

INCIDENCIA DE ECONOMÍAS DE ESTADOS UNIDOS Y CHINA EN EXPORTACIONES PERUANAS: SENSIBILIDADES CON MODELO ECONOMÉTRICO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

IMPACT OF THE UNITED STATES AND CHINESE ECONOMIES ON PERUVIAN EXPORTS: SENSITIVITIES USING A MULTIPLE LINEAR REGRESSION ECONOMETRIC MODEL

O IMPACTO DAS ECONOMIAS DOS ESTADOS UNIDOS E DA CHINA NAS EXPORTAÇÕES PERUANAS: SENSIBILIDADES COM MODELAGEM ECONOMÉTRICA DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA

NICKO ALBERTO GOMERO GONZALES
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Peru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5642-8298>
Autor de correspondencia: ngomerog@unmsm.edu.pe

EDMUNDO RAFAEL CASAVILCA MALDONADO
Universidad San Ignacio de Loyola
Lima, Peru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8625-9811>
Correo electrónico: ecasavilcam@gmail.com

RESUMEN

Objetivo: Determinar la incidencia de las economías de Estados Unidos y China en los cambios de las exportaciones tradicionales, no tradicionales y la minería metálica en el Perú. **Métodos:** Estudio cuantitativo, con un diseño no experimental, de alcance descriptivo, relacional y explicativo. Se empleó la correlación de Pearson y se aplicaron métodos de regresión lineal para corroborar el efecto que tiene el crecimiento de estas economías sobre las exportaciones peruanas (tradicionales, no tradicionales, y mineras). **Resultados:** Las exportaciones tradicionales, no tradicionales y la minería metálica presentan mayores sensibilidades a los cambios en el PBI de Estados Unidos en comparación con la de China. Los incrementos porcentuales por cada punto de aumento en el PBI norteamericano son del 4.84 %, 3.42 % y 4.43 %, respectivamente. En el caso de China, estos coeficientes llegan a 2.82 %, 1.67 % y 2.23 %, resultados corroborados mediante el coeficiente de correlación de Pearson (r), que en todos los contrastes supera el 50 %. **Conclusión:** La volatilidad de Estados Unidos y China medida a través del PBI generan cambios positivos en las exportaciones peruanas, incluida la minería metálica. Se observa una mayor sensibilidad de este tipo de comercio internacional frente a los cambios de la economía estadounidense.

Palabras clave: comercio internacional, exportación, importación, modelo económico, crecimiento económico, tipo de cambio.

Términos de indización Tesouro UNESCO: comercio, exportación, importación, econometría, minería, divisas.

ABSTRACT

Objective: Determine the impact of American and Chinese economies affect changes in traditional and non-traditional exports and metallic mining in Peru. **Methods:** Quantitative study, with a non-experimental design, descriptive, relational and explanatory in scope. Pearson correlation and linear regression methods were used to corroborate the effect of the growth of these economies on Peruvian exports (traditional, non-traditional and mining). **Results:** Traditional and non-traditional exports, along with metal mining, exhibit greater sensitivity to changes in the GDP of the United States compared to that of China. The percentage increases for each one-point rise in the U.S. GDP are 4.84 %, 3.42 %, and 4.43 %, respectively. In the case of China, these coefficients are 2.82 %, 1.67%, and 2.23 %. These results are corroborated by the Pearson correlation coefficient (r), which exceeds 50% in all contrasts. **Conclusion:** The volatility of the United States and China measured by GDP generates positive changes in Peruvian exports, including metal mining. International trade of this type shows greater sensitivity to changes in the U.S. economy.

Keywords: international trade, export, import, economic model, economic growth, exchange rate.

Indexing terms UNESCO Thesaurus: trade, export, import, econometrics, mining, foreign exchange.

RESUMO

Objetivo: Determinar o impacto das economias dos Estados Unidos e da China sobre as variações nas exportações tradicionais e não tradicionais e na mineração de metais no Peru. **Métodos:** Estudo quantitativo, com desenho não experimental, descritivo, relacional e explicativo em seu escopo. Foram utilizados os métodos de correlação de Pearson e regressão linear para corroborar o efeito do crescimento dessas economias sobre as exportações peruanas (tradicionais, não tradicionais e mineração). **Resultados:** As exportações tradicionais, as exportações não tradicionais e a mineração de metais apresentam maior sensibilidade às mudanças no PIB dos Estados Unidos em comparação com a China. Os aumentos percentuais para cada ponto de aumento no PIB dos Estados Unidos são de 4,84 %, 3,42 % e 4,43 %, respectivamente. No caso da China, esses coeficientes atingem 2,82 %, 1,67 % e 2,23 %, resultados corroborados pelo coeficiente de correlação de Pearson (r), que em todos os contrastes excede 50%. **Conclusão:** A volatilidade dos Estados Unidos e da China medida pelo PIB gera mudanças positivas nas exportações peruanas, inclusive na mineração de metais. Observa-se uma maior sensibilidade desse tipo de comércio internacional às mudanças na economia dos Estados Unidos

Palavras-chave: comércio internacional, exportação, importação, modelo econômico, crescimento econômico, taxa de câmbio.

Termos de indexação Thesaurus da UNESCO: comércio, exportação, importação, econometria, mineração, câmbio.

INTRODUCCIÓN

Las exportaciones debidamente diversificadas, tanto en producto como en mercados, se han consolidado como una herramienta importante para potenciar la economía. Este es el caso de la economía peruana, cuyo crecimiento se ha basado en el desarrollo de las exportaciones tradicionales y, complementariamente, las no tradicionales, teniendo como destino a las dos economías más importantes del mundo: China y Estados Unidos.

Si bien existen teorías que señalan que las actividades extractivas de los recursos naturales se constituyen en limitación para el crecimiento sostenible de la economía (Domínguez, 2021), en una economía abierta las exportaciones son un factor decisivo para dinamizar tanto el sector real como el financiero (Martín & Medina, 2021). Según Gnanngnon (2024), las exportaciones también son un mecanismo eficaz para reducir la volatilidad de la pobreza. Además, sustentan el PBI y fortalecen el mercado de divisas (Humala, 2023), lo que refuerza los activos financieros internacionales que manejan los bancos centrales.

El comercio internacional, basado en la creación de nuevas tecnologías con inteligencia artificial (Baldwin et al., 2024; Avaro, 2023; Young, 2020), que dicho sea de paso, debe desarrollarse bajo un marco ético y de respeto al ser humano (World Economic Forum, 2024; Porcelli, 2021), se ha convertido en un recurso potente para dinamizar las exportaciones y ha permitido nuevos posicionamientos geopolíticos a nivel global. Sin embargo, en la economía peruana, estas tecnologías no tienen presencia en su matriz exportadora, a diferencia de lo que ocurre en potencias económicas como China y Estados Unidos, que han revolucionado los protocolos de producción (Bryson, 2020) y los negocios globales (Menzies et al., 2023).

Los países con mayor infraestructura en la inteligencia artificial, protagonistas de la quinta revolución industrial (Noble et al., 2022), lideran el crecimiento económico global (Peñalver-Higuera & Isea-Argüelles, 2024; Ávila-Tomás et al., 2021). Por su robustez económica, estos países también se convierten en destinos prioritarios para las exportaciones de naciones en desarrollo como Perú.

Las economías en desarrollo se caracterizan por basar su comercio internacional principalmente en la exportación de productos primarios. Este es el caso de la economía peruana, cuyas exportaciones se concentran en minería metálica, específicamente en el cobre y el oro, teniendo como principales destinos a China y Estados Unidos (Luna et al., 2024). Por ello, la volatilidad de dichas economías y

un correcto orden institucional marcan tendencias en su crecimiento económico (Aristizábal & García, 2021).

No obstante, si se busca ir a la par de las economías insertadas en la cuarta y quinta revolución industrial, Perú debe diversificar su cartera minera incorporando minerales como aluminio, hierro fundido, acero al carbono, titanio, utilizados en la producción de robots industriales, así como el cobalto, níquel y litio, empleados para la fabricación de coches eléctricos (Serra & De Angelo, 2021), recursos que ya están presentes en el territorio peruano (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2023a).

China lidera como destino de las exportaciones metálicas tradicionales, como el cobre, absorbiendo el 72.8 % de la producción, donde Perú tiene mayores ventajas con relación a otras industrias (Huamán-Osorio et al., 2024). No obstante, esto no deja al margen a la economía norteamericana, que también emerge como oportunidad para exportar este producto, con una participación del 2.8 % en 2022, que aumentó al 3.2 % en 2023.

Después del cobre, el oro es otro de los productos que representa la fortaleza exportadora del Perú, en donde la economía norteamericana aparece, según datos del MINEM (2023b), con un 11.7 %. Un dato relevante sobre las exportaciones de la minería metálica a Estados Unidos (EE. UU.) es que la demanda de cobre creció en un 84.1 % entre setiembre 2020 a 2021, mientras que la de oro y zinc, para ese mismo período, alcanzaron el 19 % y 82.1 % de crecimiento, respectivamente (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2023).

En cuanto a la participación de EE. UU. en la actividad minera de Perú, de acuerdo con Chacón (2022), las empresas norteamericanas han invertido US\$ 7 073 millones en proyectos relacionados con cobre, oro, plata, zinc y estaño, con potencial para orientar sus actividades a la minería sostenible para la industria automotriz eléctrica. De esta manera, EE. UU. se viene perfilando como un aliado estratégico para el desarrollo de la actividad minera exportadora peruana.

En el ámbito de las exportaciones no tradicionales, mayormente están fundamentadas en productos agrícolas, con una participación del 27.32 % del total exportado, actividad que se ha venido desarrollando gracias a la producción de productos emergentes, como uvas frescas, arándano y palta, que tienen una importante demanda en el mercado internacional (Banco Central de Reserva del Perú, 2023). Asimismo, Santa María et al. (2024) destacan el crecimiento sostenido del jengibre hacia este mercado,

al igual que lo resaltan Montes et al. (2023) para el banano orgánico. De esta manera, el mercado norteamericano se ha consolidado como el principal destino para el portafolio de productos agrícolas peruanos, alcanzando una participación del 30.72 % en la actividad exportadora.

Con base en lo señalado, el objetivo de este estudio es determinar el efecto de las dos potencias económicas del mundo y principales socios comerciales, como son Estados Unidos y China, en la dinámica de exportaciones tradicionales, no tradicionales y las mineras. Así, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿cuál es el efecto del crecimiento de la economía China y de Estados Unidos sobre el crecimiento de las exportaciones tradicionales, no tradicionales y mineras en Perú? Para ello se tiene como hipótesis de estudio que el crecimiento de la economía China y de Estados Unidos afecta positivamente el crecimiento de las exportaciones en Perú (tradicionales, no tradicionales y mineras).

MÉTODOS

El diseño de la investigación fue no experimental, debido a que no se manipuló la variable independiente, analítico porque se revisaron primordialmente dos variables: el crecimiento de las economías (China y Estados Unidos) y el incremento de las exportaciones de Perú (tradicional, no tradicional y minera), y retrospectivo porque se usó información secundaria. Asimismo, el enfoque fue cuantitativo, ya que se usaron métodos estadísticos para probar las hipótesis y medir los efectos.

El estudio tuvo un alcance descriptivo, relacional y explicativo. Descriptivo pues se mostraron los comportamientos del incremento de la exportación en Perú (tradicional, no tradicional y minera) y su vinculación con el crecimiento de las economías de China y Estados Unidos. Relacional debido a que se asociaron los resultados de las tasas de crecimiento del PBI de China y Estados Unidos con la tasa de incremento de las exportaciones en Perú, y explicativo porque se determinó la incidencia del crecimiento de las economías de China y Estados Unidos, medido a través de su PBI, sobre el incremento de las exportaciones en Perú durante el período 2000-2023.

En cuanto al análisis descriptivo, se usaron tablas y figuras que permitieron observar el comportamiento entre las variables. Para estudiar las relaciones, se usó el estadístico r de Pearson, de manera que se analizó la existencia, el sentido y la fortaleza entre las variables asociadas correspondientes a la tasa de crecimiento de China y Estados Unidos y la

tasa de incremento de las exportaciones (tradicionales, no tradicionales y mineras). De esta manera, la relación es estadísticamente significativa si el p -valor asociado al coeficiente r es menor a 0.05, además el sentido de la relación es positivo si el r es mayor a 0 y mientras más cercano sea a $|1|$ la relación será más fuerte.

Para el análisis explicativo, las variables, dependientes e independientes, analizadas para el período 2000-2023 fueron:

- Variables dependientes (Y): Tasa de incremento de exportaciones tradicionales, no tradicionales y minería metálica
- Variables independientes: Tasa de crecimiento de PBI de China y tasa de crecimiento de PBI de Estados Unidos

Para ello se estimaron tres modelos de regresión lineal, los cuales permitieron determinar el efecto que existe en las exportaciones peruanas diversificadas, incluida la minería metálica, ante cambios en las dinámicas de crecimiento de las economías de Estados Unidos y China, aproximado por su PBI. Los modelos se representaron de la siguiente manera:

- Exportaciones tradicionales = $b_0 + b_1$ (PBI China) + b_2 (PBI EE. UU.) + U
- Exportaciones no tradicionales = $b_0 + b_1$ (PBI China) + b_2 (PBI EE. UU.) + U
- Exportaciones minería metálica = $b_0 + b_1$ (PBI China) + b_2 (PBI EE. UU.) + U

La bondad de ajuste del modelo se analizó a través del r cuadrado y el estadístico F que señala la significancia conjunta del modelo. El coeficiente asociado a las variables independientes indica la existencia y el sentido del efecto sobre la variable endógena, y este efecto es estadísticamente significativo si el p -valor asociado a este coeficiente es menor a 0.05.

La información recopilada fue anual, y se recurrió a fuentes oficiales, como el Banco Mundial, Banco Central de Reserva del Perú, Fondo Monetario Internacional y Ministerio de Energía y Minas para obtener datos secundarios. Los resultados fueron validados a través del test de normalidad, de autocorrelación y de heterocedasticidad. Se corroboraron las hipótesis nulas en caso el p -valor era

mayor a 0.05, donde se cumple que se tratan de residuos que se comportan de manera normal, son homoscedásticos y sin autocorrelación.

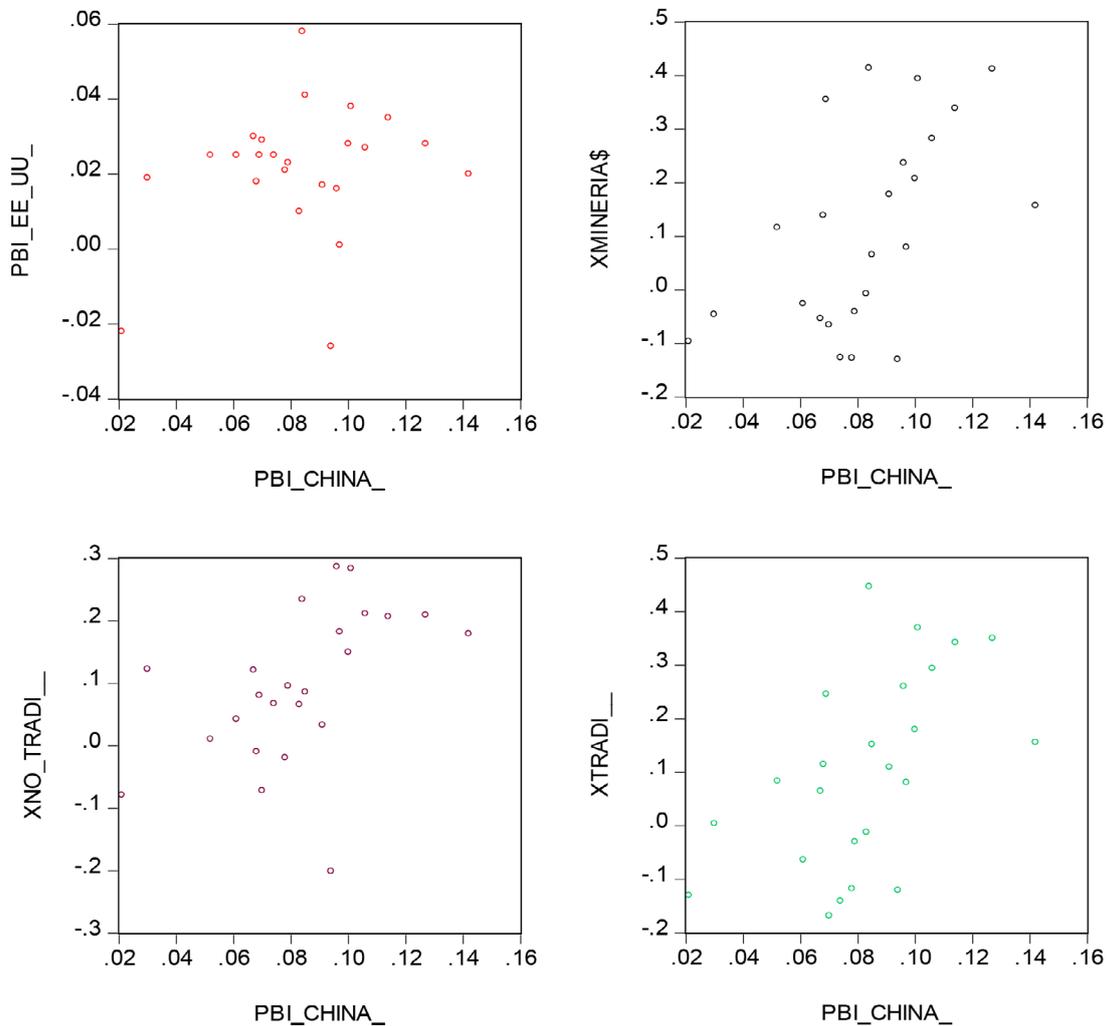
RESULTADOS

Para analizar las variables y homogenizarlas, los valores monetarios en la temporalidad elegida fueron convertidos a cifras porcentuales empleando el método de logaritmos $[(\ln(X_t/X_{t-1}))]$. Los contrastes obtenidos se presentan en la Figura 1, donde las exportaciones de productos tradicionales

y no tradicionales están directamente relacionadas con el PBI de Estados Unidos y China. Esto implica que cualquier cambio en el crecimiento económico de estos dos países se asocia a una mejora de las exportaciones peruanas. Asimismo, se observa la cuasiautonomía de ambas economías en su proceso de crecimiento, la cual se corrobora con un coeficiente de correlación de Pearson con un $r = 0.24$, que es estadísticamente no significativo como se verá más adelante, e indica que los resultados de la economía de China tienen una débil relación con el comportamiento de la economía de Estados Unidos.

Figura 1

Exportaciones peruanas y el PBI de China y Estados Unidos 2000-2023 (Var%)



Nota. Elaborado con datos tomados de *Estadísticas del PBI de China*, por Datosmacro, 2024 (<https://datosmacro.expansion.com/pib/china>); *Boletín Estadístico Minero*, por Ministerio de Energía y Minas, 2023b (<https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/5185432-boletin-estadistico-minero-diciembre-2023>); *Memoria 2016*, por Banco Central de Reserva del Perú, 2016 (<https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2016.html>).

Esta relación comercial se refleja en los resultados de la matriz de correlación de Pearson. En el caso de China, los coeficientes de la relación entre los productos mineros, tradicionales y no tradicionales con su PBI son $r = 0.5323$, $r = 0.5390$ y $r = 0.50$, respectivamente, mientras que para Estados Unidos son $r = 0.526$ $r = 0.575$ y $r = 0.593$.

Ello muestra que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre el crecimiento de ambas economías y el crecimiento de las exportaciones de Perú para productos tradiciones, no tradicionales y mineros (ver Tabla 1).

Tabla 1

Correlación de Pearson entre las exportaciones peruanas y el PBI de China y Estados Unidos 2000-2023 (Var%)

	PBI China	PBI USA	Exportaciones mineras	Exportaciones tradicionales	Exportaciones no tradicionales
PBI China	1				
PBI USA	0.241	1			
Exportaciones mineras	0.532***	0.526***	1		
Exportaciones tradicionales	0.539***	0.575***	0.960***	1	
Exportaciones no tradicionales	0.5007**	0.593***	0.713***	0.797***	1

Nota. Elaborado con datos tomados de *Estadísticas del PBI de China*, por Datosmacro, 2024 (<https://datosmacro.expansion.com/pib/china>); *PIB (US\$ a precios actuales) - China*, por Banco Mundial, 2024 (<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CN>).

A partir de estos resultados, se concluye que las exportaciones peruanas, tanto las no tradicionales, como las tradicionales y las mineras, mantienen una relación moderada con el comportamiento de la economía China y de Estados Unidos. Por lo tanto, cualquier mejora en los indicadores de crecimiento de estas economías están asociadas a un mayor flujo comercial de Perú hacia ambos

mercados. Dado el coeficiente de correlación de Pearson que se halló en la matriz de correlación de la Tabla 1, se puede observar que el crecimiento de las exportaciones no tradicionales en Perú tiene una relación más fuerte para Estados Unidos, mientras que la relación más fuerte en el caso de China se observa con respecto a las exportaciones tradicionales.

INCIDENCIA DE ECONOMÍAS DE ESTADOS UNIDOS Y CHINA EN EXPORTACIONES PERUANAS: SENSIBILIDADES CON MODELO ECONÓMICO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

En la Tabla 2, se muestra la estimación referida a las exportaciones tradicionales (minería metálica, no metálica y productos agrícolas) y el PBI de China y Estados Unidos. De esta manera, se determinó que existe un efecto positivo y estadísticamente significativo del comportamiento de las economías de China y Estados

Unidos sobre estas exportaciones, demostrando que ambas economías explican el comportamiento de las exportaciones tradicionales. Además, el modelo tiene una bondad de ajuste adecuada reflejada en el r cuadrado de 0.50 y es significativo de manera conjunta de acuerdo con los resultados del estadístico F.

Tabla 2

Exportaciones tradicionales peruanas y el PBI de la China y Estados Unidos 2000-2023 (Var%)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PBI_CHINA_	2.823834	1.055222	2.676056	0.0141
PBI_EE_UU_	4.843540	1.624424	2.981697	0.0071
C	-0.234334	0.090184	-2.598394	0.0168
R-squared	0.501582	Mean dependent var		0.102818
Adjusted R-squared	0.454114	S.D. dependent var		0.181459
S.E. of regression	0.134069	Akaike info criterion		-1.064450
Sum squared resid	0.377466	Schwarz criterion		-0.917194
Log likelihood	15.77340	Hannan-Quinn criter.		-1.025383
F-statistic	10.56667	Durbin-Watson stat		1.194515
Prob(F-statistic)	0.000668			

Nota. Elaborado con datos tomados de *Estadísticas del PBI de China*, por Datosmacro, 2024 (<https://datosmacro.expansion.com/pib/china>); *PIB (US\$ a precios actuales) - China*, por Banco Mundial, 2024 (<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CN>); *Memoria 2016*, por Banco Central de Reserva del Perú, 2016 (<https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2016.html>).

Siendo así, se observa que, por cada punto porcentual de crecimiento en el PBI de China y Estados Unidos, las exportaciones tradicionales aumentan en un 2.82 % y 4.84 %, respectivamente, lo que indica que estas son más sensibles al avance de la economía estadounidense. Además, al obtener el p-valor (0.000668) para el modelo, menor al nivel de significancia del 5 %, se confirma la significancia de ambas economías, medida por el PBI en el avance de este tipo de exportaciones.

Los resultados del test de normalidad de los residuos de Jarque-Bera (p-valor 0.428), los cuales indican que la estimación de los residuos se ajusta a una distribución normal, la prueba de autocorrelación de residuos (p-valor > 5 % según el correlograma) y el test de heterocedasticidad de Breusch-Godfrey (p-valor de 0.43) conllevan a aprobar la hipótesis nula de homocedasticidad. Esto confirman la validez del modelo y evidencia que las economías de China y Estados Unidos influyen significativamente en las exportaciones tradicionales.

En la Tabla 3, al analizar la estimación de las exportaciones no tradicionales frente al PBI de Estados Unidos y China, los p-valor de ambas variables dentro del modelo (China: 0.0281; EE. UU.: 0.0051) son menores al nivel de significancia de 5 %, lo que lleva a rechazar la hipótesis nula (Ho) y validar la relevancia del PBI de ambas economías en la variación de estas exportaciones. Por cada punto porcentual de mejora en

el PBI de Estados Unidos, las exportaciones no tradicionales aumentan un 3.06 % mientras que el impacto de China es de 1.6 %. El p-valor del modelo 0.000879, que es menor al 5 %, implica rechazar la hipótesis nula (Ho) de no significancia, y confirma la influencia de ambas economías en este tipo de estas exportaciones tradicionales.

Tabla 3

Exportaciones no tradicionales peruanas y el PBI de China y Estados Unidos 2000-2023 (Var%)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PBI_CHINA	1.677137	0.710909	2.359146	0.0281
PBI_EE_UU	3.418139	1.094382	3.123350	0.0051
C	-0.116528	0.060758	-1.917924	0.0688
R-squared	0.488357	Mean dependent var		0.095242
Adjusted R-squared	0.439629	S.D. dependent var		0.120659
S.E. of regression	0.090323	Akaike info criterion		-1.854376
Sum squared resid	0.171324	Schwarz criterion		-1.707119
Log likelihood	25.25251	Hannan-Quinn criter.		-1.815309
F-statistic	10.02212	Durbin-Watson stat		2.028063
Prob(F-statistic)	0.000879			

Nota. Elaborado con datos tomados de *Estadísticas del PBI de China*, por Datosmacro, 2024 (<https://datosmacro.expansion.com/pib/china>); *PIB (US\$ a precios actuales) - China*, por Banco Mundial, 2024 (<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CN>); *Memoria 2016*, por Banco Central de Reserva del Perú, 2016 (<https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2016.html>).

Los test de normalidad de los residuos de Jarque-Bera (p-valor 0.975), que indican que la estimación de los residuos se ajusta a una distribución normal, la prueba de autocorrelación de los residuos (p-valor > 5 % obtenidos en el correlograma) y el test de heterocedasticidad de Breusch-

Godfrey (p-valor de 0.266) conllevan a aprobar la hipótesis nula de homocedasticidad. Estos resultados validaron que el modelo es adecuado para evidenciar cómo las economías asiática y estadounidense influyen en las exportaciones no tradicionales.

INCIDENCIA DE ECONOMÍAS DE ESTADOS UNIDOS Y CHINA EN EXPORTACIONES PERUANAS: SENSIBILIDADES
CON MODELO ECONÓMICO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

En cuanto a las exportaciones mineras, al estimar su relación con el PBI de Estados Unidos y China, los resultados en la Tabla 4 indican que, por cada punto de crecimiento del PBI de Estados Unidos, estas exportaciones aumentan en un 4.24 %. Este resultado fue validado con el p-valor de 0.0190, menor al 5 %, lo que implica rechazar la hipótesis nula (H₀) de no significancia. Considerando la economía

china, la reacción de las exportaciones mineras será del 2.93 %, también validada por el p-valor de 0.0018, que en ambos casos está por debajo del 5 %. El modelo sugiere que las exportaciones de minería metálica reaccionan con mayor fuerza ante cambios en el PBI de Estados Unidos en comparación con los de China.

Tabla 4

Exportaciones mineras peruanas y el PBI de China y Estados Unidos 2000-2023 (Var%)

Dependent Variable: XMINERIA				
Method: Least Squares				
Sample: 2000 2023				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PBI_EE_UU	4.428544	1.742655	2.541263	0.0190
PBI_CHINA	2.926309	1.132025	2.585021	0.0173
C	-0.226183	0.096748	-2.337851	0.0294
R-squared	0.451973	Mean dependent var		0.110626
Adjusted R-squared	0.399780	S.D. dependent var		0.185646
S.E. of regression	0.143827	Akaike info criterion		-0.923937
Sum squared resid	0.434413	Schwarz criterion		-0.776681
Log likelihood	14.08725	Hannan-Quinn criter.		-0.884870
F-statistic	8.659657	Durbin-Watson stat		1.426503
Prob(F-statistic)	0.001809			

Nota. Elaborado con datos tomados de *Estadísticas del PBI de China*, por Datosmacro, 2024 (<https://datosmacro.expansion.com/pib/china>); *PIB (US\$ a precios actuales) - China*, por Banco Mundial, 2024 (<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CN>); *Boletín Estadístico Minero*, por Ministerio de Energía y Minas, 2023b (<https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/5185432-boletin-estadistico-minero-diciembre-2023>).

El test de normalidad de los residuos de Jarque-Bera (p-valor 0.58) corrobora la estimación de los residuos que se ajustan a una distribución normal. Además, la prueba de autocorrelación de los residuos (p-valor > 5 % obtenidos en el correlograma) y el test de heterocedasticidad de Breusch-

Godfrey (con p-valor de 0.48) conllevan a no rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad, confirmando la validez del modelo para evidenciar cómo tanto la economía China y Estados Unidos influyen en las exportaciones mineras.

DISCUSIÓN

El principal aporte de la investigación es haber evidenciado la relevante participación de Estados Unidos en la dinámica exportadora de la economía peruana, tanto en las exportaciones tradicionales como las no tradicionales. Asimismo, las cifras expresan que la economía estadounidense ejerce una influencia significativa en las exportaciones de minería metálica, un sector que tradicionalmente había estado vinculado al crecimiento de la economía china. Este escenario resulta favorable para robustecer las cuentas externas de la economía peruana.

El limitado desarrollo industrial, incluyendo la tecnológica, ha llevado a que la economía peruana base su crecimiento actividades extractivas como la minería y la agricultura. Estos sectores operan al margen de la tecnología que avanza bajo el contexto de la cuarta revolución industrial, lo cual se refleja en índices de productividad por debajo de los estándares internacionales. A pesar de estas debilidades, los resultados estadísticos muestran que las exportaciones de productos tradicionales, principalmente basados en la minería metálica, constituyen una de las actividades con mayor aporte al comercio internacional. Esto las convierte en un importante apalancador en la formación del PBI nacional, alineándose con los hallazgos de Huamán-Osorio et al. (2024).

Por un lado, los otros productos tradicionales de exportación, como los agrícolas, también contribuyen a la matriz exportadora, aunque históricamente su aporte ha sido menor en comparación con el de los productos de los mineros metálicos. Por otro lado, los productos no tradicionales, basados en la industria manufacturera como la textil y la agricultura emergente, aún no superan la contribución de los tradicionales. China y Estados Unidos, las dos economías más importantes del mundo, son los principales destinos para las exportaciones diversificadas. Estas economías, que basan su crecimiento en industrias como la automotriz y la tecnológica en la inteligencia artificial, generan oportunidades para exportaciones de nuevos productos mineros, donde Perú posee ventajas comparativas; además, sus niveles de competencias con el avance de sus PBI generan espacios para llegar con los productos no tradicionales, como evidencia este estudio y respaldan Baldwin et al. (2024).

El modelo econométrico desarrollado en esta investigación determina que tanto China como Estados Unidos influyen en las exportaciones peruanas, tipificadas como tradicionales y no tradicionales. En primer lugar, las cifras porcentuales indican que este tipo de exportaciones son más sensibles a los cambios en el PBI de Estados Unidos en comparación

con China. En particular, el PBI estadounidense genera un impulso en las exportaciones tradicionales de un 4.84 %, y un 3.41 % en las exportaciones no tradicionales. Además, ejerce un dinamismo en las exportaciones de minerales, cuyo factor de sensibilidad señala un crecimiento del 4.43 % por cada cambio de 1 % en el PBI. Este resultado se ajusta a lo señalado por Peñalver-Higuera y Isea-Argüelles (2024), MINEM (2023b), y Montes et al. (2023) y Pantaleón et al. (2024) respecto a los no tradicionales agrícolas.

Para que esta economía sustente su crecimiento, resulta fundamental contar con la entrada de estos tipos de productos, los cuales son transformados en materias primas esenciales para su industria tecnológica y su mercado de consumo. En el caso de China, los indicadores de sensibilidad proyectan el mismo resultado, pero con menor incidencia para los diversos tipos de exportaciones. Para las exportaciones tradicionales, el grado de sensibilidad alcanza el 2.82 %, para las no tradicionales el 1.67 % y para las mineras el 2.93 % por cada aumento del 1 % en su indicador de crecimiento económico. Estos resultados están correlacionados con los fundamentos explicados por Bryson (2020) y Rodríguez et al. (2020) sobre esta economía. Se aprecia en todos los casos que estos dos países son los dinamizadores de las exportaciones nacionales.

La matriz de coeficientes de correlación muestra una relación positiva entre las exportaciones diversificadas y el PBI de China y Estados Unidos. Se observa un coeficiente de correlación casi idéntico entre las exportaciones mineras y los PBI de ambas economías; sin embargo, se evidencian mayores ventajas en este indicador estadístico para la economía norteamericana, especialmente en el caso de las exportaciones no tradicionales, que alcanzan un valor de $r = 0.59$.

En conclusión, los modelos econométricos y los resultados de la matriz de correlación destacan la relevancia de la economía de Estados Unidos en la diversidad de productos de exportación peruanos. Aunque la economía china también ejerce un impacto positivo, su grado de sensibilidad ante cambios o volatilidades del PBI es menor en comparación con Estados Unidos. Históricamente, ambos países han sido los principales destinos de las exportaciones peruanas, tanto tradicionales como no tradicionales, incluidas las mineras. La fortaleza de estas exportaciones se centra en dos productos clave: el cobre y el oro, lo que se refleja en la balanza comercial y en la de pagos.

Finalmente, este estudio plantea preguntas clave para futuras investigaciones: ¿por qué el Perú concentra históricamente sus exportaciones en productos

tradicionales, principalmente mineros? Si se desarrolla la industria tecnológica, ¿cómo podría incidir en el flujo de exportaciones nacionales? Y ¿cómo se podría diversificar el destino de las exportaciones a nivel global?

REFERENCIAS

- Avaro, D. (2023). La industria de la inteligencia artificial: una carrera por su liderazgo. *Problemas de Desarrollo*, 54(212), 105-127. <https://doi.org/10.22201/ieec.20078951e.2023.212.69959>
- Ávila-Tomás, J., Mayer-Pujadas, M., & Quesada-Varela, V. (2021). La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina II: importancia actual y aplicaciones prácticas. *Atención Primaria*, 53(1), 81-88. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.014>
- Aristizábal, J., & García, G. (2021). Regional economic growth and convergence: the role of institutions and spillover effects in Colombia. *Regional Science Policy & Practice*, 13(4), 1146-1162. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12334>
- Baldwin, R., Freeman R., & Theodorakopoulos, A. (2024). Deconstructing deglobalization: The future of trade is in intermediate services. *Asian Economic Policy Review*, 19(1), 18-37. <https://doi.org/10.1111/aep.12440>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2016). *Memoria 2016*. <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2016.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2023). *Memoria 2023*. <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2023.html>
- Banco Mundial. (2024). *PIB (US\$ a precios actuales) - China*. Datos de libre acceso del Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CN>
- Bryson, A. (2020) The Chinese economy: Introduction. *National Institute Economic Review*, 223, R1-R3. <https://doi.org/10.1177/002795011322300101>
- Chacón, T. (4 de julio de 2022). Estados Unidos tiene inversiones mineras en el Perú por más de US\$ 7.000 millones. *Rumbo Minero Internacional. American Mining*. <https://www.rumbominero.com/peru/noticias/mineria/estados-unidos-inversiones-mineras-peru-millones/>
- Datosmacro. (2024). Estadísticas del PBI de China. <https://datosmacro.expansion.com/pib/china>
- Domínguez, R. (2021). América Latina y la maldición de los recursos: el debate en la larga duración. *El trimestre económico*, 88(351), 769-806. <https://doi.org/10.20430/ete.v88i351.1239>
- Fondo Monetario Internacional. (2024). *Perspectivas de la Economía Mundial*. <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2024/04/16/world-economic-outlook-april-2024#Overview>
- Gnangnon, S. K. (2024). Export product concentration and poverty volatility in developing countries. *International Trade Journal*, 38(3), 221-244. <https://doi.org/10.1080/08853908.2023.2192016>
- Huamán-Osorio, A., Giraldo Méndez, M., & Rojas Melgarejo, R. (2024). El crecimiento económico y la producción minera y manufacturera en el Perú, período 1950-2020: análisis empírico de cointegración. *Economía & Gestión Chaninchaatsiq*, 2(1), 57-74. <https://doi.org/10.32911/egc.2024.v2.n1.1176>
- Humala, A. (2023). Participantes del Mercado y flujos cambiarios en el Perú. *Revista Moneda*, (196), 10-18. <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-moneda/revista-moneda-196.html>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (12 de enero de 2023). *Evolución de las exportaciones e importaciones* (Informe técnico N° 11 - noviembre 2022). <https://m.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/exportaciones-e-importaciones/2023/2/#lista>
- Luna, R., Llaque, J., & Oscanoa, A. (2024). Analysis of the comparative advantage in the export of copper minerals and their concentrates from Peru to China from 2010 to 2022. En Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions (Eds.), *Proceedings of the 22nd LACCEI International Multi-conference for Engineering, Education and Technology* (N° 455). <https://laccei.org/LACCEI2024-CostaRica/table-of-content.html>
- López, D. (2020). Globalización y robots ¿qué consecuencias pueden suscitarse de tal sinergia? *Andamios*, 17(44), 343-349. <https://doi.org/10.29092/uacm.v17i44.805>
- Martín, E., & Medina Z. (2021). Desarrollo sostenible y recursos naturales no renovables. Aspectos conceptuales. *Estudios del Desarrollo Social*, 9(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322021000300023
- Menzies, J., Sabert, B., Hassan, R., & Mensah, P. (2024). Artificial intelligence for international business: Its

- use, challenges, and suggestions for future research and practice. *Thunderbird International Business Review*, 66(2), 185-200. <https://doi.org/10.1002/tie.22370>
- Ministerio de Energía y Minas. (2023a). *Anuario Minero. Reporte estadístico*. Dirección General de promoción y Sostenibilidad Minera. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6682903/5804716-am-2023%282%29.pdf?v=1723504121>
- Ministerio de Energía y Minas. (2023b). *Boletín Estadístico Minero* (Edición N° 12). <https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/5185432-boletin-estadistico-minero-diciembre-2023>
- Montes, J., Pantaleón, A., Espinoza, J., Suarez, F., & Oré, A. (2023). Dinámica de las exportaciones del banano orgánico del Perú 2011-2021. *Alfa. Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 7(20), 325-335. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v7i20.218>
- Noble, S., Mende, M., & Grewal D., & Parasuraman, A. (2022). The Fifth Industrial Revolution: How harmonious human-machine collaboration is triggering a retail and service [r]evolution. *Journal of Retailing*, 9(82), 199-208. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2022.04.003>
- Pantaleón, A., Montes, J., Farias, J., Arbulú, M., Suarez, F., & Maco, B. (2024). Análisis de las exportaciones de jengibre en Perú. *Alfa. Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 8(23), 496-507. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v8i23.281>
- Peñalver-Higuera, M., & Isea-Argüelles, J. (2024). Transformación hacia fábricas inteligentes: El papel de la IA en la industria 4.0. *Ingenium Et Potentia*, 6(10), 38-53. <https://doi.org/10.35381/i.p.v6i10.3742>
- Porcelli, A. (2021). La inteligencia artificial y la robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho global. Estudios sobre derecho justicia*, 6(16), 49-105. <https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i16.286>
- Reuben, S. (2020). Los paradigmas de la economía y el neoliberalismo económico. *Oikos Polis*, 5(2), 1-20. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2415-22502020000200003
- Rodríguez, A., Benalcázar, M., Pozo, F., & Soza, K. (2020). China una alianza favorable o desfavorable para América Latina y su influencia en la economía de Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(4), 275-280. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1644>
- Santa María, A., Montes, C., Farías, J., Arbulú, M., Suarez, F., & Maco, B. (2024). Análisis de las exportaciones de jengibre en Perú. *Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 8(23), 496-507. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v8i23.281>
- Serra, F., & De Angelo, C. (2021). Control of a battery charger for electric vehicles with unity power factor. *Transactions on Energy Systems and Engineering Applications*, 2(1), 32-44. <https://doi.org/10.32397/tesea.vol2.n1.3>
- Young, S. (8 de enero de 2020). The future of farming: Artificial intelligence and agriculture. *Harvard International Review*. <https://hir.harvard.edu/the-future-of-farming-artificial-intelligence-and-agriculture/>
- World Economic Forum. (8 de octubre de 2024). *AI value alignment: Guiding artificial intelligence towards shared human goals*. Global Future Councils. <https://www.weforum.org/publications/ai-value-alignment-guiding-artificial-intelligence-towards-shared-human-goals/>

Conflicto de intereses / Competing interests

Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores / Authors' contributions

Nicko Alberto Gomero Gonzales (autor principal): conceptualización, metodología, análisis formal, investigación, administración del proyecto y redacción (borrador original, revisión y edición).

Edmundo Rafael Casavilca Maldonado (coautor): investigación, curación de datos, análisis formal, visualización, validación, redacción (revisión y edición).