



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO
DE ECONOMÍA, SOCIEDAD Y
POLÍTICA (ILAESP)**

**CIENCIAS ECONÓMICAS –
ECONOMÍA, INTEGRACIÓN Y DESARROLLO**

**IMPACTO DINAMICO DEL PRECIO DEL COBRE SOBRE LAS VARIABLES
MACROECONOMICAS DE PERÚ: UN ANALISIS VAR 2000-2025**

LENIN VLADIMIR SONCCO CUTIPA

**Foz do Iguaçu
2026**



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO
DE ECONOMÍA, SOCIEDAD Y
POLÍTICA (ILAESP)**

**CIENCIAS ECONÓMICAS –
ECONOMÍA, INTEGRACIÓN Y DESARROLLO**

**IMPACTO DINAMICO DEL PRECIO DEL COBRE SOBRE LAS VARIABLES
MACROECONOMICAS DE PERÚ: UN ANALISIS VAR 2000-2025**

LENIN VLADIMIR SONCCO CUTIPA

Trabajo de Conclusión de Curso presentado al Instituto Latinoamericano de Economía, Sociedad y Política de la Universidad Federal de Integración Latinoamericana, como requisito parcial para la obtención del título de Licenciatura en Ciencias Económicas – Integración, Desarrollo y Economía.
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo da Silva Souza

**Foz do Iguaçu
2026**

LENIN VLADIMIR SONCCO CUTIPA

**IMPACTO DINAMICO DEL PRECIO DEL COBRE SOBRE LAS VARIABLES
MACROECONOMICAS DE PERÚ: UN ANALISIS VAR 2000-2025**

Trabajo de Conclusión de Curso presentado al
Instituto Latinoamericano de Economía, Sociedad y
Política de la Universidad Federal de Integración
Latinoamericana, como requisito parcial para la
obtención del título de Licenciatura en Ciencias
Económicas – Integración, Desarrollo y Economía.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo da Silva Souza
UNILA

Prof.^a. Dra. Marcela Nogueira Ferrario
UNILA

Prof. Dr. Amilton José Moretto
UNILA

Foz do Iguaçu 29 de junio de 2026.

Dedico este trabajo a mi abuelo Damian, aun que ya no este físicamente, me dejo enseñanzas que llevare conmigo para siempre. A mis padres, por su apoyo incondicional en cada etapa.

AGRADECIMENTOS

Agradezco a mi orientador, Rodrigo por su paciencia, sus valiosas enseñanzas y la confianza durante el proceso de toda mi trayectoria universitaria, especialmente en la elaboración de este trabajo. Sus correcciones fueron fundamental para mi crecimiento académico y personal.

A mis padres, Sabino y Josefina, por el esfuerzo y el apoyo incondicional, la motivación constante que me brindan día a día para llegar hasta aquí. Este logro también es de ustedes.

A mis amigos y amiga, por su compañía y palabras de aliento en los momentos que más lo necesite, y por recordarme que detrás de todo trabajo académico también hay vida y momentos para compartir.

A la Universidade Federal de Integração Latino-Americana (UNILA), por brindar el espacio para la formación académica que hicieron que fueron posible este trabajo.

Por último, pero no por ello menos importante, deseo extender mi mas sincero agradecimiento a todas aquellas personas que de manera directa o indirecta contribuyeron para que este trabajo se convirtiera en algo real.

*“Uno no se ilumina imaginando figuras de luz, sino
haciendo consciente la oscuridad.”*
Carl G. Jung

RESUMO

A economia peruana está exposta às flutuações nos preços internacionais, uma vez que o cobre é o segundo produto mais exportado do país e representa mais da metade de suas exportações, correspondendo a mais da metade de suas vendas ao exterior. Este estudo examina o impacto das variações no preço do cobre sobre o PIB total, o PIB do setor de mineração e hidrocarbonetos, a inflação, as exportações e a taxa de câmbio real no período de 2000 a 2025. Para isso, foi estimado um modelo VAR com dados trimestrais, utilizando a decomposição de Cholesky; esse método permite acompanhar a dinâmica dos choques e quantificar sua intensidade e duração. Os resultados indicam que o efeito mais significativo recai sobre o PIB total, com duração de vários trimestres, enquanto a resposta do PIB do setor de mineração e hidrocarbonetos é mais reduzida; isso sugere que não é a produção de mineração, por si só, o canal de transmissão, mas sim o valor. As exportações reagem rapidamente e a taxa de câmbio real, inicialmente, se fortalece, demonstrando o mecanismo da “doença holandesa”; por outro lado, a inflação reage com um atraso e de forma moderada. Os resultados confirmam que o cobre é um fator significativo para o crescimento econômico no Perú, com um impacto temporariamente limitado e concentrado no produto agregado, demonstrando que a economia tem capacidade de absorver esse choque devido à credibilidade da política monetária, embora a dependência de um único recurso continue sendo um desafio estrutural.

Palavras-chave: Cobre, VAR, economia do Perú, doença holandesa.

RESUMEN

La economía peruana está expuesta a las fluctuaciones en los precios internacionales, ya que es el cobre el segundo producto más exportado del país y representa mas de la mitad de sus exportaciones del país representando mas de la mitad de sus ventas al exterior. Este estudio examina el impacto que tiene las variaciones del precio del cobre sobre el PBI total, PBI minero e hidrocarburos, la inflación, las exportaciones y el tipo de cambio real en el intervalo 2000-2025. Para ello se estimó un modelo VAR con datos trimestrales, utilizando la descomposición de Cholesky, este método permite seguir la dinámica de los shocks y cuantificar su intensidad y duración. Los resultados señalan que el efecto mas significativo es sobre el PBI total, con una duración de varios trimestres, mientras la respuesta del PBI minero e hidrocarburo es mas reducida, esto indica que no es la producción minera como tal el canal de transmisión sino el valor. Las exportaciones reaccionan con rapidez y el tipo de cambio real al principio se fortalece mostrando el mecanismo de la enfermedad holandesa, en cambio la inflación reacciona con un retraso y de manera moderada. Los hallazgos corroboran que el cobre es un factor significativo del crecimiento económico en Perú, teniendo un impacto limitado temporalmente y se centra en el producto agregado, demostrando que la economía tiene una capacidad de asimilar este shock debido a la credibilidad de la política monetaria, aunque la dependencia de un solo recurso sigue siendo un desafío estructural.

Palabras clave: Cobre, VAR, economía de Perú, enfermedad holandesa.

ABSTRACT

The Peruvian economy is vulnerable to fluctuations in international prices, as copper is the country's second-largest export and accounts for more than half of its total exports. This study examines the impact of copper price fluctuations on total GDP, mining and hydrocarbon GDP, inflation, exports, and the real exchange rate over the period 2000–2025. To this end, a VAR model was estimated using quarterly data and the Cholesky decomposition; this method allows us to track the dynamics of shocks and quantify their intensity and duration. The results indicate that the most significant effect is on total GDP, lasting several quarters, while the response of mining and hydrocarbon GDP is more limited; this suggests that it is not mining production itself that serves as the transmission channel, but rather its value. Exports react quickly, and the real exchange rate initially strengthens, reflecting the Dutch disease mechanism; in contrast, inflation reacts with a lag and in a moderate manner. The findings confirm that copper is a significant driver of economic growth in Perú, with a limited temporary impact that is concentrated in aggregate output, demonstrating that the economy has the capacity to absorb this shock due to the credibility of monetary policy, although dependence on a single resource remains a structural challenge.

Keywords: Copper, VAR, Peruvian economy, Dutch disease.

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. PRECIO INTERNACIONAL DEL COBRE (USD POR TONELADA MÉTRICA) 2000-2025.	33
ILUSTRACIÓN 2. PBI REAL EN NIVELES (MILLONES DE SOLES DE 2007) 2000-2025.	35
ILUSTRACIÓN 3. TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PBI REAL (%) 2000-2025.	36
ILUSTRACIÓN 4. BALANZA COMERCIAL (EXPORTACIONES FOB – IMPORTACIONES FOB) 2000-2025.	37
ILUSTRACIÓN 5. TIPO DE CAMBIO REAL MULTILATERAL 2000-2025.	38
ILUSTRACIÓN 6. TASA DE INFLACIÓN 2000-2025.	39
ILUSTRACIÓN 7. GRÁFICOS DE LAS VARIABLES YA TRANSFORMADAS.	44
ILUSTRACIÓN 8. MAPA DE CALOR DE LA MATRIZ DE CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES TRANSFORMADAS. ...	45
ILUSTRACIÓN 9. RESPUESTA DE LAS VARIABLES ANTE UN SHOCK POSITIVO EN EL PRECIO DEL COBRE.	49
ILUSTRACIÓN 10. GRÁFICO DE LA DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA.	54

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. PRINCIPALES CORRELACIONES DE PEARSON ENTRE VARIABLES TRANSFORMADAS.	40
TABLA 2. VARIABLES DEL MODELO Y FUENTES DE DATOS.	41
TABLA 3. PRUEBA ADF DE RAÍZ UNITARIA PARA CADA VARIABLE.	45
TABLA 4. PRUEBA DE CAUSALIDAD DE GRANGER DEL PRECIO DEL COBRE HACIA LAS VARIABLES DE INTERÉS.	46
TABLA 5. SELECCIÓN DE NÚMERO DE REZAGOS.	47
TABLA 6. PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO DEL VAR(1).	48
TABLA 7. PRUEBA DE ESTABILIDAD DEL VAR(1).	48
TABLA 8. TABLA DE LA DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL ERROR DE PREDICCIÓN.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

ADF	Dickey-Fuller Aumentado
AIC	Criterio de Información de Akaike
ARCH	Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
BIC	Criterio de Información de Schwarz
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
COMEX	Sociedad de Comercio Exterior del Perú
FMI	Fondo Monetario Internacional
FOB	Free On Board
FPE	Error de Predicción Final
FRED	Federal Reserve Economic Data
GEM	Global Economic Monitor
HQ	Criterio de Hannan-Quinn
IMF	International Monetary Fund
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IPC	Índice de Precios al Consumidor
IPM	Índice de Precios de Minerales
LME	Bolsa de Metales de Londres
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
PBI	Producto Bruto Interno
SC	Criterio de Schwarz
TCR	Tipo de Cambio Real
VAR	Vector Autoregresivo
VEC	Modelo de Corrección de Error Vectorial
WTI	West Texas Intermediate

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	15
1.1	OBJETIVO.....	16
2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	18
2.1	EVIDENCIA INTERNACIONAL	18
2.1.1	<i>La Teoría de las COMMODITY CURRENCY.....</i>	<i>18</i>
2.1.2	<i>En el Caso Chileno</i>	<i>19</i>
2.2	ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL PERÚ (PIB)	19
2.3	IMPACTO EN EL TIPO DE CAMBIO Y LA BALANZA COMERCIAL	21
2.4	INFLACIÓN	22
2.5	VOLUMEN EXPORTADO VERSUS PRECIO DEL COBRE	23
2.6	JUSTIFICACIÓN DEL MODELO VAR.....	24
3	MARCO TEÓRICO.....	26
3.1	LA DEPENDENCIA DE LOS RECURSOS NATURALES	26
3.1.1	<i>El Deterioro de los Términos de Intercambio.....</i>	<i>26</i>
3.1.2	<i>La Maldición de los Recursos Naturales</i>	<i>27</i>
3.2	LA ENFERMEDAD HOLANDESA	27
3.2.1	<i>Origen del Término.....</i>	<i>28</i>
3.2.2	<i>El Modelo Teórico de Corden y Neary</i>	<i>28</i>
3.2.2.1	El efecto de movimiento de recursos	28
3.2.2.2	El efecto gasto	29
3.3	CANALES DE TRANSMISIÓN	29
3.3.1	<i>Canal PBI.....</i>	<i>30</i>
3.3.2	<i>Canal de la Balanza Comercial y el Tipo de Cambio.....</i>	<i>30</i>
3.3.3	<i>El Canal de la Inflación.....</i>	<i>31</i>
3.4	HECHOS ESTILIZADOS	32
3.4.1	<i>Evolución del Precio del Cobre.....</i>	<i>32</i>
3.4.2	<i>Evolución del PBI.....</i>	<i>34</i>
3.4.3	<i>Balanza Comercial</i>	<i>36</i>
3.4.4	<i>Tipo de Cambio.....</i>	<i>37</i>
3.4.5	<i>Inflación</i>	<i>38</i>
3.4.6	<i>Correlación Entre Variables Transformadas</i>	<i>40</i>
4	METODOLOGÍA	41
4.1	FUENTES DE DATOS Y CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIABLES	41
4.1.1	<i>Construcción de las Variables.....</i>	<i>41</i>
4.2	MODELO VAR	43
4.3	RESULTADOS.....	44
4.3.1	<i>Gráficos de las Variables Transformadas.....</i>	<i>44</i>
4.3.2	<i>Diagnóstico del Modelo VAR</i>	<i>45</i>
4.3.2.1	Pruebas de raíz unitaria	45
4.3.2.2	Causalidad de Granger	46

4.3.2.3	Selección de rezagos	47
4.3.2.4	Estimación del modelo $\text{var}(1)$	48
4.3.3	<i>Función Impulso-Respuesta (Choque en el Precio del Cobre)</i>	48
4.3.4	<i>Descomposición de la Varianza del Error de Predicción</i>	51
4.3.4.1	Gráfico de la descomposición de la varianza	53
5	CONSIDERACIONES FINALES	55
	BIBLIOGRAFÍA	58

1 INTRODUCCIÓN

La economía peruana presenta una muy fuerte dependencia de las exportaciones de un total de 91% de las exportaciones son *commodities*, de las cuales los minerales representan el 61.6% del total de las exportaciones en 2023 destacando entre ellas el cobre como principal producto de exportación. El Perú es reconocido como el segundo mayor productor de cobre a nivel mundial según el Ministerio de Energías y Minas (MINEM). Esta posición de liderazgo global implica también una fuerte exposición a los vaivenes del mercado internacional, ya que los precios del cobre se determinan en las bolsas de metales de Londres (LME) y Nueva York (COMEX) sobre las cuales el Perú no tiene ninguna influencia directa.

Históricamente, el precio del cobre ha mostrado una alta volatilidad, con ciclos bien diferenciados que han marcado el desempeño de las economías mineras. El denominado superciclo de los *commodities* 2003-2013 impulsó los precios a niveles sin precedentes, seguido de un colapso entre 2014 y 2016, y una recuperación sostenida a partir de 2021 impulsada por las expectativas de transición energética (AREZKI, 2025). Esta trayectoria contrasta con la de otros países exportadores de cobre, como Chile, que ha desarrollado fondos soberanos para estabilizar sus finanzas públicas, o Australia que ha combinado a su sector minero con una sofisticada diversificación productiva. En el caso peruano, la ausencia de mecanismos de estabilización comparables amplificó tradicionalmente el impacto de los shocks externos (ALBAVERA, 2012).

En los últimos años en donde la importancia del cobre en la canasta exportadora peruana no ha dejado de crecer, según ComexPerú - Memoria COMEXPERÚ, (2025) las exportaciones de cobre y sus concentrados registraron un incremento del 23.1% durante 2025, este crecimiento responde tanto al aumento de los volúmenes producidos como a la evolución favorable de los precios internacionales y por la creciente demanda de minerales para la transmisión energética global como vehículos eléctricos, energías renovables y redes de transmisión eléctrica ha convertido al cobre en un insumo estratégico, lo que anticipa una demanda estructuralmente elevada en las próximas décadas (AIE, 2023).

Una fluctuación en el precio del cobre puede generar repercusiones a la economía peruana mediante distintos canales potenciales a las principales variables macroeconómicas, como cuando sube el precio del cobre y esto hace que se incremente los ingresos por exportaciones mineras del país, los ingresos fiscales (vía impuestos a la renta, regalías y canon minero) y estimular la actividad económica agregada. Sin embargo, estos efectos positivos de un alza del cobre pueden venir acompañados de consecuencias no deseadas,

entre ellos esta como una apreciación del tipo de cambio real, que perjudique a otros sectores exportadores que deteriora la competitividad de los sectores no mineros, conocido como enfermedad holandesa, presiones inflacionarias derivadas del aumento de la demanda agregada, así como una respuesta contractiva de la tasa de interés por parte del Banco Central de Reserva (BCRP) para contener el alza de los precios.

Diferentes estudios realizados para Perú han demostrado que el precio del cobre explica una parte importante de lo que ocurre con el PBI, el tipo de cambio y la recaudación del gobierno (HERNANDEZ ORE, 2024). No obstante, en la mayoría de los trabajos se han concentrado en variables sectoriales como la producción minera, exportaciones mineras, ingresos fiscales del sector o en periodos cortos de análisis. Por ello existe todavía una laguna en la literatura respecto al análisis del efecto del precio del cobre sobre el conjunto de las variables macroeconómicas a lo largo de un periodo prolongado.

En este contexto, el presente trabajo se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo impacta las variaciones en el precio del cobre sobre las exportaciones, PBI minero e hidrocarburo, el PBI total, la inflación y el tipo de cambio en el Perú entre los periodos de 2000 – 2025?

Para responder a esta pregunta utilizaremos un modelo de vectores autorregresivos (VAR) con datos trimestrales. La variable externa es el precio del cobre, y las variables internas (domesticas) son: las exportaciones, PBI minero e hidrocarburo, el PBI total, el tipo de cambio y la inflación. La elección de este periodo permite capturar tanto el auge del superciclo de los *commodities* 2003-2013, como la posterior desaceleración, como el choque de la pandemia de COVID-19 y la recuperación impulsada por los altos precios del metal.

1.1 OBJETIVO

El objetivo general es analizar el impacto dinámico de los shocks en el precio del cobre sobre las variables macroeconómicas de exportaciones, el PBI minero, el PBI total, la inflación y el tipo de cambio real en el Perú durante los periodos 2000 – 2025 mediante la estimación de un modelo de vectores autorregresivos (VAR).

Objetivos específicos:

- Analizar durante cuánto tiempo y con qué intensidad afecta un shock positivo en el precio del cobre sobre cada variable endógena del sistema a través del análisis de las funciones de impulsó-respuesta.

- Determinar la contribución relativa del precio del cobre en la variabilidad de las variables macroeconómicas consideradas, mediante la descomposición de la varianza del error de predicción.
- Analizar que implicaciones de política económica que tiene los resultados obtenidos para la economía del país.

La realización de este estudio se justifica por dos razones, primero académicamente porque no hay muchos estudios que hayan juntado todas estas variables macroeconómicas en un solo modelos con datos hasta el 2025 y usando una metodología VAR. La mayoría de los trabajos previos o se enfocan en variables sectoriales o cubren periodos más cortos, así este trabajo viene a llenar ese vacío. Segundo en la práctica los resultados pueden ayudar a los que toman decisiones, si confirmamos que el precio del cobre afecta fuertemente al tipo de cambio y a la inflación, entonces el Banco Central podría ajustar su manera de intervenir. Si el impacto sobre los ingresos de las exportaciones es grande y duradero el Ministerio de Economía podría pensar en fortalecer los fondos de estabilización fiscal para no gastar de mas cuando los precios están altos y luego quedarse sin nada cuando bajan. Además, entender como nos afecta los vaivenes externos es clave para proteger a los mas pobres que son los que mas sufren cuando la economía se contrae por una caída de precio.

La hipótesis principal es bastante directa, si el precio del cobre sube de forma inesperada como ejemplo un shock positivo, entonces en el corto plazo deberíamos ver un PBI más alto, y las exportaciones con superávit o al menos mejores que antes, una apreciación del sol frente al dólar, un aumento de la inflación.

La hipótesis alternativa es que estos efectos podrían ser chicos o si hay otros factores que amortiguan el golpe.

2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Para este capítulo se ha realizado una revisión de los principales estudios empíricos que analizan la relación entre precio del cobre y la economía peruana. La literatura existente sobre este tema es amplia y diversa por lo que el objetivo aquí es organizar los hallazgos por temas para entender que sabemos realmente sobre como el cobre afecta a la economía peruana.

2.1 EVIDENCIA INTERNACIONAL

Para comprender el fenómeno en Perú, es útil revisar primero lo que ha ocurrido en otras economías que dependan fuertemente de la exportación del cobre. En el caso de Chile, el mayor productor mundial y es particularmente relevante por la similitud con Perú. Además, la teoría de las *commodity currency* desarrollada para países como Australia y Canadá ofrece un marco para el análisis del tipo de cambio

2.1.1 La Teoría de las COMMODITY CURRENCY

El concepto de *commodity currency* es esencial para el análisis del tipo de cambio en economías dependientes de recursos naturales. El trabajo de Kenneth Rogoff, (2003), publicado en el Journal of International Economics, acuñó este término al demostrar que los tipos de cambio reales de países como Australia, Canadá y Nueva Zelanda están fuertemente determinados por los precios mundiales de los productos básicos que exportan, y en esencia cuando los precios de estos productos suben la moneda tiende a apreciarse. Los autores utilizan modelos de cointegración y mecanismos de corrección de error para demostrar que esta relación es de largo plazo y no solo coyuntural. El mecanismo es simple, cuando un país exporta un producto básico (*commodity*) cuyo precio se fija en los mercados internacionales una subida de ese precio genera un aumento de los ingresos por las exportaciones, eso incrementa la oferta de esas divisas (dólar, euro, etc.) en el mercado cambiario lo que lleva a la baja de precio de esas divisas en términos de la moneda local, en consecuencia, la moneda local se aprecia. Este fenómeno es aún más pronunciado en países donde el producto básico en cuestión representa una proporción muy elevada de las exportaciones totales como es el caso sobre Chile y Perú.

La contribución de Kenneth Rogoff, (2003), fue demostrado empíricamente con una variedad de técnicas econométricas que esta relación no es solo contemporánea, sino que tiene un componente predictivo. Los precios de los *commodities* ayudan a pronosticar los movimientos futuros del tipo de cambio, este hallazgo ha sido ampliamente citado y ha inspirado una amplia literatura posterior.

2.1.2 En el Caso Chileno

Una vez revisado el concepto de *commodity currency*, podemos analizar con mayor provecho el caso de Chile en donde la economía peruana es muy comparable en el contexto latinoamericano. Chile es el mayor productor mundial del cobre y su economía ha estado a los mismos ciclos de precios que Perú. Un estudio emblemático es el de Pedersen, (2015) que fue publicado como documento de trabajo del Banco Central de Chile, utilizando un modelo VAR estructural con datos trimestrales que abarca desde 1996 hasta 2012, el autor investiga como diferentes tipos de shock afectan a la economía chilena mencionando en su trabajo que no solo analiza el impacto del precio del cobre, sino que distingue entre shock de oferta y demanda global.

Los resultados de Pedersen, (2015) nos muestran utilizando un modelo VAR estructural con restricciones de signo, e identificar tres tipos de shock en el precio del cobre, aquellos originados por la demanda mundial, aquellos originados por problemas de oferta y aquellos originados por demanda específica de cobre como la especulación, los resultados muestran que es muy importante el origen del shock para determinar su impacto. Un aumento del precio causado por una demanda mundial mayor como por ejemplo una demanda mayor desde China tendría un efecto claramente positivo sobre el PBI Chileno, apreciando el tipo de cambio real, pero genera un aumento de la inflación lo que lleva al Banco Central a subir su tasa de interés. Un aumento del precio causado por un shock de oferta como un paro de minería que reduce la producción o por un shock de demanda específica del cobre tiene efectos negativos sobre el crecimiento al menos en el corto plazo. Los shocks de oferta no tienen efectos significativos sobre la inflación ni sobre la tasa de interés, mientras que los shocks de demanda específica del cobre generan una depreciación del tipo de cambio y una mayor inflación.

2.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL PERÚ (PIB)

El sector minero peruano experimento una transformación significativa a partir de la segunda mitad del siglo XX (Joaquín Jara; Pérez; Villalobos, 2010), documento que las inversiones en mejoras tecnológicas y la apertura de nuevas operaciones mineras fueron los principales factores detrás del aumento en la producción del cobre, que paso de 220 mil de toneladas a 400 mil toneladas en la década de 1970, para luego estabilizarse hasta la década de 1990. A partir de entonces los cambios políticos y económicos de la primera mitad de los años noventa junto con la consolidación de un marco regulador favorable a la inversión extranjera, permitieron que la producción se triplicara entre 1996 y 2009.

La relevancia macroeconómica de este crecimiento se refleja en la estresa relación entre el precio del cobre y el PBI peruano. En el estudio de Bartolome Salazar, (2022), el autor demuestra que quiso medir en cuanto cambia el PBI peruano cuando la variable del precio del cobre tienes un shock aplicando un modelo econométrico, estimo que si el precio del cobre sube 1% el PBI aumenta un 0.27%. Explicando que este efecto a través de dos canales: el mayor se da porque las minerías invierten más cuando los precios están y el aumento en los ingresos tributarios del Estado, que se traduce en mayor gasto público. No obstante, el autor señala que este impacto no es permanente y comienza a disiparse a partir del cuarto periodo.

En el trabajo de Larios-Meño; Mougenot; Álvarez-Quiroz, (2021), profundizaron en esta relación utilizando datos mensuales entre 2005 y 2018 para estimar un modelo VAR y VEC en el cual sus principales hallazgos fueron que el PBI peruano ha aumentado su dependencia de la minería del cobre, sin embargo, los efectos a corto plazo y largo plazo de la producción de cobre sobre el PBI no fueron estadísticamente significativos. Esto sugiere que el canal de transmisión más relevante no es la producción minera sino el comercio exterior y los precios.

Un estudio más reciente de Sánchez-Dávila y Riquelme, (2025), amplía el análisis al considerar la naturaleza polimetálica de la industria minera peruana, construyendo un Índice de Precios de Minerales (IPM) que incorpora cobre, oro, zinc, plomo y otros metales. A diferencia de los trabajos anteriores que se centraban exclusivamente en el cobre, este índice captura mejor el impacto agregado del sector minero de la economía. Los autores encontraron usando esos índices que un shock en los precios en los precios de minerales explica el 11.5% de las fluctuaciones del PBI peruano y el 15.5% de la inflación. Es un estudio y efecto mucho más grande que el de los estudios anteriores por qué se debe a que al incluir más minerales captura mejor el impacto total de sector minero y también porque cubre un tiempo más largo donde se encuentran el auge de los *commodities* y la pandemia del COVID-19.

En conjunto, los estudios citados coinciden en que el precio del mineral de cobre (o minerales generales) afecta al PBI peruano y dentro de estos estudios la diferencia puede deberse a los periodos analizados (cortos en los primeros y grande en el último), a la inclusión de otros minerales o a la metodología. En este contexto, el presente trabajo al cubrir con datos trimestrales desde 2000 hasta 2025 podrá aportar evidencia actualizada sobre la relación en un periodo que incluye tanto el superciclo de los *commodities* como sus fases de reversión.

2.3 IMPACTO EN EL TIPO DE CAMBIO Y LA BALANZA COMERCIAL

El tipo de cambio constituye uno de los principales canales de transmisión de los shocks en el precio del cobre hacia la economía peruana. (RODRÍGUEZ, 2019), analizaron que pasa con el tipo de cambio cuando el precio del cobre sube o baja utilizando datos de periodos trimestrales dando como resultado que un aumento del precio del cobre genera una apreciación del sol (la moneda peruana se fortalece frente al dólar), efecto que persiste aproximadamente un año antes de disiparse. Este hallazgo confirma la existencia del canal cambiario, aunque su carácter transitorio limita su impacto estructural sobre la competitividad de los sectores no mineros. Los autores también destacan que las fluctuaciones en los precios de los *commodities* constituyen fuente recurrente de ciclos económicos en los países en desarrollo.

NOLAZCO; LENGUA-LAFOSSE; CÉSPEDES, (2016) amplían este análisis al vincular los términos de intercambio con el crecimiento de los principales demandantes mundiales de materias primas, particularmente China y Estados Unidos (YONGDING, 2012; ROACHE, 2012; IMF, (2015)). Según estos autores la desaceleración de dichas economías reduce los precios internacionales de las materias primas, deteriora los términos de intercambio y afecta negativamente a los países exportadores. Para el periodo 1996-2015, estimaron que los factores externos explican mas del 50% del crecimiento peruano en ciertos subperiodos: entre 2005 y 2008 la economía peruana habría crecido 2.8 puntos porcentuales menos en ausencia de estos estímulos externos (7.55% observado frente a 4.75% contrafactual), siendo el dinamismo de China el factor mas relevante, con una contribución adicional de 2.6 puntos porcentuales entre 2005 y 2013.

Desde una perspectiva teórica, MENDOZA, (1995) examino la relación entre los términos de intercambio y los ciclos económicos mediante un modelo de equilibrio Inter temporales de tres sectores aplicado a una amplia base de datos internacionales. Sus resultados indican que los shocks en los términos de intercambio explican aproximadamente la mitad de la variabilidad del PBI en las economías emergentes. El modelo predice además que una mejora en los términos de intercambio genera una apreciación del tipo de cambio real y un diferencial positivo en las tasas de interés, mecanismos empíricamente consistentes con los hallazgos de Rodríguez, (2019) para el caso peruano. Estos resultados teóricos refuerzan la pertinencia de incluir el tipo de cambio y la tasa de interés como variables endógenas en el modelo VAR del presente trabajo.

En un enfoque comparativo, Hegerty, (2016) analizo el impacto de shocks en seis precios de *commodities* (cobre, estaño, oro, petróleo WTI, petróleo Brent y café) sobre

variables macroeconómicas de nueve economías emergentes, incluyendo Perú, Chile, Brasil, México, Indonesia, Malasia, Sudáfrica y Rusia. Sus resultados indican que Brasil y México presentar menor exposición a estos shocks mientras que Perú se encuentra entre las economías mas vulnerables, lo que subraya la importancia de comprender en profundidad los mecanismos de transmisión operantes en el caso peruano.

El Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) confirma dentro de sus documentos de sus memorias anuales donde muestran una relación entre el precio del cobre y la balanza de pagos. En la Memoria , (2024), señala que el aumento del superávit de la balanza de pagos entre 2023 y 2024 se debió principalmente al incremento del superávit comercial que fue impulsado por los elevados precios de los minerales, especialmente el precio del cobre. Este dato reciente refuerza la vigencia de los canales de transmisión identificados en la literatura.

Por su parte, Vallejo, (2017) estimo que un shock de una desviación estándar en los precios de los *commodities* incrementa la tasa de crecimiento de los países latinoamericanos en 0.22% efecto que se disipa gradualmente y desaparece por completo después de aproximadamente un año. El autor concluye que la variación de los precios de los *commodities* está estrechamente ligado a los ciclos económicos de la región.

La evidencia comparativa proveniente del caso Chile también resulta pertinente. De Gregorio; Labbé, (2011) mediante modelos VAR para Chile, encontraron que los shocks en el precio del cobre explican una fracción significativa de las fluctuaciones del tipo de cambio real y de la actividad económica. Destacan, asimismo, que la economía chilena ha ganado resiliencia frente a estas perturbaciones gracias a la combinación de un tipo de cambio flexible, una política fiscal basada en reglas de balance estructural y un régimen de metas de inflación, elementos que en conjunto moderan la transmisión de los choques cupríferos hacia las variables domésticas. Esta comparación es relevante para el caso peruano que si bien cuenta con un esquema de metas de inflación carece de una regla fiscal equivalente de carácter vinculante.

En síntesis, el tipo de cambio y la balanza comercial funcionan como canales clave de transmisión de los shocks en el precio del cobre: un aumento en el precio del mineral aprecia la moneda local y mejora el saldo comercial, aunque ambos efectos son de naturaleza transitoria.

2.4 INFLACIÓN

El vínculo entre el precio del cobre y la inflación peruana es menos directo que en el caso del tipo de cambio o el PBI, pero no por ello es menos importante. De hecho, la

literatura muestra que este canal se transmite a través de dos fuerzas que actúan en direcciones opuestas lo que hace que el efecto neto sea una cuestión empírica que solo los datos pueden mostrar. Por un lado, un incremento en el precio del cobre genera una apreciación del tipo de cambio real, lo que abarata el costo de los bienes importados en términos de la moneda local ejerciendo una presión a la baja sobre el nivel general de precios, esa presión ayuda a bajar la inflación. Por otro lado, cuando el precio del cobre sube la economía se acelera: las minerías invierten más, el estado recauda mas impuestos y gasta más, y la gente tiene mas ingresos. ¿Entonces cuál de las dos fuerzas gana? No se puede saber, por eso los investigadores miraron los datos.

El estudio Sánchez-Dávila; Riquelme, (2025) es el que mas profundizo en esta dinámica construyendo el IPM para este canal. Encontraron que un shock en los precios de los minerales explica el 15.5% de las subidas y bajadas de la inflación peruana, ese número es bastante alto demostrando lo que pasa dentro del país, y que también depende mucho de lo que ocurra en los mercados mundiales de cobre, oro y zinc principales metales exportados por Perú. ¿Y porque pasa eso? Según los autores, el mecanismo principal no es el de la apreciación cambiaria que tira los precios para abajo, sino el del aumento de la demanda que lo tira para arriba. Cuando hay un boom minero la economía se calienta y eso termina presionando los precios al alza. La apreciación del sol no alcanza a compensar ese empujón inflacionario, esto es importante para el Banco Central ya que significa que tiene que estar al pendiente de lo que pasa con los precios del cobre si no quiere que la inflación se le escape.

Por un lado Rodríguez, (2019) los autores identificaron que después de un shock en el precio del cobre termina generando inflación, pero con un desfase de unos dos trimestres, en otras palabras, que el efecto no es inmediato. Y la explicación es parecida al principio, la apreciación del sol abarata los importados, pero después el aumento de la demanda termina imponiéndose.

Y como último trabajo para complementar el autor Pupuche Perez, (2024) aporta una mirada mas amplia, no se fijó solo en el cobre sino en el conjunto de shocks externos (el precio del petróleo, crecimiento de los socios comerciales, tasas de interés internacionales, etc.), y encontró que todos esos factores externos en conjunto explican el 64% de la variabilidad de la inflación peruana. En otras palabras, más de la mitad de lo que sube y baja los precios en Perú vienen de afuera y no de decisiones locales. Esto es un argumento muy fuerte a favor de tener un Banco Central independiente y creíble que puede anclar las expectativas cuando llegan estos shocks.

2.5 VOLUMEN EXPORTADO VERSUS PRECIO DEL COBRE

La literatura revisada hasta aquí se ha centrado principalmente en el precio internacional del cobre como variables explicativas del desempeño macroeconómico peruano. Sin embargo, el valor total de las exportaciones del cobre resulta del producto de dos componentes que pueden evolucionar de manera independiente: el precio del cobre unitario del mineral y el volumen físico exportado. Esta distinción analíticamente es relevante ya que los determinantes de cada componente son de naturaleza diferente y tienen implicaciones distintas para la política económica.

El precio del cobre se determina fundamentalmente en los mercados internacionales de *commodities*, siendo China el principal demandante global y el factor externo más influyente es su evolución NOLAZCO; LENGUA-LAFOSSE; CÉSPEDES, (2016). El volumen exportado, en cambio, depende de factores internos: la capacidad instalada de las operaciones mineras, las inversiones en exploración y explotación, las condiciones laborales y ambientales, y los plazos de las concesiones. JOAQUÍN JARA; PÉREZ; VILLALOBOS, (2010) documentaron que las mejoras tecnológicas y la atracción de inversión extranjera permitieron triplicar la producción de cobre entre 1996 y 2009, con independencia de las fluctuaciones del precio internacional.

Desde el punto de vista macroeconómico el canal del precio genera efectos más inmediatos sobre las cuentas fiscales, el tipo de cambio y la inflación, dado que las variaciones de precio se traducen rápidamente en cambios en los ingresos mineros, los impuestos y las regalías del estado, y las divisas que ingresan al sistema financiero. El canal del volumen, en cambio opera con rezagos más prolongados y tienen mayor impacto sobre el empleo, la inversión privada y el crecimiento potencial de largo plazo LARIOS-MEOÑO; MOUGENOT; ÁLVAREZ-QUIROZ, (2021).

SÁNCHEZ-DÁVILA; RIQUELME, (2025) abordan parcialmente esta distinción al construir el IPM, que captura el canal precio de manera más comprehensiva al incluir múltiples metales. Sin embargo, al igual que los trabajos de Bartolome Salazar 2022 y Rodriguez 2019 no descomponen explícitamente el valor exportado en sus componentes de precio y cantidad. Esta limitación puede introducir sesgos en las estimaciones ya que en periodos de precios elevados el volumen puede no crecer proporcionalmente, mientras que en periodos de precios bajos las empresas tienden a compensar con mayores volúmenes.

2.6 JUSTIFICACIÓN DEL MODELO VAR

El modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), introducido por Sims, (1980) como alternativa a los modelos de ecuaciones simultáneas tradicionales, se ha consolidado como una de las herramientas más empleadas en el análisis macroeconómico empírico. Sus

principales ventajas residen en la capacidad de modelar las interrelaciones dinámicas entre múltiples variables sin imponer restricciones a priori sobre la dirección de causalidad, carácter especialmente adecuado para el estudio de economías pequeñas y abiertas sujetas a choques externos, como es el caso del Perú SIMS, (1980).

Stock; Watson, (2001) destacan que el VAR constituye una herramienta particularmente apropiada para el análisis de la política monetaria y los ciclos económicos, dado que permite cuantificar el efecto dinámico de un choque externo sobre el conjunto de variables del sistema a lo largo del tiempo mediante las funciones de impulsó-respuesta. Esta propiedad es central para el presente estudio, pues facilita el rastreo de la propagación de un shock en las exportaciones de cobre hacia el PBI, el tipo de cambio en Perú.

La pertinencia de este enfoque para economías exportadoras de *commodities* está respaldada por una amplia literatura aplicada. Larios-Meño; Mougenot; Álvarez-Quiroz, (2021) y Rodríguez, (2019) emplearon modelos VAR y VEC para analizar el impacto del precio del cobre sobre variables macroeconómicas peruana, confirmando la idoneidad de la metodología en este contexto. Asimismo, HEGERTY, (2016), utilizo modelos VAR para comparar la vulnerabilidad de nueve economías emergentes a los shocks en precios de *commodities*, posicionando a Perú entre las más expuestas a este tipo de perturbaciones externas.

Una consideración metodológica fundamental es la identificación de los shocks estructurales. En este estudio se adoptará la descomposición triangular de Cholesky, que impone una estructura recursiva en la que los shocks de las variables ordenadas primero afectan contemporáneamente a las variables posteriores, pero no a la inversa. LÜTKEPOHL, (2005) describe en detalle las propiedades formales de este método señalando que el ordenamiento de las variables debe sustentarse en criterios teóricos sobre el grado de exogeneidad de cada una. En el presente trabajo el precio del cobre se ubica en primer lugar, dado que su precio se determina en los mercados internacionales y no puede ser afectado contemporáneamente por variables domésticas. Dentro de las variables domésticas, las exportaciones se ordenan en segundo lugar, reflejando que responde con rapidez a shocks externos por la determinación internacional de precios de *commodities*, mientras que su componente de importaciones responde a la demanda doméstica. El PBI minero e hidrocarburos, el PIB, la inflación y la tasa de cambio se ordenan sucesivamente, reflejando el rezago con que la política económica responde a los shocks externos. Este ordenamiento es consistente con el utilizado en trabajos comparables sobre economías exportadoras de materias prima.

3 MARCO TEÓRICO

En esta sección presento los conceptos teóricos económicos que explican por qué el precio internacional del cobre puede afectar a las principales variables macroeconómicas del Perú. Este conjunto de conceptos serán nuestras herramientas que nos ayudarán a entender porque el precio del cobre puede influenciar toda la economía peruana. la teoría nos sirve como un para poder entender el significado del porque se comportan de cierta manera los números y gráficos.

Voy a dividir este capítulo en: primero explicare el concepto de la maldición de los recursos naturales que vendría a ser el punto de partida para entender los problemas de las economías mineras. En la segunda parte desarrollare la enfermedad holandesa que es uno de los mecanismos clave a través del cual opera esa maldición. En tercer lugar, identificare los canales por los cuales un cambio en el precio del cobre afecta al PBI, la balanza comercial, el tipo de cambio, la inflación y la tasa de interés. La cuarta justificare porque el modelo VAR para mi análisis.

3.1 LA DEPENDENCIA DE LOS RECURSOS NATURALES

Perú es un país que históricamente basa una gran parte de sus exportaciones en los recursos minerales siendo el principal el cobre, esta especialización tiene implicación importante para la estabilidad y el crecimiento de la económica. Para entender esto necesitamos ir a los orígenes del pensamiento económico sobre los países exportadores de materias primas.

3.1.1 El Deterioro de los Términos de Intercambio

La economía de desarrollo ha estudiado durante décadas los efectos de la especialización en materias primas y uno de los primeros hallazgos fue el de Raul Prebisch (argentino) y Hans Singer (alemán) estos autores hicieron observación que cabio la manera de ver el comercio internacional notando que los países que exportan principalmente productos primarios como los minerales, petróleo o alimentos tienden a llegar al punto de un deterioro de sus términos de intercambio en el largo plazo. Esto nos da a entender que con el paso del tiempo el precio de lo que venden aumenta de manera lenta a diferencia del precio de lo que compran como los bienes manufacturados, maquinaria o tecnología, teniendo como consecuencias que esos países necesiten exportar cada vez mas cantidad para importar la misma cantidad de bienes dificultando así su desarrollo, esto se le llamo el deterioro de los términos de intercambio.

Prebisch, (1950) y Singer, (1975) argumentaron que este deterioro en los términos de intercambio se debe a que los países desarrollados tienen un mayor poder de negociación y que protegen sus industrias, mientras que los países en desarrollo enfrentan mercados competitivos y poca capacidad de influir en los precios.

3.1.2 La Maldición de los Recursos Naturales

Sachs e Warner, (1995, 2001) posteriormente llevaron este análisis un paso más adelante, analizaron una muestra grande de países en desarrollo durante el periodo 1970 – 1989 y encontraron que los resultados dan en que los países con una alta participación de exportación de recursos naturales en su Producto Bruto Interno (PBI) tendían a crecer lentamente que aquellos con economías más diversificadas, a este fenómeno le dieron el nombre de la maldición de los recursos.

Suena contradictorio de cómo es posible que tener muchos recursos valiosos sea una maldición, la idea contraintuitiva es que la abundancia de recursos pueda generar problemas como:

- Apreciación del tipo de cambio (enfermedad holandesa).
- Volatilidad de los ingresos fiscales (el estado gasta mucho cuando los precios están altos y se queda sin fondos cuando bajan).
- Debilitamiento institucional (la lucha por la renta minera puede generar corrupción y conflictos).
- Descuido de otros sectores (agricultura, industria, servicios).

La diferencia clave con Prebisch y Singer es que ellos se centraron en la tendencia de largo plazo de los precios relativos a diferencia de Sachs y Warner que se centraron en el desempeño del crecimiento económico y en como la estructura productiva de la dependencia de los recursos afecta a ese crecimiento, los autores demostraron incluso que después de considerar otros factores que influyen después de considerar otros factores que influyen en el crecimiento como la política comercial, la eficiencia de la burocracia y las tasas de inversión la relación entre la abundancia de recursos y el crecimiento económico seguía siendo estadísticamente significativa.

3.2 LA ENFERMEDAD HOLANDESA

Uno de los mecanismos más importantes a través de los cuales opera la maldición de los recursos es la denominada enfermedad holandesa el cual es un concepto fundamental en la económica internacional que explica como un boom en el sector de los recursos naturales puede terminar perjudicando a otros sectores productivos.

3.2.1 Origen del Término

El nombre proviene de un hecho en los Países Bajos a finales de la década de 1960 que se había recibido con entusiasmo el descubrimiento de enormes yacimientos de gas natural en el mar del Norte lo que provocó un auge en el sector energético, esto generó una fuerte entrada de divisas (florines holandeses) lo que apreció la moneda y perjudicó a los sectores manufactureros y agrícolas que perdieron su competitividad en los mercados internacionales, muchas fábricas cerraron y el desempleo aumentó en esos sectores a pesar de que los países Bajos se habían enriquecido con el gas (oro azul), su estructura productiva se había vuelto más dependiente de un solo recurso y más vulnerable a las fluctuaciones de su precio. Fue entonces en el seminario británico *The Economist*, en un artículo dedicado al paradójico mal que sufría Holanda, inventó un término: Dutch Disease, “la enfermedad holandesa”.

Los autores CORDEN; NEARY, (1982) describe este fenómeno como “la coexistencia dentro del sector de bienes transables de subsectores en progreso y en declive o en auge y rezagados”, aunque el caso sea el gas neerlandés, los autores señalan que este patrón se observa en muchos países que incluyen los mineros como Australia o los miembros de la OPEP.

3.2.2 El Modelo Teórico de Corden y Neary

El modelo de CORDEN; NEARY, (1982) se basa en una economía pequeña abierta que produce dos bienes transables (energía, minería y manufacturas) y uno no transable (servicios) siendo 3 bienes. Para entender esto en como un auge minero afecta a la economía, los autores introducen el efecto de movimiento de recursos (*resource movement effect*) y el efecto gasto (*spending effect*).

3.2.2.1 El efecto de movimiento de recursos

Cuando el sector minero o energético experimenta un auge por un aumento del precio internacional o por un descubrimiento de nuevas reservas su rentabilidad aumenta. Esto atrae recursos de capital y trabajo de los otros sectores hacia la minería y en palabras de CORDEN; NEARY, (1982): “*the boom in the energy sector raises the marginal products of the mobile factors employed there and so draws resources out of other sectors...*” (el auge en el sector energético eleva los productos marginales de los factores móviles empleados allí y por lo tanto atrae recursos de otros sectores). Con las siguientes consecuencias:

- Menor disponibilidad de recursos para la manufactura y los servicios, esto significa que la producción de bienes no minero se contrae.

- Apreciación del tipo de cambio real, a una mayor demanda de divisas por la entrada de capital del extranjero o la necesidad de importar bienes de capital presiona al alza la moneda.

3.2.2.2 El efecto gasto

El auge minero también eleva el ingreso real del país mediante las vías de mayores exportaciones, impuestos y regalías, este mayor ingreso se gasta en bienes y servicios siendo los principales los no transables como construcción, comercio y transporte. CORDEN; NEARY, (1982) señala: *“The higher real income resulting from the boom leads to extra spending on services which raises their price (i.e. causes a real appreciation) and thus leads to further adjustments.”* (El mayor ingreso real resultante del auge conduce a un gasto adicional en servicios lo que eleva su precio (es decir, causa una apreciación real) y por lo tanto genera ajustes adicionales). Con las siguientes consecuencias:

- Aumento de la demanda de servicios y bienes no transables, es decir esto eleva su precio relativo.
- Nuevo desplazamiento de la manufactura, el encarecimiento de los no transables y la apreciación cambiaria hacen que los bienes manufacturados pierdan competitividad incluso si no han sufrido una salida directa de recursos.

Posteriormente los autores suavizan los supuestos y permiten la movilidad de mas factores como el capital entre la manufactura y los servicios, cuando se incorpora esta flexibilidad los resultados pueden volverse menos claros o depender de cada situación particular, pero incluso en esos escenarios complejos aún persiste una fuerte tendencia de que la manufactura se contraiga en la mayoría de las configuraciones realistas que se pueden imaginar. Para los fines de este trabajo lo relevante no es entrar en todas esas variaciones, sino reconocer que la enfermedad holandesa proporciona un marco teórico robusto, este marco vincula directamente el auge de precios de un *commodities* como el cobre con fenómenos observables como la apreciación del tipo de cambio, el deterioro de la balanza comercial de los sectores no mineros y la posible ralentización del crecimiento del PBI.

3.3 CANALES DE TRANSMISIÓN

Dentro del capítulo anterior vimos la teoría de la enfermedad holandesa que nos ayudara a entender los grandes rasgos de los que ocurre cuando un país que se dedica a la minera vive un auge de precios. Pero para un trabajo como este necesitamos no solo quedarnos con ideas general sino también preguntarnos ¿a través de que canales concretos

un aumento del precio del cobre termina afectando a cada una de las variables que vamos a utilizar paso a paso?

Aquí encontraremos los canales por los cuales el precio del cobre recorre, dentro de los cuales identificaremos cuatro grandes canales: el PBI, el de la balanza comercial, el tipo de cambio y el de la inflación. Cada uno tiene una propia lógica, pero todas están conectadas.

3.3.1 Canal PBI

Empezamos por la variable mas importante el PBI que es el valor de todo lo que produce un país dentro de un periodo de tiempo. El precio del cobre influye directamente sobre el nivel de la actividad económica agregada a través de dos mecanismos complementarios: el primero es el efecto directo sobre el sector minero, y según el MINEM el sector minero en 2024 represento el 0.9% del PBI nacional y el 64.2% del valor total de las exportaciones peruanas, entonces un aumento del precio del cobre incentiva una mayor producción del mineral lo que eleva el valor agregado del sector. En segundo es el efecto multiplicador sobre el resto de la economía, el incremento de la producción minera genera mayor demanda de bienes y servicios de proveedores locales en sectores como el transporte, la construcción y los servicios de profesionales, cada gasto hecho por las empresas mineras se convierte en ingresos para otros agentes económicos los cuales también gastan una parte de ese ingreso en otros bienes y servicios, este efecto de gasto inducido amplifica el impacto inicial sobre el PBI total.

3.3.2 Canal de la Balanza Comercial y el Tipo de Cambio

Estos 2 canales se encuentran vinculados, el cobre constituye la principal exportación del Perú con una participación que supera ampliamente a la de los demás productos, según datos del MINEM (2025) solo el primer cuatrimestre de 2025 el cobre represento el 30% del valor total de las exportaciones peruanas, con ventas por aproximadamente 6.478 millones de dólares, lo que significó un incremento del 15.5% respecto al mismo periodo del año anterior. Esta cifra confirma el peso del cobre en la balanza comercial del país.

Cuando el precio del cobre aumenta el valor de las exportaciones se eleva de manera casi inmediata resultado en una mejora de la balanza comercial, esta mejora implica una mayor entrada de divisas al país. El incremento en la oferta del dólar provenientes de las mayores exportaciones mineras ejerce una presión a la baja sobre el precio del dólar en términos de soles, lo que significa que el tipo de cambio disminuye y la moneda local se aprecia. Un estudio del BCRP, (2008) documento que nos dice que impulsado por la puesta en marcha de grandes proyectos mineros como Cerro Verde, el peso del cobre en las

exportaciones totales paso de 15% aproximadamente a más de 30% en menos de dos décadas, el cual a sido asociado a una tendencia de apreciación del sol.

La apreciación del tipo de cambio tiene efecto contradictorio. Por un lado, reduce el costo de las importaciones y ayuda a contener la inflación el cual beneficia a los consumidores y empresas dependientes de insumos extranjeros. Por otra parte, encarece las exportaciones nacionales, lo que perjudica la competitividad de los sectores no mineros y puede generar desindustrialización, tal como describe la enfermedad holandesa.

Entonces la teoría y los datos empíricos predicen que un aumento del precio del cobre genera una mejora de la balanza comercial en el corto plazo y una apreciación del tipo de cambio real. Pero si la apreciación se mantiene en el tiempo desataría la pérdida de competitividad de los sectores no mineros y podría generar una erosión en la ganancia comercial inicial.

3.3.3 El Canal de la Inflación

El precio del cobre puede tener efecto sobre la inflación mediante dos vías principales que actúan en direcciones opuestas, generando un efecto neto indeterminado desde el punto de vista teórico.

La primera vía es de carácter antiinflacionario y trabaja mediante la apreciación del tipo de cambio, como se explicó en la sección anterior, el aumento de las exportaciones mineras eleva la oferta de divisas, lo que presiona a la baja del dólar y por lo tanto aprecia el sol, una moneda local más fuerte abarate los productos importados como alimentos, combustibles, maquinaria y bienes de consumo. Este abaratamiento de los bienes transables se traslada a los precios internos y contribuye a contener el aumento del nivel general de los precios.

La segunda vía es de carácter inflacionario y opera mediante la expansión de la demanda agregada, el incremento del precio del cobre eleva los ingresos de las empresas mineras y a través del canon minero (equivalente al 50% del Impuesto a la Renta pagada por dichas empresas) también aumenta los ingresos del estado. Estos mayores ingresos se convierten en un aumento del gasto teniendo un efecto en que las empresas inviertan más y el gobierno expanda su gasto público, y simultáneamente el crecimiento del PBI generado por el auge minero también incrementa el ingreso de los hogares. Este efecto expande la demanda agregada. Si la oferta de bienes y servicios no se pueden ajustarse con la suficiente rapidez llevaría a que se generen presiones al alza sobre los precios.

En consecuencia, no es posible determinar a priori si el efecto neto del precio de cobre sobre la inflación si será positivo, negativo o nulo. El resultado dependerá de que fuerza predominará, si el efecto antiinflacionario vía apreciación cambiaria o el efecto inflacionario vía expansión de la demanda. Por esta razón la relación entre el precio del cobre y la inflación es una cuestión que la teoría no resuelve de forma unívoca. Esta ambigüedad teórica hace que la inflación sea una variable particularmente relevante en el análisis empírico, pues solo los datos nos permitirán determinar cuál predominó.

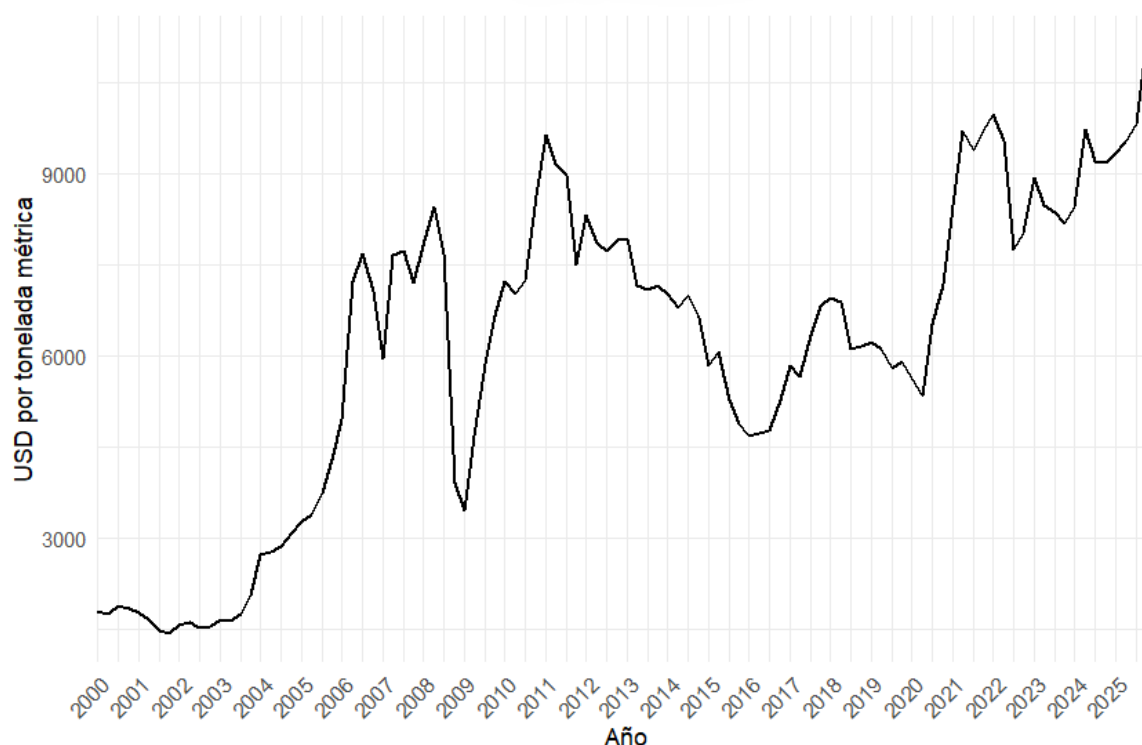
3.4 HECHOS ESTILIZADOS

En este capítulo se presentará una descripción gráfica del comportamiento de las variables macroeconómicas, el objetivo es visualizar la evolución de cada serie entre los periodos 2000-2025 identificando las tendencias, ciclos y puntos de quiebre estableciendo una primera aproximación a las relaciones entre ellas, respaldando cada una de ellas con la literatura.

3.4.1 Evolución del Precio del Cobre

Perú es el segundo mayor exportador del cobre y constituye el principal motor de los ingresos externos del país, ya que representa alrededor del 30% del total de las exportaciones peruanas. Entre 2000 y 2025 el precio del cobre ha pasado por ciclos de subida y bajada muy marcados que reflejan lo que ha pasado en la economía global.

Ilustración 1. Precio internacional del cobre (USD por tonelada métrica) 2000-2025.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Fondo Monetario Internacional (FMI) – Primay Commodity Prices.

Durante los periodos 2000-2003 el precio del cobre se mantuvo en niveles relevantemente bajos y estables oscilando entre los U\$1,600.00 y los U\$1,800.00 por tonelada métrica. A partir de 2004 donde impulsado por la acelerada industrialización y urbanización de China fue que el precio inicio un ascenso llevándolo de U\$2,800.00 en 2004 a aproximadamente U\$7,800.00 en 2007. Este fenómeno fue conocido como el superciclo de los *commodities*, fue documentado por CUDDINGTON; JERRETT, (2008) quienes identificaron ciclos prolongados de precios de alza en metales industriales impulsado por el crecimiento de economías emergentes.

La crisis financiera global desatada en 2008 provoco una brusca caída de la demanda industrial donde el precio cayo de aproximadamente U\$8,500.00 en 2008 a U\$3,200.00 en 2009. En 2010 con los estímulos fiscales globales el precio del cobre se recuperó y se mantuvo elevado hasta el 2011 en torno a los U\$7,800.00 y U\$9,500.00. Entre 2012 y 2016 la desaceleración estructural de la economía China y las normalizaciones las políticas monetarias en Estados Unidos provocaron una tendencia bajista, para 2016 el precio había caído a 5500 dólares. FERNANDEZ, (2019) documenta esta fase de crecimiento negativo

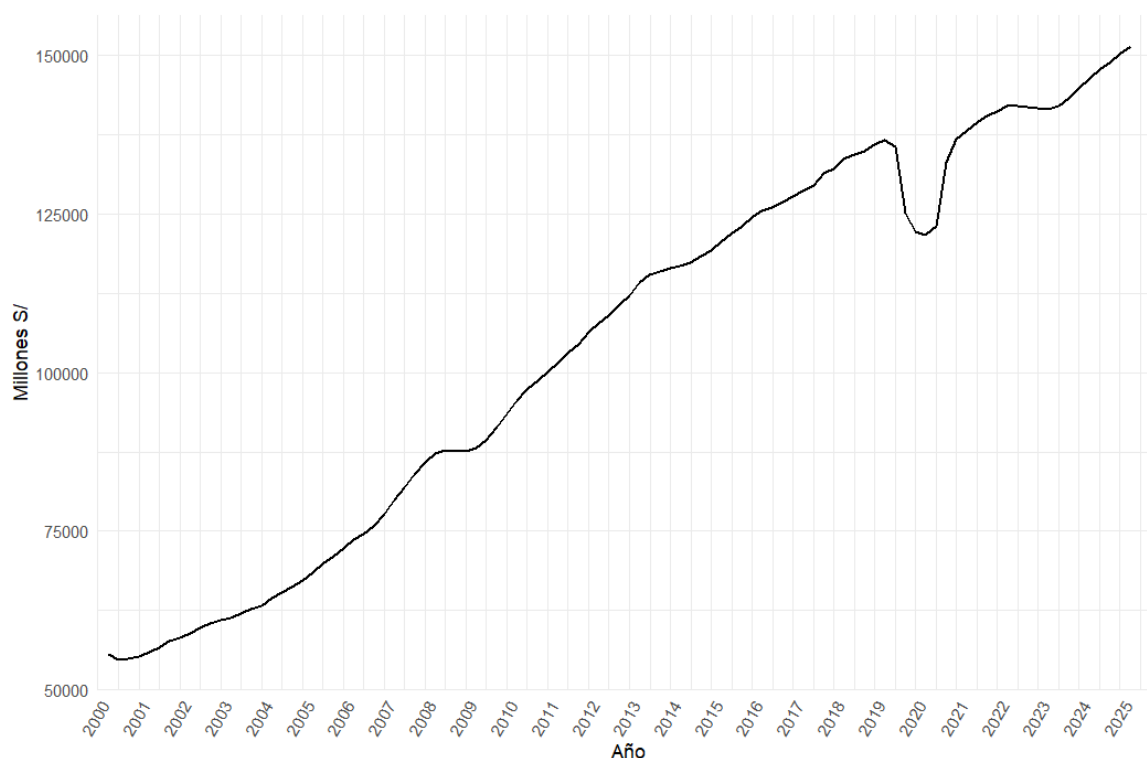
de precios mineros posterior al superciclo asociado a la normalización de las políticas monetarias y la desaceleración de los mercados emergentes. Entre 2017 y 2019 los precios se estabilizaron en un rango de 5000 a 6200 dólares.

La pandemia de COVID-19 en 2020 provocó otra caída del precio a U\$5,800.00. GIESE, (2022) analiza como la vulnerabilidad de las cadenas de suministro globales durante la pandemia afectó los precios de los minerales. Sin embargo, para la postpandemia y la creciente demanda de cobre para la transición energética global impulsaron un nuevo ciclo alcista. En 2025 el precio subió al máximo de U\$9,800.00 dólares por tonelada.

3.4.2 Evolución del PBI

El PBI real nos dice que tan grande es nuestra economía una vez que le quitamos el efecto de la inflación. Para analizar su evolución tendremos dos gráficos, en el primero en nivel para ver la tendencia de largo plazo y la tasa de crecimiento para ver los ciclos.

Ilustración 2. PBI real en niveles (millones de soles de 2007) 2000-2025.



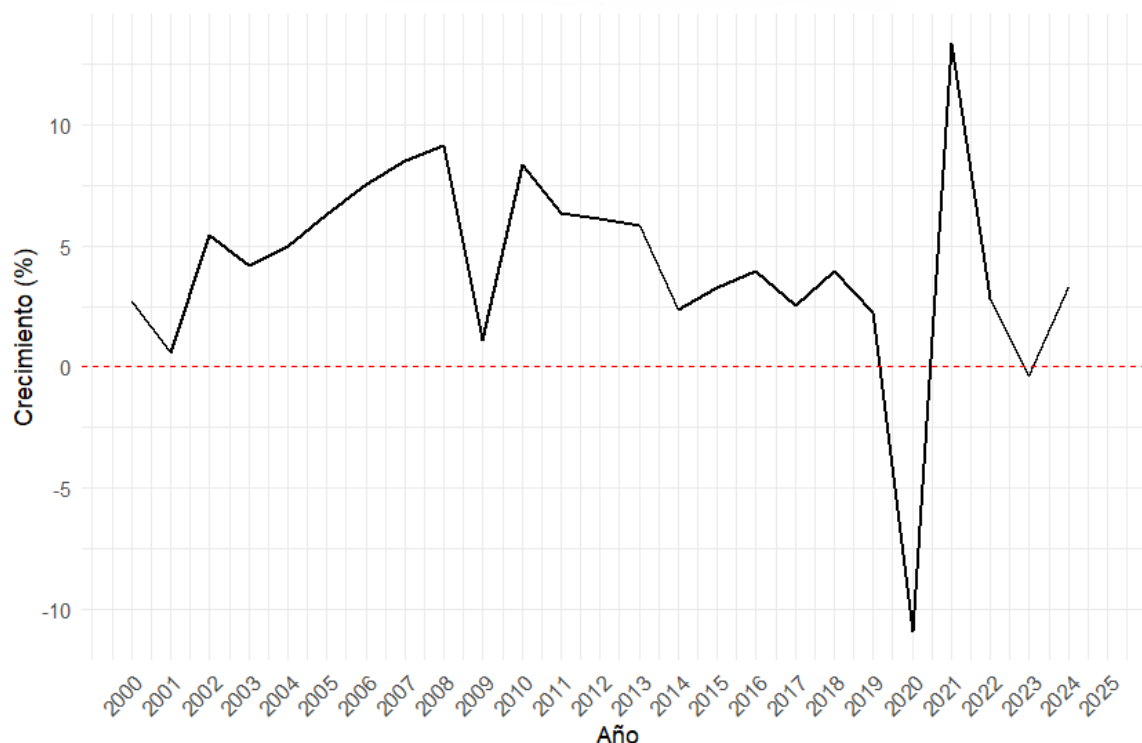
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Central de Reserva del Perú.

Entre 2000 y 2013, el PBI Peruano creció de manera acelerada paso de unos 58000 millones de soles a mas de 115000 millones, este crecimiento se dio con el auge de los precios del cobre y con una ola de inversión privada al país, fue llamado la época del milagro económico peruano. Luego entre 2014 y 2019 el crecimiento desacelero mas no dejo de crecer, pero aun ritmo mas lento alcanzando los 145000 millones de soles en 2019.

En 2020 llego la pandemia del COVID-19 y todo se vino abajo donde el PBI cayó a 100000 millones de soles, una contracción del 11.1% en el año, la peor recesión en décadas donde es comparable a la de los años posteriores a la crisis de la deuda externa de fines de los ochenta (INEI, 2021), esta caída fue la consecuencia del confinamiento, la paralización de las actividades económicas y los shocks externos globales (BCRP, 2024). Pero la recuperación fue igual de fuerte para el 2021 que gracias a los altos precios del cobre y las políticas de reactivación el PBI llego a 140000 millones de soles, 5000 millones detrás del 2009, y siguió creciendo hasta llegar a los 155000 millones en 2025.

Para ver los altibajos con mas claridad tenemos el de la tasa de crecimiento anual.

Ilustración 3. Tasa de Crecimiento Anual del PBI Real (%) 2000-2025.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Central de Reserva del Perú.

Aquí se puede ver mejor los ciclos. A principios de la década del 2000 el crecimiento fue de 5%, donde se mantuvo moderadamente hasta 2004 donde tuvo una aceleración nuevamente con una tasa que superó el 7% entre 2006 y 2007, alcanzando un pico en 2008 con 9.5% en 2008. La crisis financiera entre 2008 y 2009 se nota donde la tasa cayó a 0.8% en 2009 (CEPAL, 2009). Luego vino una recuperación de 8.5% en 2010, con una larga desaceleración hasta 2019, la caída en 2020 es impresionante con un -11.1%, como el rebote también en 2021 con +12.5% (BCRP, 2021), Y en los últimos años el crecimiento se ha normalizado en torno a los 3%.

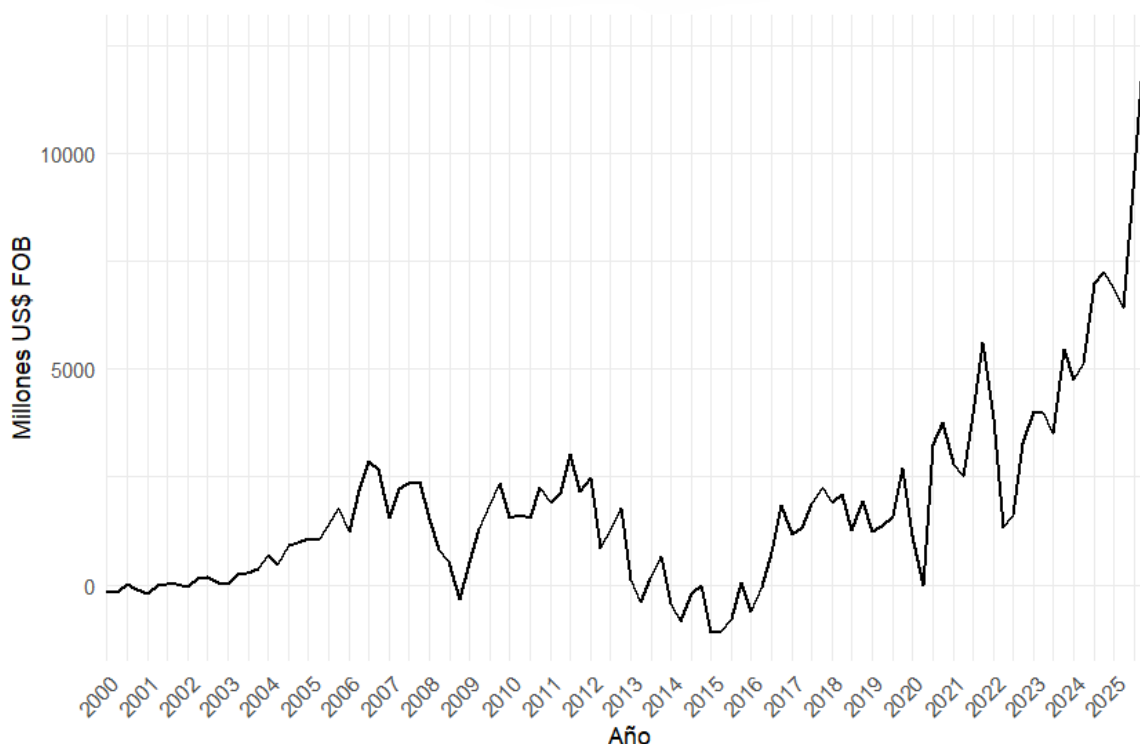
Estos gráficos nos demuestran que la economía peruana es muy sensible a los shocks externos, cuando el cobre sube, crecemos rápido, cuando el cobre baja su precio nos frenamos, y cuando hay crisis global tendemos a caer y cuando se recupera rebotamos, esto demuestra la realidad de un país dependiente de *commodity*.

3.4.3 Balanza Comercial

La balanza comercial es la diferencia entre lo que exportamos y lo que importamos, cuando es positiva decimos que tenemos un superávit y cuando es negativo decimos que es

un déficit, este indicador es muy sensible al precio de cobre porque el cobre esta entre nuestras principales exportaciones representando una gran parte de ella.

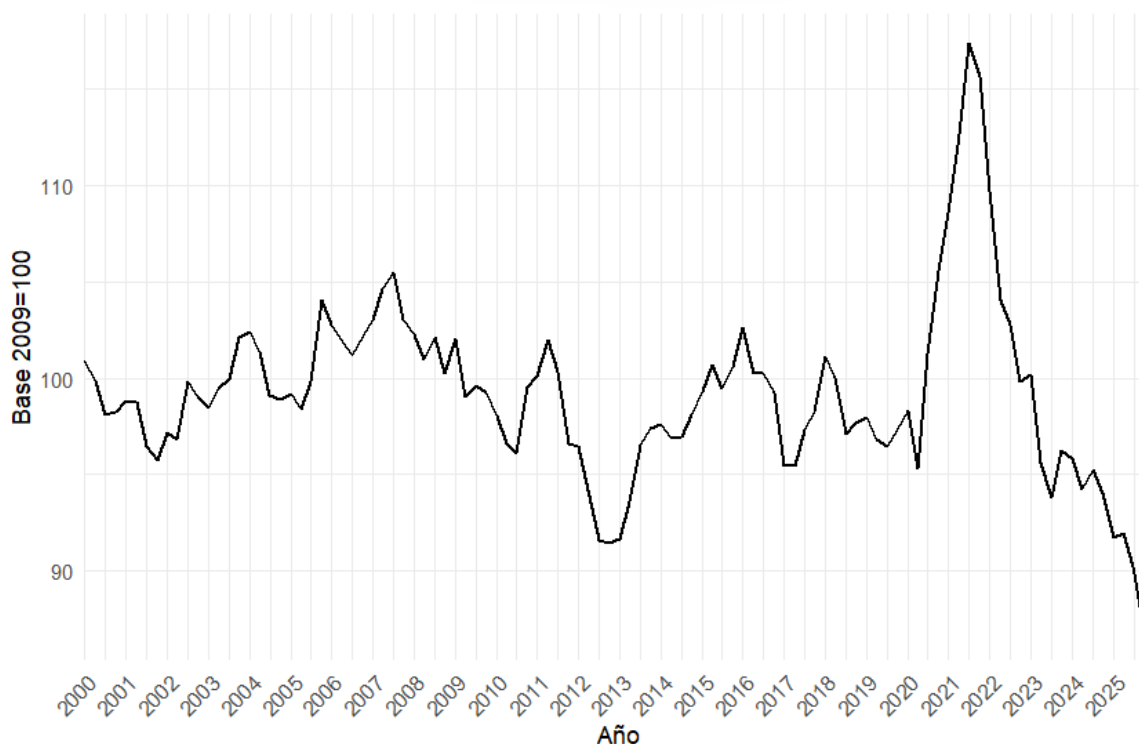
Ilustración 4. Balanza Comercial (Exportaciones FOB – Importaciones FOB) 2000-2025.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Central de Reserva del Perú.

A partir de los 2000 la balanza comercial era positiva pero baja, a medida que el precio del cobre sube las exportaciones aumentaban de valor y el saldo se volvía mas positivo, en 2006 el superávit supero los 15000 millones de dólares y en 2007 llego a 2500 millones de dólares. Sim embargo, la crisis financiera afecto el saldo (cayendo en el 4 trimestre) en 2008 con un saldo aproximadamente de 1000 millones y luego se recuperó a 2000 millones en 2009. El periodo 2014 al 2016 fue malo porque fue donde el precio del cobre bajo y las exportaciones cayeron dando como efecto que la balanza comercial se volviera deficitaria, luego con la recuperación de los precios se volvió a tener superávit. La llegada de la pandemia afecto, pero desde 2021 la balanza comercial tuvo un alza mostrando un superávit muy alto, y alcanzando un récord en 2025 con 10000 millones de soles.

3.4.4 Tipo de Cambio

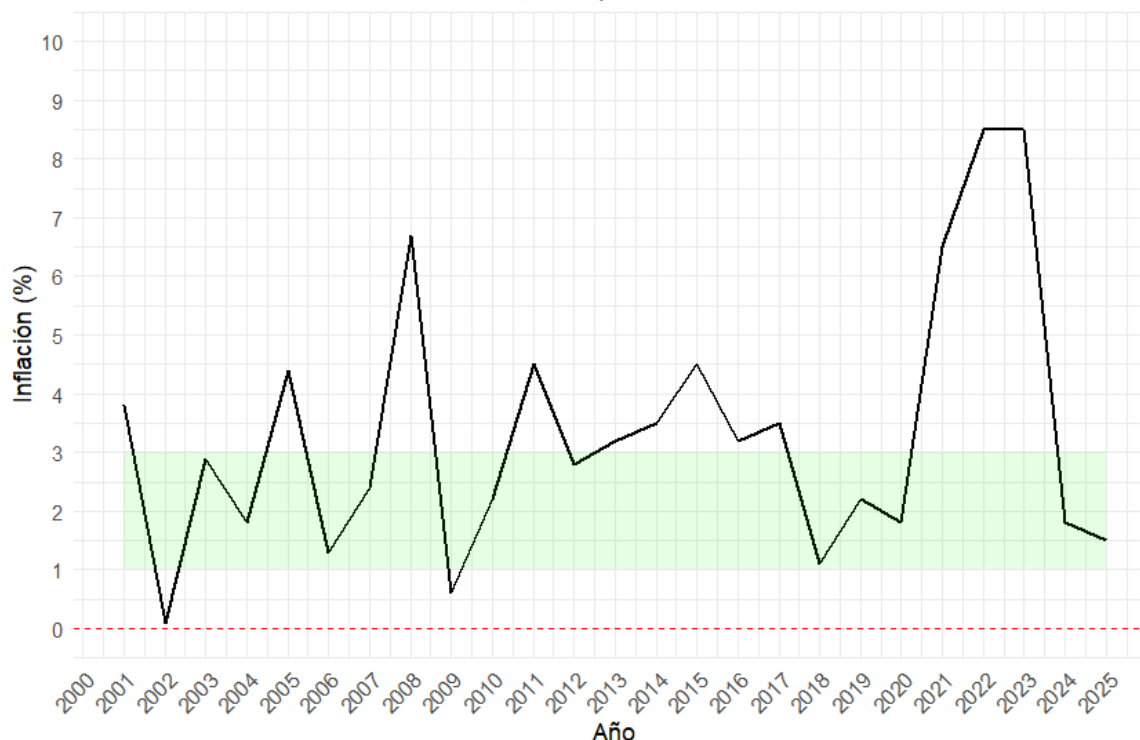
Ilustración 5. Tipo de Cambio Real multilateral 2000-2025.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Central de Reserva del Perú – índice de cambio real multilateral (base 2009=100).

A principios de los 2000 el índice se muestra alrededor de 100, el comportamiento en la crisis financiera de 2008 y 2009 la tendencia es que el índice sube, lo que indica una depreciación del sol. La crisis económica y financiera mundial tuvo un impacto adverso sobre la balanza de pagos del Perú BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ, (2009), lo que reflejo una mayor volatilidad del tipo de cambio y donde intervino el BC para poder reducir la volatilidad. Luego con la recuperación del precio del cobre volvió a bajar, entre 2014 y 2016 cuando el precio del cobre cayó el índice subió nuevamente teniendo una depreciación, alcanzando valores cercanos a 100. En los últimos años con el nuevo auge del cobre el índice ha vuelto a bajar cerrando en 92 en 2015. La apreciación del sol concuerda con lo que predice la teoría de la enfermedad holandesa.

3.4.5 Inflación

Por último, veremos lo que paso con los precios. La inflación es el aumento de los precios de los bienes y servicios dentro de Perú, el BCRP sigue una política de Metas Explícitas de inflación donde busca de mantenerla baja y estable dentro de un rango de entre 1% y 3%.

Ilustración 6. Tasa de Inflación 2000-2025.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Central de Reserva del Perú – índice de precios Lima metropolitana.

Dentro del gráfico se puede observar dos grandes picos inflacionarios, el primero ocurrió en 2008 cuando la crisis financiera global disparó los precios llevando la inflación a 6.8%, el segundo pico más pronunciado ocurrió en 2021–2023 como consecuencia de la pandemia de COVID-19 donde generó pérdidas severas en las economías del mundo y la economía peruana no fue la excepción frente a los impactos CÁCERES; CÁCERES; TICONA, (2021). Como también a esto se sumaron los problemas en las cadenas de suministros globales y la fuerte recuperación de la demanda postpandemia, donde en esos años la inflación superó el 8% en 2022 y 2023.

Entre ambos picos la inflación se mantuvo dentro del rango de meta del BCRP durante casi todo el periodo, a excepción en 2011 y 2014 con 4.6% en ambos años, dando una clara evidencia de estabilidad que refleja la credibilidad de la política monetaria peruana. al inicio del periodo fue relativamente alta al rango meta, y en los últimos años dentro de 2025 y 2025 la inflación ha vuelto a un rango meta con un 1.6% en ambos años, eso fue el resultado de la respuesta del Banco Central que incrementó la tasa de interés de referencia para contener las presiones inflacionarias.

3.4.6 Correlación Entre Variables Transformadas

Para entender mejor de cómo se relacionan las variables que usaremos en el modelo procederemos a calcular la matriz de correlación de Pearson, pero las variables en nivel suelen tener tendencias comunes que pueden hacer que parezca más relacionadas de lo que realmente están. Para evitar ese error estadístico trabajaremos con las variables ya transformadas: logaritmo y retiro de tendencia para el precio del cobre, las exportaciones, el PBI total, PBI minero y el tipo de cambio, y la inflación como la primera diferencia del logaritmo del IPC.

Tabla 1. Principales correlaciones de Pearson entre variables transformadas.

Correlación	Coefficiente	Interpretación
PBI minero ↔ Exportaciones	0.81	Fuerte positiva
Exportaciones ↔ PBI total	0.67	Media positiva
PBI minero ↔ PBI total	0.62	Media positiva
Precio del cobre ↔ Exportaciones	0.59	Media positiva
Precio del cobre ↔ PBI total	0.53	Media positiva
Tipo de cambio ↔ Inflación	0.37	Débil positiva
Precio del cobre ↔ PBI minero	0.30	Débil positiva
Precio del cobre ↔ Inflación	0.16	Débil positiva
Precio del cobre ↔ Tipo de cambio	0.16	Débil positiva

Fuente: Elaboración propia.

Estos hallazgos no solo son consistentes con la intuición económica, sino también justificas el uso de un modelo VAR donde el precio del cobre se traba como una variable exógena y las exportaciones y la producción minera actúan como canales de transmisión hacia el resto de la economía.

4 METODOLOGÍA

4.1 FUENTES DE DATOS Y CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIABLES

Este estudio utilizó información trimestral para el periodo comprendido entre 2000 y 2025 con un total de 104 observaciones originales. Las variables fueron seleccionadas con base en la literatura sobre economías dependientes de materias primas y en las recomendaciones. A continuación, en tabla 2 se detallará las fuentes de las variables, el tratamiento y las transformaciones aplicadas a cada variable se explicará en la siguiente subsección.

Tabla 2. Variables del modelo y fuentes de datos.

Variable	Fuente	Frecuencia
Precio del Cobre	World Bank (Pink Sheet) + FRED (IPC-USA)	Trimestral
Exportación	World Bank (GEM)	Trimestral
PBI Minero	BCRP	Trimestral
PBI total	World Bank (GEM)	Trimestral
Tipo de Cambio	BCRP	Trimestral
Inflación	BCRP	Trimestral

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1 Construcción de las Variables

Precio del cobre: Para expresarlo en términos reales, se deflato utilizando el Índice de Precios al Consumidor de Estados Unidos (IPC-USA). Obtenidos de la reserva federal (FRED). La serie se encontraba en mensual y las transformaciones se hizo sobre ellas y fue agregada con frecuencia trimestral mediante el promedio de los tres meses correspondientes a cada trimestre.

Exportaciones: la serie se encuentra en dólares estadounidenses constantes y no requiere deflatación adicional, se optó por esta variable en lugar de las exportaciones mineras específicas debido a que estas solo tenían disponibilidad de datos a partir de 2013, lo que reduciría significativamente el tamaño de la muestra. Dado que más del 50% de las exportaciones peruanas son los minerales, esta variable captura adecuadamente el canal de transmisión del precio del cobre.

PBI minero: El PBI del sector Minero e Hidrocarburos está en su versión de índice de volumen con base 2007 = 100, la serie se encuentra en frecuencia trimestral y se utilizó en su forma original, con una previa verificación de estacionalidad, dado que esta variable es un índice y no una variable nominal no requiere deflatación.

PBI total: El BPI se encuentra de dólares estadounidenses constantes de 2010 y con ajuste estacional, por lo tanto, no requiere una transformación adicional previas a la estimación.

Tipo de Cambio: El índice del tipo de cambio real multilateral en base 2009 = 100, originalmente la serie se encontró en mensual y fue agregada con frecuencia trimestral mediante el promedio simple de los tres meses correspondientes a cada trimestre. Este índice ya incorpora los ajustes por inflación relativa con los principales socios comerciales y por lo tanto no requiere deflactación adicional.

Inflación: La inflación se construyó a partir del Índice de Precios al Consumidor (IPC) en base diciembre 2021 = 100. La serie original es mensual y fue agregado en frecuencia trimestral. Siguientemente se calculó la inflación al calculando la inflación como la primera diferencia del logaritmo del IPC.

Una vez obtenida todas las variables en nivel se aplicaron las siguientes transformaciones para eliminar la tendencia determinística, estabilizar la varianza y garantizar la estacionalidad requerida por el modelo VAR:

- Logaritmo natural a todas las variables excepto la inflación que ya es una tasa de variación. Esto permite interpretar los coeficientes del VAR como elasticidades aproximadas y estabiliza la varianza de la serie.
- Eliminación de la tendencia determinística para el precio del cobre, PBI total, PBI minero, las exportaciones y el tipo de cambio real, se estimó una regresión sobre una tendencia temporal ($\text{tempo} = 1, 2, \dots, 102$) y se trabajó con los residuos. Este enfoque elimina la tendencia sin necesidad de diferencia, preservando la información y evitando la pérdida de observaciones que conlleve la diferenciación.
- Primera diferencia logarítmica para el IPC, obteniendo así la inflación trimestral.

Donde:

- l_cooper_t : precio real del cobre.
- l_exp_t : exportaciones de mercancías.
- $l_pbi_cooper_t$: PBI minero e Hidrocarburos.
- l_pbi_t : PBI total .
- l_cambio_t : tipo de cambio real multilateral.
- $inflación$: inflación trimestral (primera diferencia del logaritmo del IPC).

Todas las transformaciones fueron sometidas a pruebas de raíz unitaria ADF para verificar su estacionariedad, cuyos resultados se presentarán en el capítulo de resultados. El periodo muestral final, después de las transformaciones hechas y de la omisión de los primeros valores perdidos por la diferencia del IPC y los rezagos de la regresión se toma un total de 101 observaciones.

4.2 MODELO VAR

Para analizar la transmisión de los shocks del precio del cobre a la economía peruana estimamos un modelo de vectores autorregresivos (VAR), este enfoque es utilizado ampliamente en macroeconomía aplicada porque permite capturar las interacciones dinámicas entre múltiples variables.

El punto de partida es el modelo VAR(p) en su forma reducida:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Donde Y_t es el vector de dimensión (6x1) que contiene las variables endógenas del sistema en el trimestre t , A_i son matrices de coeficientes (6x6) que captura el efecto de cada variable sobre el conjunto del sistema, p es el número de rezagos y ε_t es el vector de errores reducidos (6x1) que pueden estar contemporáneamente correlacionadas. El vector de variables, en el orden en que fueron agregadas al modelo es:

$$Y_t = [l_cooper_t, l_exp_t, l_pib_cooper_t, l_pbi_t, inflación, l_cambio_t]'$$

Cada una de estas variables ya ha sido transformada para eliminar la tendencia determinística y garantizar estacionariedad, tal como se detalló en la sección 4.1.1.

Para poder interpretar los efectos de un shock de forma aislada es necesario imponer estructura que ortogonalice los errores ε_t . Entonces se utiliza la descomposición de Cholesky, que implica en dar un orden a las variables de manera recursiva, de modo que cada variable pueda ser afectado contemporáneamente solo por las variables que la preceden en el orden. La primera variable es la más exógena que no es afectada por ninguna otra en el mismo trimestre, mientras la última en la más endógena recibiendo el impacto de todas las variables anteriores. Este procedimiento que forma parte del análisis estándar de modelos VAR estructurales (Lima).

El orden recursivo seleccionado en la teoría económica y en la literatura sobre economías dependientes de *commodities* es el siguiente:

1. Precio del cobre: Es la variable más exógena, ninguna variable domestica puede alterar el precio del cobre. Por tanto, se pone como primer lugar.

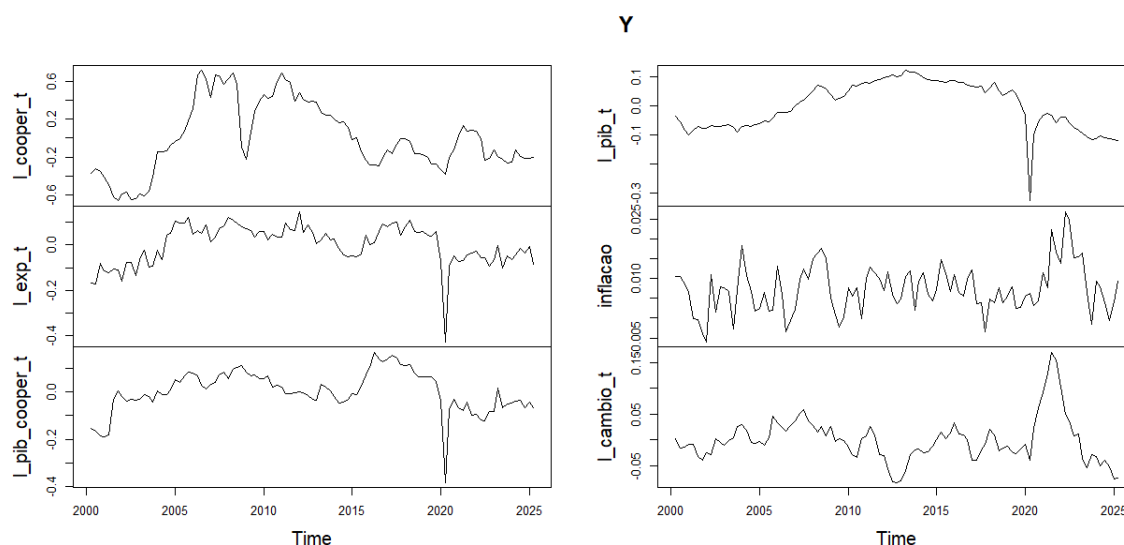
2. Exportaciones: El valor de las exportaciones reacciona de forma casi instantánea al precio del cobre, dado que las exportaciones mineras superan el 50%.
3. PBI minero: La producción minera responde al precio, pero con un retraso mayor debido a los tiempos de ajuste en la producción.
4. PBI total: La actividad económica agregada recibe los efectos del sector minero y exportación a través de los encadenamientos productivos, pero con retraso adicional.
5. Inflación: los precios internos reaccionan a los cambios en el tipo de cambio y en la demanda agregada, pero con retraso que reflejan la rigidez de los precios.
6. Tasa de cambio real: Aunque el tipo de cambio se ajusta rápidamente a los flujos de divisas se coloca como último lugar porque se asume que no afecta contemporáneamente a las variables reales.

A partir de este orden se puede obtener las funciones de impulso respuesta y la descomposición de la varianza del error de predicción, que son herramientas que nos permiten cuantificar el efecto dinámico de un shock en el precio del cobre sobre cada una de las variables endógenas. Estos resultados se mostrarán en el capítulo de resultados.

4.3 RESULTADOS

4.3.1 Gráficos de las Variables Transformadas

Ilustración 7. Gráficos de las variables ya transformadas.

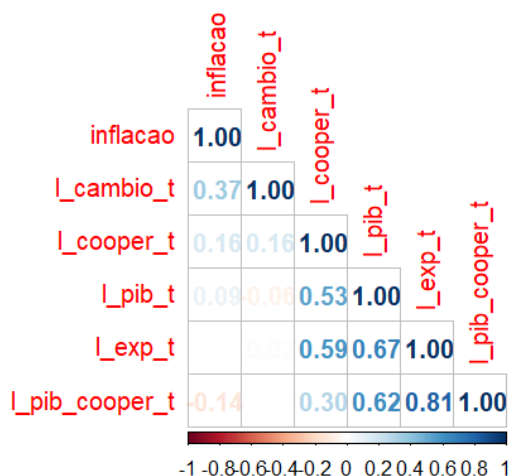


Fuente: Elaboración propia.

Las seis variables transformadas presentan un comportamiento estacionario alrededor de su media, con oscilaciones que reflejan los ciclos económicos y los eventos de volatilidad.

macroeconómica, como la crisis financiera de 2008-2009 y la pandemia de 2020. La estabilidad visual de las series confirma las transformaciones aplicadas son efectivas.

Ilustración 8. Mapa de calor de la matriz de correlación entre variables transformadas.



Fuente: Elaboración propia.

Al observar el gráfico de calor de las correlaciones nos dice que las variables ya transformadas cumplen con las condiciones esenciales para el modelo VAR, demostrando que los coeficientes de las variables muestran relaciones significativas pero no extremas que sugiera problemas de multicolinealidad severa, lo que permitirá un impulso – respuesta limpia.

4.3.2 Diagnóstico del Modelo VAR

4.3.2.1 Pruebas de raíz unitaria

Para la verificación de la estacionariedad de las variables transformadas se aplicó la prueba de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) en la especificación más adecuada para cada serie. La tabla 3 resume los resultados.

Tabla 3. Prueba ADF de raíz unitaria para cada variable.

Variable	Estadístico ADF	Valor crítico 5%	Conclusión
Precio del Cobre	-2.22	-1.95	Estacionaria
Exportaciones	-2.60	-1.95	Estacionaria
PBI minero e hidrocarburos	-2.79	-1.95	Estacionaria
PBI total	-1.72	-2.88	No estacionaria
Inflación	-3.56	-2.88	Estacionaria
Tasa de Cambio	-2.95	-1.95	Estacionaria

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa las 5 de las 6 variables rechazaron la hipótesis nula de raíz unitaria al 5%, confirmando su estacionariedad, con la única excepción del PBI total, que no logra pasar la prueba de raíz unitaria en la especificación con constante ya que las variables es el residuo de la regresión del logaritmo del PBI sobre una tendencia, por lo que ya se le quito la tendencia determinística. El hecho de que no pase la prueba en esta especificación no es muy crítico, en una muestra de tamaño moderado las pruebas ADF pueden no detectar estacionariedad en series que, en el contexto de un sistema multivariado si lo son.

El criterio decisivo, no es que cada variable pase la prueba individualmente, sino que el modelo VAR en su conjunto sea estable.

4.3.2.2 Causalidad de Granger

Para poder tener una mejor visión del comportamiento de las variables sobre el comportamiento de si el precio del cobre afecta a las demás variables y como también viceversa, se utilizó la causalidad de Granger en pares de variables teniendo como variable exógena al precio del cobre. Las pruebas se hicieron por pares de variables, y que el número de rezagos en cada caso sea seleccionado por el criterio de AIC, lo que garantiza que capture lo mejor posible las dinámicas, y se probaron en ambas direcciones.

Tabla 4. Prueba de causalidad de Granger del precio del cobre hacia las variables de interés.

Hipótesis nula	Rezago (p)	Estadístico F	p-valor
Precio del Cobre no causa Exportaciones	2	3.00	0.0523*
Precio del Cobre no causa PBI minero e hidrocarburos	2	0.17	0.8428
Precio del Cobre no causa PBI total	2	4.03	0.0194**
Precio del Cobre no causa Inflación	3	1.28	0.2811
Precio del Cobre no causa Tasa de cambio	2	0.05	0.9490

Fuente: Elaboración propia.

Nota: ** y * denotan significancia al 5% y al 10% respectivamente.

Al evaluar la dirección desde el precio del cobre hacia las variables domésticas, los resultados nos dicen que la variable mas significativa fue la del PBI total al nivel del 5% con

un p-valor de 0.019, bien relación con la literatura que destaca el peso del sector minero en la economía peruana. para el caso de las exportaciones el p-valor fue de 0.052 que se encuentra prácticamente en el límite del nivel del 5%, lo que demuestra una relación casi significativa. Para el PBI minero que contiene hidrocarburos, tiene un p-valor de 0.84 lo que es entendible porque el sector hidrocarburo responde a otros factores y por tanto el efecto del precio del cobre sobre la variable PBI minería puede debilitarse. En las dos últimas variables, el tipo de cambio y la inflación los p-valor fueron elevados (0.95 y 0.28) lo que indica que en el corto plazo el precio del cobre no parece afectar de manera individual a estas variables.

En la dirección contraria aplicando la prueba desde si las variables domesticas causaban al precio del cobre, se encontró resultados claros donde no se rechaza la hipótesis de que las variables domesticas no causan. Confirmando que el precio del cobre es exógeno en el sistema.

4.3.2.3 Selección de rezagos

Antes de estimar el modelo VAR fue necesario definir el número de rezagos que mejor capture la dinámica de las variables sin caer en sobre parametrizaciones innecesarias, para ellos se utilizó los criterios de información más utilizados en la práctica econométrica: Akaike (AIC), Hannman-Quinn (HQ), Schwarz (BIC) y el error de predicción final (FPE). Se evaluaron modelos con hasta 8 rezagos considerando la naturaleza trimestral de los datos y el tamaño de la muestra disponible.

Tabla 5. Selección de número de rezagos.

	CRITERIO			
	AIC	HQ	SC	FPE
Nº Rezagos	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 2 todos los criterios coinciden en seleccionar el modelo con un rezago ($p = 1$), pues alcanzan su valor más bajo en esa especificación. Esto indica que la dinámica de corto plazo entre las variables se captura de forma adecuada con un solo rezago y que añadir más rezagos no mejora el ajuste del modelo en términos de estos criterios.

La selección de un VAR(1) es también conveniente ya que el número de parámetros a estimar se mantiene razonable en relación con el tamaño de la muestra, lo que reduce el riesgo de sobre parametrizaciones y mejora la precisión de las estimaciones.

4.3.2.4 Estimación del modelo $var(1)$

Una vez confirmada la selección del rezago se estimó el modelo VAR(1) incluyendo una constante. La dinámica general muestra que el precio del cobre afecta positivamente sobre las variables escogidas teniendo relación con la estructura esperada para una economía dependiente de *commodities*.

Una vez estimada el modelo se verifico los residuos mediante pruebas de diagnóstico, los cuales serán presentados en la tabla 6.

Tabla 6. Pruebas de diagnóstico del VAR(1).

Prueba	p-valor	Conclusión al 5%
Autocorrelación	0.4246	No rechaza la H_0 , no hay autocorrelación
Heteroscedasticidad ARCH	0.9994	No rechaza la H_0 , no hay heteroscedasticidad

Fuente: Elaboración propia.

Los residuos del VAR(1) no presentan autocorrelación serial ni efectos ARCH, esto demuestra que nuestro modelo captura adecuadamente la dinámica de las variables.

La estabilidad del modelo se analizó mediante las raíces del polinomio característico inverso, devolvió los siguientes resultados.

Tabla 7. Prueba de estabilidad del VAR(1).

Raíz					
0.9396180	0.9396180	0.8080241	0.7803285	0.5225400	0.2948151

Fuente: Elaboración propia.

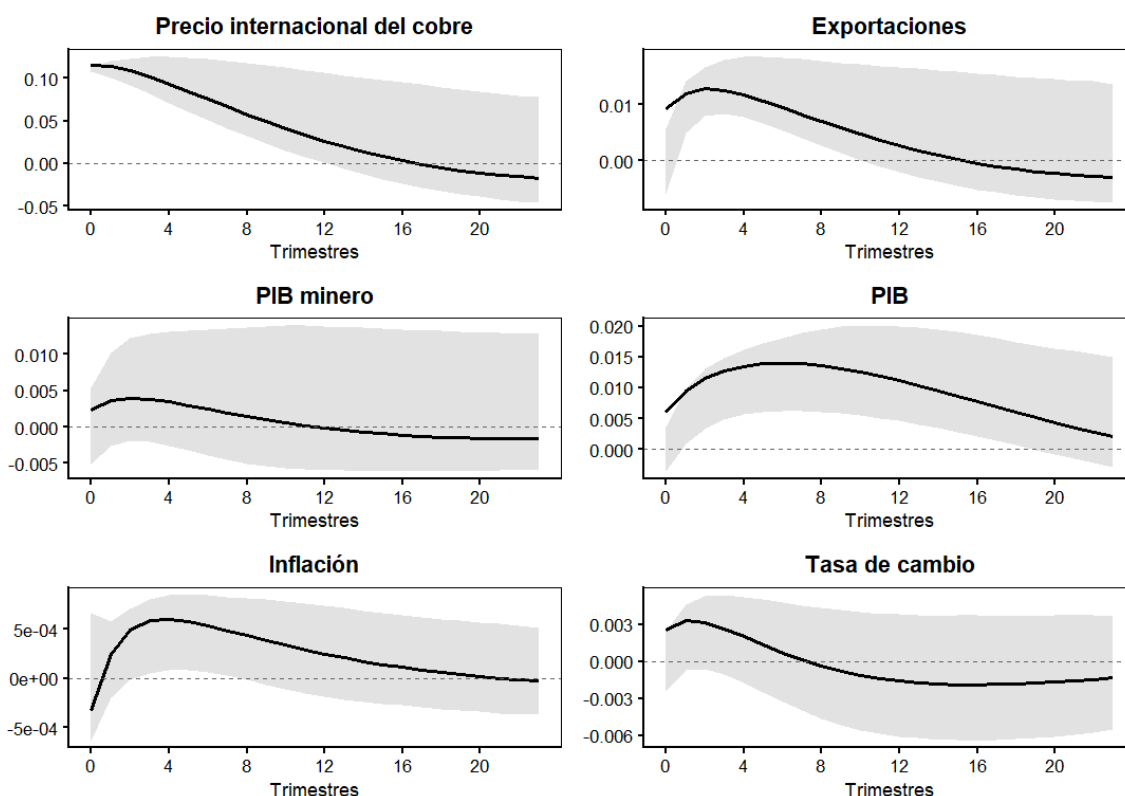
Como todas las raíces tienen el resultado menor que 1, cumple la condición de la estabilidad para el impulsó respuesta y descomposición de varianza. Esto garantiza que los shocks son transitorios y que el sistema converge a su estabilidad de largo plazo.

4.3.3 Función Impulso-Respuesta (Choque en el Precio del Cobre)

Para entender un cambio en el precio internacional del cobre que se transmite a la economía peruana, estimamos las funciones impulsó respuesta a partir del modelo VAR(1), utilizamos la descomposición de Cholesky ya explicado en la sección anterior.

La ilustración 9 muestra la respuesta de cada variable ante un shock positivo de una desviación estándar en el precio del cobre. Las líneas muestran la respuesta puntual y las bandas sombreadas representa los intervalos de confianza al 95%.

Ilustración 9. Respuesta de las variables ante un shock positivo en el precio del cobre.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretando los resultados del shock positivo en el precio del cobre.

Precio del cobre: la respuesta ante un shock ante su propio shock positivo es alcanzando un valor máximo en el primer trimestre con un incremento del 11.5% el efecto se mantiene elevado durante los primeros trimestres y comienza a disiparse lentamente, y volviéndose ligeramente negativo a partir del trimestre 17, este comportamiento refleja la naturaleza persistente pero eventualmente regresa a corregirse, lo que indica que el sistema absorbe de forma gradual la perturbación.

Exportaciones: La respuesta de las exportaciones es casi inmediata y alcanza su punto más alto en el tercer trimestre, con un aumento de 1.27%. Este comportamiento era esperable dado que los minerales representan más del 50% de las exportaciones de Perú lo que afirma que el canal comercial es el primero en activarse ante un shock en el precio del cobre, y su efecto se desvanece gradualmente después del pico, volviéndose negativo a partir del trimestre 16, lo que sugiere que el impacto sobre el valor de las exportaciones es transitorio y se corrige en el mediano plazo.

PBI minero e hidrocarburos: La producción minera e hidrocarburos también reacciona positivamente con un pico en el trimestre 3 con 0.3%. Este resultado puede parecer muy baja, pero tiene una explicación, esta variable esta agrupado tanto la minería como los

hidrocarburos entonces mientras la minería responde directamente a los precios, los hidrocarburos reaccionan a otros factores. El efecto se mantiene hasta el trimestre 12 y luego se invierte, demostrando que el efecto sobre el volumen de producción es transitorio y de baja intensidad.

PBI total (demanda): El impacto sobre el producto agregado es positivo y alcanzando un pico más tardío, en el trimestre 7 con una magnitud máxima de 1.39%, el efecto sobre el PBI total es mucho mayor que sobre el PBI minero e hidrocarburo (1.39% vs 0.3%). Esto indica que el precio del cobre no solo beneficia al sector extractivo, sino que se expande al resto de la economía a través de encadenamientos productivos y los efectos multiplicadores del gasto y temas de inversión, el efecto se mantiene positivo hasta el trimestre 20 lo que muestra una cierta persistencia, esto nos dice que los beneficios de un shock positivo en el precio del cobre son significativos para el crecimiento económico peruano, tarda algunos trimestres en materializarse en el producto agregado.

Inflación: La respuesta es positiva, pero llega con rezago de dos a tres trimestres, su pico se alcanza en el trimestre 5 con un incremento de 0.06% por encima de su tendencia inflacionaria. esta demora es típica ya que los precios internacionales tardan en trasladarse a los precios internos a través de los costos de producción y los canales de distribución. La magnitud reducida refleja el entorno de inflación estable que ha caracterizado a Perú en los últimos años con sus metas de índice de inflación.

Tipo de cambio real: El TCR responde de manera particular ya que al principio sube ligeramente (depreciación) teniendo como el pico en el trimestre 2 con 0.33%, pero a partir del trimestre 9 comienza a caer, alzando una apreciación máxima alrededor del trimestre 17. Esta dinámica sugiere que el mayor flujo de divisas por exportaciones termina apreciando el tipo de cambio real en el mediano plazo, un fenómeno consistente con la literatura sobre la enfermedad holandesa y con la evidencia empírica para economías dependientes de *commodities*.

Esto demuestra que el precio del cobre es un motor relevante de la economía peruana, su impacto se siente primero en las exportaciones, luego en la producción minera y con cierto rezago en el PBI total, la inflación y el tipo de cambio real. La magnitud de los efectos es moderada y tiende a dispararse después de algunos trimestres, dando a entender que, aunque los shocks de precios son importantes, sus consecuencias no son permanentes. Estos hallazgos coinciden con estudios previos y refuerza la necesidad de políticas que mitiguen la volatilidad externa.

4.3.4 Descomposición de la Varianza del Error de Predicción

La descomposición de la varianza permite cuantificar la contribución relativa del shock en el precio del cobre sobre la variabilidad de cada variable. Para ellos se calculó el porcentaje de la varianza del error de predicción a diferentes horizontes, atribuible a cada uno de los shocks estructurales identificados mediante la descomposición de Cholesky.

Tabla 8. Tabla de la descomposición de la varianza del error de predicción.

Trimestre	Precio cobre	Exp	PBI mineral	PBI total	Inflación	TCR
1	100.00	2.63	0.20	2.63	0.48	1.72
2	97.40	5.44	0.43	5.59	0.64	2.36
3	94.75	8.27	0.65	9.02	1.46	2.56
4	92.57	10.71	0.83	12.60	2.44	2.55
5	90.68	12.65	0.98	16.17	3.33	2.46
6	88.95	14.10	1.08	19.58	4.05	2.34
7	87.27	15.14	1.14	22.74	4.62	2.23
8	85.59	15.85	1.18	25.60	5.08	2.14
9	83.93	16.30	1.19	28.13	5.45	2.09
10	82.30	16.55	1.20	30.31	5.73	2.08
11	80.72	16.66	1.20	32.16	5.94	2.12
12	79.22	16.67	1.19	33.68	6.11	2.19
13	77.82	16.62	1.19	34.91	6.23	2.29
14	76.55	16.54	1.19	35.87	6.31	2.43
15	75.41	16.45	1.19	36.61	3.37	2.58
16	74.41	16.36	1.20	37.14	6.41	2.73
17	73.56	16.29	1.22	37.50	6.43	2.89
18	72.85	16.25	1.24	37.73	6.44	3.05
19	72.27	16.23	1.27	37.85	6.44	3.20
20	71.82	16.23	1.30	37.85	6.44	3.34
21	71.48	16.27	1.34	37.85	6.44	3.46
22	71.23	16.32	1.37	37.78	6.43	3.57
23	71.07	16.40	1.40	37.68	6.43	3.67
24	70.98	16.48	1.45	37.56	6.43	3.75

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Precio del cobre: En su propio precio explica prácticamente toda su varianza en el corto plazo (100% en el primer trimestre), lo que confirma su exogeneidad, a medida que se extiende el horizonte su contribución se reduce gradualmente hasta el 71% en el trimestre 24, lo que indica que otros shocks como las de demanda global o políticas ganan relevancia en el largo plazo, aunque el precio del cobre sigue siendo el principal determinante de su propia variabilidad.

Exportaciones: el precio del cobre sobre las exportaciones es relevante y alcanza su punto máximo alrededor del 16.7% a los 12 trimestres manteniéndose estable en torno al 16.5% hacia el final del horizonte. Esta respuesta demuestra lo esperado, pero en porcentaje por que más de la mitad de las exportaciones son minerales. La contribución es más rápida que en el PBI total demostrando el canal directo de transmisión a través del comercio exterior, un aumento del precio del cobre incrementa de inmediato el valor de las exportaciones.

PBI minero e hidrocarburos: La contribución del precio del cobre sobre el PBI minero e hidrocarburos es sorprende mente baja, nunca superior al 1.5% en los horizontes analizados, esto indica que la producción minera esta más influenciada por shocks propios del sector ya que contiene también hidrocarburos que reaccionan a otros factores, como los costos operativos, conflictos sociales, inversión, disponibilidad de recursos dentro de la minería y en los hidrocarburos en los precios internacionales que no necesariamente estén correlacionados con el precio del cobre, y la literatura explica que el precio impacta más en el valor de la producción que la cantidad producida.

PBI total: la contribución del precio del cobre sobre el PBI total es creciente y significativa: pasa de explicar apenas el 2.6% de su varianza en el primer trimestre a más del 37% a los 24 trimestres, este resultado es central para el estudio ya que confirma que el precio del cobre es un determinante clave del crecimiento económico peruano en el mediano plazo, el efecto no es inmediato más sí que se va acumulando a medida que los encadenamientos productivos, la inversión y el gasto se activa. Este hallazgo es consistente con la literatura que destaca la dependencia de la economía peruana de los precios de los *commodities* (BARTOLOME SALAZAR, (2022).

Inflación: La inflación recibe una contribución modesta del precio del cobre, alcanzando un máximo de 6.4% a los 24 trimestres, el efecto es gradual y muestra un rezago en el primer trimestre apenas superior al 0.5%, y recién a partir del octavo trimestre supera el 5%, este rezago refleja los mecanismos de transmisión de los precios internacionales a precios internos, que requiere tiempo para materializarse a través de la cadena de costos y

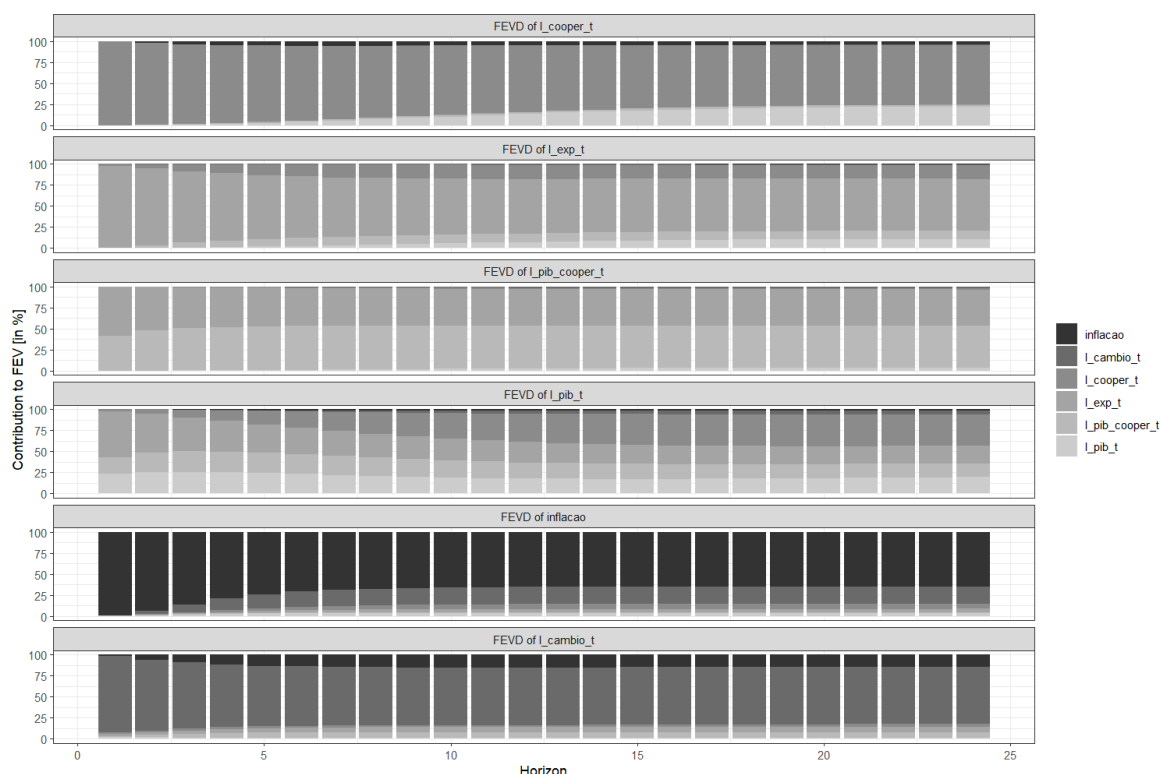
de la formación de expectativas, la magnitud reducida es coherente con el entorno de la inflación estable que ha caracterizado a Perú en los últimos años.

Tasa de cambio real: La contribución del precio del cobre a la tasa de cambio es la más baja de todas con un máximo de 3.8% a los 24 trimestres, este resultado sugiere que el TCR está determinado en mayor medida por factores internos (política monetaria, diferenciales de tasas de interés, expectativas, flujo de capital) que por los shocks de precios de *commodities*. No obstante, refleja un patrón creciente, a contribución indica que el efecto indirecto a través de las exportaciones y la apreciación cambiaria si existe, aunque de magnitud limitada.

La descomposición de la varianza confirma que el precio del cobre es un motor importante de la economía peruana, especialmente para el PBI total y las exportaciones, pero su influencia es moderada sobre el PBI minero, la inflación y el tipo de cambio real, además el efecto no es inmediato, sino que se va acumulando a lo largo del tiempo alcanzando su máxima relevancia alrededor del octavo trimestre. Este patrón de transmisión gradual sugiere que los shocks de precios internacionales tienen consecuencias relevantes para la estabilidad macroeconómica en el corto y mediano plazo.

4.3.4.1 Gráfico de la descomposición de la varianza

La ilustración 10 representa la evolución de la contribución del shock en el precio del cobre a la varianza de cada variable a lo largo de los 24 trimestres.

Ilustración 10. Gráfico de la descomposición de la varianza.

Fuente: Elaboración propia a partir del VAR(1) estimado.

Se observa claramente como el efecto se va acumulando en el PBI total y en menor medida en las exportaciones. En contraste la contribución del PBI minero permanece prácticamente plana y cercana de cero, mientras que la inflación y el tipo de cambio real muestran trayectorias ascendentes, pero con pendientes suaves. La tendencia ascendente del PBI total es especialmente notable, el efecto del precio del cobre sobre la actividad agregada es lento pero persistente, este patrón es consistente con la idea de que los shocks de precios internacionales tienen efectos que se acumulan gradualmente, en lugar de impactar de forma inmediata y completa.

El gráfico refuerza los hallazgos de la tabla, el precio del cobre es un determinante relevante pero no exclusivo de la dinámica macroeconomía peruana y su influencia varía considerablemente según la variable considerada y el horizonte temporal. La visualización nos da una facilidad para hacer una comparación entre variables y permite apreciar las diferentes velocidades de transmisión.

5 CONSIDERACIONES FINALES

La investigación desarrollada nos permite responder a la pregunta central por el cual hicimos el trabajo, ¿cómo impacta las variaciones en el precio del cobre sobre las exportaciones, el PBI minero e hidrocarburo, el PBI total, la inflación y el tipo de cambio en el Perú durante el período 2000 - 2025?, los resultados obtenidos a partir de la estimación demuestran que el precio del cobre es relevante en el crecimiento económico de Perú, pero también que su influencia es mas limitada y variable de lo que suele suponerse.

Analizando en un modelo VAR(1) para el periodo 2000 – 2025 nos muestra que el impacto más significativo se da sobre el PBI total teniendo un incremento del 1.4% como máximo en el séptimo trimestre tras un shock positivo en el precio del cobre, con un efecto es prolongado alrededor de cinco años indicando que se transmite de forma gradual a través de los encadenamientos productivos, mientras las otras variables tienen bajos efectos como el PBI minero e hidrocarburo que apenas llega al 0.3% como máximo, llegando a demostrar que el canal de transmisión del precio del cobre no es el volumen de producción del sector minero sino el valor de las exportaciones y los ingresos fiscales que genera el metal, los cuales se propagan al resto de la economía a través del gasto público y la inversión, la oferta minera es determinada por factores estructurales como la capacidad instalada, la inversión y las concesiones.

Las exportaciones reaccionan de manera más rápido alcanzando un incremento máximo del 1.27% en el tercer trimestre demostrando que el canal del comercio es el mecanismo de transmisión más inmediato de activarse frente a un shock positivo en el precio del cobre. El tipo de cambio real presenta una apreciación inicial que se intensifica en el mediano plazo, reflejando el mecanismo que describe la enfermedad holandesa descrito por Corden y Neary, (1982) en donde un aumento de las divisas provenientes del sector minero presiona al alza de la moneda local afectando temporalmente la competitividad de los sectores no mineros, y que el hecho de que el efecto sea transitorio no invalida el mecanismo sino que en el periodo estudiado la economía peruana ha sido capaz de absorber parcialmente el shock sin que la apreciación se vuelva estructural. La inflación por su parte reacciona con un rezago de varios trimestres y de forma contenida, alcanzando un incremento máximo del 0.6% alrededor del décimo trimestre, este comportamiento refleja la interacción de dos fuerzas contrapuestas, uno de los efectos es el antiinflacionario y el efecto inflacionario. La moderación del impacto es un indicador del éxito del régimen de metas del Banco Central demostrando que la política monetaria con su plan de metas de inflación ha logrado en gran medida aislar los precios internos de la volatilidad externa.

La descomposición de la varianza refuerza los hallazgos encontrados, al mostrar que el precio del cobre explica el 37.5% de las fluctuaciones del PBI total y 16.5% el de las exportaciones, siendo las 2 variables con más porcentaje de explicación, mientras la contribución al PBI minero e hidrocarburos es inferior al 1.5%, y la inflación y el tipo de cambio real entre con 6.4% y 3.8%. Con todos estos resultados podemos decir que el cobre es un motor importante dentro de la economía peruana, pero también que las fluctuaciones del PBI total responden a otros factores como políticas fiscales y demandas internas.

Los hallazgos del estudio ofrecen lecciones importantes para el diseño de la política económica en el Perú, la respuesta contenida de la inflación confirma que el régimen de metas de inflación del Banco Central ha sido efectivo en anclar las expectativas y mitigar los efectos de los precios internacionales a los precios internos. No obstante, el rezago de varios trimestres en la transmisión del shock hacia la inflación sugiere que el Banco Central debe monitorear de manera continua los precios de los *commodities* y actuar de manera anticipada para evitar desviaciones de la meta. El incremento de los ingresos fiscales durante periodos de auge minero genera un efecto expansivo sobre el gasto público que amplifica el ciclo económico, por lo que el Ministerio de Economía y Finanzas debería considerar el fortalecimiento de los fondos de estabilización fiscal para evitar el carácter procíclico de la política fiscal. Asimismo, la dependencia estructural de la economía peruana del precio del cobre constituye un desafío que refuerza la necesidad de avanzar en una manera de diversificar la producción y promover el desarrollo no minero con mayor valor agregado, reduciendo la exposición de la economía a los shocks externos.

El estudio tiene limitaciones que abren espacio a futuras investigaciones. El VAR(1) captura solo relaciones de primer orden y más rezagos podrían revelar dinámicas más complejas, especialmente en la inflación y el tipo de cambio que mostraron respuestas prolongadas. La identificación mediante Cholesky podría complementarse con otras estrategias para contrastar los hallazgos, y finalmente no se consideraron variables globales como el crecimiento de China, las tasas de interés de EE. UU. o el precio del petróleo.

Para futuras investigaciones sería valioso incorporar variables como la tasa de interés como variable endógena en el modelo VAR, lo que permitiría analizar la respuesta del Banco Central ante el shock del precio del cobre y cuantificar el efecto de la política monetaria en la transmisión de los shocks externos. Así también como indicadores globales los cuales podría capturar mejor los determinantes externos del precio del cobre y aislar su efecto específico sobre la economía peruana. También sería interesante explorar otros modelos que permitan identificar si la economía peruana responde de forma diferente ante un aumento y

caídas del precio del cobre, lo que ayudaría a diseñar políticas más precisas para cada escenario.

BIBLIOGRAFÍA

ALBAVERA, F. S. Minería y desarrollo sostenible en el Perú. **Revista IECOS**, v. 12, p. 7–27, 22 nov. 2012. Disponível em: <https://revistas.uni.edu.pe/index.php/iecos/article/view/1224>. Acesso em: 12 jun. 2026.

AREZKI, Rabah et al. Shocks and Shields: Macroeconomic Institutions During Commodity Price Swings. IMF Working Paper, n. 25/15, jan. 2025. Disponível em: <https://www.imf.org/-/media/files/publications/wp/2025/english/wpiea2025015-print-pdf.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2026.

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ. Memoria 2009. Lima: BCRP, 2009. Disponível em: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2009/memoria-bcrp-2009.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2026.

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ (BCRP). Memoria Anual 2021. Lima: BCRP, 2021. Disponível em: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2021/memoria-bcrp-2021.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2026.

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ (BCRP). Memoria Anual 2024. Lima: BCRP, 2024. Disponível em: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2024/memoria-bcrp-2024.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2026.

BARTOLOME SALAZAR, J. V. Impacto del precio del cobre sobre la actividad económica de Perú: análisis para el periodo 2000-2019. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Economia) - Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, 2022. Disponível em: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/660460>. Acesso em: 10 maio. 2026.

CÁCERES, J. A. O.; TICONA, R. M. L. Efecto de la pandemia de COVID-19 en el comportamiento de la economía del Perú, 2020. **Economía & Negocios**, v. 3, n. 2, p. 39–46, 26 out. 2021. Disponível em: <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/eyn/article/view/1182>. Acesso em: 15 jun. 2026.

CEPAL. Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe 2009. Santiago do Chile: CEPAL, 2009. Disponível em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/973-balance-preliminar-economias-america-latina-caribe-2009>. Acesso em: 14 jun. 2026.

CEPAL. El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. Santiago do Chile: CEPAL, 1950. Disponível em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40010-desarrollo-economico-la-america-latina-algunos-sus-principales-problemas>. Acesso em: 18 maio. 2026.

CHEN, Yu-chin; ROGOFF, Kenneth. *Commodity Currencies*. out. 2002. Disponível em: https://rogooff.scholars.harvard.edu/sites/g/files/omnuum5901/files/rogooff/files/51_jie2003.pdf. Acesso em: 12 jun. 2026.

COMEXPERÚ. *Memoria COMEXPERU 2025*. Lima: ComexPerú, 2025. Disponível em: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/memoria-comexperu-2025>. Acesso em: 2 jun. 2026.

CORDEN, W. M.; NEARY, J. P. Booming Sector and De-Industrialisation in a Small Open Economy. *The Economic Journal*, v. 92, n. 368, p. 825–848, 1 dez. 1982. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2307/2232670>. Acesso em: 23 maio. 2026.

CUDDINGTON, John T.; JERRETT, Daniel. Super Cycles in Real Metals Prices? 2007. Disponível em: <https://epge.fgv.br/conferencias/commodity-prices/files/JohnCuddington.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2026.

FERNANDEZ, V. Assessing cycles of mine production and prices of industrial metals. *Resources Policy*, v. 63, p. 101405, 1 out. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420718306688>. Acesso em: 2 jun. 2026.

GENERAL, D. et al. *Panorama de la Economía Peruana*. Lima: INEI, 2021. Disponível em: <www.inei.gob.pe>. Acesso em: 14 jun. 2026.

GIESE, E. C. Strategic minerals: Global challenges post-COVID-19. *The Extractive Industries and Society*, v. 12, p. 101113, 1 dez. 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214790X22000788>. Acesso em: 2 jun. 2026.

GREGORIO, J. De; LABBÉ, F. Copper, the Real Exchange Rate and Macroeconomic Fluctuations in Chile. *Working Papers Central Bank of Chile*, n. 640, 2011. Disponível em: <https://ideas.repec.org/p/chb/bcchwp/640.html>. Acesso em: 12 jun. 2026.

HEGERTY, Scott W. Commodity-price volatility and macroeconomic spillovers: Evidence from nine emerging markets. *North American Journal of Economics and Finance*, v. 35, p. 23–37, jan. 2016. DOI 10.1016/j.najef.2015.10.014. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/eee/ecofin/v35y2016icp23-37.html>. Acesso em: 12 jun. 2026.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). *Hoja de ruta neta zero: un camino global para mantener el objetivo 1,5 °C al alcance*. Paris: IEA, 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-c-goal-in-reach>. Acesso em: 12 jun. 2026.

INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF). *World economic outlook: adjusting to lower commodity prices*. Washington, D.C.: IMF, out. 2015. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2015/02/pdf/text.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2026.

JARA, J. J.; PÉREZ, P.; VILLALOBOS, P. Good deposits are not enough: Mining labor productivity analysis in the copper industry in Chile and Peru 1992–2009. *Resources*

Policy, v. 35, n. 4, p. 247–256, 1 dez. 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301420710000425>. Acesso em: 12 jun. 2026.

LARIOS-MEOÑO, J. F.; MOUGENOT, B.; ÁLVAREZ-QUIROZ, V. J. Short-Run and Long-Run Effects of Copper Mining on Peru's Recent Economic Growth. **International Advances in Economic Research**, v. 27, n. 2, p. 131–145, 21 maio 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11294-021-09821-8>. Acesso em: 12 jun. 2026.

LÜTKEPOHL, Helmut. New Introduction to Multiple Time Series Analysis. Berlin: Springer, 2005. DOI 10.1007/978-3-540-27752-1. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-27752-1>. Acesso em: 12 jun. 2026.

MENDOZA, E. G. The Terms of Trade, the Real Exchange Rate, and Economic Fluctuations. **International Economic Review**, v. 36, n. 1, p. 101–137, 1995. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/ier/iecrev/v36y1995i1p101-37.html>. Acesso em: 12 jun. 2026.

MINERÍA, O. S. DE LA I. EN E. Y. Documento de Trabajo 47. Efectos de un shock en el precio del cobre sobre las variables macroeconómicas del Perú. Lima: OSINERGMIN, 2018. Disponível em: <https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/informes-publicaciones/1293181-documento-de-trabajo-47-efectos-de-un-shock-en-el-precio-del-cobre-sobre-las-variables-macroeconomicas-del-peru>. Acesso em: 11 maio. 2026.

NOLAZCO, José Luis; LENGUA-LAFOSSE, Patricia; CÉSPEDES, Nikita. Contribución de los choques externos en el Crecimiento Económico del Perú: un modelo semi-estructural. Documento de Trabajo, Banco Central de Reserva del Perú, n. 2016-006, 2016. Disponível em: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/publicaciones/documentos-de-trabajo/dt-2016/dt-2016-006.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2026.

PEDERSEN, Michael. The Impact of Commodity Price Shocks in a Major Producing Economy: The Case of Copper and Chile. Documento de Trabajo, Banco Central de Chile, n. 753, abr. 2015. Disponível em: https://www.bcentral.cl/documents/33528/133326/DTBC_753.pdf/b4ed9156-a77c-bf53-4b76-a44964ed73d4?t=1697039339406. Acesso em: 12 jun. 2026.

ROACHE, Shaun K. China's Impact on World Commodity Markets. IMF Working Papers, v. 12, n. 115, 2012. DOI 10.5089/9781475503364.001. Disponível em: <https://www.imf.org/en/publications/wp/issues/2016/12/31/china-s-impacton-world-commodity-markets-25898>. Acesso em: 12 jun. 2026.

RODRÍGUEZ, Abel; MENDEZ, María; SCULUPE, Anthony; CHÁVEZ, Darha. Efectos de un shock en el precio del cobre sobre las variables macroeconómicas del Perú. Lima: OSINERGMIN, dic. 2019. (Documento de Trabajo, n. 47). Disponível em: https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Documentos_de_Trabajo/Osinergmin-Documento-Trabajo-47-GPAE.pdf. Acesso em: 14 jun. 2026.

CHEN, Yu-chin; ROGOFF, Kenneth. Commodity Currencies. out. 2002. Disponível em: https://rogoff.scholars.harvard.edu/sites/g/files/omnuum5901/files/rogoff/files/51_jie2_003.pdf. Acesso em: 12 jun. 2026.

SACHS, J. D.; WARNER, A. M. Natural Resource Abundance and Economic Growth. **NBER Working Paper**, n. 5398, dez. 1995. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/abstract=225459>. Acesso em: 18 maio. 2026.

SÁNCHEZ-DÁVILA, E.; RIQUELME, A. Mineral price shocks on macroeconomic aggregates in a highly dependent small open economy: Evidence from Peru, 2003–2024. **Resources Policy**, v. 108, p. 105677, 1 set. 2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301420725002193>. Acesso em: 5 maio. 2026.

SIMS, C. A. Macroeconomics and Reality. **Econometrica**, v. 48, n. 1, p. 1, jan. 1980. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/4814477_Macroeconomics_and_Reality. Acesso em: 12 jun. 2026.

SINGER, H. W. The Distribution of Gains between Investing and Borrowing Countries. In: **The Strategy of International Development**. Londres: Palgrave Macmillan, 1975. p. 43–57. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-04228-9_3. Acesso em: 17 maio. 2026.

SMITH PUPUCHE PEREZ, Stevens. Re-estimando el impacto de choques externos sobre fluctuaciones macroeconómicas impulsadas por expectativas en Perú. 2024. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidad del Pacífico, Lima, 2024. Disponível em: <https://repositorio.up.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/dda1141c-e1b4-46f7-983c-8feb809c69e4/content>. Acesso em: 13 jun. 2026.

STOCK, James H.; WATSON, Mark W. Vector Autoregressions. *Journal of Economic Perspectives*, v. 15, n. 4, p. 101–115, Fall 2001. DOI 10.1257/jep.15.4.101. Disponível em: https://www.princeton.edu/~mwatson/papers/Stock_Watson_JEP_2001.pdf. Acesso em: 12 jun. 2026.

UNIVERSIDAD DE LIMA. Caso de estudio: principales impactos macroeconómicos del precio del cobre sobre la economía peruana, 2012 - 2023. Lima: Universidad de Lima, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/21995>. Acesso em: 12 jun. 2026.

YONGDING, Y. Rebalancing the Chinese economy. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 28, n. 3, p. 551–568, 1 out. 2012. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1093/oxrep/grs025>. Acesso em: 12 jun. 2026.