

Demanda de exportaciones e importaciones en el Perú: estimación de elasticidades precio e ingreso, enero 2012-febrero 2022

Export and import demand in Peru: estimated price and income elasticities, January 2012-February 2022

*Dagoberto Carlos Peña Cobeñas**

Resumen

Usando data mensual del periodo enero 2012-febrero 2022 y un modelo autorregresivo de retardo distribuido con el posterior mecanismo de corrección del error, este estudio estima las elasticidades precio e ingreso de las exportaciones e importaciones reales en el Perú, considerando a Estados Unidos como el socio comercial de referencia. Los resultados revelan que: (i) únicamente el flujo de exportación real (total, tradicional y no tradicional) aumenta significativamente durante la crisis Covid-19 (marzo 2020-febrero 2022); (ii) la elasticidad ingreso del comercio real es positiva en el corto plazo, y negativa en la mayoría de flujos a largo plazo. Sin embargo, no se registra un consenso para la elasticidad precio; (iii) existe una relación bidireccional en el comercio real, generándose mayor exportación vía la importación de bienes de consumo, insumos y bienes de capital.

Palabras clave: Comercio internacional, elasticidad precio e ingreso, cointegración.

* Bachiller en economía de la Universidad Nacional de Piura (UNP). Analista de investigación independiente.
Contacto: carpecob_1197@hotmail.com
Código ORCID: 0000-0003-1854-966X

Abstract

Using monthly data for the period January 2012-February 2022 and a distributed lag autoregressive model with the subsequent error correction mechanism, this study estimates the price and income elasticities of real exports and imports in Peru, considering the United States as the baseline trading partner. The results show that: (i) only the flow of real exports (total, traditional and non-traditional) increases significantly during the Covid-19 crisis (March 2020-February 2022); (ii) the income elasticity of real trade is positive in the short run, and negative -in most flows- in the long run. However, there is no consensus for the price elasticity; (iii) there is a bidirectional relationship in real trade, generating higher exports through imports of consumer goods, inputs and capital goods.

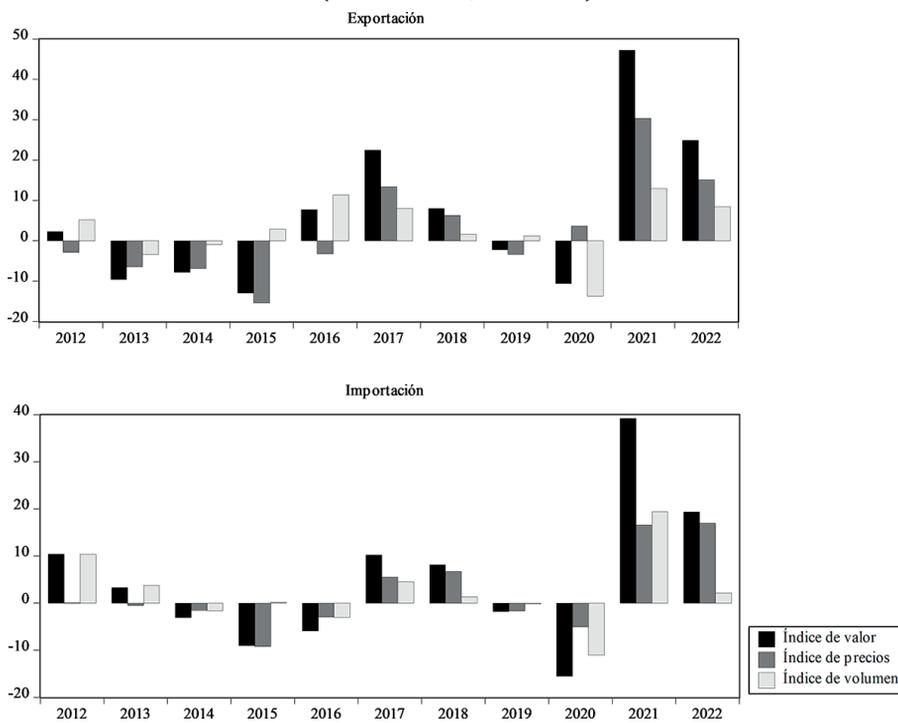
Keywords: International trade, price and income elasticity, cointegration.

Classification/clasificación JEL: F14, F41, C22.

1. Introducción

Entre los años 2012 y 2021, la exportación total de Perú aumenta su valor en promedio 4.46% por año, registrando caídas en 2013 (-9.60%), 2014 (-7.76%) y 2015 (-12.95%) dado el menor precio que se observa desde 2012 (-2.83%) tras finalizar el boom de los commodities. Durante el primer año de Covid-19, el volumen exportado cae en -13.73%, y en 2021 se recupera con una tasa de crecimiento del volumen positiva (12.92%), superando la situación pre-pandemia (2019=1.21%). En el escenario de pandemia, el precio aumenta continuamente (2020=3.65% y 2021=30.35%); en tanto el crecimiento del valor importado en promedio es igual al 3.58% anual durante el periodo 2012-2021, con caídas en 2014 (-3.10%), 2015 (-9.04%), 2016 (-5.90%), 2019 (-1.83%) y 2020 (-15.55%). El precio de los bienes importados en 2020 cae en 5.03% y el volumen cae en 11.08%; en 2021 ambas tasas son positivas (precio=16.58% y volumen=19.40%). Para 2022, el promedio de enero y febrero indica una recuperación (Gráfico 1).

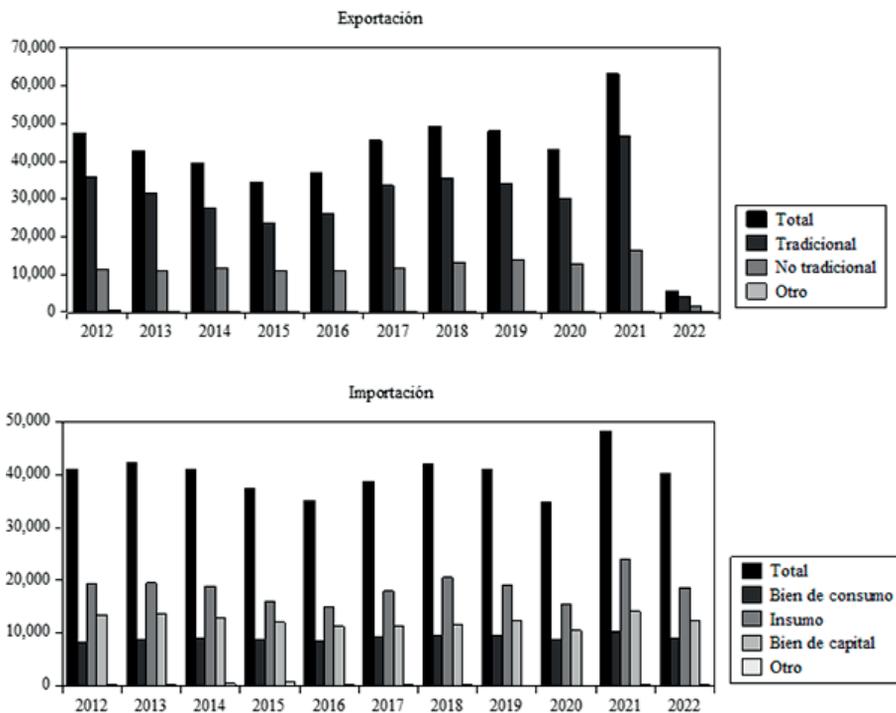
Gráfico 1: Perú. Índices del comercio internacional, 2012-2022
(en variación porcentual)



Nota: Datos de 2022 corresponden al promedio enero-febrero.
Fuente: Autoría propia con datos del BCRP.

Por otro lado, entre 2012 a 2021 la exportación acumulada es mayoritariamente tradicional (US\$ 324,539 millones), seguida de productos no tradicionales (US\$ 123,557 millones) y otros (US\$ 1,729 millones). Por tipo de bien y según importaciones, el mayor valor corresponde a insumos (US\$ 185,461 millones) y en menor medida se ubican los bienes de capital (US\$ 122,908 millones), los bienes de consumo (US\$ 90,788 millones) y otros (US\$ 2,407 millones). La caída en 2020 y la recuperación en 2021 mantienen el orden anterior. El registro entre enero y febrero 2022 revela que el patrón de comercio internacional se mantiene (Gráfico 2).

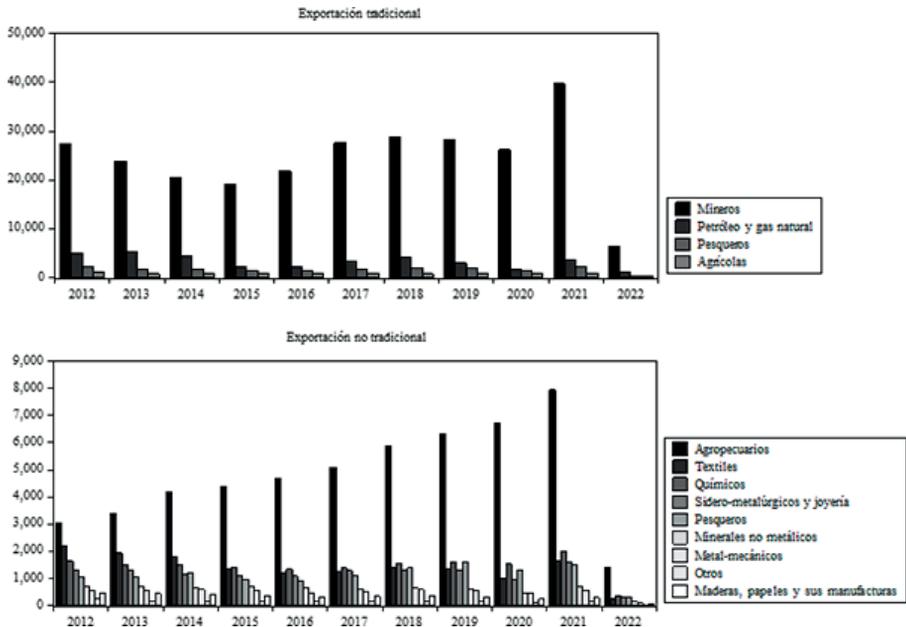
Gráfico 2: Perú. Evolución del comercio internacional por tipo de bien, 2012-2022 (expresado en millones de US\$)



Nota: Datos de 2022 corresponden al acumulado hasta febrero.
Fuente: Autoría propia con datos del BCRP.

Por un lado, los productos tradicionales más representativos entre 2012 y 2021 son los mineros, con un acumulado de US\$ 263,214 millones; le siguen petróleo y gas natural (US\$ 35,034 millones), pesqueros (US\$ 18,013 millones) y agrícolas (US\$ 8,279 millones). Por otro lado, entre los productos no tradicionales destacan los agropecuarios, con US\$ 51,708 millones acumulados entre 2012 y 2021, y por debajo se ubican químicos (US\$ 15,462 millones), textiles (US\$ 15,126 millones), sidero-metalúrgicos y joyería (US\$ 12,390 millones), pesca (US\$ 12,090 millones), minerales no metálicos (US\$ 6,395 millones), metal-mecánicos (US\$ 5,346 millones), maderas, papeles y sus manufacturas (US\$ 3,482 millones) y otros (US\$ 1,559 millones). Particularmente, entre enero y febrero de 2022 se exporta US\$ 11,222 millones entre bienes tradicionales y no tradicionales (Gráfico 3).

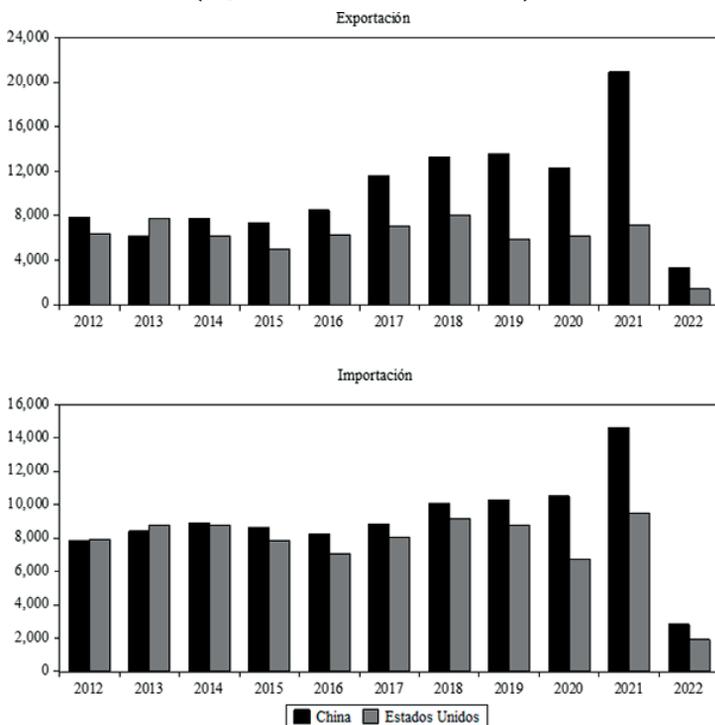
Gráfico 3: Perú. Evolución de la exportación por grupo de productos, 2012-2022 (expresado en millones de US\$)



Nota: Datos de 2022 corresponden al acumulado hasta febrero.
Fuente: Autoría propia con datos del BCRP.

Por país de destino, entre 2012 y 2021 el Perú exporta un acumulado de US\$ 109,328 millones hacia China, que supera el registro con Estados Unidos (US\$ 65,853 millones). En 2020, la exportación a China es menor (US\$ 12,302 millones) en comparación al año anterior (US\$ 13,585 millones). Contrariamente, a Estados Unidos se exporta US\$ 6,190 millones en 2020, superando los US\$ 5,881 millones del año 2019. Entre enero y febrero de 2022 se exportan US\$ 3,338 millones hacia China y US\$ 1,417 millones hacia Estados Unidos. De la importación, el monto acumulado proveniente de China (US\$ 96,365) supera los US\$ 82,587 de Estados Unidos (Gráfico 4). Es preciso señalar que Estados Unidos, país con el cual el Acuerdo de Promoción Comercial entra en vigencia en 2009, ha sido desplazado como principal socio comercial por China, país con el cual el Tratado de Libre Comercio rige desde 2010.

Gráfico 4: Perú. Comercio internacional con los dos principales socios, 2012-2022
(expresado en millones de US\$)



Nota: Datos de 2022 corresponden al acumulado hasta febrero
Fuente: Autoría propia con datos del BCRP

En el Perú, al igual que en otras economías pequeñas y abiertas, es necesario el diseño y desarrollo de políticas vinculadas al comercio internacional, ya que favorece el crecimiento económico y la generación de empleo (Organización Mundial del Comercio, 2017). Al respecto, Bustamante (2015) estima, con datos anuales de la exportación no tradicional y un modelo del vector de corrección de errores (VEC) (entre 2002-2015), una elasticidad de largo plazo de -14.60% para el tipo de cambio real bilateral. Adicionalmente, se estima una elasticidad de 6.10% para el ingreso foráneo y de -27.00% para el ingreso doméstico; además, se encuentra que el tipo de cambio real multilateral tiene un impacto positivo de 11.70%, siendo necesario fomentar el sector no tradicional para reducir el desempleo nacional.

Otra línea empírica se centra en testear la condición Marshall-Lerner y el efecto curva J. Resaltan Bustamante y Morales (2009), que usan data trimestral entre los años 1991 y 2008 de un conjunto de variables (balanza comercial, tipo de cambio real bilateral, Producto Bruto Interno e importación mundial) y un modelo de vectores autorregresivos cointegrados (CVAR), encontrando que en el largo plazo la balanza comercial se explica significativamente por el tipo de cambio real (1.84%) y la importación mundial (-3.95%). Aceptan la condición Marshall-Lerner y evidencian una estructura productiva sin valor agregado y la limitada capacidad instalada. Más adelante, Laurente y Machaca (2020) refuerzan la evidencia a favor de la condición Marshall-Lerner para el periodo 2000-2018, al encontrar que la respuesta de la balanza comercial oscila entre 0.52% y 0.74% ante movimientos en el tipo de cambio real. Además, la elasticidad ingreso foráneo de largo plazo es positiva (entre 0.52% y 0.74%), la elasticidad ingreso doméstico es negativa (entre -0.68% y -0.49%) y la elasticidad con los términos de intercambio es -0.31%. Estos estudios contribuyen a implementar estrategias u otros medios acertados que promuevan el desarrollo económico de Perú a través del encadenamiento productivo, un mejor capital humano y una política fiscal orientada a la competitividad del tipo de cambio real.

La evidencia internacional indica que el tipo de cambio tiene un efecto diferencial sobre el comercio, siendo más precisa la estimación cuando se usa data desagregada (Gozgor, 2014; Giraldo, 2015; Torres, Goda y Sánchez, 2018). Si bien el ingreso y el precio son importantes para explicar el comportamiento de las exportaciones e importaciones, el análisis se nutre al incorporar variables como la composición, valor agregado y calidad de los flujos, la desigualdad de los ingresos, el riesgo global de la economía y la innovación (Jongwanich, 2010; Wang y Lee, 2012; Ceglowski, 2019; Silva e Hidalgo, 2020; Latzer y Mayneris, 2021; Bottega y Romero, 2021).

Este estudio tiene cuatro objetivos: i) analizar si el flujo de comercio internacional durante la crisis Covid-19 (marzo 2020-febrero 2022) difiere del escenario previo (enero 2012-febrero 2020); ii) determinar la relación existente entre el comercio internacional y sus determinantes teóricos (ingreso real y precio relativo) en el corto y largo plazo durante el periodo enero 2012-febrero 2022; iii) determinar si la respuesta del comercio internacional a movimientos en sus determinantes teóricos (ingreso real y precio relativo) depende del tipo de flujo durante

el periodo enero 2012-febrero 2022; iv) testear si exportación e importación se relacionan en el corto y largo plazo durante el periodo enero 2012-febrero 2022.

Para cumplir con el primer objetivo de investigación, se compara el promedio del comercio internacional durante la crisis Covid-19 (marzo 2020-febrero 2022) con el registrado en el escenario previo (enero 2012-febrero 2020), usando el test paramétrico *t* de Welch-Satterthwaite y el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. Los demás objetivos requieren el fundamento teórico de Reinhart (1995) y un modelo autorregresivo de retardo distribuido (ARDL), con el posterior mecanismo de corrección del error (MCE). Lo novedoso es que el análisis atiende partidas como bienes tradiciones, bienes no tradicionales, bienes de consumo, insumos y bienes de capital; considera el quiebre estructural de la crisis Covid-19 y un horizonte en que el boom de los commodities finaliza, permitiendo encontrar resultados precisos y no influenciados por dicho súper-ciclo; además emplea una técnica de cointegración poco explotada por la literatura peruana.

Se encuentra que el comercio internacional de Perú aumenta durante la crisis Covid-19 (marzo 2020-febrero 2022) respecto al flujo registrado entre enero 2012 y febrero 2020, en una cuantía estadísticamente significativa para la exportación real. En el corto plazo, la exportación real total se relaciona en forma positiva con el ingreso real foráneo (2.29%) y el precio relativo de exportación (0.11%); mientras que la elasticidad precio de la importación real total es negativa en el corto (entre -0.40% y -0.06%) y largo plazo (entre -0.65% y -0.54%).

Adicionalmente, la exportación real total se impulsa con la importación real de bienes de consumo (0.23%), insumos (0.25%) y bienes de capital (0.25%) en el corto plazo; siendo los bienes de consumo los únicos que se retroalimentan con la exportación real tradicional. Estos resultados pueden orientar la política de comercio peruano hacia una mayor diversidad de productos que posean valor agregado, empleando el desarrollo industrial vía la importación de insumos y bienes de capital y una infraestructura y logística de calidad, sin dejar de lado al capital humano y el perfil económico de cada región natural.

Tras esta introducción, en la segunda sección el documento incluye una revisión de la base teórica usada. En la tercera sección se detalla la metodología. Después se muestran los resultados, y finalmente se presentan las conclusiones, implicancias de política económica y recomendaciones para futuros estudios.

2. Base teórica

Dado que el estudio contrasta cointegración entre el comercio internacional y sus determinantes teóricos (ingresos reales y precios relativos), esta sección se concentra en el modelo de Reinhart (1995). Éste considera un hogar doméstico de vida infinita que consume un bien no transable (h_t) y un bien importado (m_t), y cuenta con una dotación del bien doméstico (q_t) y del bien exportable (x_t) que no se consume internamente. La dotación de bienes se usa para cancelar los intereses de la deuda pendiente (A). La función de utilidad de este hogar es:

$$U = \int_{t=0}^{\infty} e^{-\beta t} u(h_t, m_t) dt, \beta > 0 \quad (1)$$

Las variables se expresan en términos reales, y β representa la tasa de descuento intertemporal. Si la función de utilidad del individuo es una Cobb-Douglas, se tiene:

$$u(h_t, m_t) = \alpha \ln(h_t) + (1 - \alpha) \ln(m_t) \quad (2)$$

Al reemplazar (2) en (1):

$$U = \int_{t=0}^{\infty} e^{-\beta t} [\alpha \ln(h_t) + (1 - \alpha) \ln(m_t)] dt \quad (3)$$

la restricción de presupuesto (\dot{A}) es

$$\dot{A} = q_t + x_t \left(\frac{p^x}{p} \right)_t - r^*_t A \left(\frac{p^x}{p} \right)_t - h_t - m_t \left(\frac{p^m}{p} \right)_t \quad (4)$$

donde p^x/p es el precio de exportación en relación con el bien doméstico, p^m/p es el precio relativo de las importaciones y r^*_t es el tipo de interés mundial.

El problema de maximización es entonces:

$$\begin{aligned} \text{Max. } U &= \int_{t=0}^{\infty} e^{-\beta t} \left[\alpha \ln(h_t) + (1-\alpha) \ln(m_t) \right] dt \\ \text{Sujeto a : } \dot{A} &= q_t + x_t \left(\frac{p^x}{p} \right)_t - r^* A \left(\frac{p^x}{p} \right)_t - h_t - m_t \left(\frac{p^m}{p} \right)_t \end{aligned} \quad (5)$$

Incorporando la variable de estado (λ), el Hamiltoniano es:

$$\begin{aligned} H &= \int_{t=0}^{\infty} e^{-\beta t} \left[\alpha \ln(h_t) + (1-\alpha) \ln(m_t) \right] dt \\ &+ \lambda \left[q_t + x_t \left(\frac{p^x}{p} \right)_t - r^* A \left(\frac{p^x}{p} \right)_t - h_t - m_t \left(\frac{p^m}{p} \right)_t \right] \end{aligned} \quad (6)$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial H}{\partial h_t} = \left(\frac{\alpha}{h_t} \right) e^{-\beta t} - \lambda = 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial H}{\partial m_t} = \left[\frac{(1-\alpha)}{m_t} \right] e^{-\beta t} - \lambda \left(\frac{p^m}{p} \right)_t = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial H}{\partial \lambda} = q_t + x_t \left(\frac{p^x}{p} \right)_t - r^* A \left(\frac{p^x}{p} \right)_t - h_t - m_t \left(\frac{p^m}{p} \right)_t = 0 \quad (9)$$

Resolviendo el sistema anterior, se obtiene la relación entre el consumo de los bienes nacionales y los bienes importados:

$$h_t = \left[\frac{\alpha}{(1-\alpha)} \right] m_t \left(\frac{p^m}{p} \right)_t \quad (10)$$

En el estado estacionario se obtiene la ecuación de los determinantes de las importaciones del país doméstico:

$$m_t \left(\frac{p^m}{p} \right)_t = x_t \left(\frac{p^x}{p} \right)_t - r^*_t A \left(\frac{p^x}{p} \right)_t \quad (11)$$

Tomando logaritmos de (11):

$$\ln(m_t) = \ln \left[x_t \left(\frac{p^x}{p} \right)_t - r^*_t A \left(\frac{p^x}{p} \right)_t \right] - \ln \left(\frac{p^m}{p} \right)_t \quad (12)$$

Sobre el hogar extranjero se asume que consume un bien no transable (h^*) y un bien importado (x), que tiene dotaciones de su bien doméstico (q^*) y del bien exportable (m). Un supuesto adicional es que los consumidores son prestamistas netos, siendo el problema de optimización paralelo al anterior:

$$\begin{aligned} \text{Max. } U &= \int_{t=0}^{\infty} e^{-\beta t} \left[\alpha \ln(h^*_t) + (1-\alpha) \ln(x_t) \right] dt \\ \text{Sujeto a: } \dot{A} &= q^*_t + m_t \left(\frac{p^m}{p^*} \right)_t + r^*_t A \left(\frac{p^x}{p^*} \right)_t - h^*_t - x_t \left(\frac{p^x}{p^*} \right)_t \end{aligned} \quad (13)$$

donde p^x/p^* es el precio de importación en relación con el bien doméstico.

Para el consumidor foráneo, la relación entre el consumo de los bienes nacionales y los bienes importados es:

$$h^*_t = \left[\frac{\alpha}{(1-\alpha)} \right] x_t \left(\frac{p^x}{p^*} \right)_t \quad (14)$$

La ecuación final de los determinantes de las exportaciones del país doméstico es:

$$\ln(x_t) = \ln \left[m_t \left(\frac{p^m}{p^*} \right)_t \right] + \ln \left[r_t^* A \left(\frac{p^x}{p^*} \right)_t \right] - \ln \left(\frac{p^x}{p^*} \right)_t \quad (15)$$

3. Metodología

3.1. Variables y fuentes de datos

En la función de exportaciones reales, la variable dependiente (XR) está medida por el cociente entre la exportación y el índice de precios de exportación, y las variables independientes son el ingreso real foráneo (YRF), medido por el índice de producción industrial (2007=100) de Estados Unidos, país considerado el socio comercial, y el precio relativo de exportación (PRX), representado por el cociente entre el índice de precios de exportación y el índice nacional de precios al consumidor (diciembre 2021=100). En tanto, la función de importaciones reales tiene como variable dependiente (MR) el cociente entre la importación y el índice de precios de importación, y sus variables independientes son el ingreso real doméstico (YRD), medido por el índice de la producción nacional (2007=100) y el precio relativo de importación (PRM), representado por el índice del tipo de cambio real (2009=100).

El estudio aborda el comercio internacional real total (exportación e importación), bienes tradicionales, bienes no tradicionales, bienes de consumo, insumos y bienes de capital (Cuadro 1). Los datos se obtienen de la Reserva Federal de Estados Unidos (FED), del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI); la frecuencia es mensual y abarca el periodo enero 2012-febrero 2022.

Cuadro 1
Operacionalización de las variables

Variable	Símbolo	Indicador	Unidad de medida	Fuente
Exportación real				
Total	XR	Exportación/Índice de precios de exportación	Millones de US\$	Cálculo propio a partir del BCRP
Tradicional	XR_T			
No tradicional	XR_NT			
Importación real				
Total	MR	Importación/Índice de precios de importación	Millones de US\$	Cálculo propio a partir del BCRP
Bienes de Consumo	MR_C			
Insumos	MR_I			
Bienes de capital	MR_K			
Ingreso real				
Foráneo	YRF	Índice de producción industrial de Estados Unidos	Índice	FED
Doméstico	YRD	Índice de la producción nacional	Índice	INEI
Precio relativo				
De importación	PRM	Tipo de cambio real	Índice	BCRP
De exportación	PRX	Índice de precios de exportación/Índice nacional de precios al consumidor	Numeral	Cálculo propio a partir del BCRP e INEI

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Estrategia estadística

Con el fin de analizar si el flujo de comercio internacional durante la crisis Covid-19 (marzo 2020-febrero 2022) difiere del escenario previo (enero 2012-febrero 2020), se usa un test de comparación de medias. La elección del test obedece al cumplimiento de los supuestos de normalidad y homocedasticidad (Cuadro 2).

Cuadro 2
Test de comparación de medias según el cumplimiento de supuestos

		Homocedasticidad	
		Sí	No
Normalidad	Sí	t de muestras independientes	t de Welch-Satterthwaite
	No	Van Der Waerden	Kruskal-Wallis

Fuente: Adaptado de Sheskin (2000).

El test de Jarque-Bera bajo la hipótesis nula (H_0) muestra que la variable sigue una distribución normal. Si existe normalidad, el supuesto de homocedasticidad se evalúa con el test de Bartlett; en caso contrario, con el test de Levene, ambos con la hipótesis nula (H_0) de que la varianza de la variable antes y durante la crisis Covid-19 es la misma (Anexo 1). Los test t de muestras independientes y t de Welch-Satterthwaite son paramétricos y tienen como hipótesis nula (H_0) que el promedio del flujo de comercio internacional antes (enero 2012-febrero 2020) y durante la crisis Covid-19 (marzo 2020-febrero 2022) es el mismo. Los test Van Der Waerden y Kruskal-Wallis son no paramétricos y tienen como hipótesis nula (H_0) que la mediana del flujo de comercio internacional antes (enero 2012-febrero 2020) y durante la crisis Covid-19 (marzo 2020-febrero 2022) es la misma. Véase el detalle del test t de Welch-Satterthwaite en Satterthwaite (1946) y Welch (1938, 1947); y los demás en Sheskin (2000).

3.3. Estrategia econométrica

Previo al análisis econométrico, se estima la asociación lineal entre el comercio internacional y sus determinantes teóricos con el coeficiente de correlación lineal de Pearson, cuya significancia estadística se prueba con el estadístico t bajo la hipótesis nula (H_0) de que la correlación es cero. El estudio se apoya en un modelo ARDL que incorpora la interacción dinámica a corto y largo plazo. Tras desestacionalizar y eliminar el quiebre estructural con el método Census X-13 (U.S. Census Bureau, 2017) y determinar el orden de integración con el test de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992) (Anexo 2), se especifican los siguientes modelos ARDL (p, q_1, q_2, q_3) siguiendo a Pesaran y Shin (1999):

$$\begin{aligned} \Delta LXR_{it} &= a_0 + \sum_{k=1}^p \psi_i \Delta LXR_{it-k} + \sum_{k=0}^{q_1} \beta_i \Delta LYRF_{t-k} + \sum_{k=0}^{q_2} \gamma_i \Delta LPRX_{t-k} \\ &+ \sum_{k=0}^{q_3} \delta_i \Delta LMR_{jt-k} + a_2 LXR_{it-1} + a_3 LYRF_{t-1} + a_4 LPRX_{t-1} + a_5 LMR_{jt-1} + \epsilon_{it} \end{aligned} \quad (16)$$

$$\begin{aligned} \Delta LMR_{jt} &= b_0 + \sum_{k=1}^p \omega_i \Delta LMR_{jt-k} + \sum_{k=0}^{q_1} \varphi_i \Delta LYRD_{t-k} + \sum_{k=0}^{q_2} \tau_i \Delta LPRM_{t-k} \\ &+ \sum_{k=0}^{q_3} \vartheta_i \Delta LXR_{it-k} + b_2 LMR_{jt-1} + b_3 LYRD_{t-1} + b_4 LPRM_{t-1} + b_5 LXR_{it-1} + \epsilon_{jt} \end{aligned} \quad (17)$$

“L” indica que la variable se expresa en logaritmo, “i” denota el tipo de exportación real (total, tradicional y no tradicional), y “j” denota el tipo de importación (total, bienes de consumo, insumos y bienes de capital). El orden del modelo (p, q_1, q_2, q_3) se determina con el criterio de información de Akaike (AIC) y la relación de cointegración se evalúa con el test F de límites propuesto por Pesaran, Shin y Smith (2001) (Anexos 3 y 4), consistente en analizar la significancia estadística conjunta de los parámetros asociados a las variables retardadas en niveles. Para la ecuación de exportación real las hipótesis son:

$$H_0: a_2 = a_3 = a_4 = a_5 = 0 \quad y \quad H_1: a_2 = a_3 \neq a_4 \neq a_5 \neq 0$$

Para la ecuación de importación real las hipótesis son:

$$H_0: b_2 = b_3 = b_4 = b_5 = 0 \quad y \quad H_1: b_2 = b_3 \neq b_4 \neq b_5 \neq 0$$

Si se rechaza H_0 , la cointegración o relación de largo plazo es posible. El término de corrección del error (ξ) se obtiene estimando por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) las siguientes ecuaciones:

$$LXR_{it} = a_6 + a_7 LYRF_t + a_8 LPRX_t + a_9 LMR_{jt} + \xi_{it} \quad (18)$$

$$LMR_{jt} = b_6 + b_7 LYRD_t + b_8 LPRM_t + b_9 LXR_{it} + \xi_{jt} \quad (19)$$

El modelo de corrección de errores (MCE) restringido incorpora el término anterior con un retardo:

$$\Delta LXR_{it} = a_0 + \sum_{k=1}^p \psi_i \Delta LXR_{it-k} + \sum_{k=0}^{q_1} \beta_i \Delta LYRF_{t-k} + \sum_{k=0}^{q_2} \gamma_i \Delta LPRX_{t-k} + \sum_{k=0}^{q_3} \delta_i \Delta LMR_{jt-k} + \lambda \zeta_{it-1} + \epsilon_i \quad (20)$$

$$\Delta LMR_{jt} = b_0 + \sum_{k=1}^p \omega_i \Delta LMR_{jt-k} + \sum_{k=0}^{q_1} \phi_i \Delta LYRD_{t-k} + \sum_{k=0}^{q_2} \tau_i \Delta LPRM_{t-k} + \sum_{k=0}^{q_3} \theta_i \Delta LXR_{it-k} + \lambda \zeta_{jt-1} + \epsilon_i \quad (21)$$

Si λ es estadísticamente significativo (test t), negativo e inferior a la unidad, se confirma la cointegración. La validación de los modelos (Anexo 5) consiste en evaluar: normalidad de los errores con el test de Jarque-Bera; baja multicolinealidad entre las variables explicativas con el promedio del factor de inflación de la varianza (FIV); si éste supera el valor de 5, la multicolinealidad es un problema severo (Stock y Watson, 2020); la autocorrelación serial de primer orden se prueba con el test de multiplicadores de Lagrange (LM) bajo la hipótesis nula (H_0) de que no existe autocorrelación; la homocedasticidad de los errores, con el test de White bajo la hipótesis nula (H_0) de que los errores son homocedásticos; la forma funcional lineal, con el test de Ramsey RESET bajo la hipótesis nula (H_0) de que el modelo es lineal; y la estabilidad paramétrica, con las gráficas CUSUM y CUSUMSQ. Según Cheng (2020), en el equilibrio de largo plazo se cumple:

$$\Delta LXR_{it} = 0, \Delta LYRF_t = 0, \Delta LPRX_t = 0, \Delta LMR_{jt} = 0 \text{ (exportación)} \quad (22)$$

$$\Delta LMR_{jt} = 0, \Delta LYRD_t = 0, \Delta LPRM_t = 0, \Delta LXR_{it} = 0 \text{ (importación)} \quad (23)$$

Esto permite obtener la elasticidad de largo plazo (Cuadro 3).

Cuadro 3
Cálculo de la elasticidad de largo plazo

	Exportación	Importación
Precio (η_P)	$\widehat{a}_4 / \widehat{a}_2$	$\widehat{b}_4 / \widehat{b}_2$
Ingreso (η_Y)	$\widehat{a}_3 / \widehat{a}_2$	$\widehat{b}_3 / \widehat{b}_2$
Exportación (η_{X_i})		$\widehat{b}_5 / \widehat{b}_2$
Importación (η_{M_j})	$\widehat{a}_5 / \widehat{a}_2$	

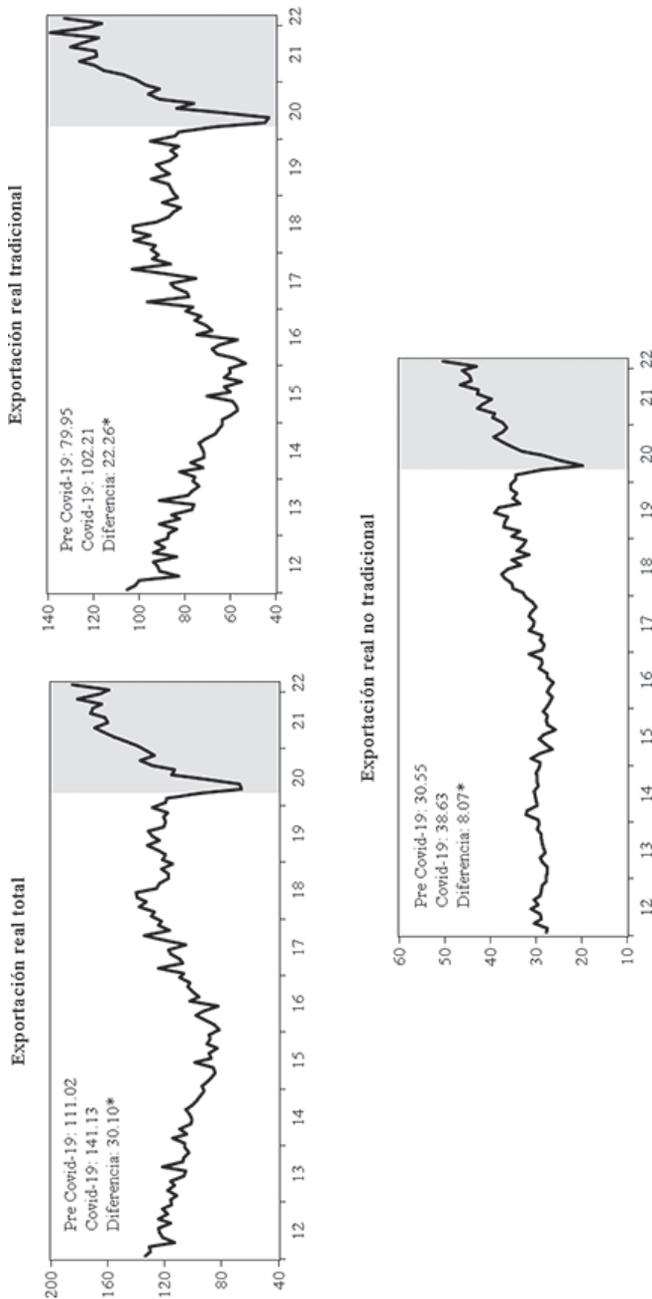
Fuente: Adaptado de Cheng (2020).

4. Resultados y contribución científica

4.1. Comercio internacional antes y durante la crisis Covid-19

La exportación real total entre enero 2012 y febrero 2020 se ubica en un promedio de US\$ 111.02 millones, los bienes tradicionales corresponden a US\$ 79.95 millones y los bienes no tradicionales a US\$ 30.55 millones. Durante la crisis Covid-19 estos valores aumentan a US\$ 141.13 millones en la exportación real total, US\$ 102.21 millones en la exportación real tradicional y US\$ 38.63 millones en la exportación real no tradicional; cuya diferencia es estadísticamente distinta de cero (Gráfico 5), porque la exportación real durante la crisis Covid-19 (marzo 2020-febrero 2022) es mayor al registro del escenario previo (enero 2012-febrero 2020). Respecto a la importación real, el flujo total entre enero 2012 y febrero 2020 tiene un promedio de US\$ 55.01 millones; la importación real de insumos, US\$ 25.24 millones; la importación real de bienes de capital, US\$ 17.00 millones; y la importación real de bienes de consumo, US\$ 12.42 millones. Durante la crisis Covid-19 estos flujos aumentaron en US\$ 3.49 millones, US\$ 2.96 millones, US\$ 0.04 millones y US\$ 0.71 millones, respectivamente; estas son cuantías pequeñas y estadísticamente no significativas (Gráfico 6). La importación real durante la crisis Covid-19 (marzo 2020-febrero 2022) es igual al registro del escenario previo (enero 2012-febrero 2020). Liu, Ornelas y Shi (2022) y Kežar, Velić y Damijan (2022) encuentran un resultado opuesto.

Gráfico 5: Perú. Evolución de la exportación real según tipos, enero 2012 - febrero 2022 (expresado en millones de US\$)

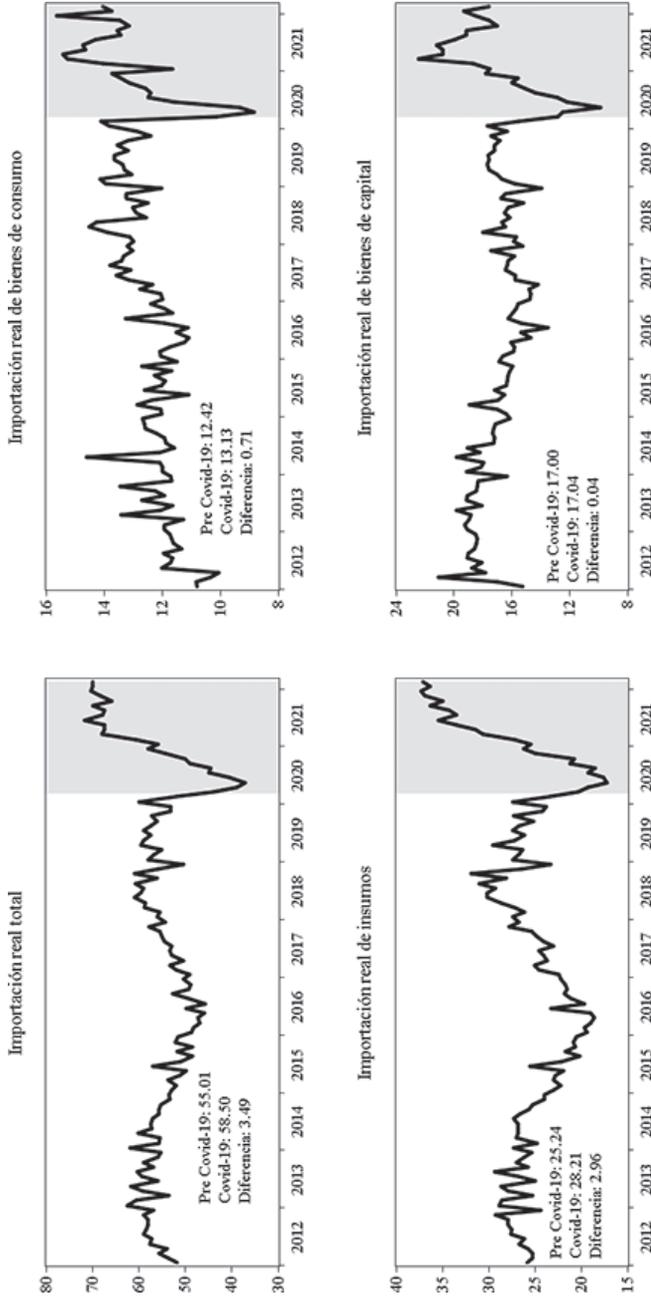


Nota: Promedios simples pre Covid-19 (enero 2012 - febrero 2020) y Covid-19 (marzo 020 - febrero 2022)

* denota diferencia estadísticamente significativa al 5%

Fuente: Autoría propia con datos del BCRP.

Gráfico 6: Perú. Evolución de la importación real según tipos, enero 2012 - febrero 2022 (expresado en millones de US\$)

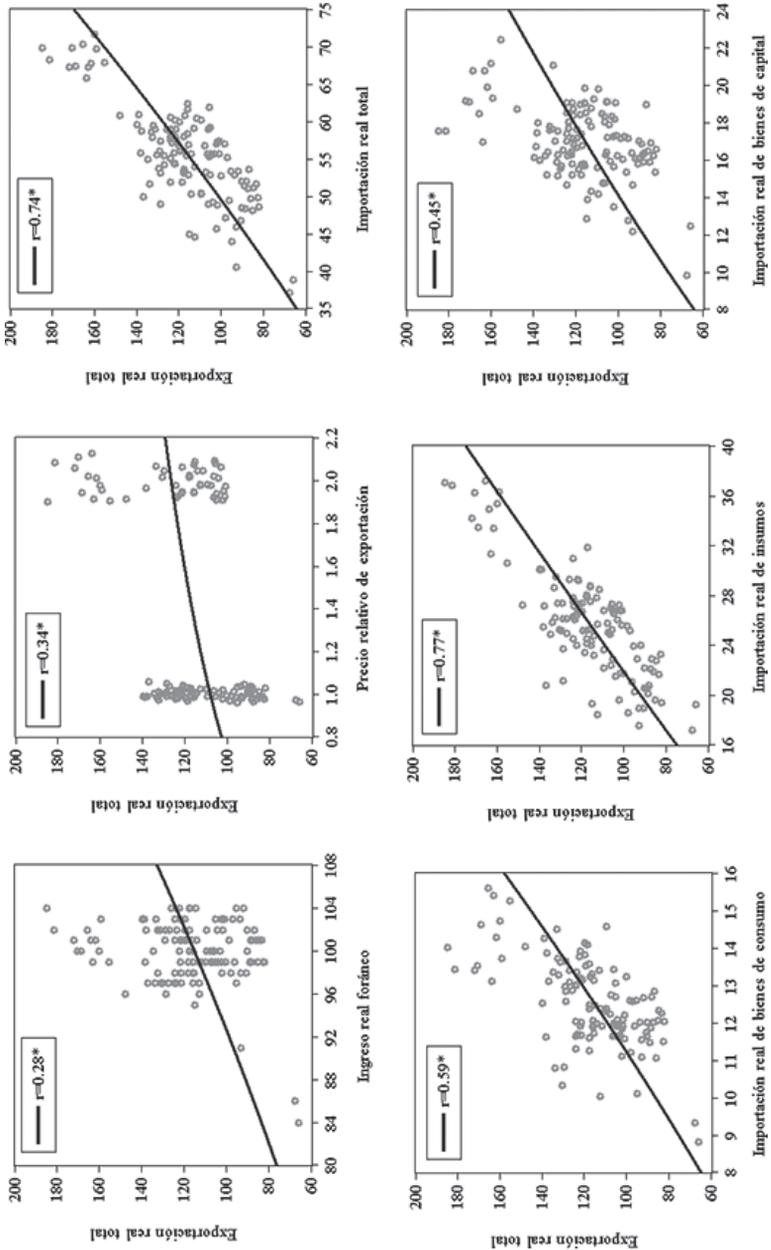


Nota: Promedios simples pre Covid-19 (enero 2012 - febrero 2020) y Covid-19 (marzo 2020 - febrero 2022)
Fuente: Autoría propia con datos del BCRP.

4.2. Correlación lineal

La exportación real total se asocia de forma positiva y estadísticamente significativa con el ingreso real foráneo (0.28), el precio relativo de exportación (0.34), la importación real total (0.74), la importación real de bienes de consumo (0.59), la importación real de insumos (0.77) y la importación real de bienes de capital (0.45) (Gráfico 7). Por el lado de la exportación real tradicional, la correlación es positiva y estadísticamente significativa con el ingreso real foráneo (0.24), el precio relativo de exportación (0.39), la importación real total (0.73), la importación real de bienes de consumo (0.55), la importación real de insumos (0.77) y la importación real de bienes de capital (0.46) (Gráfico 8). Asimismo, la exportación real no tradicional tiene una correlación positiva con el ingreso real foráneo (0.37), el precio relativo de exportación (0.11), la importación real total (0.63), la importación real de bienes de consumo (0.63), la importación real de insumos (0.63) y la importación real de bienes de capital (0.35); el coeficiente con el precio relativo de exportación es estadísticamente nulo (Gráfico 9). Esto sugiere que la implementación del Acuerdo de Promoción Comercial con Estados Unidos coincide con una mayor exportación no tradicional, tal como señala Lombana (2020). De la importación real, la correlación del flujo total es positiva y estadísticamente significativa con el ingreso real doméstico (0.41) y el precio relativo de importación (0.25); para el flujo de bienes de consumo estos valores aumentan a 0.69 y 0.43, respectivamente, y para el flujo de insumos a 0.36 y 0.29, respectivamente. La importación real de bienes de capital se asocia de forma positiva con el ingreso real doméstico (0.18) y de forma negativa con el precio relativo de importación (-0.05); ambos valores son estadísticamente nulos (Gráficos 10 y 11). La correlación entre los flujos de comercio es consistente con los estudios de Bebczuk (2008) y Piérola, Fernández y Farole (2017).

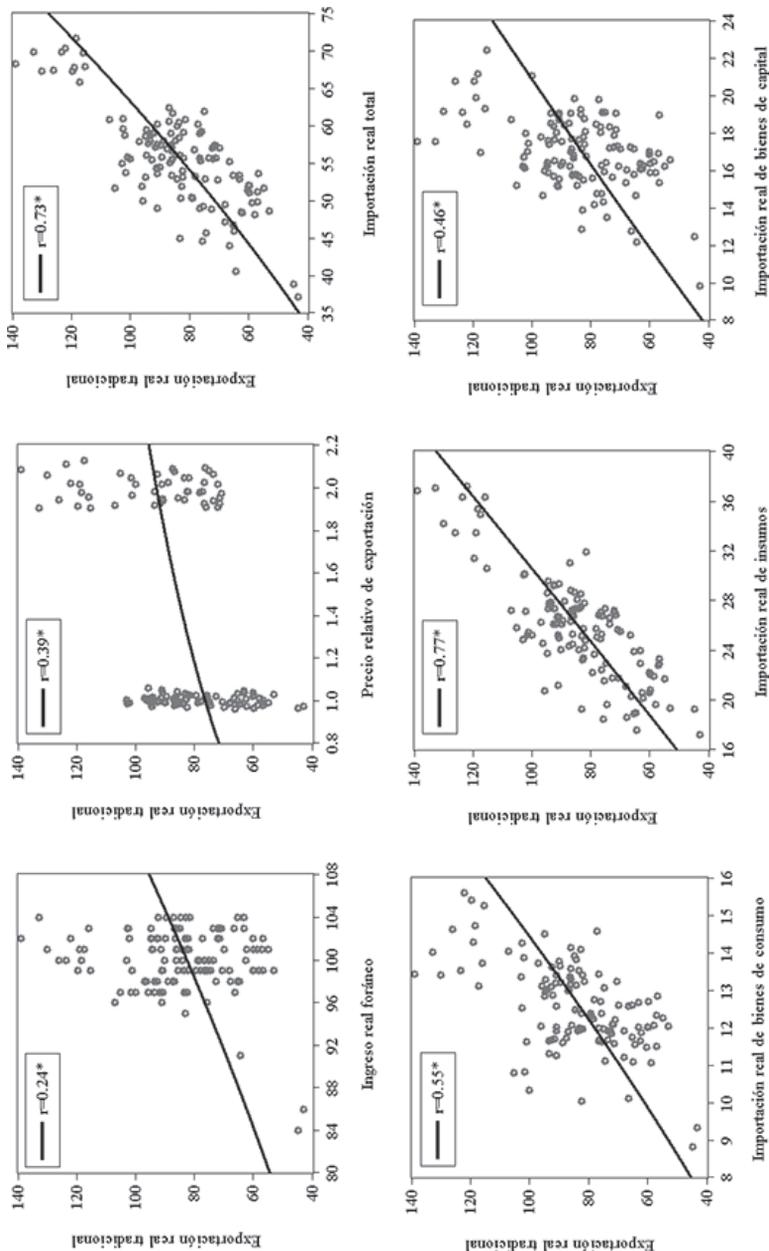
Gráfico 7: Perú. Correlación entre la exportación real total y sus determinantes teóricos, enero 2012 - febrero 2022 (redondeo a dos decimales)



Nota: * denota correlación estadísticamente significativa al 5%, ajuste log-log.

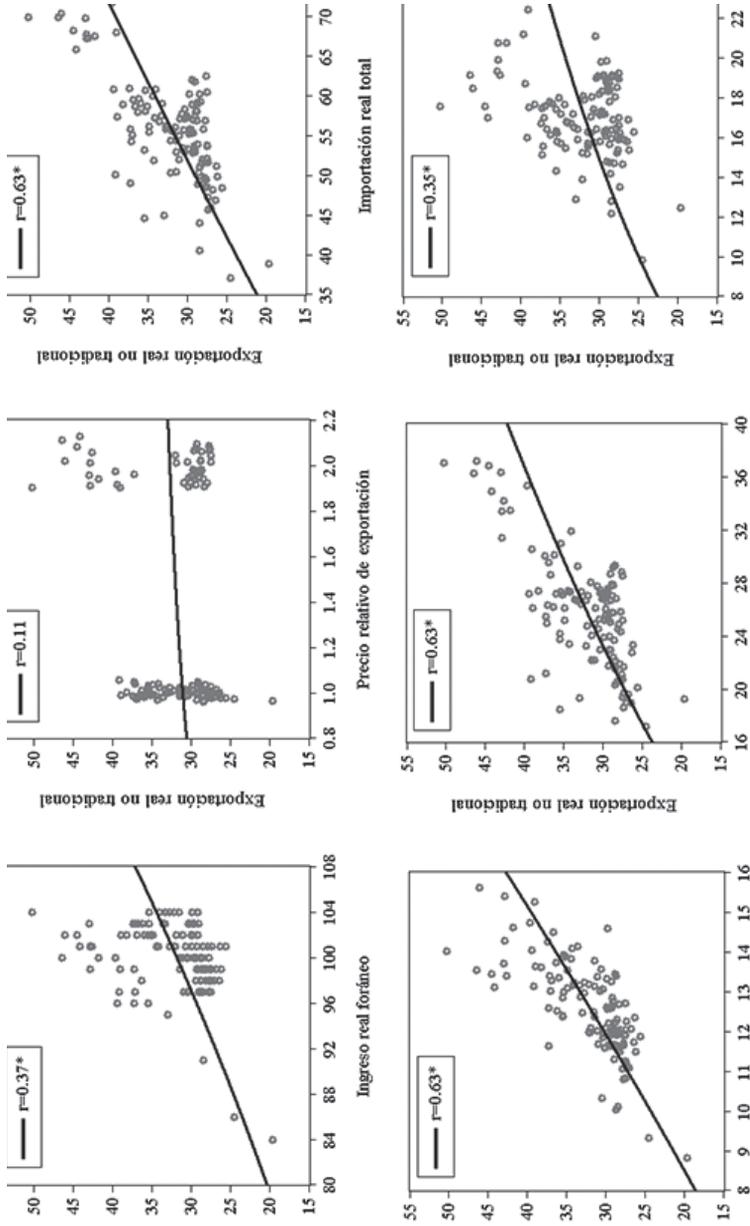
Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BGRP e INEI.

Gráfico 8: Perú. Correlación entre la exportación real tradicional y sus determinantes teóricos, enero 2012 - febrero 2022 (redondeo a dos decimales)



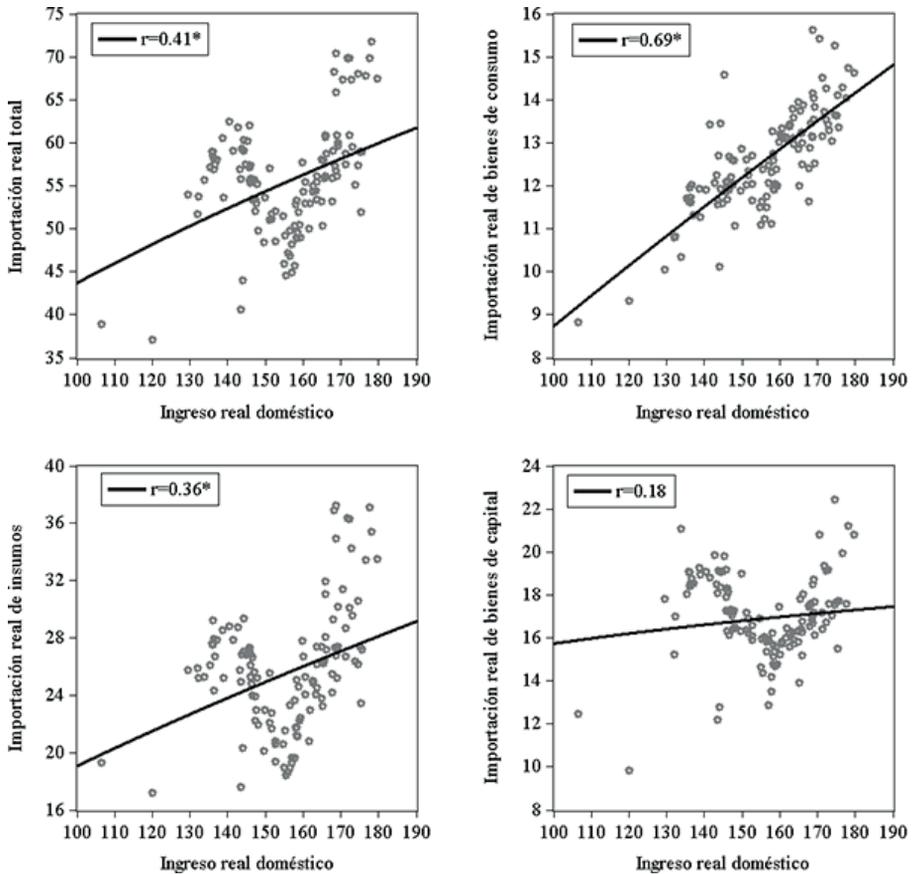
Nota: * denota correlación estadísticamente significativa al 5%, ajuste log-log. Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

Gráfico 9: Perú. Correlación entre la exportación real no tradicional y sus determinantes teóricos, enero 2012 - febrero 2022 (redondeo a dos decimales)



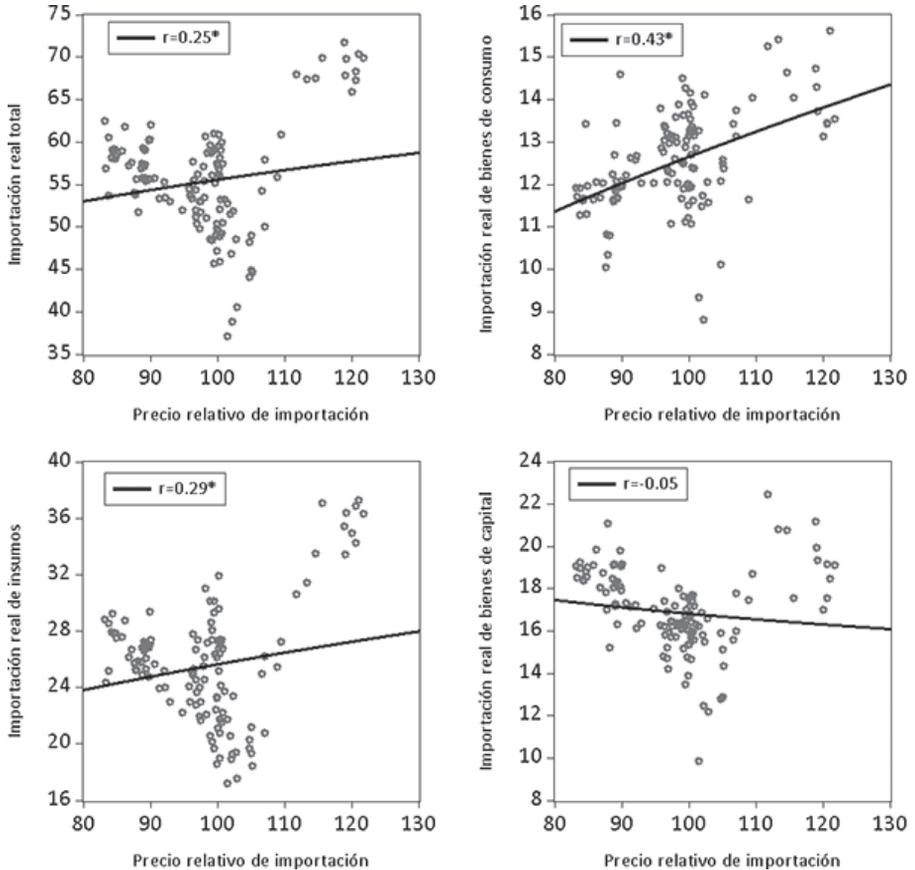
Nota: * denota correlación estadísticamente significativa al 5%, ajuste log-log. Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

Gráfico 10: Perú. Correlación entre la importación según tipos y el ingreso, enero 2012 - febrero 2022 (redondeo a dos decimales)



Nota: * denota correlación estadísticamente significativa al 5%, ajuste log-log.
Fuente: Autoría propia con datos del BCRP e INEI.

Gráfico 11: Perú. Correlación entre la importación según tipos y el precio, enero 2012 - febrero 2022 (redondeo a dos decimales)



Nota: * denota correlación estadísticamente significativa al 5%, ajuste log-log.
Fuente: Autoría propia con datos del BCRP.

4.3. Cointegración

La exportación real total y la exportación real tradicional se cointegran con sus determinantes teóricos (ingreso real foráneo y precio relativo de exportación) y la importación real de bienes de consumo. Para el flujo de exportaciones reales, la reducción mensual de la discrepancia entre el corto y largo plazo son iguales al 12.38% y 13.46%, respectivamente, cuyo valor carece de normalidad (Cuadro 4 y Anexo 5). La importación real se equilibra en el estado estacionario con sus determinantes teóricos (ingreso real doméstico y precio relativo de importación) y la exportación real. En particular, la importación real total reduce mensualmente su discrepancia en mayor medida con la exportación real no tradicional (-18.94%), le siguen la exportación real total (-17.44%) y la exportación real tradicional (-16.90%). En la importación real de bienes de consumo, los porcentajes anteriores son de -91.88%, -87.92% y -85.41%, respectivamente; la importación real de insumos reduce su discrepancia con la exportación real total a una tasa de 32.49% mensual, 29.92% con la exportación real tradicional y 26.15% con la exportación real no tradicional (valores que carecen de normalidad). La mayor reducción de la discrepancia en la importación de bienes de capital se da con la exportación real no tradicional a una tasa mensual de 25.48% (valor que carece de normalidad); por debajo se ubican la exportación real tradicional, con 20.77%, y la exportación real total, con 20.70% (Cuadro 5 y Anexo 6). Se registra cointegración bidireccional solo entre la exportación real total y la exportación real tradicional con la importación real de bienes de consumo.

Cuadro 4
Corrección de errores de la exportación real según
tipo de importación (en porcentaje)

	MR	MR_C	MR_I	MR_K
XR	-13.66	-12.38*	-14.62	-1.87
XR_T	-13.53	-13.46*	-8.67	-4.08
XR_NT	-2.26	-7.17	-2.26	-0.97

Nota: * denota significancia estadística al 5%.
 Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

Cuadro 5
Corrección de errores de la importación real según tipo de exportación
(expresado en porcentaje, redondeo a dos decimales)

	XR	XR_T	XR_NT
MR	-17.44*	-16.90*	-18.94*
MR_C	-87.92*	-85.41*	-91.88*
MR_I	-32.49*	-29.92*	-26.15*
MR_K	-20.70*	-20.77*	-25.48*

Nota: * denota significancia estadística al 5%.
Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

4.4. Comercio internacional y sus determinantes

A partir de la bondad de ajuste (R^2) en el corto plazo, el ingreso real foráneo, el precio relativo de exportación y la importación real de bienes de consumo explican entre el 46.08% y 49.43% de la exportación real total; entre el 48.13% y 49.78% de la exportación real tradicional; y entre el 48.18% y 51.63% de la exportación real no tradicional. Este ajuste mejora en el largo plazo. Por el lado de la importación real y a corto plazo, el ingreso real doméstico, el precio relativo de importación y la exportación real explican entre el 58.45% y 63.55% del flujo total; entre el 58.35% y 60.00% del flujo de bienes de consumo; entre el 43.81% y el 48.12% del flujo de insumos; y entre el 43.46% y el 45.19% del flujo de bienes de capital. Estos ajustes mejoran en el largo plazo solo para la importación real de insumos y la importación real de bienes de capital (Cuadros 6 y 7). Este resultado sigue la línea de Rangel, Pinza, Fajardo y Velasco (2019); Çulha, Eren y Ögünça (2019); y El-Shagi, Sawyer y Tochkov (2021).

Cuadro 6
Bondad de ajuste de la exportación real según tipo de importación (en porcentaje)

	MR		MR_C		MR_I		MR_K	
	Corto plazo	Largo plazo						
XR	48.96	55.51	48.32	56.00	46.08	52.90	49.43	55.49
XR_T	49.39	56.96	48.13	56.13	48.61	55.72	49.78	56.47
XR_NT	50.01	51.85	51.63	53.92	48.18	50.35	49.91	52.44

Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

Cuadro 7
Bondad de ajuste de la importación real según tipo de exportación (en porcentaje)

	XR		XR_T		XR_NT	
	Corto plazo	Largo plazo	Corto plazo	Largo plazo	Corto plazo	Largo plazo
MR	63.55	65.61	62.10	59.26	58.45	46.16
MR_C	59.03	64.33	58.35	60.36	60.00	46.49
MR_I	48.12	59.84	46.88	52.61	43.81	45.28
MR_K	44.84	59.82	43.46	51.80	45.19	45.74

Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

Con respecto a las elasticidades, el total de bienes ($\eta_y = 2.29\%$), los tradicionales ($\eta_y = 2.50\%$) y no tradicionales ($\eta_y = 2.49\%$) tienen una elasticidad ingreso positiva y superior a la unidad en el corto plazo. En el largo plazo, estas elasticidades son negativas (-6.37%, -7.44% y -5.28% -no significativo-, respectivamente). Respecto a la elasticidad precio (η_p), en el corto plazo la exportación real total (0.11%), la exportación real tradicional (0.14%) y la exportación real no tradicional (0.03%) son inelásticas y estadísticamente insignificantes; en el largo plazo cumplen con la teoría económica (-0.16%, -0.20% y -0.16%, respectivamente) tal como se evidencia en Sharma (2020).

En el corto plazo, la importación real total (entre 0.66% y 0.72%), de bienes de consumo (entre 1.04% y 1.16%), de insumos (entre 0.42% y 0.47%) y de bienes de capital (entre 0.44% y 0.76%) registran una elasticidad ingreso positiva. En el largo plazo, ésta es negativa (entre -0.71% y -0.62%). Observando la elasticidad precio (η_p), la importación real de insumos es inelástica (entre -0.40% y -0.12%); mientras que la importación real de bienes de consumo (entre 0.07% y 0.20%) y la importación de bienes de capital (entre 0.14% y 0.45%) son elásticas en el corto plazo. Por su lado, la importación real total en el largo plazo es inelástica (entre -0.65% y -0.54%). Finalmente, la importación de bienes de consumo impacta positivamente sobre la exportación real total (entre 0.23% y 2.83%), la exportación real tradicional (entre 0.19% y 3.01%) y la exportación real no tradicional (entre 0.23% y 2.36%) en el corto y largo plazo. Asimismo, la exportación real disminuye la importación real de bienes de consumo en el largo plazo (Cuadros 8 y 9).

Cuadro 8
Elasticidades de la exportación real según tipo de importación
(expresado en porcentaje, redondeo a dos decimales)

	MR		MR_C		MR_I		MR_K	
	Corto plazo	Largo plazo						
XR								
YRF	2.18*	-5.86*	2.29*	-6.37*	2.43*	-4.31*	2.56*	-29.54
PRX	0.07	-0.54*	0.11	-0.16	0.07	-0.40*	0.02	-1.67
MR	0.43*	2.23*						
MR_C			0.23*	2.83*				
MR_I					0.25*	1.21*		
MR_K							0.25*	-2.79
XR_T								
YRF	2.36*	-7.65*	2.50*	-7.44*	2.49*	-6.83	2.77*	-18.28
PRX	0.10	-0.65	0.14	-0.20	0.09	-0.61	0.06	-1.60
MR	0.42*	2.65*						
MR_C			0.19	3.01*				
MR_I					0.30*	0.92		
MR_K							0.21	0.97
XR_NT								
YRF	2.63*	-10.16	2.49*	-5.28	2.79*	-9.56	2.56*	1.66
PRX	-0.01	-0.78	0.03	-0.16	-0.01	-0.71	-0.02	2.77
MR	0.23*	1.17						
MR_C			0.23*	2.36*				
MR_I					0.11	0.63		
MR_K							0.17*	-16.87

Nota: * denota significancia estadística al 5%.
Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

Cuadro 9
Elasticidades de la importación real según tipo de exportación
(expresado en porcentaje, redondeo a dos decimales)

	XR		XR_T		XR_NT	
	Corto plazo	Largo plazo	Corto plazo	Largo plazo	Corto plazo	Largo plazo
MR						
YRD	0.66*	0.08	0.69*	0.18	0.72*	-0.22
PRM	-0.05	-0.61*	0.02	-0.54	-0.11	-0.65
XR	0.13*	0.80*				
XR_T			0.10*	0.67*		
XR_NT					0.08	1.13*
MR_C						
YRD	1.14*	-0.68*	1.16*	-0.71*	1.04*	-0.62*
PRM	0.18	0.19*	0.20	0.17	0.07	0.30*
XR	0.02	-0.17*				
XR_T			0.01	-0.14*		
XR_NT					0.09	-0.28*
MR_I						
YRD	0.42*	-0.03	0.43*	-0.15	0.47*	0.13
PRM	-0.12	0.45	-0.06	0.33	-0.40	1.02*
XR	0.11	-1.06*				
XR_T			0.10	-0.91*		
XR_NT					0.07	-1.52*
MR_K						
YRD	0.44*	-0.06	0.47*	-0.14	0.76*	0.32
PRM	0.37	1.12*	0.45	1.09*	0.14	0.89*
XR	0.19*	-0.52*				
XR_T			0.15*	-0.43*		
XR_NT					-0.01	-0.86*

Nota: * denota significancia estadística al 5%.
Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

5. Conclusión, implicancias de política y futuras investigaciones

El estudio, a partir del aporte teórico de Reinhart (1995) y la técnica ARDL con el posterior MCE, modela el comercio real peruano entre enero 2012 y febrero 2022, horizonte posterior al fin del boom de los commodities. Donde se considera a Estados Unidos como el referente, dado el Acuerdo de Promoción Comercial vigente.

Se encuentran los siguientes resultados. Primero, durante la crisis Covid-19 (marzo 2020-febrero 2022), la exportación real total, la exportación real tradicional y la exportación real no tradicional se incrementan significativamente en cuantías respectivas de 30.10, 22.26 y 8.07 millones de US\$. La importación real total, la importación real de bienes de consumo, la importación real de insumos y la importación real de bienes de capital se incrementan en 3.49, 0.71, 2.96 y 0.04 millones de US\$, respectivamente; sin embargo, el flujo es estadísticamente igual al registrado entre enero 2012 y febrero 2020. Por tanto, el comercio real supera el nivel pre-pandemia.

Segundo, entre enero-2012 y febrero-2022, el ingreso y precio relativo son variables, con un ajuste aceptable para modelar el comercio real. En el corto plazo, la exportación real con el ingreso real foráneo y el precio relativo de exportación se relacionan de forma positiva; también lo hacen la importación real, con el ingreso real doméstico, y la exportación real. Sin embargo, la dirección se invierte en el largo plazo. Por otro lado, la relación positiva entre la importación real de bienes de consumo y la exportación real, la importación real de bienes de consumo y el precio relativo de importación se mantiene en el largo plazo; sucede lo mismo con la importación de bienes de capital y el precio de importación. Asimismo, se registra una relación negativa en el corto plazo y positiva en el largo plazo entre la importación real total y el precio relativo de importación.

Tercero, durante el periodo enero-2012 hasta febrero-2022, las elasticidades precio e ingreso de las exportaciones e importaciones varían según el corto y largo plazo; que a su vez afectan sus interacciones con el comercio; este resultado va en línea con lo encontrado por Nicita (2013); Bahmani, Harvey y Hegerty (2013); Cheng (2020); Asaana y Sakyi (2021); y Novak (2021).

Cuarto, existe una relación bidireccional entre la exportación real total, la exportación real tradicional y la importación real de bienes de consumo. En concreto, un crecimiento de 1% en la importación real de bienes de consumo, promueve entre 2.29% y 2.50% más exportaciones reales en el corto plazo, y entre 2.36% y 3.01% en el largo plazo; mientras que 1% adicional en el flujo de exportación real genera entre 0.01% y 0.09% más de importaciones reales de bienes de consumo en el corto plazo, pero en el largo plazo la desincentiva (entre -0.28% y -0.14%). La dirección del impacto se mantiene en la importación real de insumos y la importación de bienes de capital; además de ser positivo en el corto y largo plazo para el flujo total de importación real.

Dos implicancias de política se derivan del estudio. El Perú se caracteriza por tener una industria poco desarrollada y exportar productos con un escaso valor agregado. En este contexto, la primera implicancia es que la política general de Gobierno, a partir de un trabajo coordinado entre las diversas instancias públicas y analizando los programas y políticas ya existentes, incorpore el desarrollo industrial y del comercio como vías de competitividad, productividad y bienestar social. El D.S. N° 164-2021-PCM establece impulsar una exportación sostenida y diversificada, y si bien propone fortalecer la investigación y la innovación, deja de lado otros aspectos, como la especialización productiva de las regiones, la infraestructura, el capital humano y la descentralización. Por otro lado, la exportación real es elástica al ingreso real foráneo, por lo que una eventual recesión económica de Estados Unidos reduce instantánea y significativamente la balanza comercial. Esto, sumado a las dificultades de la crisis Covid-19 y las dificultades internas, posiciona al Perú en una situación desfavorable.

La segunda implicancia es que, con mejor y mayor infraestructura, logística, uso y variedad de los insumos y bienes de capital importados, se diversifiquen los bienes y destinos de exportación, sobre todo hacia nichos con potencial económico, así como integrar a escala latina los bienes peruanos.

En el aspecto metodológico y para un mejor control, las futuras investigaciones pueden añadir la inversión del sector privado en el exterior y la inversión directa extranjera en las ecuaciones del comercio real. Para evitar sesgos, los flujos de comercio deben desagregarse aun más; la posterior construcción y estimación de un panel captura una posible heterogeneidad de los bienes. Replicar el análisis durante el boom de los commodities y capturar la crisis

financiera global de 2008, permite comparar las elasticidades del comercio real con los resultados de este estudio.

Fecha de recepción: 22 de julio de 2022

Fecha de aceptación: 28 de septiembre de 2022

Referencias

1. Asaana, C. y Sakyi, D. (2021). Empirical Analysis of Demand for Imports in Sub-Saharan Africa. *The International Trade Journal*, 35(4), 1-23. <https://doi.org/10.1080/08853908.2020.1832938>
2. Bahmani, M., Harvey, H. y Hegerty, S. (2013). The effects of exchange-rate volatility on commodity trade between the U.S. and Brazil. *The North American Journal of Economics and Finance*, 25(1-2), 70-93. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2013.03.002>
3. Banco Central de Reserva del Perú (2022, 30 de abril). *Información mensual de la balanza comercial (varios años)*. <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/balanza-comercial>
4. ----- (2022, 30 de abril). *Información mensual del tipo de cambio real (varios años)*. <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/tipo-de-cambio-real>
5. Bebczuk, R. (2008). Correlación entre importaciones y exportaciones: ¿Un nuevo enigma? *Ensayos Económicos-BCRA*, (52), 39-56.
6. Bottega, A. y Romero, J. (2021). Innovation, export performance and trade elasticities across different sectors. *Structural Change and Economic Dynamics*, 58, 174-184. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.05.008>
7. Bustamante, R. (2015). Determinantes de las exportaciones no tradicionales en el Perú 2002-2015. *Pensamiento Crítico*, 20(2), 53-68. <https://doi.org/10.15381/pcv20i2.11804>
8. Bustamante, R. y Morales, F. (2009). Probando la condición de Marshall-Lerner y el efecto Curva-J: Evidencia empírica para el caso peruano. *Estudios Económicos*, (16), 103-126.
9. Cheng, K. (2020). Currency devaluation and trade balance: Evidence from the US services trade. *Journal of Policy Modeling*, 42(1), 20-37. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2019.09.005>
10. Ceglowski, J. (2019). Does the distinction between gross and value-added exports matter? An empirical investigation of export elasticities. *Review of International Economics*, 27(1), 184-200. <https://doi.org/10.1111/roie.12371>
11. Çulha, O., Eren, O. y Ögünça, F. (2019). Import demand function for Turkey. *Central Bank Review*, 19(1), 9-19. <https://doi.org/10.1016/j.cbrev.2019.03.001>

12. El-Shagi, M., Sawyer, W. y Tochkov, K. (2021). The income elasticity of import demand: A meta-survey. *Pacific Economic Review*, 27(1), 18-41. <https://doi.org/10.1111/1468-0106.12357>
13. Giraldo, I. (2015). Determinantes de las exportaciones manufactureras de Colombia: un estudio a partir de un modelo de ecuaciones simultáneas. *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social*, 45(2), 55-99. <http://hdl.handle.net/11445/3167>
14. Gobierno del Perú, D.S. N° 164-2021-PCM. Decreto supremo que aprueba la política general de gobierno para el periodo 2021-2026. 16 de octubre de 2021.
15. Gobierno del Perú, Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (2022, 29 de agosto). *Información mensual de comercio exterior (varios años)*. <https://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/>
16. Gobierno del Perú, Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022, 30 de abril). *Información mensual de la producción nacional (varios años)*. <https://m.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/produccion-nacional-cifras-desestacionalizadas-9646/#lista>
17. Gozgor, G. (2014). Aggregated and disaggregated import demand in China: An empirical study. *Economic Modelling*, 43(C), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.07.033>
18. Jongwanich, J. (2010). Determinants of Export Performance in East and Southeast Asia. *The World Economy*, 33(1), 20-41. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2009.01184.x>
19. Junta de Gobernadores del Sistema de la Reserva Federal (2022, 30 de abril). *Información mensual de la producción industrial (varios años)*. <https://www.federalreserve.gov/releases/g17/current/default.htm>
20. Kejžar, K., Velić, A. y Damijan, J. (2022). COVID-19, trade collapse and GVC linkages: European experience. *The World Economy*, 1-32. <https://doi.org/10.1111/twec.13314>
21. Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P. y Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root? *Journal of Econometrics*, 54(1-3), 159-178. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)
22. Latzer, H. y Mayneris, F. (2021). Average income, income inequality and export unit values. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 185, 625-646. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2021.03.002>

23. Laurente, L. y Machaca, D. (2020). Probando la condición Marshall-Lerner y Curva-J para el Perú: un análisis de cointegración multivariada. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (32), 169-188. <https://doi.org/10.35319/lajed.201932402>
24. Liu, X., Ornelas, E. y Shi, H. (2022). The trade impact of the COVID-19 pandemic. *The World Economy*, 1-29. <https://doi.org/10.1111/twec.13279>
25. Lombana, M. (2020). Free Trade Agreements Between Peru, Colombia, and the United States. *The American Journal of Economics and Sociology*, 79(1), 199-232. <https://doi.org/10.1111/ajes.12312>
26. Nicita, A. (2013). Exchange rates, international trade and trade policies. *International Economics*, 135-136, 47-61. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2013.10.003>
27. Novak, I. (2021). Short-term import demand elasticities: the case of Hungary. *InterEULawEast*, 8(1), 1-13. <https://doi.org/10.22598/iele.2021.8.1.1>
28. Organización Mundial del Comercio (2017). *Informe sobre el comercio mundial 2017: Comercio, tecnología y empleo*. <https://doi.org/10.30875/363bc603-es>
29. Pesaran, M. y Shin, Y. (1999). An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. En S. Strøm (ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium* (pp. 371-413). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CCOL521633230.011>
30. Pesaran, M., Shin, Y. y Smith, R. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
31. Piérola, M., Fernández, A. y Farole, T. (2017). The role of imports for exporter performance in Peru. *The World Economy*, 41(2), 550-572. <https://doi.org/10.1111/twec.12524>
32. Rangel, M., Pinza, J., Fajardo, J. y Velasco, J. (2019). Principales determinantes de las importaciones en Colombia 2000-2016. *Tendencias*, 20(1), 130-157. <https://doi.org/10.22267/rtend.192001.111>
33. Reinhart, C. (1995). Devaluation, Relative Prices, and International Trade: Evidence from Developing Countries. *International Monetary Fund Staff Papers*, 42(2), 290-312. <https://doi.org/10.2307/3867574>
34. Satterthwaite, F. (1946). An Approximate Distribution of Estimates of Variance Components. *Biometrics Bulletin*, 2(6), 110-114. <https://doi.org/10.2307/3002019>

35. Sharma, Ch. (2020). Exchange rate volatility and exports from India: a commodity-level panel data analysis. *Journal of Financial Economic Policy*, 12(1), 23-44. <https://doi.org/10.1108/JFEP-11-2018-0157>
36. Sheskin, D. (2000). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures* (2ª Ed.). Chapman & Hall/CRC.
37. Silva, A. e Hidalgo, A. (2020). Price elasticity in import demand equations considering product quality: Estimates for the Brazilian economy (1996-2013). *Economía*, 21(3), 340-364. <https://doi.org/10.1016/j.econ.2020.02.002>
38. Stock, J. H. y Watson, M. W. (2020). *Introduction to Econometrics* (4ª Ed.). Pearson Education.
39. Torres, A., Goda, T. y Sánchez, S. (2018). Efectos diferenciales de la tasa de cambio real sobre el comercio manufacturero en Colombia. *Ensayos sobre Política Económica*, 36(86), 193-206. <https://doi.org/10.32468/espe.8603>
40. U.S. Census Bureau (2017). *X-13 ARIMA-SEATS Reference Manual, version 1.1*.
41. Wang, Y. y Lee, J. (2012). Estimating the import demand function for China. *Economic Modelling*, 29(6), 2591-2596. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.08.002>
42. Welch, B. (1938). The significance of the difference between two means when the population variances are unequal. *Biometrika*, 28(3/4), 350-362. <https://doi.org/10.2307/2332010>
43. ----- (1947). The generalization of Student's problem when several different population variances are involved. *Biometrika*, 34(1/2), 28-35. <https://doi.org/10.2307/2332510>

Anexos

Anexo 1

Test de comparación de medias y supuestos
(expresado en valor de probabilidad, redondeo a dos decimales)

	Jarque-Bera	Bartlett	Levene	Kruskal-Wallis	t de Welch-Satterthwaite	Van Der Waerden
Exportación real						
XR	0.00		0.00	0.00		
XR_T	0.04		0.00	0.00		
XR_NT	0.00		0.00	0.00		
Importación real						
MR	0.69	0.00			0.18	
MR_C	0.33	0.00			0.11	
MR_J	0.02		0.00	0.08		
MR_K	0.05		0.00	0.35		
Ingreso real						
YRF	0.00		0.00	0.00		
YRD	0.45	0.01			0.07	
Precio relativo						
PRM	0.01		0.10			0.00
PRX	0.00		0.23			0.02

Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

Anexo 2

**Test de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin
(redondeo a dos decimales)**

Variable	Nivel		Primera diferencia	
	Valor crítico	Valor tabular	Valor crítico	Valor tabular
Exportación real				
XR	0.56	0.46	0.36	0.46
XR_T	0.46		0.30	
XR_NT	0.92		0.27	
Importación real				
MR	0.18	0.46		0.46
MR_C	0.79		0.30	
MR_I	0.23			
MR_K	0.29			
Ingreso real				
YRF	0.09	0.46		0.46
YRD	1.01		0.10	
Precio relativo				
PRM	1.07	0.46		
PRX	0.42			

Nota: Se incluye solo media en la especificación.
Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

Anexo 3
Modelos ARDL de exportación según tipo de importación
(redondeo a dos decimales)

	XR				XR_T				XR_NT			
	MR	MR_C	MR_J	MR_K	MR	MR_C	MR_J	MR_K	MR	MR_C	MR_J	MR_K
Constante	4.37*	3.84*	4.16*	2.67	5.77*	4.65	3.78	3.63	1.40	1.68	1.48	0.35
$\Delta LXR(-1)$	-0.48*	-0.56*	-0.44*	-0.59*								
$\Delta LXR(-2)$	-0.30*	-0.38*	-0.25*	-0.40*								
$\Delta LXR(-3)$		-0.12		-0.17*								
$\Delta LXR_T(-1)$				-0.58*	-0.62*	-0.62*	-0.62*	-0.65*				
$\Delta LXR_T(-2)$				-0.37*	-0.41*	-0.38*	-0.42*					
$\Delta LXR_T(-3)$				-0.14	-0.17*	-0.15	-0.20*					
$\Delta LXR_NT(-1)$									-0.45*	-0.43*	-0.45*	-0.50*
$\Delta LXR_NT(-2)$									-0.23*	-0.23*	-0.22*	-0.20*
$\Delta LYRF$	1.93*	1.95*	2.27*	2.51*	1.99*	2.10*	2.44*	2.75*	2.57*	2.29*	2.72*	2.51*
$\Delta LYRF(-1)$	2.79*	2.65*	2.77*	2.32*	3.71*	3.40*	3.56*	3.39*	1.03*	0.96*	1.05*	0.86*
$\Delta LYRF(-2)$	0.96*	1.21*	0.94	0.84	1.57*	1.47*	1.30*	1.16	0.52	0.57	0.53	
$\Delta LPRX$	-0.02	0.04	0.01	-0.03	-0.01	0.06	0.03	-0.02	-0.03	0.00	-0.04	-0.02
$\Delta LPRX(-1)$	0.16*	0.15*	0.19*	0.15*	0.17*	0.17*	0.19*	0.19*	0.10	0.08	0.11	0.10
$\Delta LPRX(-2)$	0.11	0.11	0.14*		0.16	0.16	0.19*	0.14				
ΔLMR	0.47*				0.49*				0.21*			
ΔLMR_C		0.32*				0.29*				0.27*		
ΔLMR_J			0.27*				0.28*				0.11	
$\Delta LMR_J(-1)$							0.17					
ΔLMR_K				0.20				0.15				0.11
$\Delta LMR_K(-1)$				0.25				0.16				0.23*
$\Delta LMR_K(-2)$				0.14				0.08				
$\Delta LMR_K(-3)$				0.23*				0.25*				
$LXR(-1)$	-0.19*	-0.14*	-0.20*	-0.02								

	XR				XR_T				XR_NT			
	MR	MR_C	MR_I	MR_K	MR	MR_C	MR_I	MR_K	MR	MR_C	MR_I	MR_K
LXR_T(-1)					-0.20*	-0.15*	-0.11	-0.04				
LXR_NT(-1)									-0.03	-0.08	-0.03	-0.01
LYRF(-1)	-1.12*	-0.91*	-0.86*	-0.53	-1.51*	-1.11*	-0.78	-0.77	-0.31	-0.40	-0.31	0.01
LPRX(-1)	-0.10*	-0.02	-0.08*	-0.03	-0.13*	-0.03	-0.07	-0.07	-0.02	-0.01	-0.02	0.02
LMR(-1)	0.42*				0.53*				0.04			
LMR_C(-1)		0.40*				0.45*				0.18		
LMR_I(-1)			0.24				0.11				0.02	
LMR_K(-1)				-0.05				0.04				-0.14
Orden	2, 2, 2, 0	3, 2, 2, 0	2, 2, 2, 0	3, 2, 1, 3	3, 2, 2, 0	3, 2, 2, 0	3, 2, 2, 1	3, 2, 2, 3	2, 2, 1, 0	2, 2, 1, 0	2, 2, 1, 0	2, 1, 1, 1
Akaike	-2.64	-2.65	-2.58	-2.60	-2.22	-2.20	-2.18	-2.16	-3.05	-3.09	-3.02	-3.06
Valor crítico-test F de límites	39.51	28.91	31.55	25.46	30.78	30.08	20.93	27.64	29.94	33.01	26.62	34.40
Valor tabular-test F de límites	4.35				3.23				4.35			
Test F de significancia conjunta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jarque-Bera	0.90	0.29	0.55	0.38	0.30	0.05	0.29	0.04	0.35	0.25	0.34	0.43
VIF promedio	3.41	2.16	3.51	2.57	3.29	2.07	4.58	2.50	2.86	2.16	2.51	2.14
LM	0.09	0.30	0.14	0.14	0.46	0.53	0.19	0.18	0.83	0.66	0.44	0.89
White	0.41	0.61	0.37	0.29	0.44	0.66	0.12	0.38	0.14	0.24	0.20	0.22
Ramsey RESET	0.19	0.07	0.06	0.14	0.14	0.19	0.12	0.09	0.11	0.25	0.09	0.55
CUSUM	Estable	Estable	Inestable	Estable	Inestable	Estable	Inestable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable
CUSUMSQ	Estable	Estable	Inestable	Inestable	Estable	Estable	Inestable	Estable	Inestable	Inestable	Inestable	Inestable

Nota: * denota significancia estadística al 5%.
Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

Anexo 4
Modelos ARDL de importación según tipo de exportación
(redondeo a dos decimales)

	MR			MR_C			MR_I			MR_K		
	XR	XR_T	XR_NT	XR	XR_T	XR_NT	XR	XR_T	XR_NT	XR	XR_T	XR_NT
Constante	0.52	0.51	0.78*	-0.76*	-0.75*	-0.17	0.04	-0.01	0.84	1.10*	1.11*	1.41*
Δ LMR(-1)	-0.46*	-0.44*	-0.41*									
Δ LMR(-2)	-0.34*	-0.31*	-0.29*									
Δ LMR(-3)	0.28*	0.29*	0.31*									
Δ LMR_C(-1)				-0.04	-0.04	-0.02						
Δ LMR_I(-1)							-0.37*	-0.39*	-0.30*			
Δ LMR_J(-2)							-0.20*	-0.22*	-0.09			
Δ LMR_J(-3)							0.23*	0.23*	0.35*			
Δ LMR_K(-1)										-0.51*	-0.49*	-0.51*
Δ LMR_K(-2)										-0.16	-0.14	-0.21*
Δ LYRD	0.64*	0.68*	0.70*	1.08*	1.11*	0.99*	0.40*	0.42*	0.48*	0.43*	0.48*	0.72*
Δ LYRD(-1)			0.25*									0.48*
Δ LYRD(-2)			0.35*									0.46*
Δ LYRD(-3)												0.37*
Δ IPRM	0.01	0.09*	-0.11	0.24	0.27	0.09	-0.07	0.04	-0.48	0.33	0.42	0.13
Δ IPRM(-1)	0.58	0.67*		1.27*	1.27*	1.10*				1.64*	1.77*	1.22*
Δ IXR	0.17*			0.05			0.16*			0.22*		
Δ IXR(-1)	0.16*									0.22*		
Δ IXR(-2)	0.20*									0.29*		
Δ IXR(-3)										0.11		
Δ IXR_T			0.13*		0.03			0.14*			0.18*	
Δ IXR_T(-1)			0.14*								0.18*	
Δ IXR_T(-2)			0.15*								0.24*	
Δ IXR_T(-3)											0.11	

	MR			MR_C			MR_I			MR_K		
	XR	XR_T	XR_NT									
ΔLXR_NT			0.10			0.11			0.10			0.01
LMR(-1)	-0.20*	-0.20*	-0.19*									
LMR_C(-1)				-0.89*		-0.92*						
LMR_I(-1)							-0.34	-0.31*	-0.26*			
LMR_K(-1)										-0.21*	-0.21*	-0.25*
LYRD(-1)	0.02	0.04	-0.04	0.61*	0.61*	0.57*	0.01	0.05	-0.03	0.01	0.03	-0.08
LPRM(-1)	-0.12	-0.11	-0.12	-0.17*	-0.15	-0.28*	-0.15	-0.10	-0.26*	-0.24*	-0.23*	-0.23*
LXR(-1)	0.16*			0.15*			0.36*			0.11*		
LXR_I(-1)		0.13*			0.12*			0.29*			0.09*	
LXR_NT(-1)			0.21*			0.26*			0.39*			0.22*
Orden	3, 0, 1, 2	3, 0, 1, 2	3, 2, 0, 0	1, 0, 1, 0	1, 0, 1, 0	1, 0, 1, 0	3, 0, 0, 0	3, 0, 0, 0	3, 0, 0, 0	2, 0, 1, 3	2, 0, 1, 3	2, 3, 1, 0
Akaike	-3.60	-3.56	-3.46	-3.03	-3.02	-3.05	-2.83	-2.81	-2.70	-2.81	-2.78	-2.79
Valor crítico-test F de límites	27.75	27.27	16.37	45.28	45.31	44.34	16.71	16.91	10.87	25.55	24.95	25.98
Valor tabular-test F de límites	3.23			4.35			3.23			3.23		
Test F de significancia conjunta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jarque-Bera	0.51	0.67	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.25	0.19	0.08
VIF promedio	2.43	2.28	2.80	2.49	2.40	2.78	2.23	2.10	2.46	1.97	1.89	2.35
LM	0.24	0.14	0.30	0.15	0.11	0.56	0.15	0.23	0.09	0.95	0.83	0.78
White	0.77	0.79	0.21	1.00	0.99	0.95	0.35	0.67	0.61	0.48	0.61	0.43
Ramsey RESET	0.78	0.87	0.27	0.32	0.29	0.31	0.30	0.30	0.70	0.96	0.97	0.62
CUSUM	Estable	Inestable	Estable	Estable	Inestable	Estable						
CUSUMSQ	Estable	Estable	Inestable	Inestable	Estable	Estable	Estable	Estable	Inestable	Inestable	Inestable	Inestable

Nota: * denota significancia estadística al 5%.

Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

Anexo 5
Modelos de corrección de errores de exportación según tipo de importación
(redondeo a dos decimales)

	XR				XR_T				XR_NT			
	MR	MR_C	MR_I	MR_K	MR	MR_C	MR_I	MR_K	MR	MR_C	MR_I	MR_K
Constante	0.00	0.00*	0.00*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
$\Delta LXR(-1)$	-0.41*	-0.44*	-0.38*	-0.51*								
$\Delta LXR(-2)$	-0.22*	-0.26*	-0.19	-0.33*								
$\Delta LXR(-3)$		-0.06		-0.15								
$\Delta LXR_T(-1)$					-0.50*	-0.51*	-0.53*	-0.56*				
$\Delta LXR_T(-2)$					-0.29*	-0.29*	-0.31*	-0.34*				
$\Delta LXR_T(-3)$					-0.11	-0.11	-0.14	-0.18*				
$\Delta LXR_NT(-1)$									-0.42*	-0.39*	-0.42*	-0.48*
$\Delta LXR_NT(-2)$									-0.20*	-0.18	-0.18	-0.21*
$\Delta LYRF$	2.18*	2.29*	2.43*	2.56*	2.36*	2.50*	2.49*	2.77*	2.63*	2.49*	2.79*	2.56*
$\Delta LYRF(-1)$	2.05*	2.07*	2.05*	1.74*	2.79*	2.74*	2.79*	2.52*	0.74	0.69	0.74	0.74
$\Delta LYRF(-2)$	0.23	0.47	0.20	0.21	0.54	0.58	0.41	0.24	0.26	0.37	0.24	
$\Delta LPRX$	0.07	0.11	0.07	0.02	0.10	0.14	0.09	0.06	-0.01	0.03	-0.01	-0.02
$\Delta LPRX(-1)$	0.16*	0.16*	0.18*	0.16*	0.17	0.18*	0.18*	0.19*	0.10	0.10	0.12*	0.11*
$\Delta LPRX(-2)$	0.10	0.12	0.12		0.16	0.18	0.16	0.12				
ΔLMR	0.43*				0.42*				0.23*			
ΔLMR_C		0.23*			0.19					0.23*		
ΔLMR_I			0.25*				0.30*				0.11	
$\Delta LMR_I(-1)$							0.17					
ΔLMR_K				0.25*				0.21				0.17*
$\Delta LMR_K(-1)$				0.23*				0.20				0.18*
$\Delta LMR_K(-2)$				0.09				0.07				

	XR				XR_T				XR_NT			
	MR	MR_C	MR_J	MR_K	MR	MR_C	MR_J	MR_K	MR	MR_C	MR_J	MR_K
$\Delta LMR_K(-3)$				0.19*				0.23*				
ECM(-1)	-0.14	-0.12*	-0.15	-0.02	-0.14	-0.13*	-0.09	-0.04*	-0.02	-0.07	-0.02	-0.01
Test F de significancia conjunta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jarque-Bera	0.70	0.28	0.88	0.13	0.10	0.03	0.13	0.01	0.62	0.44	0.60	0.32
VIF promedio	1.49	1.47	1.64	1.64	1.55	1.45	1.86	1.60	1.58	1.56	1.60	1.45
LM	0.20	0.95	0.46	0.73	0.71	0.67	0.95	0.84	0.82	0.52	0.35	0.38
White	0.84	0.92	0.34	0.72	0.72	0.96	0.64	0.86	0.18	0.07	0.25	0.22
CUSUM	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable
CUSUMSQ	Estable	Estable	Inestable	Inestable	Estable	Estable	Estable	Estable	Inestable	Inestable	Inestable	Inestable

Nota: * denota significancia estadística al 5%.

Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.

Anexo 6
Modelos de corrección de errores de importación según tipo de exportación
(redondeo a dos decimales)

	MR			MR_C			MR_J			MR_K		
	XR	XR_T	XR_NT	XR	XR_T	XR_NT	XR	XR_T	XR_NT	XR	XR_T	XR_NT
Constante	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
Δ IMR(-1)	-0.42*	-0.40*	-0.36*									
Δ IMR(-2)	-0.28*	-0.25*	-0.24*									
Δ IMR(-3)	0.34*	0.35*	0.36*									
Δ IMR_C(-1)				-0.04	-0.05	-0.02						
Δ IMR_J(-1)							-0.27*	-0.27*	-0.23*			
Δ IMR_J(-2)							-0.07	-0.07	-0.01			
Δ IMR_J(-3)							0.34*	0.35*	0.41*			
Δ IMR_K(-1)										-0.49*	-0.47*	-0.50*
Δ IMR_K(-2)										-0.14	-0.12	-0.20*
Δ IVRD	0.66*	0.69*	0.72*	1.14*	1.16*	1.04*	0.42*	0.43*	0.47*	0.44*	0.47*	0.76*
Δ IVRD(-1)			0.24*									0.48*
Δ IVRD(-2)			0.33*									0.46*
Δ IVRD(-3)												0.38*
Δ IPRM	-0.05	0.02	-0.11	0.18	0.20	0.07	-0.12	-0.06	-0.40	0.37	0.45	0.14
Δ IPRM(-1)	0.44	0.50		1.17*	1.16*	1.06*				1.43*	1.54*	1.23*
Δ IXR	0.13*			0.02			0.11			0.19*		

	MR			MR_C			MR_I			MR_K		
	XR	XR_T	XR_NT	XR	XR_T	XR_NT	XR	XR_T	XR_NT	XR	XR_T	XR_NT
$\Delta LXR(-1)$	0.18*									0.22*		
$\Delta LXR(-2)$	0.20*									0.29*		
$\Delta LXR(-3)$										0.10		
ΔLXR_T		0.10*			0.01			0.10			0.15*	
$\Delta LXR_T(-1)$		0.15*									0.18*	
$\Delta LXR_T(-2)$		0.15*									0.23*	
$\Delta LXR_T(-3)$											0.09	
ΔLXR_{NT}			0.08			0.09			0.07			-0.01
$ECM(-1)$	-0.17*	-0.17*	-0.19*	-0.88*	-0.85*	-0.92*	-0.32*	-0.30*	-0.26*	-0.21*	-0.21*	-0.25*
Test F de significancia conjunta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jarque-Bera	1.00	0.97	0.63	0.00	0.00	0.00	0.32	0.45	0.24	0.11	0.06	0.05
VIF promedio	1.59	1.53	1.67	1.52	1.45	1.61	1.31	1.24	1.41	1.52	1.47	1.75
LM	0.18	0.10	0.27	0.33	0.28	0.77	0.06	0.07	0.05	0.81	0.95	0.80
White	0.96	0.95	0.50	1.00	1.00	1.00	0.47	0.75	0.91	0.27	0.42	0.26
CUSUM	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Inestable	Estable	Estable	Estable
CUSUMSQ	Estable	Estable	Inestable	Inestable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Inestable	Inestable	Inestable

Nota: * denota significancia estadística al 5%.

Fuente: Autoría propia con datos de la FED, BCRP e INEI.