14)$.

Al igual que en el primer modelo, el hecho que la probabilidad de $C(2)$ [$C_{21}(L)$] sea mayor a 5% significa que los shocks acumulados externos (TI) sobre el $PBIMIH$ no son significativos. Esto es coherente con el supuesto que $C_{12}(L)=0$; esto es, los shocks en $PBIMIH$ no tienen efecto sobre

el *TI* debido a que los *TI* son exógenos y, por lo tanto, los valores rezagados del *PBIMIH* no se incluye en la ecuación de los *TI*.¹⁰

Figura 4.34

Enfermedad holandesa: Resultados del segundo modelo VAR(2)

Vector Autoregression Estimates
Date: 11/16/22 Time: 09:44
Sample (adjusted): 2004Q4 2020Q4
Included observations: 65 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

	D(LNTI)	D(LNPBIMIH)	D(LNPBIMAN)	D(LNTRCB)	D(DES)
D(LNTI(-1))	0.398477 (0.13147) [3.03099]	-0.184503 (0.18703) [-0.98647]	-0.047328 (0.19780) [-0.23927]	-0.184626 (0.06528) [-2.82834]	0.213405 (2.80030) [0.07621]
D(LNTI(-2))	0.219714 (0.13550) [1.62155]	0.055529 (0.19277) [0.28806]	0.414021 (0.20386) [2.03090]	0.135699 (0.06728) [2.01700]	0.009784 (2.88611) [0.00339]
D(LNPBIMIH(-1))	0.098268 (0.14283) [0.68802]	-0.072430 (0.20319) [-0.35645]	-0.005309 (0.21489) [-0.02471]	0.023016 (0.07092) [0.32455]	-5.070371 (3.04225) [-1.66665]
D(LNPBIMIH(-2))	0.004120 (0.16173) [0.02548]	0.000186 (0.23008) [0.00081]	0.184324 (0.24333) [0.75752]	-0.033120 (0.08030) [-0.41244]	-3.670625 (3.44483) [-1.06555]
D(LNPBIMAN(-1))	-0.234512 (0.13161) [-1.78185]	0.371775 (0.18724) [1.98557]	0.098511 (0.19802) [0.49749]	-0.035394 (0.06535) [-0.54162]	-8.934557 (2.80336) [-3.18709]
D(LNPBIMAN(-2))	-0.274096 (0.15645) [-1.75197]	0.068669 (0.22258) [0.30852]	0.117785 (0.23539) [0.50039]	-0.113111 (0.07768) [-1.45609]	-3.637844 (3.33242) [-1.09165]
D(LNTRCB(-1))	-0.184044 (0.25944) [-0.70938]	-0.268409 (0.36910) [-0.72719]	-0.408140 (0.39035) [-1.04558]	0.323860 (0.12882) [2.51403]	3.124034 (5.52624) [0.56531]
D(LNTRCB(-2))	0.440737 (0.25655) [1.71797]	0.226948 (0.36498) [0.62181]	-0.046170 (0.38598) [-0.11961]	0.028655 (0.12738) [0.22495]	-1.109875 (5.46449) [-0.20311]
D(DES(-1))	-0.000726 (0.00767) [-0.09470]	0.055813 (0.01091) [5.11794]	0.063982 (0.01153) [5.54771]	0.002694 (0.00381) [0.70770]	-0.223968 (0.16328) [-1.37171]
D(DES(-2))	-0.004533 (0.01144) [-0.39619]	-0.045517 (0.01628) [-2.79613]	-0.025509 (0.01722) [-1.48174]	-0.006224 (0.00568) [-1.09543]	0.605948 (0.24373) [2.48619]
C	0.005953 (0.00491) [1.21271]	0.003390 (0.00698) [0.48537]	-0.002382 (0.00739) [-0.32251]	0.000481 (0.00244) [0.19745]	0.236374 (0.10456) [2.26056]
R-squared	0.396021	0.467164	0.546409	0.312830	0.469282
Adj. R-squared	0.284173	0.368491	0.462411	0.185577	0.371000
Sum sq. resids	0.070228	0.142140	0.158972	0.017314	31.86265
S.E. equation	0.036063	0.051305	0.054258	0.017906	0.768146
F-statistic	3.540702	4.734452	6.505005	2.458321	4.774886
Log likelihood	129.7568	106.8423	103.2049	175.2645	-69.06004
Akaike AIC	-3.654055	-2.948993	-2.837074	-5.054292	2.463386
Schwarz SC	-3.286082	-2.581020	-2.469101	-4.686319	2.831359
Mean dependent	0.007898	0.008365	0.007069	-0.000892	0.124056
S.D. dependent	0.042624	0.064561	0.074001	0.019842	0.968543

¹⁰ Las restricciones se encuentran en la página 56 y 57.

Figura 4.35

Enfermedad holandesa: Hoja de respuesta del modelo SVAR con restricciones de largo plazo, segundo modelo

Structural VAR Estimates
 Date: 11/16/22 Time: 09:44
 Sample (adjusted): 2004Q4 2020Q4
 Included observations: 65 after adjustments
 Estimation method: Maximum likelihood via Newton-Raphson (analytic derivatives)
 Convergence achieved after 26 iterations
 Structural VAR is just-identified

Model: $e = \Phi \cdot Fu$ where $E[uu'] = I$
 $F =$

C(1)	0	0	0	0
C(2)	C(6)	0	0	0
C(3)	C(7)	C(10)	0	0
C(4)	C(8)	C(11)	C(13)	0
C(5)	C(9)	C(12)	C(14)	C(15)

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	0.075652	0.006635	11.40175	0.0000
C(2)	0.000229	0.004815	0.047591	0.9620
C(3)	0.010513	0.003545	2.965550	0.0030
C(4)	-0.002776	0.003592	-0.772667	0.4397
C(5)	-0.791585	0.175995	-4.497763	0.0000
C(6)	0.038822	0.003405	11.40175	0.0000
C(7)	0.010370	0.003300	3.142502	0.0017
C(8)	0.002948	0.003575	0.824788	0.4095
C(9)	-0.961961	0.137971	-6.972188	0.0000
C(10)	0.025575	0.002243	11.40175	0.0000
C(11)	-0.013070	0.003376	-3.871629	0.0001
C(12)	0.064881	0.109020	0.595123	0.5518
C(13)	0.025600	0.002245	11.40175	0.0000
C(14)	0.136269	0.108214	1.259258	0.2079
C(15)	0.867110	0.076051	11.40175	0.0000

Log likelihood 459.7404

Estimated S matrix:

0.030758	-0.004517	0.016704	-0.005855	0.004560
0.013407	0.047085	-0.012474	-0.000342	-0.008927
0.009651	0.039526	0.011609	0.006388	-0.033360
0.000674	0.000445	-0.004436	0.017057	0.003061
-0.366331	-0.130724	0.387965	0.032654	0.535891

Estimated F matrix:

0.075652	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000229	0.038822	0.000000	0.000000	0.000000
0.010513	0.010370	0.025575	0.000000	0.000000
-0.002776	0.002948	-0.013070	0.025600	0.000000
-0.791585	-0.961961	0.064881	0.136269	0.867110

La probabilidad asociada a $C(4)$ [$C_{41}(L)$] mayor a 5%, es coherente con la restricción $C_{14}(L)=0$ que implica los TI son exógenos y que los valores rezagados del $TCRB$ no se incluye en la ecuación de los TI ; es decir, si $C(4)$ [$C_{41}(L)$]=0 implica que en este segundo modelo, los valores rezagados de los términos de intercambio no se incluyen en la ecuación del $TCRB$.

La probabilidad asociada al $C(8)$ [$C_{42}(L)$] mayor a 5%, significa que los shocks acumulados en *PBIMAN* sobre el factor de demanda (*TCRB*) son no significativos; lo que es correspondiente al supuesto que los shock de demanda (*TCRB*) no afecta al *PBIMIH*; esto es $C_{24}(L)=0$. La probabilidad del coeficiente $C(12)$ [$C_{53}(L)$] no significativo, significa que los shock del *PBIMAN* no influye sobre el *IPC*. Este resultado corresponde a nuestro supuesto que los shock en la variable nominal (*IPC*) no afecta la producción real del *PBIMAN*; es decir, $C_{35}(L)=0$. La probabilidad del coeficiente $C(14)$ [$C_{54}(L)$] no significativo, significa que los shock del *TCRB* no influye sobre la variable nominal desempleo. Este resultado, es también, correspondiente a nuestro supuesto que los shock de la variable nominal (*DES*) no afecta los cambios en el factor de demanda (*TCRB*); es decir, $C_{45}(L)=0$.

La figura 4.36 muestra la prueba de normalidad basada en la asimetría (*Skewness*) y en la *kurtosis*. El test de normalidad para los residuos del *VAR(2)* indica que la probabilidad conjunta de las asimetrías (*Skewness*) es menor a 5% y se acepta la hipótesis nula que los residuos tienden a una distribución normal multivariante. La prueba de normalidad para los residuos del *VAR(2)* en base a la *Kurtosis* indica que la probabilidad conjunta es menor a 5% y, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de normalidad multivariante en los residuos.

La figura 4.37 muestra los correlogramas cruzados del modelo estimado para 12 retardos. Observamos que menos del 5% de las barras caen fuera de los intervalos de confianza y; por lo tanto, no existe autocorrelación en los residuos.

Figura 4.36

Enfermedad holandesa: Prueba de normalidad multivariante segundo modelo

VAR Residual Normality Tests
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
 Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal
 Date: 11/16/22 Time: 09:52
 Sample: 2004Q1 2020Q4
 Included observations: 65

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	-0.472014	2.413635	1	0.1203
2	-1.966562	41.89646	1	0.0000
3	-0.082758	0.074196	1	0.7853
4	-0.175516	0.333732	1	0.5635
5	-0.099167	0.106537	1	0.7441
Joint		44.82456	5	0.0000

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.362590	0.356069	1	0.5507
2	11.59057	199.8693	1	0.0000
3	3.441564	0.528066	1	0.4674
4	5.839617	21.83845	1	0.0000
5	3.848974	1.952048	1	0.1624
Joint		224.5439	5	0.0000

Component	Jarque-B...	df	Prob.
1	2.769703	2	0.2504
2	241.7657	2	0.0000
3	0.602262	2	0.7400
4	22.17218	2	0.0000
5	2.058585	2	0.3573
Joint	269.3685	10	0.0000

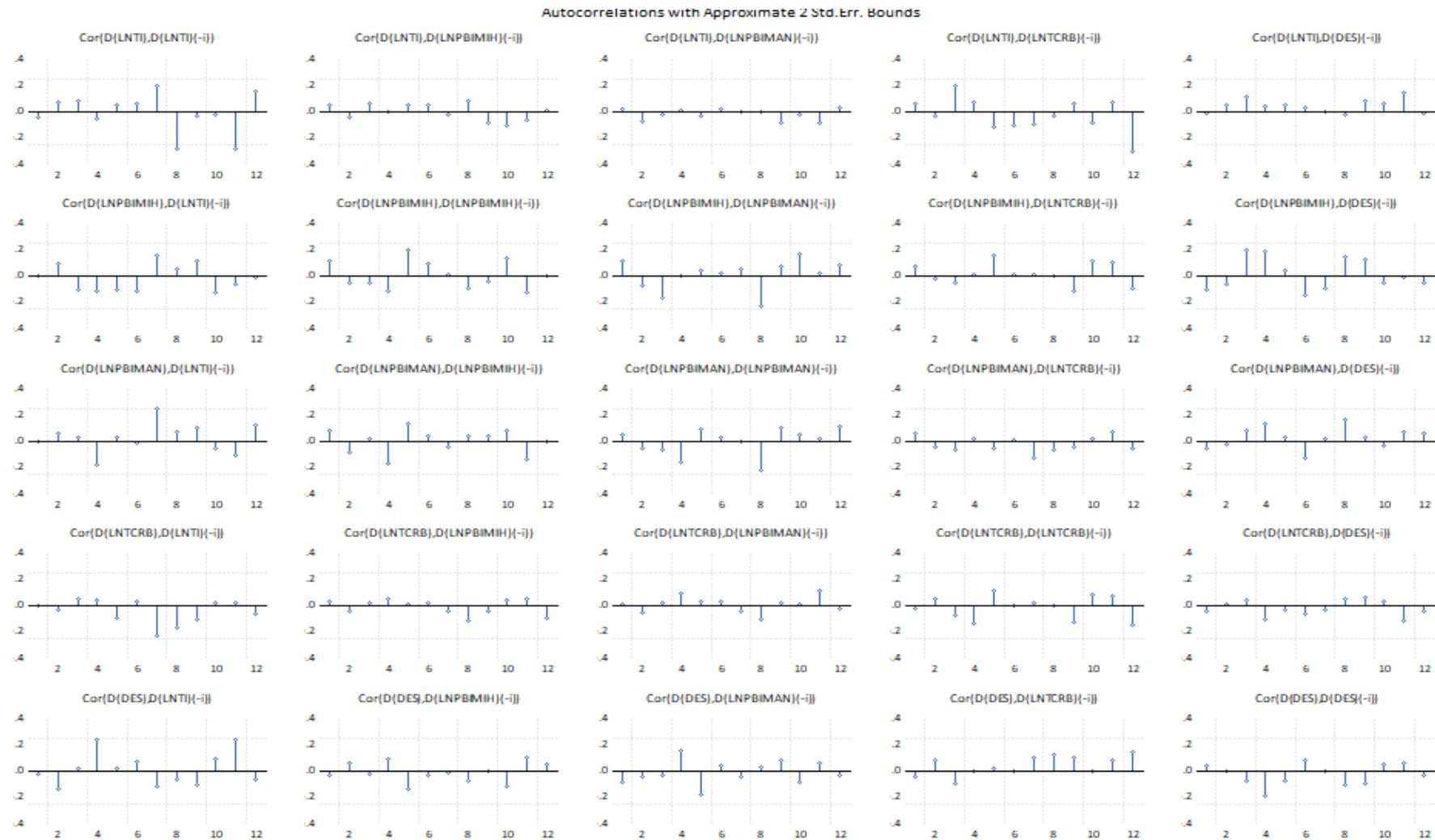
*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

El análisis de los resultados del segundo modelo *SVAR* lo realizamos utilizando la *función impulso respuesta*¹¹; estas funciones nos muestran la respuesta acumulada en el tiempo de las variables ante shocks o impulsos en las variables reales y nominales. A continuación, de acuerdo al interés de nuestra investigación, mostramos la respuesta acumulada de las diferentes variables ante los shock correspondientes.

¹¹ Los gráficos de la función impulso respuesta del segundo modelo se muestra en el Anexo 5

Figura 4.37

Enfermedad holandesa: Prueba de autocorrelación del segundo modelo SVAR con restricciones de largo plazo

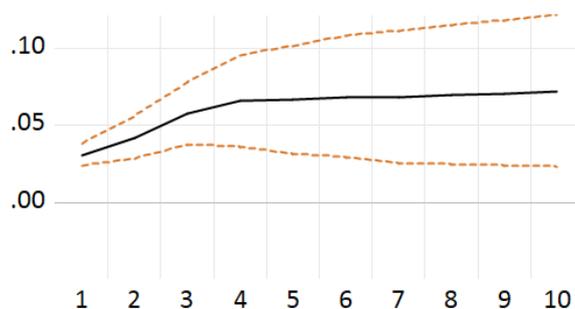


- a. La respuesta en el largo plazo, de un shock acumulado en el sector externo (TI) sobre sí mismo (figura 4.38), inicialmente, incrementa el TI hasta 0.031%, continúa incrementándose hasta el periodo 4 (0.066%) y luego, se incrementa muy lentamente hasta el periodo 10 en el que se eleva hasta 0.072%.

Figura 4.38

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada de los términos de intercambio ante un shock en la misma variable, segundo modelo

Accumulated Response of D(LNTI) to Shock1

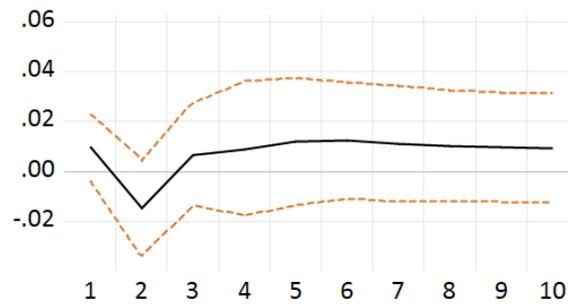


- b. De acuerdo a los resultados obtenidos en la figura 4.35, el coeficiente $C(2)=0$ [$C_{21}(L)=0$ en nuestra matriz de coeficientes], esto es la respuesta de la producción del sector minero ($PBIMIH$) ante un shock en los términos de intercambio (TI); por lo tanto, obviamos su análisis.
- c. La respuesta del sector de real del PBIMAN ante un shock en TI , en el largo plazo, resulta en un incremento inicial de 0.01%; luego, en el segundo periodo disminuye hasta -0.015%; en el tercer periodo nuevamente se incrementa a 0.07%; continúa incrementándose hasta el periodo 5 (0.012%); luego, disminuye lentamente hasta el periodo 10 (0.009%). Esto significa que, en el largo plazo, la producción del sector manufactura se incrementa ante un shock en los términos de intercambio (figura 4.39).

Figura 4.39

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del PBIMAN ante un shock en TI, segundo modelo

Accumulated Response of D(LNPBIMAN) to Shock1

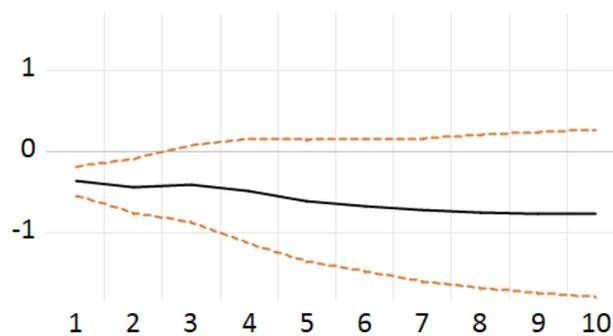


- d. De acuerdo a los resultados obtenidos en la figura 4.35, el coeficiente $C(4)=0$ [$C_{41}(L)=0$ en nuestra matriz de coeficientes], esto es la respuesta del *TCRB* ante un shock en *TI*; por lo tanto, obviamos su análisis.
- e. La respuesta del *DES* ante un shock en *TI*, en el largo plazo, resulta en una disminución inicial a -0.4%; y, en el largo plazo, al periodo 10, en una disminución hasta -0.8% (figura 4.40).

Figura 4.40

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del desempleo ante un shock en TI, segundo modelo

Accumulated Response of D(DES) to Shock1

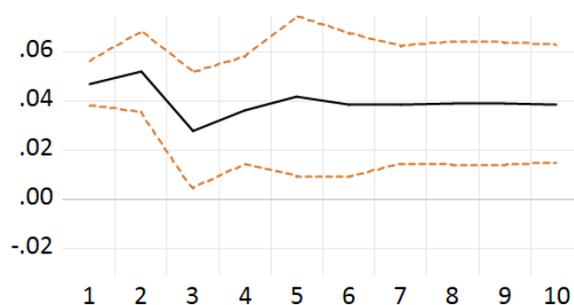


- f. La respuesta de la producción real del sector minería (*PBIMIH*) ante un shock en la misma variable resulta en que éste, inmediatamente, se incrementa a 0.047%; a partir de ello es comportamiento es muy variado; pero, en el largo plazo, desde el periodo 6 se estabiliza y se mantiene en 0.039% (figura 4.41).

Figura 4.41

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del desempleo ante un shock en TI, segundo modelo

Accumulated Response of D(LNPBIMIH) to Shock2



- g. La respuesta de la producción real del sector manufactura (*PBIMAN*) ante un shock en la producción del sector minería (*PBIMIH*) resulta en un incremento inmediato a 0.04%; luego, disminuye hasta el periodo 5 (0.004%) sin embargo, al periodo 5 disminuye hasta 0.004%; luego, se recuperarse lentamente hasta 0.011% en el periodo 10. Es decir, en el largo plazo, los shock en la producción minera incrementa la producción manufacturera (figura 4.42).
- h. De acuerdo a los resultados obtenidos en la figura 4.35, el coeficiente $C(8)=0$ [$C_{42}(L)=0$ en nuestra matriz de coeficientes], esto es la respuesta del *TCRB* ante un shock en *PBIMIH*; por lo tanto, obviamos su análisis.
- i. La respuesta del desempleo *DES* ante un shock en la producción del *PBIMIH* resulta en una disminución inmediata a -0.1%, luego, al periodo 3 disminuye a -0.9%, cantidad en la que estabiliza hasta el periodo 10 (figura 4.43)

Figura 4.42

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del PBIMAN ante un shock en PBIMIH, segundo modelo

Accumulated Response of D(LNPBIMAN) to Shock2

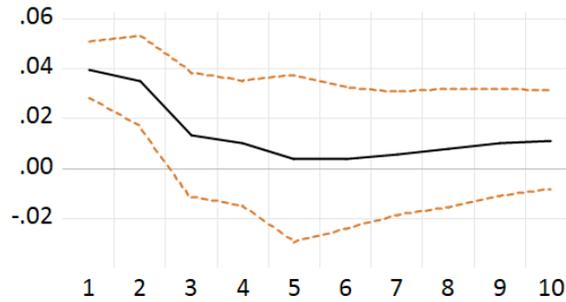
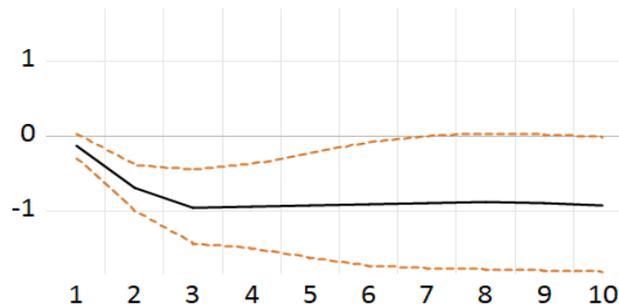


Figura 4.43

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del DES ante un shock en PBIMIH, segundo modelo

Accumulated Response of D(DES) to Shock2



- j. La respuesta de la producción manufacturera (*PBIMAN*) ante un shock en la misma variable, resulta aleatoria. En el periodo 1 se eleva a 0.012% y, en el periodo dos se eleva a 0.039%; en el periodo 3 disminuye y en el 4 vuelve a incrementarse (0.037%); luego, en el largo plazo disminuye gradualmente hasta 0.025% (figura 4.44).
- k. La respuesta del *TCRB* ante un shock en el *PBIMAN* es una disminución inmediata a -0.004% y luego continúa disminuyendo hasta el periodo 4 (-0.016); al periodo 10 llega con un valor negativo de -0.013% (fig. 4.45)

Figura 4.44

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del PBIMAN ante un shock en PBIMAN, segundo modelo

Accumulated Response of D(LNPBIMAN) to Shock3

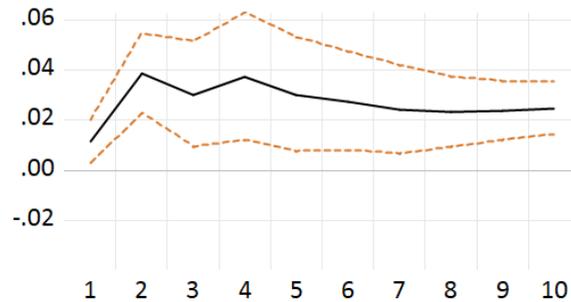
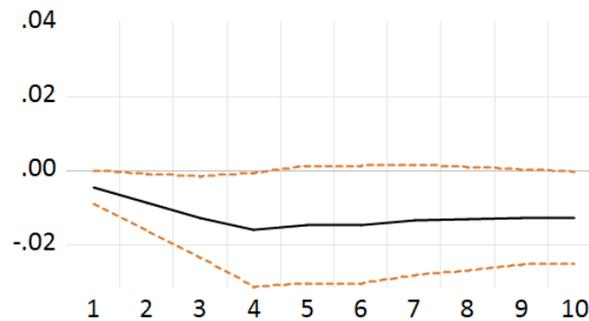


Figura 4.45

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del TCRB ante un shock en PBIMAN, segundo modelo

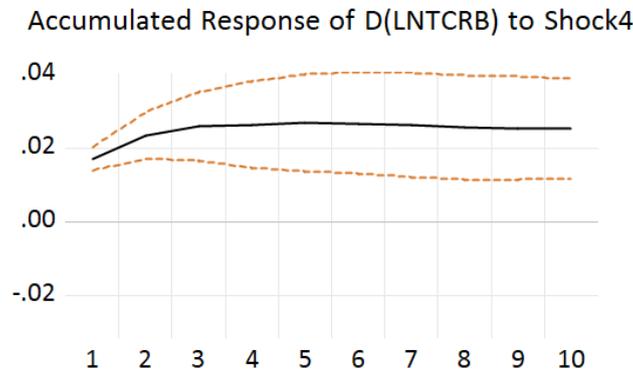
Accumulated Response of D(LNTCRB) to Shock3



- l. De acuerdo a los resultados obtenidos en la figura 4.35, el coeficiente $C(12)=0$ [$C_{43}(L)=0$ en nuestra matriz de coeficientes], esto es la respuesta del *DES* ante un shock en *PBIMAN*; por lo tanto, obviamos su análisis.
- m. La respuesta *TCRB* ante un shock en el mismo *TCRB*, hace que éste se incremente, en el periodo 1 a 0.017%; en el periodo 2, a 0.024%; y, a partir de ésta hasta el periodo 10, el valor del *TCR* permanece en 0.025% (fig. 4.46)

Figura 4.46

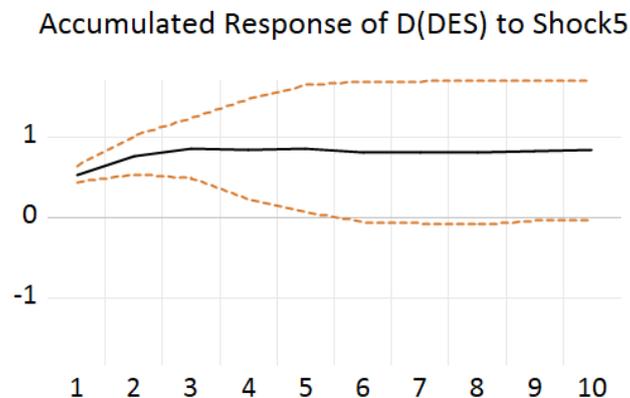
Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del TCRB ante un shock en TCRB, segundo modelo



- n. De acuerdo a los resultados obtenidos en la figura 4.35, el coeficiente $C(14)=0$ [$C_{54}(L)=0$ en nuestra matriz de coeficientes], esto es la respuesta del *DES* ante un shock en *TCRB*; por lo tanto, obviamos su análisis.
- o. La respuesta *DES* ante un shock en el mismo *DES*, resulta en un incremento desde el periodo 1 hasta el periodo 3, de 0.5% a 0.9%, manteniéndose en ese valor hasta el periodo 10. (figura 4.47)

Figura 4.47

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del DES ante un shock en DES, segundo modelo



El análisis de la descomposición de la varianza de este modelo (figura 4.48), contribuirá a la interpretación de los resultados de nuestro segundo modelo.

- a. La variación en TI^{12} , se producen, principalmente por los shock en la misma variable (TI); inicialmente contribuye en más de 72% y luego, en el largo plazo, contribuye en, aproximadamente, 57%. La segunda variable que contribuye a esta respuesta es la producción del sector manufactura ($PBIMAN$) que va desde 21.5% a 17.8%; la tercera contribución es la de la producción del sector minería ($PBIMIH$) que va desde 1.5% hasta 11.7%. luego está el shock en el $TCRB$ (5.8%) y el shock en el DES (desde 1.6% a 7.9%).
- b. La descomposición de la varianza de la producción del sector minería ($PBIMIH$) es de la siguiente manera: 55.7% como efecto del shock en la misma variable; de 5% a 19.9% por el shock en la producción manufacturera ($PBIMAN$); de 6% a 16.7% por el shock en los términos de intercambio (TI); de 3% a 7.6% por el shock en el desempleo (DES); y, de 0.004% a 0.019% por el shock en el $TCRB$.
- c. La descomposición de la varianza del $PBIMAN$ es de la siguiente manera: de 53% a 32% por el shock en la producción del sector minería ($PBIMIH$); de 37.8% a 31.7% por el shock en el desempleo (DES); de 3.16% a 17.7% por el shock en los términos de intercambio (TI); de 4.57% a 16.2% por el shock en la misma variable ($PBIMAN$); y, de 1.38% a 2% por el shock en el tipo de cambio real ($TCRB$).

¹² Tosa las variables están expresadas en logaritmos naturales, excepto la variable desempleo (DES)

Figura 4.48

Enfermedad holandesa: Descomposición de la varianza del segundo modelo

Variance Decomposition of D(LNTI):						
Period	S.E.	Shock1	Shock2	Shock3	Shock4	Shock5
1	0.036063	72.74199	1.568508	21.45472	2.635674	1.599111
2	0.039924	67.58067	3.873025	18.16507	5.248821	5.132412
3	0.045001	64.74612	9.570814	15.53505	4.221327	5.926686
4	0.046952	62.51451	8.963295	17.62552	4.642527	6.254150
5	0.047610	60.82623	9.324964	17.97254	5.688417	6.187848
6	0.048692	58.34594	10.08820	18.19514	5.855745	7.514976
7	0.049134	57.30117	11.23245	17.87770	5.801078	7.787592
8	0.049334	56.88679	11.61140	17.74016	5.760494	8.001156
9	0.049423	56.73573	11.69673	17.80538	5.775759	7.986395
10	0.049458	56.73178	11.68314	17.81064	5.799330	7.975109

Variance Decomposition of D(LNPBIMH):						
Period	S.E.	Shock1	Shock2	Shock3	Shock4	Shock5
1	0.051305	6.828967	84.22707	5.911718	0.004432	3.027814
2	0.064124	18.01441	54.45600	18.96204	0.015588	8.551968
3	0.070852	16.02042	55.92106	20.54032	0.012834	7.505367
4	0.071745	16.37389	55.86759	20.07112	0.014421	7.672982
5	0.072220	16.71113	55.73264	19.91926	0.014241	7.622726
6	0.072313	16.67320	55.82145	19.86934	0.016539	7.619477
7	0.072340	16.68979	55.77912	19.86167	0.019687	7.649727
8	0.072351	16.68801	55.76839	19.86615	0.019788	7.657669
9	0.072352	16.68861	55.76625	19.86721	0.019787	7.658136
10	0.072353	16.68837	55.76546	19.86746	0.019809	7.658899

Variance Decomposition of D(LNPBIMAN):						
Period	S.E.	Shock1	Shock2	Shock3	Shock4	Shock5
1	0.054258	3.163539	53.06929	4.578127	1.386007	37.80303
2	0.071962	13.19111	30.59330	16.73435	1.091360	38.38989
3	0.078853	18.37209	32.91455	15.08131	1.637878	31.99416
4	0.079768	18.02467	32.33350	15.53370	1.733759	32.37437
5	0.080414	17.86302	32.38607	16.08155	1.762646	31.90671
6	0.080529	17.81726	32.29327	16.15312	1.920124	31.81622
7	0.080689	17.78128	32.21336	16.25018	1.995230	31.75994
8	0.080757	17.76014	32.23541	16.23296	2.014530	31.75696
9	0.080809	17.74239	32.27485	16.21278	2.011926	31.75805
10	0.080825	17.73657	32.27484	16.22680	2.015490	31.74630

Variance Decomposition of D(LNTCRB):						
Period	S.E.	Shock1	Shock2	Shock3	Shock4	Shock5
1	0.017906	0.141502	0.061895	6.136412	90.73798	2.922206
2	0.020699	9.907116	0.068855	8.657596	77.64031	3.726124
3	0.021987	8.936021	6.946166	10.78456	69.90107	3.432176
4	0.023078	9.061502	7.771750	11.95287	63.50578	7.708092
5	0.023526	9.244962	10.28931	11.82736	61.15282	7.485551
6	0.023607	9.181643	10.55295	11.74601	60.73646	7.782938
7	0.023654	9.145931	10.55081	11.99898	60.55090	7.753390
8	0.023671	9.193420	10.53962	12.00204	60.52251	7.742408
9	0.023686	9.206553	10.54133	12.02327	60.45651	7.772334
10	0.023693	9.219086	10.56219	12.02011	60.42372	7.774892

Variance Decomposition of D(DES):						
Period	S.E.	Shock1	Shock2	Shock3	Shock4	Shock5
1	0.768146	22.74355	2.896178	25.50917	0.180714	48.67039
2	0.991904	14.04946	33.86006	17.22443	0.119834	34.74621
3	1.033432	13.01016	37.17828	16.92304	0.203997	32.68452
4	1.043938	13.45626	36.43934	17.54864	0.518442	32.03732
5	1.052328	14.41533	35.87739	17.35920	0.817047	31.53104
6	1.055847	14.68855	35.67176	17.31073	0.844849	31.48411
7	1.057741	14.86675	35.59384	17.31706	0.846359	31.37600
8	1.058493	14.89807	35.54466	17.34568	0.880123	31.33147
9	1.059442	14.88839	35.50391	17.38690	0.909181	31.31163
10	1.059973	14.87412	35.52163	17.37744	0.921333	31.30547

Factorization: Structural

- d. La descomposición de la varianza del *TCRB*, es de la siguiente manera: de 90.7% a 60.4% por el shock en la misma variable (*TCRB*); de 6.1% a 12% por el shock en la producción del sector manufactura (*PBIMAN*); de 0.06% a 10.5% por el shock en la producción del sector minería (*PBIMIH*); de 0.14% a 9.2% por el shock en los términos de intercambio (*TI*); y, de 2.9% a 7.7% por el shock en el desempleo (*DES*).
- e. La descomposición de la varianza del desempleo (*DES*) es de la siguiente manera: de 48.6% a 31.3% por el shock en la misma variable (*DES*); de 2.89% a 35.5% por el shock en la producción del sector minería (*PBIMIH*); de 25.5% a 17.3% por el shock en la producción del sector manufactura (*PBIMAN*); de 22.7% a 14.8% por el shock en los términos de intercambio (*TI*); y, de 0.1% a 0.92% por el shock en el *TCRB*.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El incremento de ingresos por exportaciones, principalmente de productos energéticos, contrariamente a lo esperado, producen efectos perniciosos en otros sectores productivos y en la economía, en general. (Schuldt, 1994; Alarco, 2011, Gylfason, 2001). En nuestro país, el sector económico en auge es la minería metálica y, de acuerdo a lo propuesto por la *enfermedad holandesa*, las exportaciones de este sector producirían efectos negativos en el sector manufactura y en otros indicadores económicos, como la inflación y el desempleo.

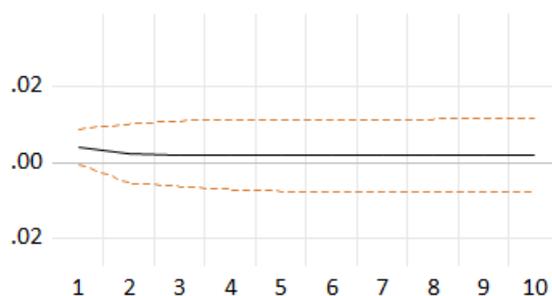
Alarco (2011, pág. 118), sostiene que el significativo crecimiento de un sector primario exportador “tiende a apreciar la moneda nacional” de manera que “la producción y las exportaciones de otros sectores comienzan a estancarse o contraerse relativamente respecto al producto interno bruto (PIB), con efectos consecuentes sobre los niveles de empleo”. Por su parte, Guzmán & et. al. (2017, pág. 57) coincide con Alarco respecto a la sobrevaloración de la moneda y las bajas tasas de crecimiento de la manufactura; y, añade la existencia de salarios reales altos e incremento del desempleo (pág. 57).

1. La hoja de respuestas del modelo SVAR con restricciones de largo plazo de nuestro primer modelo, que contiene la inflación (figura 4.15) indica que, para el periodo de estudio, la respuesta acumulada, en el largo plazo, del *TCRB* ante un shock en la producción minera es no significativa [i. e. $C(8)$: *z-Statistics* 0.519948; *Prob.* 0.6031]. Gráficamente se visualiza en el anexo 4 y, específicamente, se repite en la figura 5.1. Esta no significancia, es correspondiente al supuesto teórico que los shock en el *PBIMIH* no interviene

en la ecuación de *TCRB*. Podemos afirmar, entonces, que los incrementos en la variable de oferta (*PBIMIH*) no inciden en el incremento del *TCRB*.

Figura 5.1

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del TCRB ante shocks en la PBIMIH, modelo 1
Accumulated Response of D(LN $TCRB$) to Shock2



De hecho, la descomposición de la varianza de *TCRB* (fig. 4.30) indica que, en el largo plazo, más de 76% de la variación de esta variable se explica por la variación en la misma variable. La producción del *PBIMIH* influye solamente en, aproximadamente 4.5% a la varianza del *TCRB*.

El análisis de la respuesta acumulada del *TCRB* muestra que inicialmente (en el periodo 1) se incrementa a 0.004% y en el periodo 2 disminuye a 0.002% y se mantiene en esa cantidad hasta el periodo 10. Eso implica que, en el largo plazo, el *TCRB* se incrementa solamente en 0.002% y que, además, más de 76% de esa variación corresponde a shocks en la misma variable. Por lo tanto, los shocks en la producción del sector primario-exportador, en el periodo de estudio en nuestra economía, no “tiende a apreciar la moneda nacional”; y, en consecuencia, no existe indicios de la enfermedad holandesa, con respecto a esta variable.

La estabilización del *TCRB* podría explicarse por el acertado manejo, por parte del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) de la Reservas Internacionales

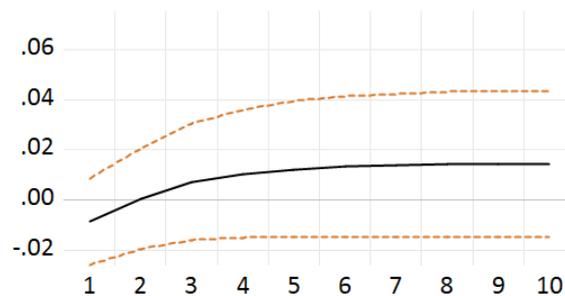
Netas (RIN), Como sabemos, las RIN “contribuyen a la estabilización económica y financiera del país de forma que garantizan una reserva disponible de divisas para enfrentar posibles shocks externos temporales o un eventual retiro masivo de depósitos en moneda extranjera del sistema financiero.” (IPE, 2022).

- Respecto a la respuesta acumulada del sector real (*PBIMAN*) en nuestro modelo 1, podemos afirmar que, ante shocks en el sector externo (*TI*), inicialmente (periodo 1) disminuye, pero se recupera rápidamente en el siguiente periodo y en el mediano y largo plazo permanece incrementándose hasta 0.014% (fig. 5.2). Por lo tanto, un shock en el *TCRB* no afectaría negativamente al sector real manufacturero.

Figura 5.2

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada de PBIMAN ante shock en TCRB, modelo 1

Accumulated Response of D(LNPBIMAN) to Shock1

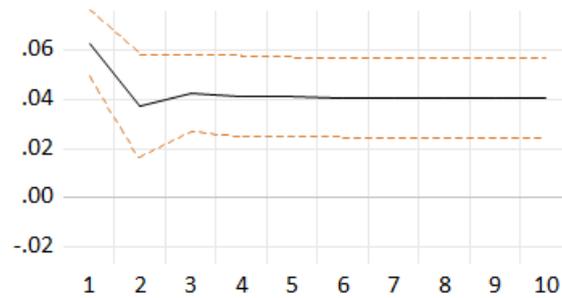


- Respecto a la afirmación que las exportaciones del sector en auge “producirían efectos negativos en el sector manufactura”, nuestros resultados muestran que ante un shock en el *PBIMIH*, inicialmente, en el periodo 1, el *PBIMAN* se incrementa a 0.062%, luego disminuye a 0.037%; y, posteriormente, en el largo plazo se estabiliza en 0.040%

Figura 5.3

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada de PBIMAN ante shock en PBIMIH, modelo 1

Accumulated Response of D(LNPBIMAN) to Shock2



Por lo tanto, los shocks en el *PBIMIH*, en el largo plazo, generan pequeñas tasas de crecimiento en el *PBIMAN*; situación opuesta a lo advertido por Alarco y Guzmán respecto a que la enfermedad holandesa produciría efectos negativos en la manufactura.

4. La respuesta acumulada del sector manufactura (*PBIMAN*) ante un shock en el *TCRB* y la inflación (*IPC*) tienden a cero debido a las restricciones impuesta al modelo.
5. La descomposición de la varianza correspondiente (fig. 4.30) muestra que, en el largo plazo, los términos de intercambio generan 3.7% de la variación en el *PBIMAN*; esa variación; 0.8% lo genera los shocks el *TCRB*; y, 78% al shock en el *PBIMIH*.
6. Los resultados en el modelo 2 (Anexo 5), sobre la respuesta del sector manufactura (*PBIMAN*) por shocks en los *TI*, *PBIMIH* y *TCRB* son similares al modelo 1.

Por lo tanto, se demuestra que los shocks en el sector externo (*TI*), los shocks en la variable de oferta (*PBIMIH*); y los shock en la variable de demanda (*TCRB*)

no afectan negativamente la producción del sector manufacturero (*PBIMAN*), como advierten Alarcón y Guzmán respecto a la *enfermedad holandesa*.

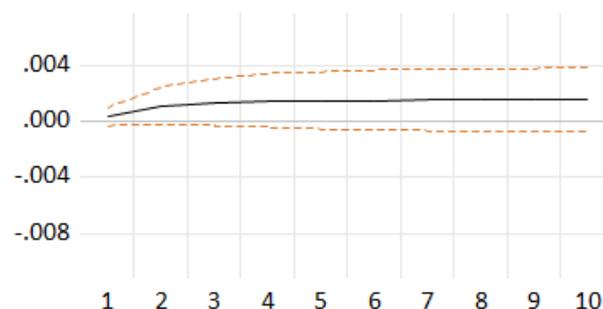
La descomposición de la varianza (figura 4.30) del primer modelo, corroboran nuestros resultados. La variación del *PBIMAN* está compuesta por 3.7% por los shocks en los TI; 78% por los shocks en el *PBIMIH*; y, 16% en los shocks en la misma variable.

7. La respuesta de la inflación (*IPC*) ante un shock en la producción minera (figura 5.4), hace que, inicialmente, se incremente ligeramente (0.062%), luego disminuye (0.0003%) y, posteriormente, continúa incrementándose, pero a una tasa muy pequeña hasta estabilizarse en 0.0015%. La descomposición de la varianza correspondiente (fig. 4.30) muestra que, en el largo plazo, aproximadamente, 51.7% de esa variación se genera por los shock en los términos de intercambio, 7% por los shock en el tipo de cambio real bilateral; y, 3.9% por los shock en la producción minera. Así pues, los shock en la producción minera no tiene mayor influencia sobre la inflación, pero sí, los shock en los términos de intercambio.

Figura 5.4

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada de IPC ante shock en el PBIMIH, modelo 1

Accumulated Response of D(LNIPC) to Shock2



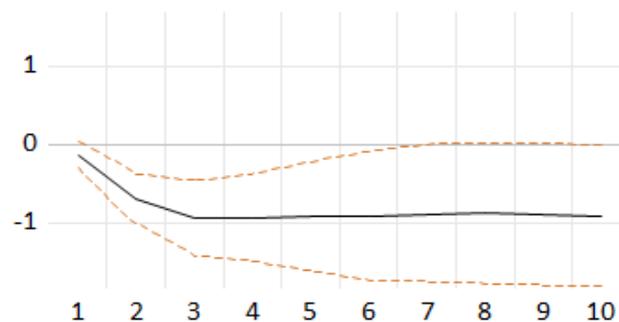
El hecho que el sector en auge, minería e hidrocarburos, no esté generando inflación, podría explicarse por la intervención del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), en las tasas de interés. Como sabemos, para altas tasas de interés, es común la elevación de las tasas de interés (BCRP, 2022).

8. Respecto a la respuesta del desempleo (*DES*) ante un shock en la producción minera; inicialmente disminuye ligeramente (-0.1%), luego, en el largo plazo, continúa disminuyendo y se estabiliza en -0.9%. La descomposición de la varianza (figura 4.28) indica que, en el largo plazo, 14.8% de esa variación es generada por los shock en los términos de intercambio; 35.5% por los shock en la producción minera; y 0.84% por los shock en el tipo de cambio real bilateral. Podemos observar, además, que 31.3% de la variación, se debe a shocks en la misma variable (figura 5.5).

Figura 5.5

Enfermedad holandesa: Respuesta acumulada del DES ante shock en el PBIMIH, modelo 2

Accumulated Response of D(DES) to Shock2



Estos resultados podrían explicarse por el éxito de las Políticas Nacional de Empleo, principalmente, por la promoción de la inversión privada ya sea nacional o internacional; el aumento de la productividad; la promoción de la

competitividad del país; la inversión pública y privada en la construcción y mantenimiento de infraestructura pública (MTPS, 2016).

Por lo tanto, los resultados de nuestra investigación demuestran que, en el marco de la definición de la enfermedad holandesa proporcionada por Alarco y Guzmán, no hay evidencias de este fenómeno en la economía nacional. Nuestros resultados, así mismo, muestran evidencias contrarias a lo afirmadas por Mulder (2006) y de Lanteri (2015) quienes predicen que la enfermedad holandesa genera que el sector manufacturero se contraiga y que el tipo de cambio real se aprecia. Por otro lado, nuestros resultados, en general, coinciden con los obtenidos por Alarco (2011) quien estudia la enfermedad holandesa en la economía peruana en el periodo 1950-2009 y que concluye que no existe evidencia estadística de “los efectos negativos de la enfermedad holandesa en la economía peruana”.

Nuestros resultados son contrarios a los obtenidos por Capcha & Mallqui (2019) quienes afirman que, en Perú, en el periodo 1999-2018, “el boom del sector minero exportador” apreció la moneda nacional; afectó negativamente la producción del sector servicios; y que las reservas internacionales netas afectan de manera inversa al tipo de cambio real bilateral, y, por lo tanto, existen síntomas de la enfermedad holandesa en la economía peruana. Estos resultados contrarios pueden explicarse por el método utilizado; Capcha & Mallqui realizan su análisis utilizando un modelo MCO y nuestra investigación utiliza un modelo de vectores autoregresivos estructural (SVAR).

CONCLUSIONES

Nuestras conclusiones las relacionaremos con nuestros objetivos específicos y las enumeramos en los párrafos que siguen.

1. En la economía peruana, en el periodo 2004-2020, el efecto de los choques en los términos de intercambio, el tipo de cambio y la oferta de la producción minera sobre la producción manufacturera, en el primer modelo, se observa en la descomposición de la varianza del efecto de los choques correspondiente (fig. 4.19). Esta descomposición muestra que, en el largo plazo, los términos de intercambio generan 3.7% de esa variación; 0.8% lo genera los shock en el tipo de cambio real bilateral; y, 78% al shock en la producción minera. Así, pues, los shock en los términos de intercambio, el tipo de cambio real bilateral y de la producción minera genera pequeñas tasas de crecimiento en la producción manufacturera. Esta situación nos hace afirmar que no hay suficientes evidencias de la enfermedad holandesa en la economía peruana.
2. En la economía peruana, en el periodo 2004-2020, el efecto de los choques en los términos de intercambio, el tipo de cambio y la oferta de la producción minera sobre la producción manufacturera, en el segundo modelo, se observa en la descomposición de la varianza del efecto de los choques correspondiente (fig. 4.28). Esta descomposición muestra que, en el largo plazo, los términos de intercambio generan 17.8% de esa variación; 1.9% lo genera los shock en el tipo de cambio real bilateral; y, 32.2% los shock en la producción minera. De manera similar al primer modelo, los shock en los términos de intercambio, el tipo de cambio real bilateral y de la producción minera genera pequeñas tasas de crecimiento en la producción manufacturera; situación que nos permite afirmar

que, en el periodo de estudio, no existen evidencias de la enfermedad holandesa en la economía peruana.

3. En la economía peruana, en el periodo 2004-2020, el efecto de los choques en los términos de intercambio, el tipo de cambio y la oferta de la producción minera sobre la inflación (*IPC*) se observa en la descomposición de la varianza del efecto de los choques correspondiente (fig. 4.19). En el largo plazo, aproximadamente, 51.7% de esa variación se genera por los shock en los términos de intercambio, 7% por los shock en el tipo de cambio real bilateral; y, 3.9% por los shock en la producción minera. Así pues, los shock en la producción minera no tiene mayor influencia sobre la inflación, pero sí, los shock en los términos de intercambio. Afirmamos, por lo tanto, que en el periodo de estudio, no existen evidencias de la enfermedad holandesa en la economía peruana.
4. En la economía peruana, en el periodo 2004-2020, el efecto de los choques en los términos de intercambio, el tipo de cambio y la oferta de la producción minera sobre el desempleo (*DES*) se observa en la descomposición de la varianza del efecto de los choques correspondiente (fig. 4.28). Esta descomposición muestra que, en el largo plazo, 14.8% de esa variación es generada por los shock en los términos de intercambio; 35.5% por los shock en la producción minera; y 0.84% por los shock en el tipo de cambio real bilateral. Afirmamos, por lo tanto, que en el periodo de estudio, no existen evidencias de la enfermedad holandesa en la economía peruana.

SUGERENCIAS

1. Que el Banco Central de Reserva de Perú continúe su intervención acertada de las tasas de interés para combatir la inflación que puede ser generada por fenómenos económicos internacionales, dentro de ello, el precio de la producción del sector minería en auge, como en el periodo de estudio de esta investigación.
2. Que el Banco Central de Reserva de Perú continúe su intervención en el tipo de cambio para enfrentar los shocks externos temporales y garantizar la liquidez de divisas internacionales ya sea que estén dirigidas a las exportaciones o importaciones
3. Continuar con la política de empleo referente a la promoción de la inversión privada y pública, así como la productividad y competitividad del país; y, de esa manera continuar contrarrestando los posibles efectos de la enfermedad holandesa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alarco, G. (ene-mar de 2011). Exportaciones, tipo de cambio y enfermedad holandesa: el caso peruano. *Investigación Económica*, Vol. 20(275), 115-143. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16672011000100005
2. Arena, M., & Tuesta, P. (1998). Fundamentos y desalineamientos: el tipo de cambio real de equilibrio en el Perú. *Documentos de Trabajo*(N° 2), 1-27. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/1998/Documento-Trabajo-02-1998.pdf>
3. Bajo-Díaz-Pedrero. (2012). *Ejercicios de teoría y política macroeconómica*. España: Antoni Bosch.
4. BCRP. (marzo de 2018). *Reporte de Inflación marzo 2018*. Obtenido de BCRP Web site: <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/reportes-de-inflacion.html>
5. BCRP. (2022). *Indicadores de gestión. Programa monetario de diciembre 2022*. Obtenido de Web site del BCRP: <https://www.bcrp.gob.pe/transparencia/planeamiento-y-organizacion/instrumentos-de-gestion/indicadores-de-gestion.html#:~:text=BCRP%20eleva%20la%20tasa%20de%20inter%C3%A9s%20de%20referencia%20a%207%2C50%25&text=a%207%2C50%20por%20ciento,la%20posici%C3%B3n>
6. BCRP. (s.f.). *Estadísticas*. Obtenido de BCRP Web site: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/>
7. BCRP. (s/f). *Glosario de términos económicos*. Obtenido de Índice de tipo de cambio real: <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/i.html>
8. BCRP. (s/f). *Lista de datos de series*. Obtenido de BCRP Web site: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/carrito/popup>
9. Capcha, J., & Mallqui, J. (2019). *Fenómeno económico de la enfermedad holandesa: Caso Perú 1999-2018*. Tesis para optar el título de Economista, Huaraz - Perú.
10. CGRP. (s.f.). *Buscador de Informes de Servicios de Control*. Obtenido de Contraloría General de la República Web site: <https://appbp.contraloria.gob.pe/BuscadorCGR/Informes/Avanzado.html>

11. Coll, V., & Olga, B. (2006). *Frontier Analyst. Una herramienta para medir la eficiencia*. España: Universidad de Málaga.
12. Court, E., & Williams, E. (2011). *Estadística y econometría financiera*. Argentina: Cengage Learning.
13. Economics, J. (31 de marzo de 2021). Structural VAR model in Eviews - Long Run Restrictions. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=Hk0O3xPX_iE
14. Guzmán, E., de la Garza, M., García, J., Hernández, J., & Rebollar, S. (enero-abril de 2017). Factores determinantes del síndrome holandés en la economía mexicana. *Globalización, Competitividad y gobernabilidad*, Vol. 11(Nº 1), 56-73. Obtenido de <https://latinamerica.georgetown.edu/essays/the-journal-of-globalization-competitiveness-and-governability>
15. IPE. (08 de agosto de 2022). *Aprendiendo economía: Reservas internacionales netas (RIN)*. Obtenido de Web Site Instituto Peruano de Economía: <https://www.ipe.org.pe/portal/reservas-internacionales-netas-rin/>
16. Kluwer, W. (s/f). *Modelos VAR y VEC*. Obtenido de Wolters Kluwer Web site: https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAA AAAAEAMtMSbF1jTAAASMTczNLtbLUouLM_DxbIwMDS0NDQ3OQQGZapUt-ckhlQaptWmJOcSoAFtLjADUAAAA=WKE
17. Lanteri, L. (julio - diciembre de 2015). Efectos de la enfermedad holandesa ('Dutch disease') Alguna evidencia para Argentina. *Revista de Economía del Rosario*, Vol. 18(Nº 2), 187-209. doi:<https://doi.org/10.12804/rev.econ.rosario.18.02.2015.02>
18. MTPS. (02 de febrero de 2016). *Políticas nacional de empleo*. Obtenido de Web Site Ministerio de Trabajo y Promoción Social: <https://www2.trabajo.gob.pe/promocion-del-empleo-y-autoempleo/politicas-nacionales-de-empleo/politica-1/>
19. Mulder, N. (2006). *Aprovechar el auge exportador de productos básicos evitando la enfermedad holandesa*. Santiago de Chile: Edit. Naciones Unidas.
20. Namakforoosh, M. (2006). *Metodología de la investigación* (2º edic. ed.). México: Edit. Limusa.
21. Novales, A. (2016). *Modelos vectoriales autoregresivos (VAR)*. Unbiversidad Complutense. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41459/VAR.pdf>

22. Ocampo, L. (2005). El manejo óptimo de la "Enfermedad Holandesa" para Ecuador. *Cuestiones Económicas*, Vol. 21(Nº 1-3), 5-46. Obtenido de <https://repositorio.bce.ec/handle/32000/94>
23. Ocampo, L. (15 de diciembre de 2015). El manejo óptimo de la "Enfermedad Holandesa" para Ecuador. *Cuestiones Económicas*, Vol. 21(Nº 3). Obtenido de <https://estudioeconomicos.bce.fin.ec/index.php/RevistaCE/article/view/145>
24. Palmero, M. (2014). Un modelo SVAR para la economía boliviana. *Investigación & Desarrollo*, Vol. 1(Nº 14), 81-99. doi:10.23881/idupbo.014.1-5e
25. Rivera, I. (2017). *Principios de macroeconomía. Un enfoque de sentido común*. Lima; Perú: PUCP.
26. Romero, R. (16 de junio de 2020). Tema 10 VAR--Vectores autoregresivos (parte 1 de 3) [video]. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=ybMJ8NN-DNY>
27. Sarmiento, E., & López, M. (enero-junio 2016). Incidencia del tipo de cambio sobre la enfermedad holandesa de las ganancias de los bienes transables y no transables. *Monetaria*(Nº 1), 45-81. Obtenido de https://www.cemla.org/PDF/monetaria/PUB_MON_XXXVIII-01-02.pdf
28. Schuldt, J. (1994). *La enfermedad holandesa y otros virus de la economía peruana*. Lima Perú: CIUP.
29. SIISEX. (23 de enero de 2020). *Exportaciones peruanas ascenderían a US\$46.948 millones este 2020*. Obtenido de MINCETUR Web site: https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=726.72400&_portletid_=aim_wlistalerta&scriptdo=usp_aim_wlistdalerta&pc_alerta=53680
30. Wunder, S. (Abril de 1992). La enfermedad holandesa y el caso colombiano. *Coyuntura Económica: Investigación económica y social*, Vol. XXII(Nº 1), 167-190. Obtenido de <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/2299>

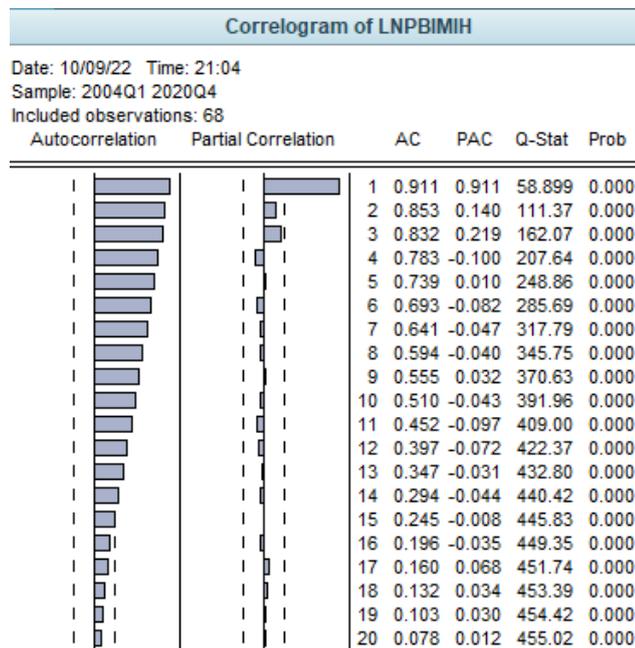
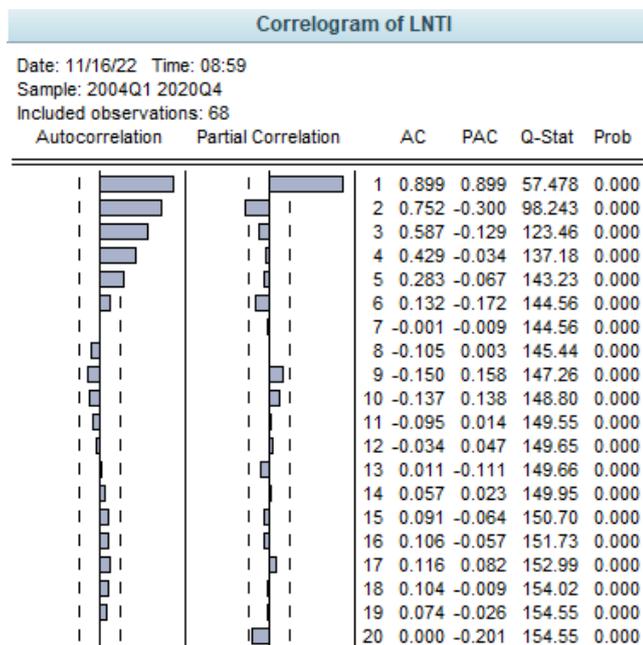
ANEXOS



ANEXO 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
¿La economía peruana, en el periodo 2004-2020, presenta indicios de la enfermedad holandesa?	<p>General: Determinar los efectos de los choques en los términos de intercambio, en el tipo de cambio y en la oferta del sector minería e hidrocarburos sobre la producción manufacturera, la tasa de inflación y el desempleo, en la economía peruana, en el periodo 2004-2020.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar los efectos de los choques en los términos de intercambio, en el tipo de cambio y en la oferta del sector minería e hidrocarburos sobre la producción manufacturera y la tasa de inflación, en la economía peruana, en el periodo 2004-2020. Determinar los efectos de los choques en los términos de intercambio, en el tipo de cambio y en la oferta del sector minería e hidrocarburos sobre la producción manufacturera y la tasa de desempleo, en la economía peruana, en el periodo 2004-2020. 	<p>Conveniencia: En Perú, el sector económico en auge es el de la minería y la “bendición” de los recursos naturales, podría volverse en “maldición de los recursos naturales” debido sus efectos sobre otros sectores económicos.</p> <p>Relevancia: Los resultados serán de utilidad para docentes, alumnos y los interesados en los temas macroeconómicos de nuestro país y, como referencia en el estudio de la problemática de otros países.</p> <p>Práctica: Contribuye al conocimiento de la realidad económica de nuestro país; en lo que se refiere a los efectos del “boom” minero sobre el sector manufactura, el empleo y la inflación.</p> <p>Teórica: Contribuirá a la comprensión de la política económica respecto a los beneficios otorgados a los sectores económicos en auge, específicamente, la minería metálica.</p> <p>Metodológica: Con el propósito de conocer de manera simultánea los efectos de las variaciones de las variables beneficiadas por el “boom” de la minería sobre la producción manufacturera y otras variables, utilizará el modelo de vectores autorregresivos estructurales.</p>	La economía peruana, en el periodo 2004-2020, no presenta indicios de la enfermedad holandesa.	<p>Modelo I: VD: PBI del sector manufactura VI:</p> <ul style="list-style-type: none"> Términos de intercambio PBI minería e hidrocarburos Tipo de cambio real Tasa de inflación <p>Modelo II: VD: PBI del sector manufactura VI:</p> <ul style="list-style-type: none"> Términos de intercambio PBI minería e hidrocarburos Tipo de cambio real Tasa de desempleo 	<p>Tipo de investigación: Aplicado, descriptivo y explicativo</p> <p>Diseño: Correlacional, no experimental y longitudinal</p> <p>Procesamiento y análisis de los datos: Programa informático Eviews; Excel.</p>

ANEXO 2. Prueba de autocorrelación en las variables



Correlogram of LNPBIMAN

Date: 10/09/22 Time: 21:02

Sample: 2004Q1 2020Q4

Included observations: 68

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.851	0.851	51.511	0.000	
2	0.765	0.144	93.665	0.000	
3	0.728	0.178	132.44	0.000	
4	0.682	0.029	167.00	0.000	
5	0.632	0.003	197.17	0.000	
6	0.575	-0.051	222.53	0.000	
7	0.524	-0.023	243.92	0.000	
8	0.457	-0.099	260.47	0.000	
9	0.435	0.106	275.72	0.000	
10	0.401	-0.018	288.94	0.000	
11	0.349	-0.046	299.09	0.000	
12	0.305	-0.027	307.02	0.000	
13	0.262	-0.041	312.96	0.000	
14	0.225	-0.020	317.41	0.000	
15	0.195	0.012	320.81	0.000	
16	0.182	0.051	323.84	0.000	
17	0.154	-0.011	326.05	0.000	
18	0.135	0.027	327.78	0.000	
19	0.121	-0.011	329.20	0.000	
20	0.096	-0.036	330.12	0.000	

Correlogram of LNTCRB

Date: 10/09/22 Time: 21:02

Sample: 2004Q1 2020Q4

Included observations: 68

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.944	0.944	63.346	0.000	
2	0.873	-0.174	118.29	0.000	
3	0.808	0.042	166.05	0.000	
4	0.750	0.020	207.94	0.000	
5	0.703	0.043	245.24	0.000	
6	0.654	-0.058	278.04	0.000	
7	0.592	-0.128	305.40	0.000	
8	0.511	-0.197	326.10	0.000	
9	0.432	0.010	341.15	0.000	
10	0.356	-0.074	351.54	0.000	
11	0.281	-0.068	358.14	0.000	
12	0.209	-0.061	361.85	0.000	
13	0.138	-0.035	363.49	0.000	
14	0.059	-0.117	363.80	0.000	
15	-0.009	0.078	363.81	0.000	
16	-0.058	0.074	364.12	0.000	
17	-0.096	0.041	364.97	0.000	
18	-0.119	0.094	366.31	0.000	
19	-0.158	-0.195	368.74	0.000	
20	-0.222	-0.227	373.63	0.000	

Correlogram of LNIPC

Date: 11/16/22 Time: 08:55

Sample: 2004Q1 2020Q4

Included observations: 68

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.962	0.962	65.721	0.000
		2	0.923	-0.024	127.20	0.000
		3	0.884	-0.025	184.48	0.000
		4	0.845	-0.031	237.55	0.000
		5	0.804	-0.035	286.40	0.000
		6	0.763	-0.030	331.07	0.000
		7	0.721	-0.037	371.58	0.000
		8	0.678	-0.027	408.06	0.000
		9	0.637	-0.013	440.75	0.000
		10	0.595	-0.028	469.78	0.000
		11	0.552	-0.041	495.21	0.000
		12	0.507	-0.048	517.09	0.000
		13	0.462	-0.048	535.54	0.000
		14	0.415	-0.043	550.72	0.000
		15	0.369	-0.022	562.95	0.000
		16	0.324	-0.029	572.53	0.000
		17	0.280	-0.006	579.85	0.000
		18	0.239	0.003	585.29	0.000
		19	0.200	-0.003	589.19	0.000
		20	0.164	-0.006	591.85	0.000

Correlogram of DES

Date: 11/16/22 Time: 21:35

Sample: 2004Q1 2020Q4

Included observations: 68

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.729	0.729	37.731	0.000
		2	0.397	-0.286	49.093	0.000
		3	0.189	0.060	51.718	0.000
		4	0.171	0.193	53.903	0.000
		5	0.137	-0.154	55.323	0.000
		6	0.150	0.191	57.050	0.000
		7	0.131	-0.067	58.383	0.000
		8	0.099	-0.030	59.168	0.000
		9	0.084	0.125	59.735	0.000
		10	0.098	-0.041	60.527	0.000
		11	0.103	0.032	61.415	0.000
		12	0.076	-0.024	61.907	0.000
		13	0.050	-0.005	62.127	0.000
		14	0.039	0.029	62.259	0.000
		15	0.037	-0.021	62.382	0.000
		16	0.028	-0.005	62.454	0.000
		17	0.016	-0.010	62.476	0.000
		18	-0.015	-0.058	62.499	0.000
		19	-0.048	-0.014	62.718	0.000
		20	-0.044	0.037	62.912	0.000

ANEXO 3. Prueba de raíz unitaria de las variables

1. Pruebas de estacionariedad: LNPBIMAN:

Null Hypothesis: LNPBIMAN has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.455003	0.1311
Test critical values:		
1% level	-3.531592	
5% level	-2.905519	
10% level	-2.590262	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.004740
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.002320

Null Hypothesis: D(LNPBIMAN) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 13 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-12.89820	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.533204	
5% level	-2.906210	
10% level	-2.590628	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.004927
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.001996

2. Prueba de estacionariedad: LNPBIMIH

Null Hypothesis: LNPBIMIH has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 8 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.459795	0.5477
Test critical values:		
1% level	-3.531592	
5% level	-2.905519	
10% level	-2.590262	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.003820
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.001925

Null Hypothesis: D(LNPBIMH) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 8 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-11.99019	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.533204	
5% level	-2.906210	
10% level	-2.590628	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.003731
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.002031

3. Prueba de estacionariedad: LNIPC:

Null Hypothesis: LNIPC has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-0.516730	0.8807
Test critical values:		
1% level	-3.531592	
5% level	-2.905519	
10% level	-2.590262	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		1.89E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		4.05E-05

Null Hypothesis: D(LNIPC) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.297069	0.0010
Test critical values:		
1% level	-3.533204	
5% level	-2.906210	
10% level	-2.590628	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		1.32E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		1.38E-05

4. Prueba de estacionariedad: DES

Null Hypothesis: DES has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-0.305925	0.9178
Test critical values:		
1% level	-3.531592	
5% level	-2.905519	
10% level	-2.590262	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.896293
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	1.369749

Null Hypothesis: D(DES) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.554077	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.533204	
5% level	-2.906210	
10% level	-2.590628	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.808587
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.808587

5. Prueba de estacionariedad: LNTI

Null Hypothesis: LNTI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.246403	0.1923
Test critical values:		
1% level	-3.531592	
5% level	-2.905519	
10% level	-2.590262	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.001657
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003244

Null Hypothesis: D(LNTI) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.714519	0.0002
Test critical values:		
1% level	-3.533204	
5% level	-2.906210	
10% level	-2.590628	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.001359
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001359

6. Prueba de estacionariedad: LNTCRB

Null Hypothesis: LNTCRB has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.771081	0.3915
Test critical values:		
1% level	-3.531592	
5% level	-2.905519	
10% level	-2.590262	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000372
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000615

Null Hypothesis: D(LNTCRB) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

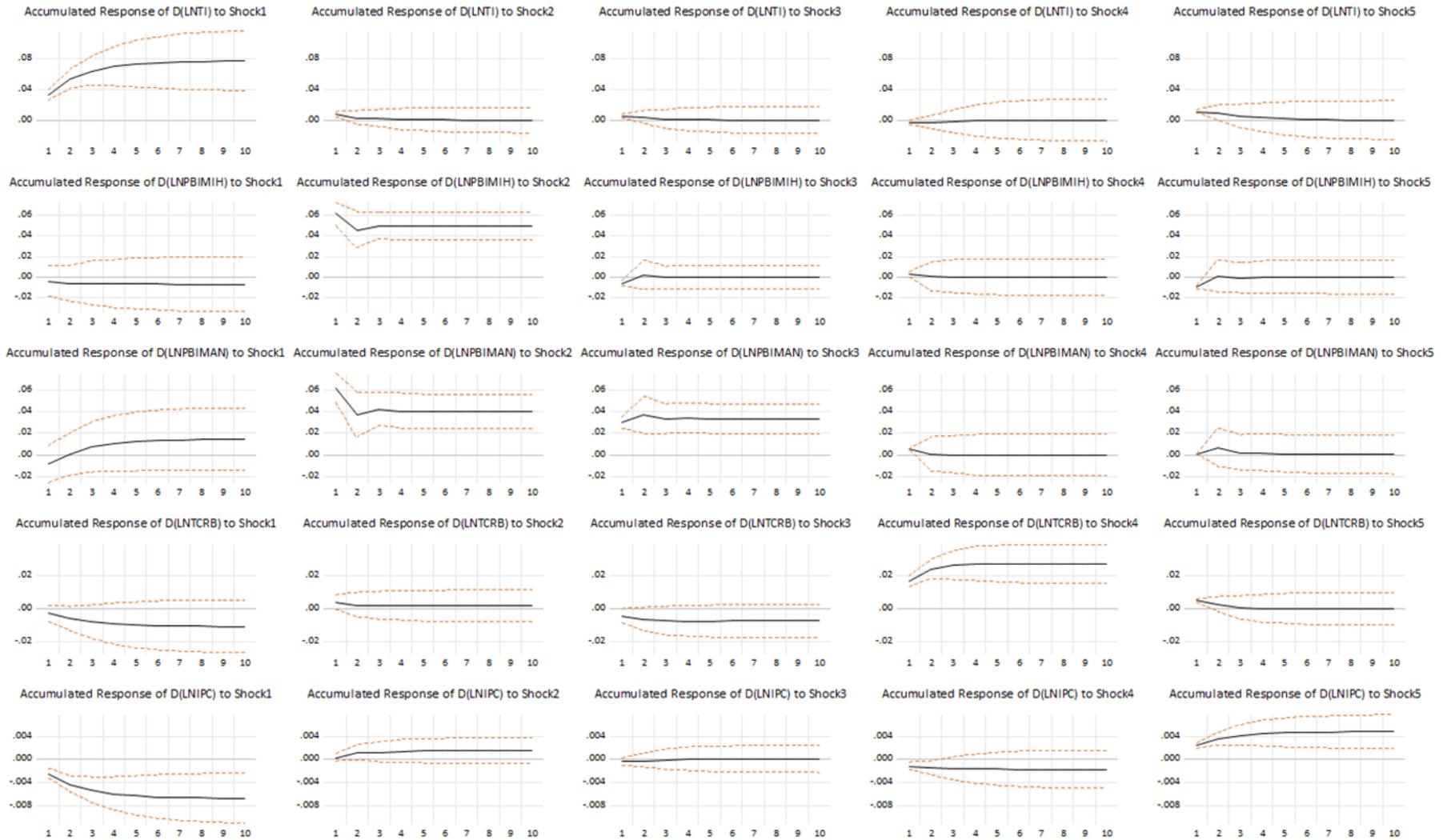
	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.508638	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.533204	
5% level	-2.906210	
10% level	-2.590628	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000346
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000340

ANEXO 4: Enfermedad holandesa: Función impulso respuesta del modelo SVAR, primer modelo

Accumulated Response to Structural VAR Innovations ± 2 S.E.



ANEXO 5: Enfermedad holandesa: Función impulso respuesta del modelo SVAR, segundo modelo

Accumulated Response to Structural VAR Innovations ± 2 S.E.

