

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Negocios y Administración Pública

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

Shocks de términos de intercambio de commodities y el sector
manufacturero: Un análisis Panel VAR

Commodities terms of trade shocks and the manufacturing
sector: A Panel VAR analysis

AUTOR: FRANCO FRIZZERA

DIRECTOR: DANILO TRUPKIN

Co- DIRECTOR: LUCIANO CAMPOS

JUNIO 2024

Resumen

¿Cuáles son los efectos de un shock en los precios internacionales de commodities sobre el sector manufacturero para las pequeñas economías exportadoras de commodities? Utilizando una metodología de Panel VAR, la presente tesis investiga el impacto de un shock en los términos de intercambio de commodities sobre el valor agregado y el empleo del sector de manufacturas para un panel de economías exportadoras de materias primas, emergentes y avanzadas, en el período 1990-2019. Esta metodología también permite analizar el comportamiento de distintos grupos de países, clasificados por grado de desarrollo, régimen de tipo de cambio y valor agregado per cápita del sector manufacturero. La literatura económica de la Enfermedad Holandesa o *Dutch Disease* argumenta que, cuando se produce un boom en el sector de recursos naturales, se genera una apreciación real que puede afectar la competitividad y la redistribución de recursos del resto de los sectores transables de la economía, acarreando probablemente una caída del producto del sector manufacturero o desindustrialización. Tradicionalmente, se asocia positivamente el desempeño de este sector con la existencia de externalidades positivas, economías de escala y el desarrollo económico. Además, el sector manufacturero representa una fuente de empleo importante en las economías industrializadas. Por lo tanto, entender cómo las fluctuaciones en los precios internacionales afectan al producto y al empleo del sector es de gran importancia para la elaboración de políticas. Los principales resultados de este trabajo apuntan a cuestionar la contracción del sector manufacturero como una consecuencia inevitable de la Enfermedad Holandesa. A su vez, se encuentran efectos heterogéneos entre los diferentes grupos de países estudiados. Particularmente, se observa que los efectos de la Enfermedad Holandesa tienden a observarse en mayor medida en las economías avanzadas que en las emergentes. Por otro lado, se destaca el rol de los regímenes de tipo de cambio fijo como principal amortiguador de estos. La presente tesis contribuye a dos ramas de la literatura: la que estudia los efectos macroeconómicos de las fluctuaciones en los precios de las commodities, utilizando el método Panel VAR; y la que aporta evidencia empírica sobre el fenómeno de la Enfermedad Holandesa, que ha demostrado ser inconclusa o mixta.

Clasificación JEL: F41, C33, O13, E30.

Palabras clave: Shocks de términos de intercambio de commodities, sector manufacturero, Enfermedad Holandesa.

Abstract

What are the effects of a shock in international commodity prices on the manufacturing sector for small commodity-exporting economies? Using a Panel VAR methodology, this master's thesis investigates the impact of a commodity terms of trade shock on value-added and employment in the manufacturing sector for a panel of commodity-exporting economies, including emerging and advanced economies, during the period 1990-2019. This methodology also allows for analyzing the behavior of different country groups classified by development level, exchange rate regime, and per capita value-added of the manufacturing sector. The economic literature on the Dutch Disease argues that a boom in the natural resources sector leads to real appreciation, which can affect the competitiveness and resource allocation of other tradable sectors, potentially resulting in a decline in manufacturing output or deindustrialization. Traditionally, the performance of the manufacturing sector is associated with positive externalities, economies of scale, and economic development. Additionally, the manufacturing sector serves as a significant source of employment in industrialized economies. Therefore, understanding how fluctuations in international prices affect the output and employment of the sector is crucial for policy formulation. The main findings of this study challenge the notion that the contraction of the manufacturing sector is an inevitable consequence of the Enfermedad Holandesa. Moreover, heterogeneous effects are observed among the different country groups studied. Particularly, the effects of the Dutch Disease tend to be more pronounced in advanced economies compared to emerging economies. Furthermore, the role of fixed exchange rate regimes is emphasized as the primary buffer against the effects of the Enfermedad Holandesa. This thesis contributes to two branches of the literature: the macroeconomic effects of commodity price fluctuations using the Panel VAR method and empirical evidence on the inconclusive or mixed nature of the Dutch Disease phenomenon.

JEL Codes: F41, C33, O13, E30.

Keywords: Commodity terms of trade shocks, manufacturing sector, Enfermedad Holandesa.

Índice

1. Introducción	6
2. Planteamiento del Problema.....	8
3. Revisión de literatura	9
1. Efectos macroeconómicos de shocks de precios de commodities.....	9
2. Evidencia empírica de la Enfermedad Holandesa.....	13
4. Metodología	16
1. Datos y estadísticas descriptivas.....	16
4.1.1. Descripción de los datos y sus fuentes.....	16
4.1.2. Un primer análisis de los datos: Hechos estilizados y estadísticas de ciclos económicos.....	18
2. El modelo Panel VAR.....	21
4.2.1. Introducción	21
4.2.2. El modelo econométrico.....	21
5. Resultados.....	24
1. Respuestas dinámicas: Funciones de Impulso Respuesta	24
5.1.1. Análisis agregado.....	24
5.1.2. Heterogeneidad entre economías	26
2. Relevancia del shock CTOT: Descomposición de la varianza	33
6. Conclusiones	36
Referencias.....	38
Apéndice.....	41
A1. Boom de commodities	41
A2. Economías de la muestra	42
A3. Pruebas de raíces unitarias para el panel	44
A4. Pruebas de selección de rezagos del modelo Panel VAR.....	44
A5. Prueba de estacionariedad del modelo Panel VAR.....	45

Índice de figuras

Figura 1: Promedios de las desviaciones con respecto a las tendencias del: precio internacional de las commodities, producto, valor agregado y empleo manufacturero y tipo de cambio real.	19
Figura 2: Funciones de Impulso Respuesta ante un shock CTOT de 10%: Total de economías.	25
Figura 3: Funciones de Impulso Respuesta ante un shock CTOT de 10%: Economías avanzadas vs emergentes.	28
Figura 4: Funciones de Impulso Respuesta ante un shock CTOT de 10%: Economías emergentes con regímenes de tipo cambio fijos y flexibles.	30
Figura 5: Funciones de Impulso Respuesta ante un shock CTOT de 10%: Economías emergentes con niveles de valor agregado manufacturero altos y bajos.	32
Figura 6: Boom de commodities de la década del 2000.	41
Figura 7: Raíces de la companion matrix en modulo de los paneles estimados.	45

Índice de tablas

Tabla 1: Coeficientes de volatilidad y correlación promedios en economías emergentes y avanzadas.	20
Tabla 2: Coeficientes de volatilidad y correlación promedios en economías emergentes según régimen de tipo de cambio.	20
Tabla 3: Descomposición de la varianza en el corto y largo plazo ante un shock CTOT para todos los paneles.	33
Tabla 4: Panel de economías analizadas.	42
Tabla 5: Pruebas de Im-Pesaran-Shin (IPS)	44
Tabla 6: Selección de rezago óptimo según los diferentes criterios de información.	44

1. Introducción

Las fluctuaciones en los precios internacionales de las commodities tienen un peso importante en las oscilaciones macroeconómicas de las economías emergentes [Broda (2004), Fernández et al. (2018), Roch (2019)]. La literatura macroeconómica ha identificado los diferentes efectos que producen los shocks en los precios internacionales sobre las economías exportadoras de commodities, entre los que se encuentran: i) el aumento de la demanda agregada y el producto real (Shousha, 2016; Schmitt-Grohé y Uribe, 2018; Fernández y Rodríguez, 2018; Drechsel y Tenreyro, 2018 y Campos, 2019); ii) en general, una mejora del balance de la cuenta corriente (Shousha, 2016; Schmitt-Grohé y Uribe, 2018; Roch, 2019); iii) una reducción del spread de la tasa de interés internacional (riesgo país) en los países en desarrollo, mejorando así sus capacidades y condiciones de endeudamiento (Shousha, 2016; Fernández y Rodríguez, 2018); iv) la atracción de Inversiones Extranjeras Directas (IED), en especial en el sector de recursos naturales (Fornero et al., 2014) y v) una significativa apreciación del tipo de cambio real (Fornero et al., 2014; Shousha, 2016; Schmitt-Grohé y Uribe, 2018; Fernández y Rodríguez, 2018; Drechsel y Tenreyro, 2018; Campos, 2019 y Roch, 2019).

El *commodity boom* producido en la década de los 2000 (Fig.: A1.1), permitió a muchas economías exportadoras de commodities incrementar sus ingresos por exportaciones, acumular mayores reservas de moneda extranjera, reducir la prima de riesgo país, impulsar la demanda agregada y aumentar el producto. Colocándolas en un sendero de crecimiento económico interrumpido momentáneamente por la crisis financiera de 2008.

Sin embargo, los aumentos en los precios internacionales de las commodities también están asociados con apreciaciones reales, que hacen que la economía se encarezca con respecto al resto del mundo y esto puede generar cambios en las rentabilidades e incentivos de inversión de los distintos sectores, transformando así la estructura productiva. Este efecto ha sido particularmente relevante para la literatura de la Enfermedad Holandesa, la cual hace referencia a los efectos de descubrimientos o incrementos en los precios de los recursos naturales que resultan en: un aumento del producto del sector de commodities, una apreciación real del tipo de cambio, la pérdida de competitividad y contracción de otros sectores transables y el aumento del sector no transable o de servicios.

Esta teoría surge en base a la experiencia de Holanda en 1960, cuando se descubrió una gran cantidad de gas natural que significó un gran flujo de nuevos ingresos para la economía, aumentando así la demanda doméstica. Pero como esta era una economía pequeña abierta-y el precio de los bienes transables generalmente estaba dado-, el exceso de demanda agregada generó un aumento relativo de los precios de los bienes y servicios no transables, junto a una suba de salarios en el mismo sector. Ergo, esto causó una apreciación real del tipo de cambio, encareciéndose relativamente los bienes producidos por los holandeses con respecto al resto del mundo, de forma que se redujo la demanda de estos. Esta interpretación fue popular en las décadas de los años 1970 y 1980 para explicar procesos de desindustrialización experimentados por varios países desarrollados, ricos en recursos naturales. Efectos similares de este fenómeno pueden surgir por otras causas como shocks de ingresos de capitales o transferencias y remesas (Rajan y Subramanian 2008 y 2011), pero que no serán abordadas en este trabajo.

Tradicionalmente, la literatura económica ha asociado la expansión de los sectores transables modernos- como la actividad manufacturera- con el desarrollo económico, ya que se argumenta que poseen distintas externalidades positivas- *spillovers*, efectos de *learning by doing*- y economías de escala que aceleran el crecimiento. Adicionalmente, son importantes generadoras de empleo (en relación con los sectores agrícolas) y tienen un gran potencial exportable; siendo así capaces de aumentar la oferta neta de divisas extranjeras y reducir la frecuencia de fenómenos del tipo *stop-and-go* o acumulación excesiva de deuda externa que fomentan crisis económicas (Frenkel et al., 2012).

La presente tesis propone analizar empíricamente el fenómeno de la Enfermedad Holandesa, en particular estudia la dinámica del sector manufacturero ante un shock de *commodities terms of trade* (CTOT) o los términos de intercambio de commodities. Para esto, se utiliza un modelo econométrico Panel VAR aplicado a un conjunto de 84 pequeñas economías exportadoras de materias primas, durante el período 1990-2019.

La presente tesis se estructura de la siguiente manera. Luego de esta sección introductoria, la segunda sección presenta el planteamiento del problema de investigación. En la tercera sección, se lleva a cabo un breve resumen de la literatura empírica relacionada. En la cuarta sección se presenta, en primer lugar, una descripción de las fuentes de los datos y un análisis estadístico de los mismos, en segundo lugar, se muestra la metodología del modelo econométrico Panel VAR. En la quinta sección se exponen las funciones de impulso respuesta estimadas y el análisis de la descomposición de la varianza. Finalmente, la sexta sección concluye.

2. Planteamiento del Problema

La literatura empírica de la Enfermedad Holandesa, con más de 40 años de antigüedad, ha probado ser muy extensa. Sin embargo, la evidencia encontrada sobre los efectos de desindustrialización que tienen los *booms* de recursos naturales es mixta o inconclusa, ya que varían según el espacio de tiempo y país estudiado (véase en: Nülle and Davis (2018); Mien and Goujon (2021)). De igual manera, son pocos los trabajos que analizan este fenómeno mediante la identificación de shocks estructurales, ya sea con la metodología SVAR o Panel VAR, y también estos evidencian resultados mixtos.

Es por ello que la presente tesis tiene como objetivo general analizar el impacto de un shock positivo en los términos de intercambio de commodities sobre el sector manufacturero, para un panel de pequeñas economías exportadoras de materias primas, utilizando una metodología Panel VAR. La ventaja principal de este enfoque es que es más eficiente en la estimación para un gran número de países, cuando se tienen muestras chicas de series de tiempo. Además, esta metodología también permite identificar estructuralmente- con la Descomposición de Choleski- los efectos de un shock en los términos de intercambio de las commodities y cuantificar las respuestas (de corto y mediano plazo) de las variables seleccionadas, mediante las Funciones de Impulso Respuesta o *Impulse Response Function* (IRF).

Para atender al objetivo general de este trabajo, el primero objetivo específico será describir la dinámica de respuesta del valor agregado y el empleo del sector manufacturero, y su relación con la del tipo de cambio real- con el fin de testear las predicciones de la teoría económica-. El segundo objetivo, consistirá en determinar si existen heterogeneidades en las reacciones de las variables ante el shock entre distintos grupos de países, que serán clasificados por: 1) categoría de desarrollo económico, 2) tipo de régimen cambiario y 3) valor agregado per cápita del sector manufacturero. Finalmente, el tercer objetivo, será cuantificar la importancia del shock en las variaciones cíclicas de las variables macroeconómicas para las economías analizadas.

En función a estos objetivos, la presente tesis aborda las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuál es el impacto de un aumento en los términos de intercambio de commodities sobre el sector manufacturero? ¿Existen diferencias en las respuestas de las variables macroeconómicas y sectoriales entre grupos de países? ¿A qué se deben? Y ¿Qué tan relevante es este shock para

explicar las variaciones cíclicas del producto, la balanza comercial y el tipo de cambio real en estas economías?

Para responder estas preguntas se utiliza una metodología que permite: identificar estructuralmente un shock en los términos de intercambio de commodities, cuantificar las respuestas de las variables seleccionadas y medir la importancia de las innovaciones para explicar la volatilidad de estas.

3. Revisión de literatura

1. Efectos macroeconómicos de shocks de precios de commodities

La literatura económica ha profundizado acerca del impacto de los shocks en los términos de intercambio y los precios de las commodities sobre las principales variables macroeconómicas en pequeñas economías abiertas. Por ejemplo, Harberger (1950) y Laursen y Metzler (1950) muestran que un shock negativo en los Términos de Intercambio (TOT) produce una reducción en el poder de compra de las exportaciones, que se traduce en una caída del ingreso, de las exportaciones netas y del ahorro; implicando un empeoramiento del balance de la cuenta corriente (efecto conocido como, el de Harberger-Laursen-Metzler).

Desde el punto de vista teórico, utilizando modelos calibrados, Mendoza (1995) y Kose (2002) encuentran que los shocks de términos de intercambio son un gran impulsor de las fluctuaciones en el corto plazo, especialmente para las economías en desarrollo. Fernández et al. (2018) exploran esta hipótesis y documentan dos importantes resultados. En primer lugar, los precios de las commodities tienen efectos procíclicos y lideran los movimientos del producto, el consumo y la inversión, y son contra cíclicos al tipo de cambio real y a mediciones de la prima de riesgo país. El autor explica que esto sucede porque, un shock positivo de precios de commodities actúa como un shock de ingreso que aumenta la demanda de consumo por bienes domésticos, aumentando su precio relativo y apreciando el tipo de cambio real. Al mismo tiempo, aumenta la demanda de capital por los productores domésticos ergo, aumenta la tasa de renta del capital, los incentivos de inversión y el precio de los bienes de capital. Como los bienes producidos localmente se vuelven más caros para el resto del mundo, las exportaciones de estos caen y se deteriora la balanza comercial. Sin embargo, este efecto negativo no es mayor que el incremento en la absorción doméstica y el sector de no commodities se expande, alcanzando mayores niveles de empleo y salarios en el equilibrio. En segundo lugar, encuentran que existe un efecto derrame de estos

precios hacia la tasa de interés que amplifican los movimientos cíclicos. Así, cuando los precios de las commodities son altos, el costo de emitir deuda en mercados extranjeros disminuye para las economías emergentes.

Por otro lado, una metodología empírica popular para investigar los efectos temporales de shocks de TOT o precios de commodities son los modelos de vectores autorregresivos (SVAR). Una ventaja de estos modelos es que permite a las todas variables del sistema que sean endógenas; esto es importante dada la simultaneidad de las condiciones económicas globales, como estas afectan a los precios de los commodities y a su vez a las economías. Además, otorgan flexibilidad en cuanto al tipo de restricción elegida para identificar shocks económicos, basándose en la teoría económica (restricciones de corto, largo plazo o de signo). Otra ventaja que presentan es que los resultados se interpretan a través de funciones de impulso respuesta y descomposiciones de varianza, lo cual permite analizar la dinámica y persistencia de los shocks en el tiempo.

Por ejemplo, Schmitt-Grohé y Uribe (2018) realizan estimaciones SVAR para 38 países pobres y emergentes en el período 1980-2011, y analizan la importancia de shocks de términos de intercambio y de tasa de interés internacional. Los autores argumentan que hay una desconexión entre los modelos teóricos y empíricos al momento de medir el rol de las perturbaciones de los términos de intercambio (TOT) en la generación de ciclos económicos. Específicamente encuentran que, en promedio, los shocks de TOT explican solo el 10% de los movimientos de la actividad agregada, mientras que en el modelo teórico se le asignan una mayor contribución. A la vez, calculando las medias de las funciones de impulso respuesta, obtienen que la mejora en los términos de intercambio produce: una balanza comercial positiva (en impacto); un aumento de la actividad agregada y aún mayor de la inversión; una reducción del consumo en impacto (seguido por un fuerte repunte) y una fuerte apreciación del tipo de cambio real.

En contraste, Drechsel y Tenreyro (2018) estiman un modelo SVAR para la Argentina y encuentran, de forma similar a Fernández et al. (2018), que los shocks de precios de commodities contribuyen de manera considerable a las fluctuaciones del producto y también que la respuesta de las exportaciones netas es contra cíclica. A su vez, racionalizan sus resultados mediante un modelo dinámico y estocástico de equilibrio general. En su análisis, explican y cuantifican dos canales que cumplen roles claves en la dinámica de impacto: 1) el efecto competitivo (“*competitiveness effect*”) y 2) el efecto del costo de financiamiento (“*cost borrowing effect*”). Resumidamente, el primer canal consiste en el incremento de las exportaciones de commodities- debido al aumento de sus

precios internacionales-, aumentando el valor agregado del sector y al mismo tiempo, importando más bienes finales (a causa del mayor costo de producirlos localmente). Aunque, este primer canal no explica por sí solo el resultado negativo de la balanza comercial. Para esto, entra en juego el segundo canal que consiste en el efecto negativo del shock de commodities sobre el *spread* de la tasa de interés doméstica e internacional. Esta caída en el costo del financiamiento contribuye a que las firmas y familias tomen prestado para consumir e invertir, resultando en un incremento del producto, pero con una menor balanza comercial, a causa de la mayor importación de bienes finales.

Finalmente, Campos (2019) también utiliza una metodología SVAR para estimar el impacto del “commodity boom” de la década del 2000 sobre las principales economías latinoamericanas (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú). Los resultados sugieren que el aumento de los precios de las commodities tuvo un mayor impacto en el crecimiento del producto en Argentina, que en el resto de los países de Latinoamérica. Esto se explica porque Argentina adoptó un régimen de tipo de cambio menos flexible, que le permitió padecer una menor apreciación real que el resto de las economías, pero a costa de tener una mayor inflación y volatilidad del producto y los precios. El autor sostiene que en este país se optó por una mayor intervención en el mercado cambiario, probablemente para evitar los síntomas de la Enfermedad Holandesa.

Una de las contribuciones de la presente tesis es estudiar los efectos de shocks en los precios de commodities o los términos de intercambio en pequeñas economías abiertas, utilizando una metodología Panel VAR. La principal ventaja que tiene este método sobre los modelos SVAR es que es más eficiente en la estimación para un gran número de países cuando se tienen muestras de series de tiempo pequeñas. Por otra parte, la dimensión transversal de estos modelos permite estimar efectos heterogéneos de las economías del panel, en respuesta a los shocks estudiados.

Broda (2004) utiliza un panel de 75 economías en desarrollo (en el período 1973-1996) para analizar cómo los países, que tienen diferentes regímenes de tipo de cambio, responden a un shock de TOT. El autor presenta evidencia a favor de la hipótesis de Friedman, que predice que las respuestas de corto plazo del producto real son significativamente más suaves en floats (regímenes flexibles) que en pegs (regímenes fijos). Ante una caída en los términos de intercambio, se produce una menor depreciación cambiaria en regímenes de tipo de cambio fijos (*pegs*)- a causa de una caída en los precios domésticos-, mientras que en los regímenes de tipo de cambio flexible (*floats*) se produce una depreciación fuerte e instantánea (por la depreciación nominal). Adicionalmente,

encuentra que las respuestas de diferentes signos son simétricas en *pegs* y asimétricas en *floats*. En otras palabras, ante un shock negativo, los países con regímenes de tipo de cambio flexible experimentan mayores alteraciones en el tipo de cambio real y menores variaciones en el producto real, que ante un shock positivo.

En cambio, Shousha (2016) utiliza una metodología Panel VAR para evaluar la importancia de los precios de las commodities sobre los ciclos económicos de las economías y analizar los canales de transmisión, haciendo foco en el rol de las fricciones financieras. Con este fin, el autor estima dos paneles, uno para economías avanzadas (Australia, Canadá, Nueva Zelanda y Noruega) y otro para las economías emergentes (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Perú y Sudáfrica) para el periodo 1994-2013. Los resultados más importantes de las estimaciones indican que los shocks en los precios de las commodities tienen un efecto mucho mayor sobre la actividad, crédito y tasa de interés reales en las economías emergentes, que en las avanzadas. Por otro lado, las respuestas de la balanza comercial y el tipo de cambio real son similares entre países (mejora y apreciación real, respectivamente).

Finalmente, Roch (2019) analiza un conjunto de 22 países exportadores de commodities, durante el período 1980-2017. En primer lugar, utilizando un método de estimación de Panel VAR heterogéneo, encuentra variaciones substanciales entre las funciones impulso respuesta de las diferentes variables macroeconómicas ante un shock en los términos de intercambio de commodities. Este shock tiene efectos fuertes y persistentes sobre la actividad agregada, el consumo privado, la inversión y el tipo de cambio real¹. En las respuestas medias se observa, principalmente: i) una mejora de la balanza comercial, ii) una expansión de la actividad agregada, consumo e inversión y iii) una apreciación del tipo de cambio real. En segundo lugar, separa los países de la muestra según: nivel de desarrollo económico; régimen de tipo de cambio; nivel de apertura comercial; deuda pública y marco fiscal/monetario, y luego estima un Panel VAR homogéneo para cada submuestra. Los resultados tienden a sostener que los efectos son más importantes para las economías emergentes que para las avanzadas. Además, encuentra que, los países que adoptan esquemas de “metas de inflación” o *inflation targeting* y tipos de cambios más flexibles, logran amortiguar una parte de los efectos del shock externo.

¹ En promedio explica el 29%, 31%, 34% y 33% de las varianzas del producto, el consumo, la inversión y el tipo de cambio real, respectivamente.

2. Evidencia empírica de la Enfermedad Holandesa

La cantidad de estudios empíricos que analizan la existencia de la Enfermedad Holandesa mediante la identificación de shocks estructurales con metodología SVAR (o Panel VAR) es muy limitada, y se evidencian resultados mixtos.

En cuanto a la literatura SVAR, Hutchison (1994) utiliza pruebas de cointegración y análisis de descomposición de varianza, en un modelo de vectores autorregresivos (VAR), para analizar si el aumento de precios del gas y el petróleo afectaron de manera adversa al sector manufacturero en las economías de Noruega, Países Bajos y el Reino Unido, entre los años 1970 y 1980. El autor no encuentra evidencia significativa de que el detrimento de la industria manufacturera en las economías avanzadas estudiadas se relaciona sistemáticamente a los *energy booms*. De forma similar, Bjørnland (1998) estima un modelo SVAR para Noruega y el Reino Unido, durante el periodo 1976-1994. En su modelo, incorpora las series de producción manufacturera, extracciones de gas y petróleo, precio real de petróleo y la tasa de inflación. De esta manera identifica- mediante un ordenamiento recursivo y la incorporación de restricciones del corto y largo plazo- cuatro shocks ortogonales (estructurales): 1) “*energy booms*” shock (cambios en volumen), 2) shocks de precio real de petróleo, 3) shocks de demanda agregada y 4) shocks de oferta. Bjørnland no encuentra que el sector manufacturero responde como predice la teoría de la Enfermedad Holandesa en Noruega, ya que tanto los shocks de *energy boom* como de precios de petróleo estimulan la economía y expanden la producción de manufacturas, al menos de forma temporal. Siendo el segundo shock el más importante en términos de contribución a la variación del producto manufacturero, indicando que el precio del petróleo es un importante determinante en la economía de Noruega. Sin embargo, la respuesta de los precios si es consistente con la teoría puesto que, el exceso de demanda provocado por el *energy boom* presiona los precios al alza, probablemente apreciando el tipo de cambio. En el caso del Reino Unido, encuentra que el efecto del *energy boom* impacta positivamente sobre el producto manufacturero en los primeros años, pero luego en el largo plazo se genera una contracción del mismo (aunque el efecto negativo es pequeño). De la misma forma, encuentra que los shocks de precios del petróleo también han tenido un efecto negativo sobre la producción manufacturera, en especial durante los años de la década de 1970. Por último, el autor señala que el hecho que la producción manufacturera haya mostrado signos de contracción en Reino Unido, pero no en Noruega, es un ejemplo de que dos economías ricas en recursos petroleros pueden reaccionar de forma diferente ante shocks externos energéticos.

Bjørnland explica que las economías han respondido con diferentes políticas macroeconómicas ante los shocks, en Noruega, se concedieron subsidios temporales al sector manufacturero durante el *energy boom* y se mantuvo un desempleo bajo durante el periodo; mientras que en Reino Unido se utilizaron los ingresos del *energy boom* se centraron en la seguridad social y pagos de deuda externa.

Por su parte, Khinsamone et al. (2017) utilizan un SVAR para estudiar efectos de crowding out en el sector manufacturero causado por un aumento en la producción del sector de recursos naturales de la economía de Lao, durante 1980 y 2014. Los resultados muestran una caída del ratio del producto de manufacturas-servicios ante un shock positivo en la producción del sector de recursos. Taguchi and Khinsamone (2018) extienden el análisis anterior a un grupo de economías del ASEAN (Malaysia, Indonesia, Lao, Myanmar y Vietnam), donde utilizan un modelo SVAR con tres variables: ratio de valor agregado entre minería y servicios de utilidades; el ratio de manufacturas-servicios y el PBI per cápita como variable control. Los autores encuentran que un shock del ratio minería-utilidades produce una caída del ratio de manufacturas-servicios en Lao y Myanmar, pero no en Indonesia ni Malaysia, para el periodo 1997-2015.

Finalmente, Fornero et al. (2014) estiman un modelo SVAR concentrándose en economías exportadoras de metales (Australia, Canadá, Chile, Nueva Zelanda, Perú y Sudáfrica). Con el objetivo de estudiar el impacto de shocks de precios de commodities en la inversión sectorial. Los autores concluyen que estos shocks tienen efectos significativos en el producto real a través del impacto fuerte y persistente en la inversión minera. Los efectos estimados son mayores para las economías con grandes sectores de commodities (por ejemplo, Chile y Perú), pero no son significativos para Nueva Zelanda. Adicionalmente, la inversión no minera muestra una mayor heterogeneidad en las respuestas. Entre los países exportadores de minería el aumento en la inversión no minera es mayor que el incremento del producto real. Los autores interpretan que la inversión minera induce una mayor inversión en construcción, al mismo tiempo que fomenta la importación de bienes de capital. En cambio, en los países que tienen una estructura productiva más diversificada, habría un efecto de *crowding out* de la inversión minera sobre otras inversiones.

En lo que respecta a previas investigaciones que utilizan la metodología de Panel VAR, la literatura es más acotada. En lo que respecta a esta tesis, se realiza énfasis sobre los trabajos de McGregor (2017) y de Wilson (2021).

El primero de estos, estima las respuestas estructurales y dinámicas macroeconómicas de un panel compuesto por 30 países de bajos ingresos², pero con grandes dotaciones naturales, ante un shock en los precios de commodities. La metodología utilizada por el autor difiere considerablemente a la de esta tesis. En primer lugar, construye un modelo SVAR sobre un panel de economías utilizando variables macroeconómicas³. El objetivo de esto es estimar shocks exógenos estructurales para cada economía, para ello define un modelo que incluye efectos fijos por país y lo estima mediante el método GMM (método de los momentos generalizado)⁴. Luego, para poder identificar los shocks estructurales utiliza los métodos de Choleski y la identificación recursiva por bloques⁵. Finalmente, habiendo identificado el shock estructural, toma el error ortogonalizado del precio de los commodities- interpretándolo como un componente exógeno de shock de precios de commodities- y lo regresa contra el valor agregado de diferentes sectores de la economía doméstica. Los resultados encontrados apuntan a una desindustrialización durante los *commodity boom* en economías de bajos ingresos, ya que un aumento exógeno del 17% (una desviación estándar) en el precio de los commodities resulta en una contracción del sector manufacturero en 0,17 puntos porcentuales. El autor argumenta que, el canal que opera en este resultado es la apreciación del tipo de cambio real, considerando a este como evidencia a favor de la Enfermedad Holandesa.

En el segundo trabajo, los autores se concentran en identificar potenciales respuestas asimétricas del producto del sector de no commodities (“*non-commodity*”), ante shocks positivos y negativos de los términos de intercambio de commodities o *commodities terms of trade* (CTOT). Para ello, estiman un modelo Panel VAR⁶ con una muestra de 56 economías en desarrollo exportadoras de commodities- entre las cuales, 27 son exportadoras de gas y petróleo- durante el período 1970-2016. Utilizan el *non-commodity, non-agricultural GDP* como la variable dependiente, e incluyen algunas variables de control (por ejemplo, PBI real per capita, régimen de tipo de cambio real, ratio deuda pública-PBI, ratio reservas-PBI y el ratio de ingresos por commodities-PBI). Sus principales resultados apuntan a que un shock positivo del 1% en el índice CTOT aumenta el *non-commodity, non-agricultural product* en casi 0,3%, mientras que un shock negativo de la misma magnitud tiene el doble del impacto (negativo) sobre el mismo. Además, encuentra que las economías con altos

² Clasificados como países de bajos ingresos según el nivel de GNI per cápita de 1970.

³ Las variables del modelo, en su forma de diferencias en logaritmos, incluyen: el producto real de países ricos, el índice de precios de commodities ponderado por el PBI, el gasto real del gobierno, la formación bruta de capital o inversión, la inflación, PBI per cápita y la tasa LIBOR real (en niveles).

⁴ El autor encuentra un crecimiento del producto, la inversión y el gasto del gobierno ante un shock positivo del precio de commodities.

⁵ Este método consiste en dividir el bloque de variables en dos, uno que contiene las variables externas y otro las domésticas, y les aplica un ordenamiento recursivo a estos, en vez que a las variables.

⁶ El enfoque de estimación elegido es similar al de Broda (2004), y sigue los desarrollos en el método Panel VAR propuestos por Love y Zicchino (2006) y Shen et al. (2015).

niveles preexistentes de deuda pública sufren mayores efectos adversos ante un shock negativo, en tanto que los shocks positivos no son estadísticamente significativos. Por el contrario, cuando las economías tienen bajos niveles de deuda la asimetría se reduce y tienen respuestas más favorables (un aumento del producto real del sector de no commodities) ante shocks positivos. En el caso de las economías con grandes cantidades de reservas internacionales se observa que, el sector de no commodities crece de forma más significativa en relación a aquellas con un bajo nivel de reservas. Los autores concluyen que la estabilidad macroeconómica previa a los shocks externos podría tener un rol importante en la absorción y respuesta de las economías frente a estos.

4. Metodología

1. Datos y estadísticas descriptivas

4.1.1. Descripción de los datos y sus fuentes

Este estudio utiliza datos anuales de un panel de 84 pequeñas economías exportadoras de commodities, durante el período 1990-2019. El panel de economías está compuesto por las aquellas que cumplan con dos criterios: primero, que tengan un mínimo de 20 años de observaciones en todas las variables seleccionadas y segundo, que las exportaciones de commodities superen el 17%, en promedio, sobre el total de exportaciones de mercancías⁷. La selección de estos criterios tiene como objetivo maximizar el número de observaciones ya que, al tener un periodo de análisis corto, es recomendable para mejorar la precisión de la estimación. Dentro del grupo seleccionado, 14 economías se clasifican como economías desarrolladas⁸, mientras que el resto se consideran como economías en desarrollo (comúnmente, también conocidas como economías emergentes).

Para la estimación del modelo Panel VAR se han excluido a las pequeñas economías exportadoras de materias primas de bajos ingresos, según la clasificación del Banco Mundial⁹, debido a deficiencias en los datos y a problemas de convergencia en los modelos estimados. En la Tabla 4

⁷ Según el FMI una economía se define como rica en recursos naturales si tiene rentas o exportaciones de al menos 20% del total de rentas fiscales o del total de exportaciones, en promedio, durante el promedio 2006-2010 (McGregor, 2017). Si se utiliza esta definición solo son 8 las economías que no cumplen con este criterio, las cuales tienen una media del 18,3% y 2 de estas son economías avanzadas.

⁸ De acuerdo con la categorización del World Economic Situation and Prospects 2022 de las Naciones Unidas. Véase en: https://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_current/2014wesp_country_classification.pdf

⁹ La clasificación de países y sus niveles de ingresos puede encontrarse completa en: <https://data.worldbank.org/country>

(Anexo) se detallan los países que conforman la muestra estudiada y las ratios de las exportaciones de commodities sobre el total de exportaciones de mercancías.

En cuanto a las fuentes de los datos estas son diversas. En primer lugar, se obtienen de la base de datos del Banco Mundial las series de: Producto Real Bruto Interno (*GDP-constant 2015 US\$*); Producto Real Bruto Interno per cápita (*GDP per capita-constant 2015 US\$*); Índice de Precios del Consumidor (IPC) (*Consumer price index (2010 = 100)*); Tipo de Cambio Nominal (*Official exchange rate (LCU per US\$, period average)*); Empleo del Sector Manufacturero (de la *Global Productivity Sectoral Database*, complementando con datos de la ILOSTAT); Exportaciones e Importaciones Totales (*Exports and Imports of goods and services (BoP, current US\$)*) y Exportaciones de commodities¹⁰. En segundo lugar, se extrae de las estadísticas de la *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD) la serie del resultado de la Balanza Comercial. En tercer lugar, la serie de Valor Agregado del Sector Manufacturero y VAB per cápita se obtiene de la base de UNSTATS, en particular de las estadísticas de *The National Accounts, Analysis of Main Aggregates*. Finalmente, en cuarto lugar, se toma como indicador de los movimientos en los precios de commodities el índice *Commodity Terms of Trade index (CTOT)* del FMI (*International Monetary Fund*), el cual captura el impacto de los movimientos en las commodities de forma específica para cada economía. Este indicador es construido mediante la ponderación de más de 40 precios globales de commodities con las exportaciones netas de cada país, específicamente:

$$CTOT_{i,t} = \sum_{j=1}^J P_{j,t} \tau_{i,j,t}$$

$$\text{con } \tau_{i,j,t} = 1/3 * \sum_{s=1}^3 \frac{x_{i,j,t-s} - m_{i,j,t-s}}{GDP_{i,t-s}}$$

Donde es el precio del commodity j en el año t ; $GDP_{i(t-s)}$ representa el producto bruto interno nominal de una economía i en el año t . Mientras que el ponderador $\tau_{i,j,t}$ varía dependiendo de: la economía, la exportación neta de cada commodity y del tiempo, con el objetivo de capturar cambios en la riqueza natural de las economías. La principal ventaja de este indicador es que toma en cuenta la gran variedad de commodities exportados y su importancia relativa para cada economía del panel. Adicionalmente, ha sido ampliamente utilizado en previas investigaciones

¹⁰ Para construir esta serie, primero, se suman las siguientes series: *Agricultural raw materials exports (% of merchandise exports)*; *Ores and metals exports (% of merchandise exports)*; *Food exports (% of merchandise exports)*; *Fuel exports (% of merchandise exports)*, y luego se multiplica el resultado por el total de exportaciones (*Merchandise exports (current US\$)*).

empíricas [Gruss, 2014; Gruss y Kebhaj, 2019; Outlook, 2016; Aslam et al., 2016; Roch, 2019 y Wilson, 2021].

Siguiendo a Schmitt-Grohé y Uribe (2018), se construye la serie del Tipo de Cambio Real (bilateral con Estados Unidos) de la siguiente manera:

$$TCR_t = \frac{\varepsilon_t P_t^*}{P_t},$$

donde ε_t es el Tipo de Cambio Nominal, P_t^* el IPC (Índice de Precios del Consumidor) de Estados Unidos y P_t el IPC de la economía doméstica del panel.

Con el objetivo de analizar la existencia de respuestas heterogéneas entre diferentes grupos de países se armaron sub-paneles de economías según: el grado de desarrollo económico, régimen de tipo de cambio y el nivel del valor agregado del sector manufacturero. En primer lugar, se dividen las economías en avanzadas y emergentes, tal como se explicó anteriormente, de forma de controlar por grado de desarrollo. En segundo lugar, se categorizan las economías emergentes en dos grupos: 1) economías con regímenes de tipo de cambio menos flexibles (fijos) y 2) economías con regímenes de tipo de cambio más flexibles; siguiendo la clasificación de regímenes de facto de tipo de cambio de Ilzetzki et al. (2021)¹¹. Finalmente, en tercer lugar, se dividen a las economías emergentes según la mediana del valor agregado (VAB) manufacturero per cápita¹². Es decir, las economías que su nivel de VAB se encuentra por encima de la mediana pertenecen al grupo categorizado como "Nivel Alto"¹³, mientras que el resto se categorizan en el grupo "Nivel Bajo". Esto se hace con el objetivo de controlar según un indicador aproximado del grado de desarrollo del sector de interés en las economías estudiadas.

4.1.2. Un primer análisis de los datos: Hechos estilizados y estadísticas de ciclos económicos

Los hechos estilizados sugieren que, durante el período de expansión de los precios internacionales de las commodities (período 2001-2010) las economías estudiadas experimentaron, en promedio,

¹¹ Una economía emergente es clasificada en un régimen de tipo de cambio fijo si tiene una categoría de 1 o 2 en la clasificación "coarse", mientras que es clasificada en un régimen de tipo de cambio flexible si toma los valores 3 o 4.

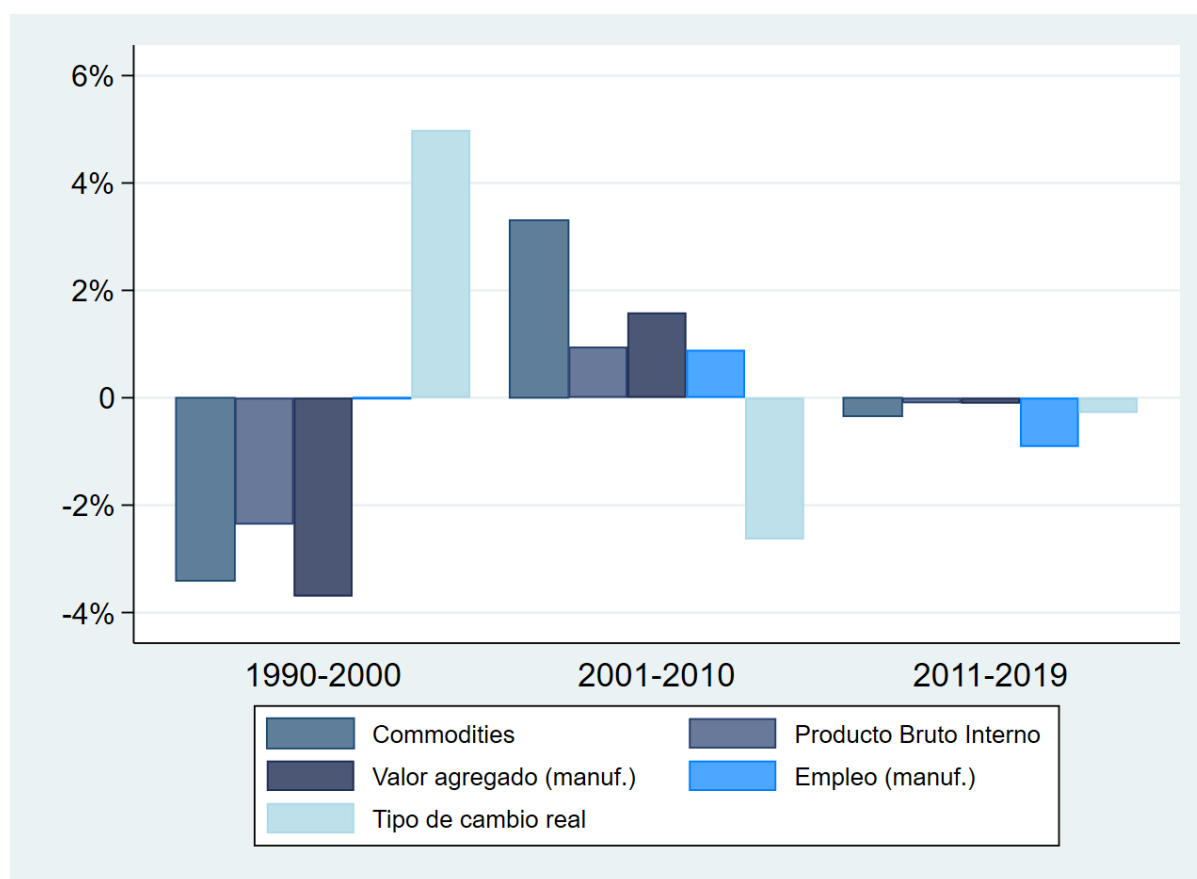
¹² Se calcula el valor agregado per cápita del sector manufacturero dividiendo el valor agregado en dólares a precios constantes (2015) por la población de cada economía.

¹³ Estas son las economías que poseen un VAB per capita mayor a 703 dólares (constantes de 2015).

un mayor nivel de la actividad agregada (0,95% por encima de su tendencia) y del sector manufacturero (VAB: 1,75% y empleo: 0,51%), a pesar de la significativa apreciación del tipo de cambio real (-2,64% por debajo de su tendencia) [Véase en Figura 1].

Por otro lado, el período previo al de expansión (años 1990-2000) se distingue de forma considerable, ya que las economías padecían un escenario de gran depreciación real (4,98%), menor producto real (-3,96%) y bajos precios globales de commodities (-3,41%), en promedio. En cuanto al período posterior al boom, en los años 2011-2019, se producen caídas en la actividad agregada (-0,1% por debajo de su tendencia) y en el sector manufacturero (VAB: -0,21% y empleo: -0,61%), que acompañan los menores precios de las commodities (-0,34% por debajo de su tendencia).

Figura 1: Promedios de las desviaciones con respecto a las tendencias del: precio internacional de las commodities, producto, valor agregado y empleo manufacturero y tipo de cambio real.



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en la Tabla 1 se analiza la importancia de los CTOT para los ciclos económicos de las economías exportadoras seleccionadas. Durante todo el período analizado (1990-2019), en general, se observa una correlación positiva de la balanza comercial, el producto real y la actividad en el sector manufacturero, en las economías emergentes. Mientras que, en las economías avanzadas, no solo los coeficientes de correlación son menores en magnitud, sino que también se registra una correlación negativa de todas las variables, con excepción de la balanza comercial. Como era de esperarse, todas las variables analizadas son más volátiles en las economías emergentes que en las avanzadas.

Tabla 1: Coeficientes de volatilidad y correlación promedios en economías emergentes y avanzadas.

Variables	Economías emergentes		Economías avanzadas	
	σ_x	$\rho(x,CTOT)$	σ_x	$\rho(x,CTOT)$
Balance Comercial (% PBI)	6,03	0,47*	2,97	0,15*
Producto	0,09	0,25	0,07	-0,07
Tipo de Cambio Real	0,46	-0,09	0,40	-0,01
Valor Agregado Manuf.	0,15	0,14*	0,13	-0,03
Empleo Manuf.	0,08	0,13*	0,06	-0,09
Términos de Intercambio de Commodities	0,15	1,00	0,09	1,00

Notas: Los asteriscos indican los coeficientes de correlación que son significativos al intervalo de confianza del 5%.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, en la Tabla 2 se advierten indicios del efecto amortiguador del tipo de cambio. Específicamente se observa que, en promedio, las economías que optan por regímenes de tipo de cambio más flexibles experimentan una mayor respuesta del tipo de cambio (en este caso, apreciación) y a su vez, una menor volatilidad en el resto de las variables ante las fluctuaciones de los precios internacionales de las commodities.

Tabla 2: Coeficientes de volatilidad y correlación promedios en economías emergentes según régimen de tipo de cambio.

Variables	Economías emergentes		Economías avanzadas	
	σ_x	$\rho(x,CTOT)$	σ_x	$\rho(x,CTOT)$
Balance Comercial (% PBI)	6,43	0,50*	3,41	0,38*
Producto	0,08	0,22*	0,06	0,39*
Tipo de Cambio Real	0,26	0,01	0,35	-0,35*
Valor Agregado Manuf.	0,14	0,13*	0,10	0,29
Empleo Manuf.	0,07	0,12*	0,06	0,17
Términos de Intercambio de Commodities	0,16	1,00	0,13	1,00

Notas: Los asteriscos indican los coeficientes de correlación que son significativos al intervalo de confianza del 5%.

Fuente: Elaboración propia.

Estos primeros resultados motivan la búsqueda de heterogeneidades entre las variables analizadas y los movimientos en los precios de las commodities, para los diferentes grupos de países. Sin embargo, en ningún momento se realiza un control por otros factores y shocks que podrían estar jugando un rol importante. Es por esto por lo que se utiliza un modelo econométrico Panel VAR, el cual se explica a continuación.

2. El modelo Panel VAR

4.2.1. Introducción

Los modelos Panel VAR son contruidos con una lógica o estructura muy similar a los modelos SVAR- en el sentido en que todas las variables se asumen que son endógenas e interdependientes-, pero con la diferencia que agregan una dimensión de corte transversal, permitiendo efectos fijos por país y *dummies* temporales. De igual forma que los modelos SVAR, los modelos Panel VAR no imponen una estructura muy restrictiva a diferencia de, por ejemplo, los modelos DSGE.

La principal ventaja de este enfoque, en comparación con un modelo SVAR, es su mayor eficiencia para estimar datos de un gran número de países cuando se dispone de muestras pequeñas de series de tiempo. Además, esta metodología permite identificar estructuralmente los efectos de un shock en los términos de intercambio de las commodities mediante la Descomposición de Cholesky. También facilita la cuantificación de las respuestas a corto y mediano plazo de las variables seleccionadas mediante las Funciones de Impulso Respuesta (IRF). Por último, el análisis de la Descomposición de la Varianza (FEVD) permite medir la contribución del shock a la volatilidad de las variables.

A continuación, se detalla la metodología empírica que sigue los desarrollos y el método de estimación GMM de Love y Zicchino (2006) y Abrigo y Love (2016)¹⁴.

4.2.2. El modelo econométrico

Para simplificar la exposición, un modelo Panel VAR de primer orden toma la siguiente forma:

¹⁴ Los mismos han desarrollado la herramienta en STATA utilizada en la estimación del modelo.

$$A_0 Y_{i,t} = A_1 Y_{i,t-1} + f_i + d_t + u_{i,t} \quad (4.1)$$

donde $Y_{i,t}$ es un vector con una dimensión de tiempo ($t = [1, \dots, T]$) para cada economía ($i = [1, \dots, N]$), que compone el panel no balanceado. El vector $Y_{i,t}$ contiene las siguientes variables:

$$Y_{i,t} \equiv \begin{bmatrix} ct\hat{o}t_{i,t} \\ t\hat{b}_{i,t} \\ \hat{y}_{i,t} \\ va\hat{b}_{i,t} \\ la\hat{b}_{i,t} \\ t\hat{c}r_{i,t} \end{bmatrix}.$$

Las variables $ct\hat{o}t_{i,t}$, $\hat{y}_{i,t}$, $va\hat{b}_{i,t}$, $la\hat{b}_{i,t}$ y $t\hat{c}r_{i,t}$ denotan las desviaciones de la tendencia logarítmica cuadrática de los CTOT, el producto real bruto, el valor agregado y empleo del sector manufacturero y el tipo de cambio real, respectivamente. La variable $t\hat{b}_{i,t}$ denota la desviación respecto a la tendencia cuadrática del balance de la cuenta corriente, la cual está expresada en niveles¹⁵.

Los elementos A_0 y A_1 son las matrices (6x6) de coeficientes, y A_0 se asume que es una matriz triangular inferior, con los elementos de su diagonal que toman el valor de uno. Por otro lado, los elementos f_i y d_t , respectivamente, capturan efectos fijos país específicos (permitiendo cierta heterogeneidad individual) y dummies temporales- que capturan eventos que afectan de forma agregada, como la crisis subprime del año 2008-. Por ultimo, la variable $u_{i,t}$ es un vector de errores con media cero.

El problema que emerge de esta caracterización es que los efectos fijos se encuentran correlacionados con los rezagos de las variables, produciendo un sesgo en las estimaciones. Para evitar esto, se transforman las variables removiendo las medias *forward* es decir, la media de todas las observaciones futuras disponibles para cada economía y año determinado. Este método se conoce como *Forward Orthogonal Deviation* (FOD) (Arellano y Bover, 1995) permite remover los

¹⁵ Estas transformaciones se realizaron con el fin de asegurar la estacionariedad de las series utilizadas. En la Tabla A3.1 del Apéndice se presentan las pruebas de panel de raíz unitaria que corroboran la estacionariedad de cada serie.

efectos fijos, preserva la ortogonalidad en el término de error y minimiza la pérdida de observaciones. Por otro lado, se eliminan las dummies temporales substrayendo las medias de cada variable para cada economía y año. Luego, se obtienen los coeficientes del Panel VAR mediante el método de estimación GMM¹⁶, método usualmente utilizado en previos trabajos analizados [Love y Zicchino, 2006; Roch, 2019; Wilson, 2021; entre otros].

Luego de probar que el modelo estimado es estable, es decir que si todas las raíces de la *companion matrix* ($\bar{A}$) son menores a uno en modulo, se trabaja con el modelo Panel VAR en su representación vector moving average. Finalmente, se calculan las funciones de impulso respuesta y la descomposición de la varianza. Sin embargo, en principio estas herramientas de análisis no proveen interpretación causal y esto se debe a que, como las innovaciones están correlacionadas contemporáneamente, no es posible separar la influencia de un shock sobre una variable de los otros shocks. Es por esto que se utiliza la Descomposición de Cholesky, método propuesto por Sims (1980), el cual permite descomponer los residuos de forma recursiva (según el ordenamiento de las variables) para volverlos ortogonales. De esta forma, las variables que vengan primero en el ordenamiento del modelo afectan de forma contemporánea a las variables que le siguen, mientras que las variables que vienen después afectan a las primeras con un rezago. En otras palabras, las variables que aparecen primero en el sistema se consideran más exógenas que las que aparecen posteriormente.

Para identificar el shock estructural de CTOT, se asume que esta variable es exógena y se ordena como la primera variable del sistema. Esta estrategia es motivada por la idea de que las economías estudiadas son tomadoras de precios. Este supuesto ha sido asumido y testeado extensamente en la literatura económica [Broda, 2004; Shousha, 2016; Schmitt-Grohé y Uribe, 2018; Fernández et al., 2018; Campos, 2019; Roch, 2019 y Wilson, 2021]. En cuanto al resto de las variables, se sigue el ordenamiento de. De esta manera, luego de la variable CTOT, se ordena la balanza comercial, el producto, las variables sectorales y el tipo de cambio real. Por último, la identificación elegida impone una estructura recursiva al modelo Panel VAR y define a la matriz A como una matriz triangular inferior.

Finalmente, dado el criterio de selección de rezago óptimo de Akaike (AIC) se eligen 2 rezagos para la estimación del modelo Panel VAR (véase en Tabla 6). Se decide por este criterio de

¹⁶ Los estimadores basados en el método GMM han probado ser consistentes para los modelos Panel VAR, especialmente en escenarios donde la dimensión temporal es limitada pero la dimensión transversal es larga [Andrews y Lu, 2001; Bond, 2002].

información debido a que es uno de los recomendados cuando se tienen datos con frecuencia anual¹⁷.

5. Resultados

1. Respuestas dinámicas: Funciones de Impulso Respuesta

Esta sección presenta los resultados y el análisis de las IRF, donde se muestra los efectos de un shock CTOT sobre las variables macroeconómicas y sectoriales. Las IRF describen como reaccionan las variables del modelo ante un shock identificado de una de estas, manteniendo el resto de las innovaciones iguales a cero. Para tener una idea sobre la significatividad de las respuestas se generaron intervalos de confianza definidos por los percentiles 10 y 90 de la distribución de los coeficientes, obtenidos mediante simulaciones de Monte Carlo. En la primera parte, se exponen los resultados del modelo que incluye a todas las economías de la presente tesis. En la segunda parte, se analizan los resultados entre los diferentes grupos de economías clasificados, con el fin de detectar heterogeneidades que puedan existir en el fenómeno de la Enfermedad Holandesa.

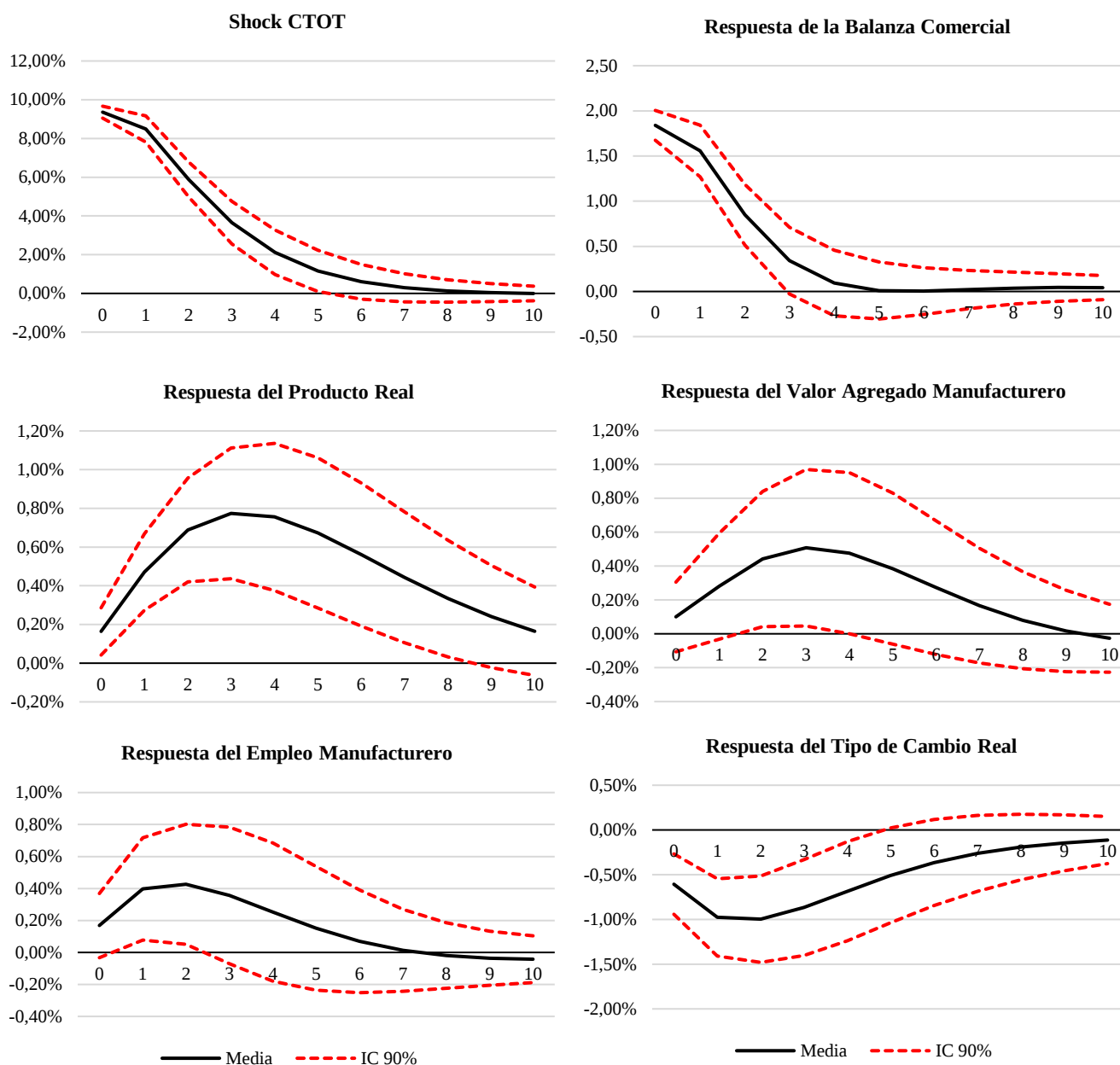
5.1.1. Análisis agregado

La Figura 2 muestra las respuestas medias de las variables, asociadas con sus intervalos de confianza del 90 por ciento para el total de las 84 economías analizadas. La mejora en los términos de intercambio de commodities causa una expansión en la actividad agregada. Específicamente, el shock de aprox. 10% genera un persistente aumento del producto bruto interno de 0,16% en impacto, que luego alcanza un máximo de 0,77% a los 3 años. El shock también induce un fuerte impacto positivo de casi el 2% del PBI en la balanza comercial, con una persistencia de 3-4 años. En línea con previas investigaciones empíricas [Schmitt-Grohé y Uribe, 2018; Shousha, 2016; Roch, 2019; entre otros] este resultado es consistente con el efecto Harberger-Laursen-Meltzer. Como era de esperarse, se produce además una apreciación real del -1%, encareciendo a la economía doméstica con respecto al resto del mundo. Como puede observarse, las respuestas mencionadas son considerablemente persistentes y estadísticamente significativas, tal como lo indican sus intervalos de confianza (que no incluyen el cero).

¹⁷ Leáse en Lütkepohl (2005).

En cuanto al efecto sobre sector manufacturero, se puede ver que se produce una ligera mejora en impacto en el valor agregado y el empleo (0,10% y 0,17%, respectivamente). En general la dinámica es positiva y creciente, y al segundo o tercer año se alcanza un crecimiento máximo del 0,51% y 0,43%. Sin embargo, las respuestas promedio no son estadísticamente significativas durante la vida de estas (exceptuando el segundo año) y son menores a las del producto.

Figura 2: Funciones de Impulso Respuesta ante un shock CTOT de 10%: Total de economías.



Notas: Esta figura presenta las respuestas de las variables ante un shock positivo en los términos de intercambio de commodities. Las líneas punteadas (rojas) representan los intervalos de confianza del 90%. Fuente: Elaboración propia.

En términos generales, la evidencia encontrada no parece sostener las predicciones de la teoría de la Enfermedad Holandesa ya que, si bien se produce una apreciación significativa del tipo de cambio real, no se observa- en términos absolutos- una caída del producto del sector manufacturero, ni una pérdida de empleo del sector. Un posible razonamiento de este resultado podría ser que, el aumento en la demanda agregada producido por el shock produzca que el efecto ingreso sea superior al efecto distribución. En otras palabras, a pesar de la pérdida de competitividad en el sector transable manufacturero- que podría generar que se destinen más recursos hacia el resto de los sectores-, el aumento del consumo y la inversión genera un aumento en la demanda de estos bienes que impulsa la producción y la contratación de trabajadores. Otra hipótesis sugeriría que, el sector manufacturero de una economía podría estar fuertemente protegido por una serie de políticas industriales que distorsionen los precios relativos con el fin de mantener la rentabilidad de las firmas transables y evitar la contracción de estas; tales políticas podrían incluir subsidios o restricciones a las manufacturas importadas. Finalmente, es posible que las firmas manufactureras tengan una reacción más lenta ante la apreciación real y que no se observe aún el ajuste y la contracción del sector.

5.1.2. Heterogeneidad entre economías

Un hecho que ha sido evidenciado en la literatura económica es que las economías emergentes se caracterizan por tener una mayor volatilidad en sus ciclos económicos, con respecto a las economías avanzadas. Esto hecho ha sido observado en el grupo de economías seleccionadas de la presente tesis (Tabla 1). Motivado por esto, en la Figura 3 se analizan las diferencias en los impactos de shocks en los términos de intercambio de commodities entre economías emergentes y avanzadas, y si están muestran efectos de la Enfermedad Holandesa.

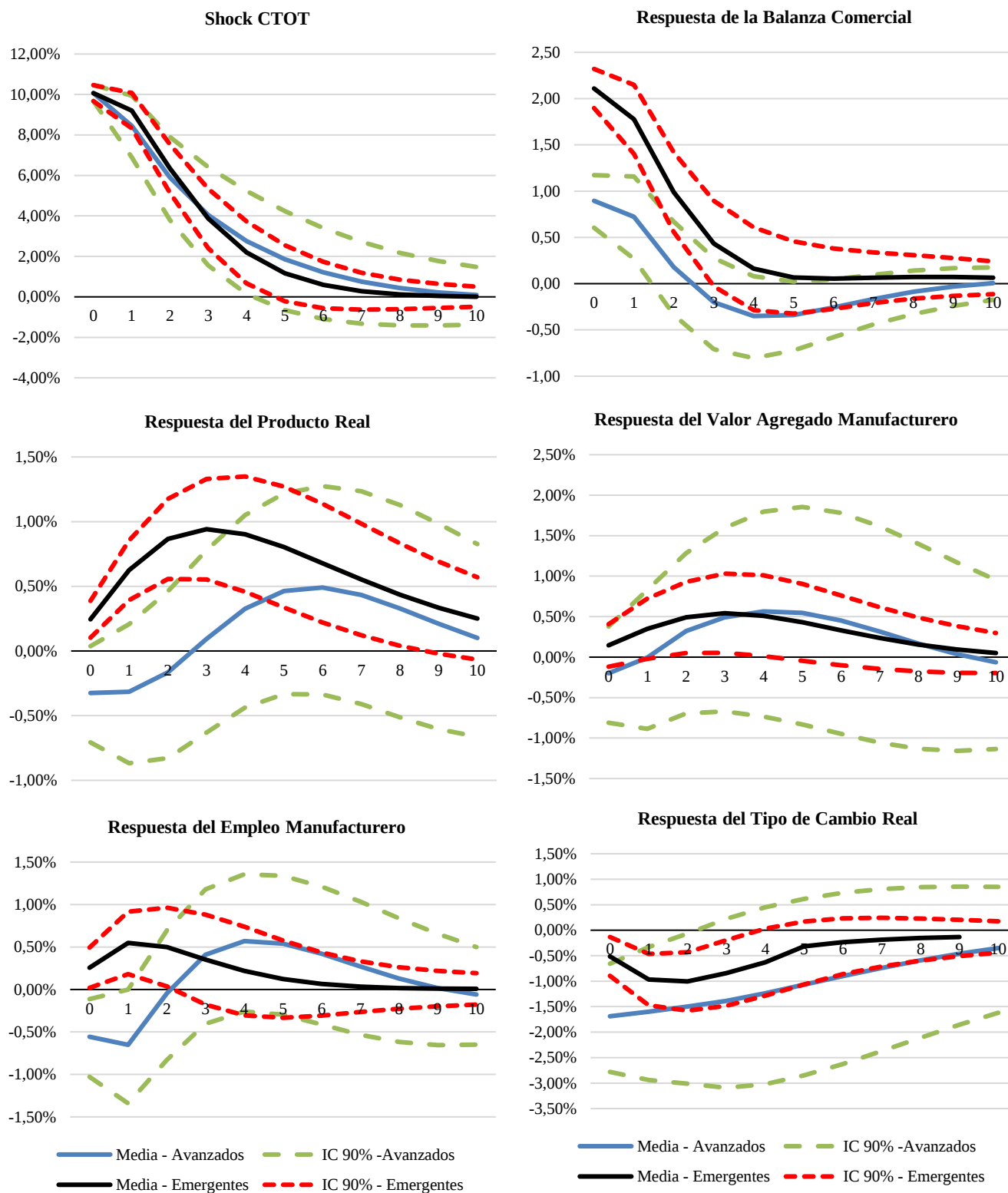
Para poder comparar los resultados, se realiza una estandarización de la desviación típica del shock CTOT (del 10%) de las economías emergentes sobre la de las economías avanzadas. En primer lugar, puede observarse respuestas diferentes y estadísticamente significativas (al menos en impacto) de la balanza comercial, el producto y el empleo manufacturero. Para las economías emergentes, la respuesta positiva de la balanza comercial ante el shock es superior al doble en magnitud que en las avanzadas (2,11 vs 0,90, respectivamente). Esto está en línea con el hecho de que, en general, las economías emergentes tienen canastas exportadoras menos diversificadas y más dependientes de productos primarios que las avanzadas ergo, el impacto en la cuenta

comercial es mayor. A su vez, el producto real, el valor agregado y empleo manufacturero siguen una tendencia creciente- alcanzando un máximo de 0,94%, 0,54% y 0,55%, respectivamente-, aunque solo la respuesta del primero es estadísticamente significativa en el corto y largo plazo. El tipo de cambio real sufre una apreciación real de entre -0,50% y -1%, con una persistencia de 4 años. En cuanto a las economías avanzadas, se observa en impacto, una caída del: producto real (-0,32%), valor agregado (-0,20%) y empleo manufacturero (-0,56%). Estas respuestas se revierten luego del primer o segundo año, obteniendo máximos similares a los de las economías emergentes en el caso del valor agregado y el empleo sectorial, pero no así para el producto real. Sin embargo, cabe resaltar que ninguna de estas últimas es estadísticamente diferente a cero, en cualquiera de los años.

La dinámica presentada en la Figura 3, en el caso de las economías emergentes, es muy similar a la descrita anteriormente (Véase Figura 2). Esto sucede porque son las economías emergentes las que componen en su mayoría al panel de economías (aproximadamente el 76% del total). En base a la magnitud de las respuestas de la balanza comercial y la actividad agregada se podría concluir que, los shocks de términos de intercambio de commodities son más relevantes para las economías emergentes, que para las avanzadas. Estos resultados, específicamente la dinámica del producto real, son consistentes con los encontrados por Shousha (2016) y Roch (2019). El primero, encuentra que un shock positivo del 10% en los precios de las commodities aumenta en un máximo de 1,3% al producto de las economías emergentes, mientras que para las avanzadas este efecto es menor al 0,5%. El segundo, obtiene que un incremento del 1% en los términos de intercambio de commodities genera una expansión de la IRF mediana del producto del 0,33% en economías emergentes, pero solo de 0,15% en avanzadas.

Finalmente, pese a que no se obtienen resultados estadísticamente significativos para las economías avanzadas se podría inferir- a partir del comportamiento de las IRF medias- que las economías avanzadas son más propensas a sufrir los síntomas de la Enfermedad Holandesa, que las emergentes. Las potenciales explicaciones apuntan, por un lado, al menor efecto ingreso producido por el canal comercial, y por el otro, la mayor apreciación real parecería impactar negativamente al sector manufacturero y como este es relativamente más relevante para estas economías, genera una contracción de la actividad agregada (al menos en el corto plazo).

Figura 3: Funciones de Impulso Respuesta ante un shock CTOT de 10%: Economías avanzadas vs emergentes.



Notas: Esta figura representa las respuestas de las variables ante un shock positivo en los términos de intercambio de commodities para los grupos de economías avanzadas y emergentes. Las líneas solidas azules y negras representan las

respuestas medias de las avanzadas y emergentes, respectivamente. Las líneas punteadas indican sus respectivos intervalos de confianza del 90%. Fuente: Elaboración propia.

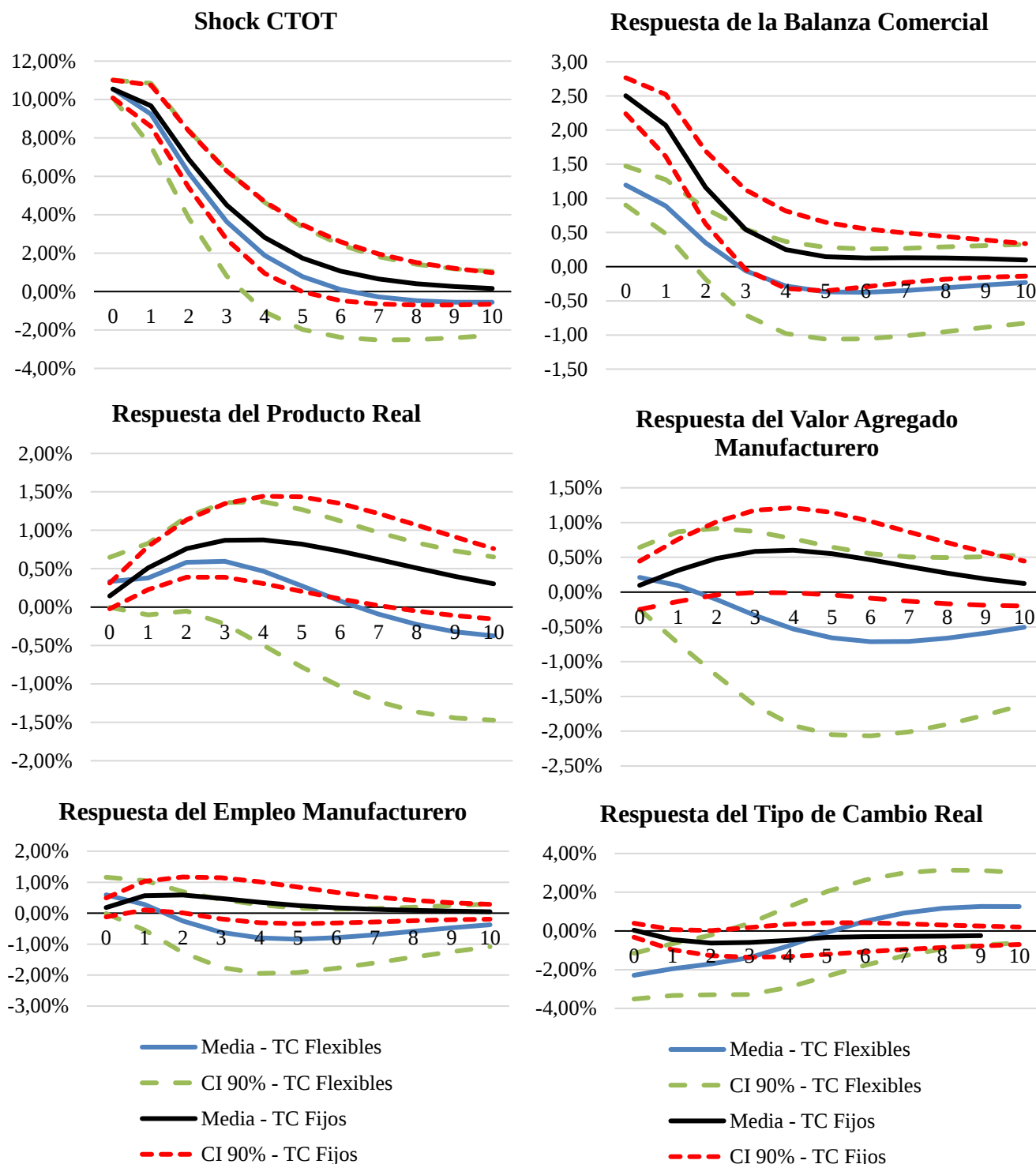
Con el objetivo de profundizar sobre las heterogeneidades de la Enfermedad Holandesa y los potenciales canales se analiza el rol del régimen de tipo de cambio y la importancia o grado de desarrollo del sector manufacturero, que tienen ante un shock de los CTOT. Para ello, se procede a realizar el análisis con un panel compuesto solamente por economías emergentes. Esto se hace con dos propósitos, el primero, se busca maximizar el tamaño muestral del panel de países¹⁸ y segundo, es deseable controlar por las diferencias intrínsecas y el grado de desarrollo económico entre economías emergentes y avanzadas.

En la Figura 4 se muestran las funciones de impuso respuesta bajo regímenes de tipo de cambio fijo y flexible para las economías en desarrollo. La única respuesta diferencia estadísticamente significativa (en impacto) se encuentra en la balanza comercial, se observa una diferencia de 1,31 puntos porcentuales del PBI en la balanza comercial, a favor de las economías que adoptan regímenes de tipo de cambio fijos. También es destacable la respuesta del tipo de cambio real que, en las economías con regímenes fijos, la respuesta es casi nula. Por el contrario, en las economías que adoptan regímenes flexibles se observa una apreciación real (significativa en impacto), que luego en el largo plazo se convierte en una depreciación. Además, la actividad agregada tiene un crecimiento mayor y más persistente en las economías que adoptan regímenes de tipo de cambio fijo que en las flexibles. Los resultados encontrados son consistentes con la teoría del tipo de cambio flexible como amortiguador de shocks externos- ante la presencia de rigideces nominales, el tipo de cambio sirve como mecanismo de ajuste de los precios relativos y de esta manera se absorbe parte del shock- y con los resultados encontrados en previas investigaciones [Broda, 2004; Roch, 2019].

En cuanto a las variables sectoriales, en las economías de regímenes de tipo de cambio flexible se aprecia una tendencia decreciente (mínimos de -0,66%, VAB y -0,84%, empleo), que parecería estar asociada a la mayor apreciación real que sufren estas (-2,29% en impacto). Por el contrario, las IRF medias del segundo grupo crecen hasta alcanzar un valor agregado máximo de 0,60% y 0,59% de empleo, aunque no de forma estadísticamente significativa.

¹⁸ Existe una gran posibilidad que al realizar el análisis con el panel de países avanzados se obtendrían resultados estadísticamente no significativos, como los que se observan en la Figura 3.

Figura 4: Funciones de Impulso Respuesta ante un shock CTOT de 10%: Economías emergentes con regímenes de tipo cambio fijos y flexibles.

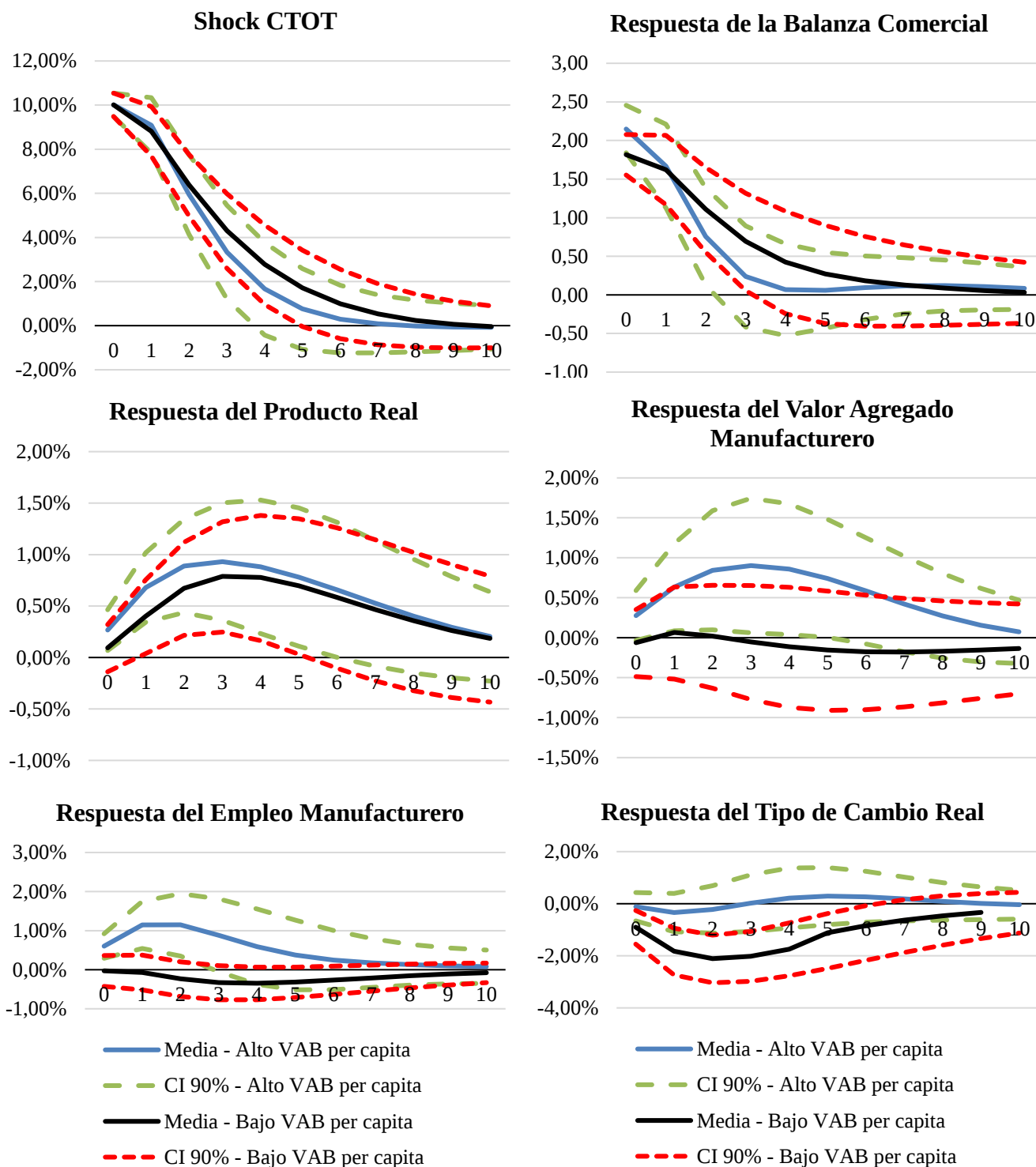


Notas: Esta figura representa las respuestas de las variables ante un shock positivo en los términos de intercambio de commodities para las economías emergentes que adoptan regímenes de tipo de cambio fijos y flexibles. Las líneas solidas azules y negras representan las respuestas medias de los flexibles y fijos, respectivamente. Las líneas punteadas indican sus respectivos intervalos de confianza del 90%. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la Figura 5 presenta las IRF de las economías emergentes clasificadas por su nivel de desarrollo del sector manufacturero¹⁹. Lo primero a destacar es que no las respuestas de las variables no son estadísticamente diferentes entre ambos grupos, se observan grandes similitudes en las respuestas del producto y la balanza comercial. Sin embargo, en las economías emergentes con un mayor nivel de valor agregado manufacturero per cápita, se encuentra una menor apreciación real (-0,11% vs 0,90%, del segundo grupo) y un mayor crecimiento de la actividad agregada (0,93% vs 0,79%, en el tercer año), el valor agregado (valores máximos: 0,90% vs 0,07%) y el empleo manufacturero (valores máximos: 1,15% vs -0,03%). Una posible hipótesis apunta a que, frente al shock de términos de intercambio de commodities, las economías con un mayor nivel de desarrollo del sector intervienen lo suficiente en el mercado cambiario para evitar la apreciación real y la pérdida de competitividad manufacturera, atenuando los síntomas de la Enfermedad Holandesa. Considerando la importancia del sector para estas últimas, también se podría creer que tienen otros tipos de mecanismos proteccionistas como controles a las importaciones o subsidios.

¹⁹ Medido como un proxy del valor agregado per cápita del sector.

Figura 5: Funciones de Impulso Respuesta ante un shock CTOT de 10%: Economías emergentes con niveles de valor agregado manufacturero altos y bajos.



Notas: Esta figura representa las respuestas de las variables ante un shock positivo en los términos de intercambio de commodities para las economías emergentes con un alto y bajo nivel de valor agregado manufacturero per cápita. Las líneas solidas azules y negras representan las respuestas medias de las de nivel alto y bajo, respectivamente. Las líneas punteadas indican sus respectivos intervalos de confianza del 90%. Fuente: Elaboración propia.

2. Relevancia del shock CTOT: Descomposición de la varianza

De forma de complementar el análisis y con el objetivo de cuantificar la contribución de los shocks CTOT a la volatilidad de las variables estudiadas se expone a continuación los resultados del ejercicio de la descomposición de la varianza (FEVD). La FEVD explica cuanto de la variabilidad de una variable del sistema es explicada por un determinado shock, manteniendo todo lo demás constante.

Tabla 3: Descomposición de la varianza en el corto y largo plazo ante un shock CTOT para todos los paneles.

Grupo	Periodo	Balanza comercial	Producto real	Valor agregado manufacturero	Empleo manufacturero	Tipo de cambio real
Total de economías	Corto plazo	26,15%	1,10%	0,06%	0,47%	1,47%
	Largo plazo	24,66%	3,88%	0,34%	1,02%	2,99%
Economías avanzadas	Corto plazo	4,52%	1,03%	1,26%	3,03%	2,78%
	Largo plazo	4,37%	0,53%	0,79%	2,59%	4,77%
Economías emergentes	Corto plazo	28,77%	1,85%	0,18%	0,88%	1,16%
	Largo plazo	26,29%	5,01%	0,51%	1,48%	2,21%
Emergentes -TC fijo	Corto plazo	32,96%	1,07%	0,09%	0,86%	0,20%
	Largo plazo	30,18%	3,14%	0,31%	2,03%	0,52%
Emergentes -TC flexible	Corto plazo	15,04%	1,90%	0,46%	1,20%	6,09%
	Largo plazo	11,77%	3,56%	0,31%	4,47%	5,85%
Emergentes -VAB alto	Corto plazo	29,04%	2,12%	0,69%	4,03%	0,32%
	Largo plazo	27,06%	5,62%	2,23%	6,63%	0,55%

Emergentes -VAB bajo	Corto plazo	25,07%	0,83%	0,02%	0,08%	2,95%
	Largo plazo	22,62%	2,77%	0,14%	1,67%	9,08%

Notas: El corto plazo representa el promedio de la descomposición de la varianza en los primeros 3 años, mientras que el largo plazo representa el promedio entre los 4 y los 10 años. Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la Tabla 3, en general, los shocks de términos de intercambio de commodities explican menos del 9% de la volatilidad de las variables, con excepción de la balanza comercial que alcanza a explicar una proporción significativamente superior (con un mínimo de 4% y un máximo de 33%). Para el total de las economías de la muestra, los shocks CTOT contribuyen al 3,88% de la volatilidad del producto, al 3% en el tipo de cambio real y al 24,66% de la balanza comercial, en el largo plazo. En cuanto a las variables sectoriales, la contribución de los shocks es mucho menor, ya que no supera el 1%.

Por otro lado, al analizar por tipo de economía, se puede observar que los shocks tienen una mayor contribución a la volatilidad del producto y balanza comercial en las economías emergentes que en las avanzadas. La descomposición de la varianza, en el largo plazo, del producto real es del 5% y la de la balanza comercial de 26,29%. Por el contrario, en las economías avanzadas, estas son menores: 0,53 % del producto y 4,37 % de la balanza comercial. En el caso de las variables sectoriales y el tipo de cambio real la relación se invierte, es decir que las innovaciones en los términos de intercambio de commodities son más importantes (en el corto y largo plazo) para explicar la volatilidad de estas variables en las economías avanzadas, que en las emergentes (1,26% vs 0,51%, VAB; 3,03% vs 1,48%, empleo y 4,77% vs 2,21%). Estos resultados- junto con los observados en la Figura 3- tienden a reforzar la idea de que las economías avanzadas son más propensas a sufrir los síntomas de la Enfermedad Holandesa (en relación a las emergentes), puesto que el shock CTOT tiene un mayor impacto sobre la varianza del tipo de cambio real y las variables sectoriales.

Dentro de las economías emergentes, el shock CTOT explica una mayor parte de la varianza de la balanza comercial que en las de tipo de cambio flexible (32,96% vs 15,04%), pero no sucede lo mismo para el resto de las variables. En el caso del producto real los porcentajes no son muy distintos, 3,14% y 3,56% (en el largo plazo) para las economías de tipo de cambio fijo y flexible, respectivamente. Para el valor agregado manufacturero las contribuciones del shock se diferencian en el corto plazo (0,09% vs 0,46%), pero convergen a 0,31% en el largo plazo. Mientras que se

observan importantes diferencias para el empleo manufacturero y el tipo de cambio real, en donde la contribución del shock a la varianza de las variables tiende a ser entre dos y cinco veces mayor para las economías emergentes con tipo de cambio flexible.

Por otro lado, es destacable que el shock CTOT explica casi el 10% de la volatilidad del tipo de cambio real para las economías con un bajo nivel de valor agregado per cápita, en el largo plazo. Sin embargo, para el resto de las variables, se encuentran mayores contribuciones del shock en las economías emergentes con un nivel alto de valor agregado per cápita. Estos resultados son consistentes con lo observado en la Figura 5.

A modo de resumen, se observa que: 1) en términos generales, los shocks CTOT no explican un gran porcentaje de la volatilidad de las variables estudiadas; 2) la contribución de los shocks a la volatilidad de las variables sectoriales y el tipo de cambio real es superior en las economías avanzadas que en las emergentes; 3) las economías emergentes con regímenes de tipo de cambio menos flexibles experimentan, a causa del shock CTOT, una mayor contribución en la varianza de la balanza comercial y a su vez, una menor contribución en el tipo de cambio real; 4) las economías con un alto nivel de valor agregado manufacturero per cápita muestran mayores contribuciones en las variables, excepto en el tipo de cambio real, que las de nivel bajo (las diferencias son más importantes en el largo plazo); 5) la mayor contribución en la varianza del tipo de cambio real en las economías emergentes, con un bajo desarrollo manufacturero, podría reflejar la baja intervención en el mercado cambiario.

6. Conclusiones

En la presente tesis se busca analizar el fenómeno de la Enfermedad Holandesa producido por innovaciones en los términos de intercambio de commodities. Para ello, se utiliza la metodología Panel VAR que permite identificar shocks de forma estructural y a su vez, incorpora una dimensión de corte transversal. De esta manera es posible analizar un gran número de economías, explotando así cierta heterogeneidad entre ellas y obteniendo un mayor número de grados de libertad. Lo último es especialmente importante cuando se tiene una dimensión temporal corta con datos anuales.

El análisis de este trabajo se realiza para un panel de 84 economías (emergentes y avanzadas) exportadoras de commodities, durante el periodo 1990-2019. En términos generales, el principal resultado encontrado apunta a cuestionar el corolario de la Enfermedad Holandesa que predice una caída del sector manufacturero (perdida de producto y empleo, analizado en términos absolutos en este trabajo) ante un aumento de los precios internacionales de los commodities. Los resultados muestran que, si bien las respuestas del valor agregado y el empleo ante el shock CTOT son positivas, estas no son estadísticamente significativas. Por lo tanto, la evidencia presentada no es totalmente concluyente y se suma a los resultados mixtos encontrados en previos trabajos empíricos.

Las posibles explicaciones de porque no se observa una contracción en el sector manufacturero apuntan a: 1) la predominancia del efecto ingreso sobre el efecto distribución del shock, o en otras palabras, el gran aumento del ingreso producido por el shock más que compensa cualquier pérdida de rentabilidad en el sector manufacturero producida por la apreciación real; 2) la importancia de políticas proteccionistas hacia el sector manufacturero- como restricciones a las importaciones, subsidios, entre otras- que también podrían generar un efecto expansivo sobre la rentabilidad del sector.

Por otra parte, también se realiza un análisis desagregado creando sub-paneles de economías clasificadas por su nivel de desarrollo y en el caso de las economías emergentes, según el régimen de tipo de cambio y nivel de valor agregado per cápita del sector manufacturero. Esto se hace para evaluar heterogeneidades que pueden presentarse en el fenómeno de la Enfermedad Holandesa y entender las potenciales causas de las mismas. De esta evaluación se desprenden varios resultados.

En primer lugar, se observa que se las economías avanzadas sufren una muy fuerte apreciación real ante el shock CTOT y en consecuencia, se evidencian caídas de valor agregado y empleo del sector manufacturero. Estos resultados están en línea con los síntomas de la Enfermedad Holandesa. En segundo lugar, al controlar por el régimen de tipo cambio, se observa que las economías emergentes que adoptan regímenes más flexibles sufren mayores fluctuaciones en el tipo de cambio real (una fuerte apreciación real, en el corto plazo) y se asocian a tendencias positivas pero rápidamente decreciente del producto y empleo sectorial; mientras que, las economías con regímenes menos flexibles muestran un significativo y mayor impacto en la balanza comercial, y un ligeramente mejor impacto en el producto, en promedio. En tercer lugar, se observa que en las economías que tienen un alto valor agregado per cápita del sector manufacturero, el tipo de cambio real no sufre significativas alteraciones; mientras que las variables sectoriales se expanden en comparación de las economías con menores niveles de valor agregado.

En lo que respecta a los resultados del análisis de la descomposición de la varianza se concluye que los shocks en los términos de intercambio explican, en general, una baja proporción de la volatilidad de las variables macroeconómicas (menos del 4%, en el caso del producto; 3% de la varianza del tipo de cambio real), con excepción de la balanza comercial (entre el 24-26%). Sin embargo, se observan mayores contribuciones de estas innovaciones a los ciclos económicos en las economías emergentes y sobre todo en aquellas que optan por regímenes de tipo de cambio fijo.

Finalmente, se destaca que el régimen de tipo de cambio juega un rol preponderante al analizar el fenómeno de la Enfermedad Holandesa, ya que este pareciera actuar como una línea de defensa ante la apreciación real y la pérdida de rentabilidad de los sectores manufactureros (por lo menos en el corto plazo). Sin embargo, al adoptar este régimen se perdería el potencial efecto amortiguador de los regímenes más flexibles y esto puede tener consecuencias sobre la volatilidad de los ciclos económicos ante shocks en los precios de las commodities, especialmente en las economías emergentes.

En futuras investigaciones sería interesante profundizar el análisis de la relación del tipo de cambio real y el desempeño del sector manufacturero, analizando como afecta la rentabilidad del mismo. Para ello, se podrían estudiar variables, como por ejemplo: las exportaciones o el costo laboral unitario medio, la inversión, el nivel de protección del sector, el número de empresas, entre otras. De forma complementaria, se estudiarán algunos casos prácticos de economías que hayan evitado los síntomas de la Enfermedad Holandesa para analizar que políticas económicas han podido tener

un rol importante en esto. Finalmente, se analizará el fenómeno de la Enfermedad Holandesa en términos absolutos y relativos, comparando sus diferencias.

Referencias

- Abrigo, M. R. and Love, I. (2016). Estimation of panel vector autoregression in stata. *The Stata Journal*, 16(3):778–804.
- Andrews, D. W. and Lu, B. (2001). Consistent model and moment selection procedures for gmm estimation with application to dynamic panel data models. *Journal of econometrics*, 101(1):123–164.
- Arellano, M. and Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error components models. *Journal of econometrics*, 68(1):29–51.
- Aslam, A., Beidas-Strom, S., Bems, M. R., Celasun, O., Çelik, S. K., and Koczan, Z. (2016). *Trading on their terms? Commodity exporters in the aftermath of the commodity boom*. International Monetary Fund.
- Bjørnland, H. (1998). The economic effects of north sea oil on the manufacturing sector. *Scottish Journal of Political Economy*, 45(5):553–585.
- Bond, S. R. (2002). Dynamic panel data models: a guide to micro data methods and practice. *Portuguese economic journal*, 1:141–162.
- Broda, C. (2004). Terms of trade and exchange rate regimes in developing countries. *Journal of International economics*, 63(1):31–58.
- Campos, L. (2019). The 2000s commodity boom and the exchange rate in argentina. *Applied Economic Analysis*.
- Corden, W. M., & Neary, P. J. (1982). Booming sector and deindustrialization in a small open economy. *Economic Journal*, 92, 825-848.
- Drechsel, T. and Tenreyro, S. (2018). Commodity booms and busts in emerging economies. *Journal of International Economics*, 112:200–218.
- Fernández, A., González, A., and Rodríguez, D. (2018). Sharing a ride on the commodities roller coaster: Common factors in business cycles of emerging economies. *Journal of International Economics*, 111:99–121.
- Fornero, J., Kirchner, M., and Yany, A. (2014). *Terms of trade shocks and investment in commodity-exporting economies*. Banco Central de Chile.

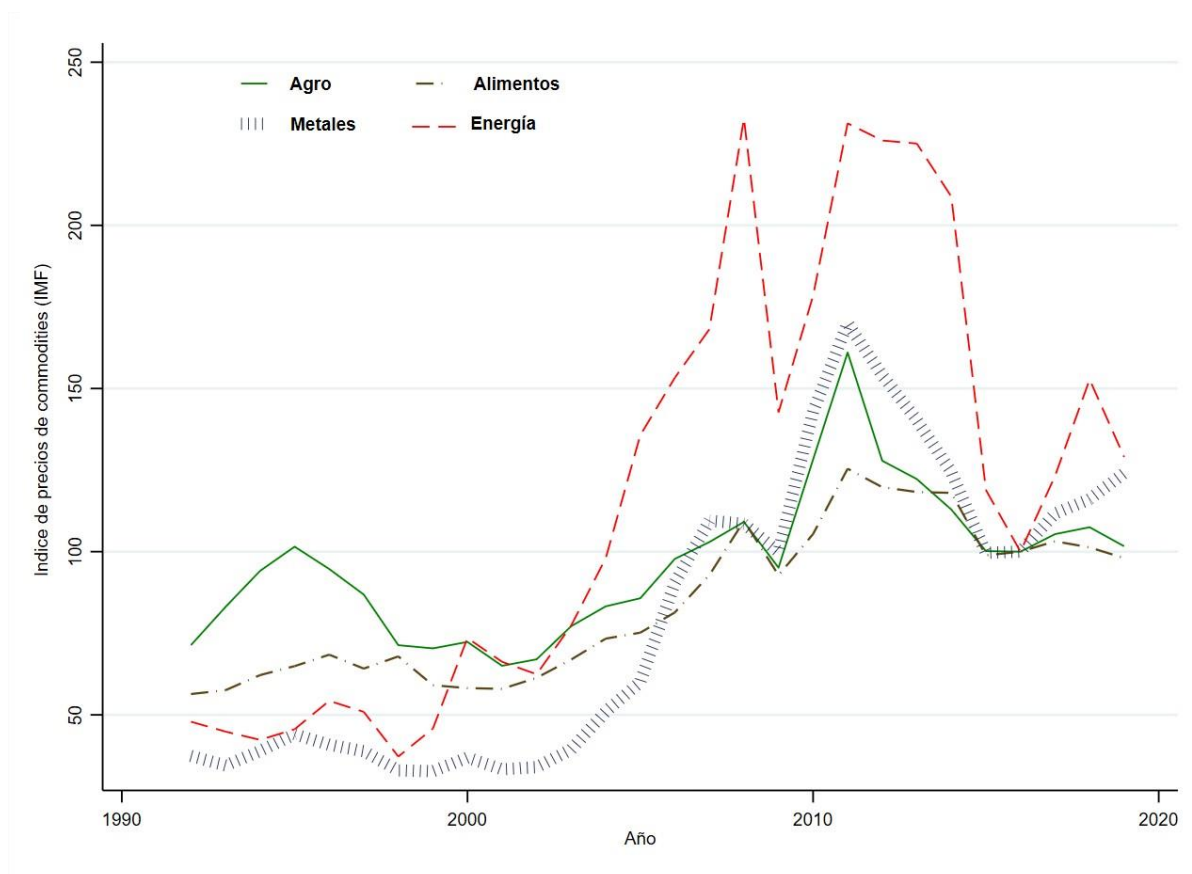
- Frenkel, R., Rapetti, M., et al. (2012). External fragility or deindustrialization: what is the main threat to latin american countries in the 2010s? *World Social and Economic Review*, 2012(1, 2012):37.
- Gruss, B. (2014). *After the boom—commodity prices and economic growth in Latin America and the Caribbean*. International Monetary Fund.
- Gruss, B. and Kebhaj, S. (2019). *Commodity terms of trade: A new database*. International Monetary Fund.
- Harberger, A. C. (1950). Currency depreciation, income, and the balance of trade. *Journal of Political Economy*, 58(1):47–60.
- Hutchison, M. M. (1994). Manufacturing sector resiliency to energy booms: empirical evidence from norway, the netherlands, and the united kingdom. *Oxford Economic Papers*, pages 311–329.
- Ilzetzi, E., Reinhart, C. M., and Rogoff, K. S. (2021). Rethinking exchange rate regimes. Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Khinsamone, S. et al. (2017). The resource curse hypothesis in lao economy. *Journal of Asian Development*, 3(2):60–77.
- Kose, M. A. (2002). Explaining business cycles in small open economies: ‘how much do world prices matter?’. *Journal of International Economics*, 56(2):299–327.
- Laursen, S. and Metzler, L. A. (1950). Flexible exchange rates and the theory of employment. *The Review of Economics and Statistics*, pages 281–299.
- Love, I. and Zicchino, L. (2006). Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from panel var. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 46(2):190–210.
- Lütkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Springer Science and Business Media.
- McGregor, T. (2017). Commodity price shocks, growth and structural transformation in low-income countries. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 65:285–303.
- Mendoza, E. G. (1995). The terms of trade, the real exchange rate, and economic fluctuations. *International Economic Review*, pages 101–137.
- Mien, E. and Goujon, M. (2021). 40 years of Enfermedad Holandesa literature: Lessons for developing countries. *Comparative Economic Studies*, pages 1–33.
- Nülle, G. M. and Davis, G. A. (2018). Neither dutch nor disease?—natural resource booms in theory and empirics. *Mineral Economics*, 31(1):35–59.
- Outlook, R. E. (2016). Sub-saharan africa: Time for a policy reset. *IMF World Economic and Financial Surveys*.

- Rajan, R., & Subramanian, A. (2008). “Aid and Growth: What Does the Cross-Country Evidence Really Show?”. *Review of Economics and Statistics*, vol. 90(4), pages 643-665, 06.
- Rajan, R., & Subramanian, A. (2011), “Aid, Dutch Disease, and Manufacturing Growth”. *Journal of Development Economics*, Elsevier, vol. 94(1), pages 106-118.
- Roch, F. (2019). The adjustment to commodity price shocks. *Journal of Applied Economics*, 22(1):437–467.
- Schmitt-Grohé, S. and Uribe, M. (2018). How important are terms-of-trade shocks? *International Economic Review*, 59(1):85–111.
- Shen, X., Holmes, M. J., and Lim, S. (2015). Wealth effects and consumption: a panel var approach. *International Review of Applied Economics*, 29(2):221–237.
- Shousha, S. (2016). Macroeconomic effects of commodity booms and busts: The role of financial frictions. *Unpublished manuscript*.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, pages 1–48.
- Taguchi, H. and Khinsamone, S. (2018). Analysis of the ‘Enfermedad Holandesa’ effect on the selected resource-rich asean economies. *Asia and the Pacific Policy Studies*, 5(2):249–263.
- Wilson, J. (2021). Asymmetric non-commodity output responses to commodity price shocks. *IMF Working Papers*, 2021(163).

Apéndice

A1. Boom de commodities

Figura 6: Boom de commodities de la década del 2000.



Notas: Esta figura representa la evolución del índice de precios internacionales de los commodities. Fuente: Elaboración propia en base a datos del FMI.

A2. Economías de la muestra

A continuación, se presenta la tabla que contiene todas las economías que componen la estimación del modelo Panel VAR de la presente tesis, las cuales se clasifican en economías emergentes y avanzadas. En la segunda columna se presentan los *shares* de las exportaciones de commodities sobre el total de exportaciones de mercancías. Mientras que en el resto de las columnas se muestran los *shares* que tienen cada tipo de commodity sobre el total de las exportaciones de commodities.

Tabla 4: Panel de economías analizadas.

Economías	Share	Agro	Alimentos	Metales	Energía
Emergentes					
Albania	17,98%	17,70%	28,50%	30,91%	22,89%
Algeria	93,00%	0,02%	0,50%	0,37%	99,12%
Argentina	55,40%	2,57%	78,40%	4,21%	14,81%
Azerbaijan	79,85%	2,29%	4,78%	1,62%	91,31%
Bahrain	61,64%	0,08%	2,70%	29,08%	68,14%
Belarus	35,78%	6,88%	26,96%	2,26%	63,91%
Belize	46,42%	1,67%	83,53%	0,28%	14,52%
Bolivia	70,78%	4,06%	25,54%	33,62%	36,78%
Brazil	45,00%	8,03%	58,37%	23,48%	10,11%
Chile	70,33%	10,07%	27,85%	60,80%	1,28%
Colombia	55,78%	6,66%	29,39%	1,58%	62,37%
CostaRica	34,08%	7,16%	88,96%	2,86%	1,02%
DominicanRepublic	18,94%	2,59%	75,31%	7,00%	15,10%
Ecuador	78,46%	4,49%	45,65%	0,59%	49,27%
Egypt,ArabRep	23,97%	6,78%	23,62%	8,40%	61,20%
ElSalvador	30,66%	2,29%	81,94%	5,74%	10,03%
Georgia	21,24%	3,29%	53,15%	33,91%	9,64%
Guatemala	48,85%	6,35%	80,55%	5,00%	8,09%
Guyana	45,07%	5,89%	73,92%	20,18%	0,01%
India	19,26%	6,48%	47,76%	15,92%	29,85%
Indonesia	48,07%	9,85%	27,13%	11,57%	51,45%
Jamaica	32,50%	0,22%	25,61%	63,42%	10,75%
Jordan	18,79%	1,11%	51,96%	45,62%	1,31%
Kazakhstan	72,52%	1,24%	6,63%	19,07%	73,06%
Kuwait	82,03%	0,05%	0,44%	0,22%	99,29%
Malaysia	26,13%	13,63%	34,22%	6,65%	45,50%
Mauritius	17,81%	1,76%	96,06%	1,33%	0,86%
Mexico	22,67%	2,90%	31,79%	11,08%	54,23%
Morocco	26,55%	4,30%	60,35%	26,49%	8,87%
NorthMacedonia	26,52%	3,91%	58,52%	23,33%	14,24%
Oman	81,96%	0,02%	4,13%	2,50%	93,34%
Panama	20,77%	2,25%	90,37%	4,96%	2,42%
Paraguay	50,13%	12,01%	59,89%	0,53%	27,57%
Peru	60,90%	2,40%	30,16%	56,65%	10,80%
Qatar	76,23%	0,01%	0,06%	2,01%	97,93%
Romania	17,76%	13,06%	32,70%	19,21%	35,03%

RussianFederation	61,98%	3,91%	3,96%	10,92%	81,21%
SaudiArabia	83,85%	0,06%	1,12%	0,56%	98,26%
SouthAfrica	34,31%	7,62%	23,24%	45,55%	23,58%
StVincentandtheGrenadines	20,47%	0,11%	99,34%	0,55%	0,00%
Thailand	20,44%	17,81%	63,80%	4,62%	13,76%
TrinidadandTobago	56,22%	0,11%	8,22%	1,29%	90,39%
Ukraine	29,45%	4,07%	53,70%	25,21%	17,02%
Uruguay	40,25%	17,38%	79,59%	0,69%	2,34%
Venezuela,RB	84,48%	0,16%	1,74%	4,42%	93,69%
Vietnam	32,73%	8,26%	55,25%	2,62%	33,87%
Zambia	74,54%	4,14%	10,25%	84,15%	1,46%
Zimbabwe	58,13%	9,37%	49,06%	40,05%	1,52%
Promedio	46,47%	5,15%	41,60%	16,73%	36,52%
Avanzadas					
Australia	55,44%	7,52%	24,32%	35,98%	32,18%
Belgium	25,30%	5,77%	43,95%	13,80%	36,48%
Bulgaria	30,58%	5,05%	34,77%	34,21%	25,97%
Canada	32,86%	15,86%	23,43%	17,03%	43,68%
Denmark	20,34%	9,45%	67,26%	4,20%	19,09%
Estonia	24,78%	24,41%	36,12%	9,48%	29,99%
Greece	26,00%	5,30%	46,21%	15,95%	32,54%
Iceland	54,59%	0,82%	68,64%	29,49%	1,05%
Latvia	28,23%	43,81%	36,87%	7,93%	11,39%
Lithuania	34,35%	9,25%	39,15%	4,62%	46,99%
Netherlands	27,82%	10,49%	52,17%	7,80%	29,55%
NewZealand	51,70%	15,86%	74,46%	5,28%	4,40%
Norway	55,46%	1,26%	10,53%	9,35%	78,86%
Poland	17,46%	7,23%	49,07%	21,43%	22,28%
Promedio	34,64%	11,58%	43,35%	15,47%	29,60%

Fuente: Elaboración propia.

A3. Pruebas de raíces unitarias para el panel

Tabla 5: Pruebas de Im-Pesaran-Shin (IPS).

Variables	W-t-bar Statistic	P-value
$ctot_{i,t}$	-0,884	0,189
$ct\hat{o}t_{i,t}$	-10,884	0,000
y_t	2,588	0,995
$\hat{y}_{i,t}$	-9,589	0,000
$vab_{i,t}$	2,040	0,979
$\hat{v}ab_{i,t}$	-6,034	0,000
$lab_{i,t}$	2,555	0,995
$\hat{l}ab_{i,t}$	-5,262	0,000
$tcr_{i,t}$	-2,104	0,018
$\hat{t}c\hat{r}_{i,t}$	-8,258	0,000
$tb_{i,t}$	-0,408	0,342
$\hat{t}b_{i,t}$	-6,315	0,000

Notas: La hipótesis nula es que todos los paneles tienen raíz unitaria. La hipótesis alternativa establece que la fracción de paneles que son estacionarios no es nula. Elaboración propia, utilizando el software STATA.

A4. Pruebas de selección de rezagos del modelo Panel VAR

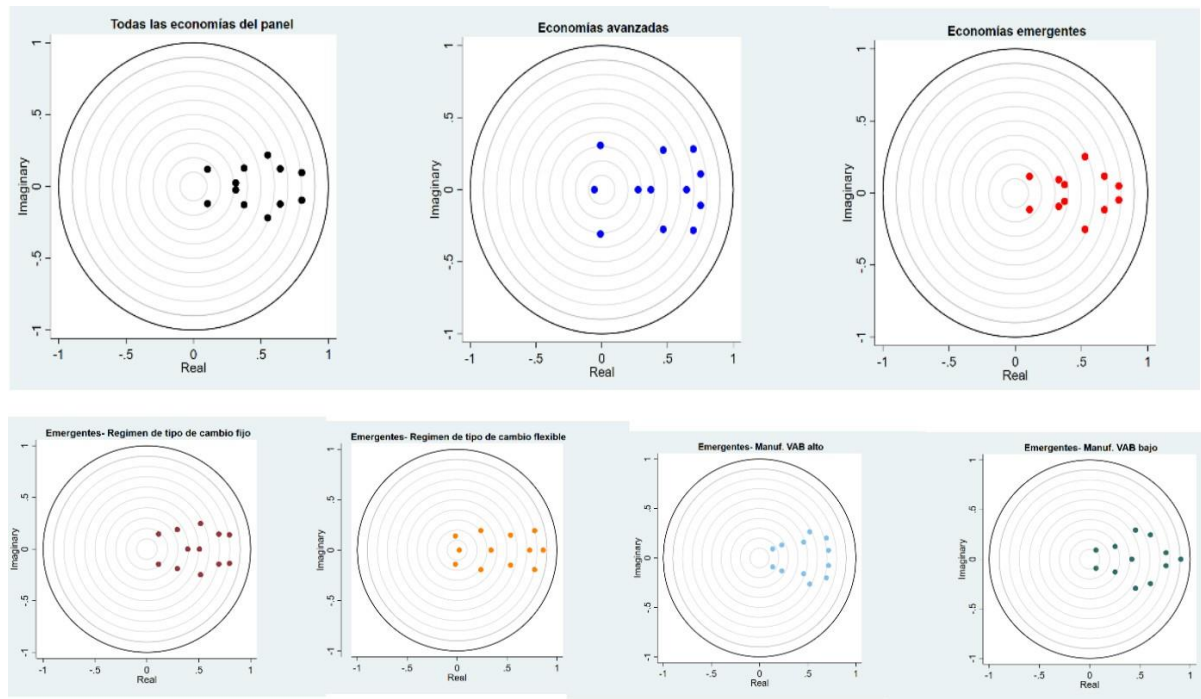
Tabla 6: Selección de rezago óptimo según los diferentes criterios de información.

Selection order criteria						
Lag	CD	J	J pvalue	MBIC	MAIC	MQIC
1	0,997	169,58	0,000	-573,390	-46,420	-246,981
2	0,973	72,32	0,467	-422,989	-71,676	-205,383
3	0,289	18,41	0,993	-229,248	-53,591	-120,445
No. of obs	972					
No. of panels	61					
Ave. no. of T	15.934					
Sample:	1997-2017					

Fuente: Elaboración propia, figuras generadas utilizando el software STATA.

A5. Prueba de estacionariedad del modelo Panel VAR

Figura 7: Raíces de la *companion matrix* en modulo de los paneles estimados.



Fuente: Elaboración propia, utilizando el software *STATA*.