

Revista de Ciencias Sociales

Relación de intercambio y actividad industrial en Perú: Contraste de la enfermedad holandesa

Rodríguez Abraham, Antonio Rafael*
García Juárez, Hugo Daniel**
Arias Pereyra, Guillermo Paris***
Sánchez García, Ingrid Estefani****

Resumen

Los países de América Latina son economías cuyos ingresos por exportaciones dependen en gran medida de la venta de productos primarios de bajo valor agregado, como el petróleo y los metales. El objetivo de este estudio es determinar la respuesta de la actividad industrial (medida por el Índice del PIB industrial) ante el comportamiento de la relación de intercambio (medida por el Índice de la relación de intercambio) en el Perú, durante el período 2013-2023. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con diseño no experimental de corte longitudinal, utilizando el análisis de regresión por mínimos cuadrados ordinarios. Los resultados sugieren que existe una relación negativa significativa entre la actividad industrial y la relación de intercambio, lo que permitió determinar que el país sufre de la enfermedad holandesa. Se concluye que este mal provoca una distribución desigual de la riqueza, favoreciendo a los sectores vinculados a los recursos naturales; mientras que otros, como el industrial, quedan rezagados, aumentando así la desigualdad económica y social. Ante ello, tanto Perú como los países de la región, necesitan implementar estrategias para estabilizar la economía, diversificarla, reducir la dependencia de recursos naturales, así como promover el bienestar social de sus ciudadanos.

Palabras clave: Enfermedad holandesa; relación de intercambio; producción industrial; Producto Interno Bruto; diversificación económica.

* Doctor en Contabilidad y Finanzas. M.A. en Comercio Internacional y Cooperación para el Desarrollo. Docente de la Facultad de Ciencias Empresariales en la Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú. E-mail: arodriguez@ucv.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3956-9937>

** Doctor en Ingeniería Industrial. Magister en Ingeniería Industrial mención Gestión de Operaciones. Docente de la Facultad de Ingeniería en la Universidad César Vallejo, Chepén, Perú. E-mail: hgarcia@ucv.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4862-1397>

*** Magister. en Gestión Pública. Contador Público. Docente de la Facultad de Ciencias Empresariales en la Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú. E-mail: gariasp@ucv.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2450-7311>

**** Magister en Administración de Negocios. Ingeniero Agroindustrial y Comercio Exterior. Docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura en la Universidad Cesar Vallejo, Piura, Perú. E-mail: iesanchezg@ucvvirtual.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7112-3823>

Terms of trade and industrial activity in Peru: A contrast of the Dutch disease

Abstract

Latin American countries are economies whose export revenues depend largely on the sale of low-value-added primary products, such as oil and metals. The objective of this study is to determine the response of industrial activity (measured by the Industrial GDP Index) to the behavior of the terms of trade (measured by the Terms of Trade Index) in Peru during the period 2013-2023. The research has a quantitative, applied approach, with a longitudinal, non-experimental design using ordinary least squares regression analysis. The results suggest a significant negative relationship between industrial activity and the terms of trade, which allowed us to determine that the country suffers from Dutch disease. It is concluded that this disease causes an unequal distribution of wealth, favoring sectors linked to natural resources; while others, such as the industrial sector, lag behind, thus increasing economic and social inequality. In light of this, both Peru and the countries in the region need to implement strategies to stabilize the economy, diversify it, reduce dependence on natural resources, and promote the social well-being of its citizens.

Keywords: Dutch disease; terms of trade; industrial production; Gross Domestic Product; economic diversification.

Introducción

Una de las variables más relevantes que permite monitorear el progreso de un país es, sin lugar a duda, el crecimiento económico, el cual se mide por la variación del Producto Interno Bruto (PIB). Este indicador es calculado en forma global y por sectores, como el agropecuario y pesca; minería e hidrocarburos; manufactura; electricidad y agua; construcción; comercio y otros servicios. Esta división de la economía permite un análisis por sectores y actividades, siendo relevante porque no todos los países poseen la misma estructura económica.

Aquellos países cuya economía se basa, principalmente, en la extracción de recursos naturales o productos primarios (con bajo valor agregado) normalmente se ven relegados en sus estándares de vida en comparación con aquellos, cuyas economías presentan un mayor desarrollo industrial. Así, la actividad industrial es clave para la generación de riqueza en un país, la cual, si es adecuadamente distribuida, puede mejorar el bienestar económico y social de sus ciudadanos.

El desarrollo de la industria, y de la economía en general, depende de varios

factores como el incremento de capital e inversiones (Coronado, 2022) y el desarrollo del capital humano (Luna et al., 2024) a través de la educación y capacitación. La innovación tecnológica también juega un rol crítico al aumentar la eficiencia y productividad de la economía (Krugman y Wells, 2007; Rodríguez-Burgos y Miranda-Medina, 2023). A esto se debe sumar la existencia de un entorno empresarial favorable, respaldado por políticas gubernamentales adecuadas, que son vitales para estimular la inversión y fomentar el crecimiento, mejorando el nivel de vida de la población al proporcionar mayores ingresos, empleo y acceso a bienes y servicios (Mankiw, 2018).

Sin embargo, la complejidad del análisis va más allá de las fronteras nacionales, pues al estar integrada en un mundo globalizado, la economía de un país también recibe la influencia de factores externos como el crecimiento de otras economías, la política fiscal y monetaria de otros países, la variación de los precios del petróleo y de otras materias primas, los tipos de cambio, entre otros, de la relación de intercambio (en adelante RI) cuyo análisis es crucial en el desarrollo del presente estudio.

La RI, entendida como la proporción entre los precios de exportación y los de importación, tiene una influencia directa en el poder adquisitivo de un país. Cuando la RI es favorable, se incrementan los ingresos provenientes de exportaciones, estimulando la inversión y promoviendo el crecimiento económico y social. No obstante, una RI desfavorable, es decir, cuando los precios de importación aumentan en comparación con los de exportación, reduce los ingresos disponibles de un país, limitando su capacidad de inversión y obstaculizando el crecimiento económico y el bienestar social (Krugman y Obstfeld, 2006).

Ahora, cuando se trata de investigar el impacto de la RI en el crecimiento de la economía, el análisis se realiza de manera general como en los estudios de Idrisov (2016); Basnet et al. (2020); Avom et al. (2021); y, Singh (2023), y no se suele prestar demasiada atención en el análisis al impacto generado en forma sectorial y específicamente en la industria, pese a la importancia que tiene para el progreso de una nación según lo explicado anteriormente.

El Perú, como otros países de la región de Latinoamérica, tiene una economía sustentada en la exportación de materias primas y no posee un desarrollo industrial destacado (Seclén, 2015; Carrasco et al., 2021). Al respecto, la teoría económica señala que los países cuyas economías se basan en la exportación de productos primarios son más vulnerables a los *shocks* de la RI (Krugman y Obstfeld, 2006), los cuales son a su vez recurrentes debido a la volatilidad que suele presentarse en los precios de las materias primas (Molero, 2022).

De hecho, Kweka (2023) encontró fuerte evidencia de que la volatilidad de la RI tiende a obstaculizar el crecimiento económico en países del África subsahariana cuyas economías dependen de productos primarios. Esto se confirma con el estudio de Mashhadizade et al. (2022), quienes destacan que esta problemática es especialmente severa en economías dependientes de exportaciones de materias primas, que son más vulnerables a las fluctuaciones de precios en el mercado

internacional. Asimismo, considerando estas fluctuaciones, el hecho de ofrecer básicamente productos primarios al exterior impide la obtención de ingresos más estables que permitan garantizar un adecuado nivel de vida para la población, poniendo en riesgo la estabilidad social (Bibi, 2024).

Sin embargo, instituciones como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP, 2021) han declarado que el país se ha beneficiado en las últimas décadas de una mayor RI, la que se explica por el incremento en la exportación de minerales; pero, por otra parte, los economistas vienen advirtiendo que el país puede verse afectado por la enfermedad holandesa.

La enfermedad holandesa es un término que describe la situación en la que un auge en la exportación de recursos naturales provoca un debilitamiento del sector industrial (Branstetter y Laverde-Cubillos, 2024). En el caso de Perú, un exportador significativo de materias primas, la abundancia de recursos naturales podría llevar a una apreciación del tipo de cambio, como hallaron Mironov y Petronevich (2015) para el caso de Rusia, encareciendo las exportaciones no relacionadas con recursos naturales y perjudicando al sector industrial.

Datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2024) muestran que, a principios del siglo XXI, Perú se benefició de una RI favorable gracias al auge de precios de las materias primas, acumulando reservas internacionales y reduciendo la pobreza. Sin embargo, la dependencia del sector extractivo presentó riesgos a largo plazo para la economía, especialmente para el sector industrial, que no logró una fuerte integración en la economía global.

La crisis financiera de 2008 y la posterior volatilidad en los mercados de *commodities* evidenciaron la vulnerabilidad de Perú ante las fluctuaciones de la RI. Aunque el país mostró resiliencia, el impacto en el sector industrial fue notable, destacando la necesidad de una mayor diversificación y desarrollo de industrias con mayor valor agregado (Ocampo, 2009).

Adicionalmente, Lee (2023) explica que la volatilidad de la RI, relativa a los

commodities, causa pérdidas significativas en sectores manufactureros que enfrentan restricciones crediticias. Los efectos negativos en el crecimiento se manifiestan, por un lado, en una reducción de la productividad total de los factores en las industrias que dependen en gran medida del financiamiento externo para realizar inversiones a largo plazo; y, por otro lado, en una menor acumulación de capital en aquellas industrias que requieren mucha liquidez para cubrir sus necesidades de capital de trabajo a corto plazo.

En el contexto de la presente investigación es relevante determinar si hay una respuesta positiva de la actividad industrial ante las variaciones de la relación de intercambio, o si esta respuesta es negativa, pues indicaría si Perú sufre de la enfermedad holandesa tal como lo sugirió Krugman en Conexión Esan (2014), ante lo cual los políticos deberían poner énfasis en las estrategias de desarrollo de los sectores económicos vulnerados, que generalmente es el sector industrial, que comprende la manufactura; agua y electricidad; y, construcción.

1. Fundamentación teórica

En términos generales, el crecimiento económico de un país depende de la disponibilidad de capital físico, la abundancia y variedad de materias primas naturales, la existencia de una fuerza laboral relativamente joven en comparación con otros continentes, un sistema educativo que ha asegurado un nivel básico de educación para el trabajo, y una gestión económica que, tanto en la política económica como en las empresas, no solo genera beneficios, sino también un uso productivo de los recursos (Labarca y Panchana, 2022).

Sin embargo, la lista de factores que inciden en el crecimiento de un país y de sus respectivos sectores económicos (dentro de ellos el industrial) es extensa. Algunos son factores internos, como los nombrados anteriormente, y otros son factores externos como, por ejemplo, los términos

de intercambio o la relación de intercambio (RI), nomenclatura acuñada por Krugman y Obstfeld (2006).

La RI es el cociente entre los precios de los productos de exportación y los precios de los productos de importación, es decir, el precio relativo de las exportaciones en términos de las importaciones. El índice de la RI se obtiene dividiendo el índice de precios de las exportaciones (IPX) por el índice de precios de las importaciones (IPM) y multiplicando el resultado por 100: $RI = (IPX / IPM) \times 100$. Un incremento (o disminución) de la RI en un determinado periodo significa que los precios de las exportaciones aumentan (o disminuyen) más, o disminuyen (o aumentan) menos que los precios de las importaciones en ese mismo periodo. Esto implica que, con la misma cantidad física de exportaciones, el país puede importar una mayor (o menor) cantidad de bienes (Tovar y Chuy, 2000).

Respecto al efecto de la RI en la actividad económica se tiene que la primera, al influir en los ingresos generados por el comercio internacional, es determinante en la capacidad de una nación para crecer económicamente. Un país con una RI favorable puede obtener más recursos de sus exportaciones, traduciéndose en mayores ingresos nacionales y una mejor capacidad de inversión (Chirinos, 2007). Este incremento de ingresos puede impulsar el crecimiento económico al financiar inversiones en infraestructura, tecnología y desarrollo de las capacidades para el trabajo, aumentando la productividad y la competitividad internacional (Krugman y Obstfeld, 2006).

Sin embargo, una dependencia excesiva de productos básicos o de un número limitado de exportaciones puede hacer que un país sea vulnerable a las fluctuaciones de precios internacionales (Oviedo y Sierra, 2019). Esta vulnerabilidad puede causar inestabilidad económica, donde una RI desfavorable afecta negativamente la capacidad de crecimiento económico. Reducciones en los precios de exportación disminuyen los ingresos y limitan la capacidad de financiar proyectos de desarrollo e infraestructura, agravando las desigualdades sociales y obstaculizando el

progreso económico (Zhylynska et al., 2020; Vianna y Mollick, 2021; Oulton, 2023; Di Pace et al., 2025).

Además, la problemática en estos países puede ser mayor porque un período de auge en los sectores exportadores de recursos naturales como petróleo, metales o productos agrícolas, puede ser perjudicial para el sector industrial, por la posibilidad de ocurrencia de la denominada enfermedad holandesa (Bjørnland et al., 2019). Para comprender esto, se hace una distinción entre bienes transables (los que el país puede exportar) y los no transables (los que los países no exportan). Cuando la RI favorece a los bienes transables el sector económico relacionado a ellos se ve fuertemente beneficiado; mientras que los sectores que producen bienes no transables se ven severamente perjudicados, como es el caso de los sectores que conforman la actividad industrial de un país.

A juicio de Schuldt (1994), en economías que experimentan un auge en la exportación de materias primas, el fenómeno de la enfermedad holandesa se explica por dos efectos. El primero es el “efecto gasto”, que ocurre ante el incremento del ingreso nacional disponible ante el *boom* exportador. Como quiera que se incrementan los ingresos por la exportación de los bienes transables (en el caso peruano básicamente productos mineros), se aprecia el tipo de cambio real y los consumidores demandan más bienes no transables. Al demandar más de estos bienes sube su precio porque la oferta es rígida en el corto plazo produciendo un incremento en sus precios, por lo que los agentes económicos prefieren importar productos del extranjero que están relativamente más baratos y dejan de lado el producto nacional, afectando el crecimiento de sectores productores de productos no transables.

El segundo es el “efecto de asignación de recursos”, que tiene relación con el anterior. Cuando los precios internacionales favorecen al sector exportador de minerales o de un producto específico como el petróleo, el efecto se transmite por un canal que es el aumento de salarios y la reasignación del trabajo. En

cuanto al aumento de salarios, cuando un país recibe ingresos adicionales (por ejemplo, de la venta de minerales), los salarios en la economía tienden a aumentar. Se produce una reasignación de trabajo hacia el sector transable beneficiado (Calzada, 2024); es decir, los trabajadores se trasladan hacia el sector que recibe la ganancia extraordinaria (en el caso peruano sería el sector minero) en perjuicio de otros sectores transables (como el sector manufacturero) y que no pueden aumentar sus precios para cubrir los salarios más altos.

Así, los sectores afectados no pueden compensar los costos salariales crecientes, reduciendo sus márgenes de ganancia y con menores ganancias, reducen su producción, demanda de trabajo e inversiones provocando una desindustrialización (Corden y Neary, 1982). En cuanto a la reasignación de trabajo, este migra hacia el sector transable en auge (sector exportador de minerales u otros productos primarios) y el resto del trabajo se desplaza hacia sectores no transables (como la construcción, el gobierno y la mayoría de los servicios).

Estudios recientes, como el de García (2024), aportan evidencia que este fenómeno se está presentando en América Latina, produciendo una reespecialización de la economía, alejándose de las manufacturas y orientándose hacia actividades extractivas o de servicios. Lo mismo es confirmado por Goda y Torres (2015); y, Haraguchi, et al. (2017), quienes sostienen que la desindustrialización de América Latina, se asocia frecuentemente con la creciente importancia de las actividades extractivas en su economía, cuyas exportaciones se dirigen principalmente a Asia emergente.

Por tanto, a diferencia de las economías desarrolladas, América Latina no está transitando categóricamente de industrias hacia servicios; más bien, está retrocediendo hacia actividades primarias, buscando beneficiarse de los altos precios temporales de los productos básicos. Esta tendencia tiene consecuencias de gran alcance para la actividad económica agregada de la región, que

depende significativamente de los precios de las materias primas (García, 2024), situación que no es ajena para la realidad peruana, pero que es muy diferente para el caso de Estados Unidos, en donde los *booms* de materias primas parecen no afectar al sector industrial (Allcott y Keniston, 2018).

2. Metodología

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo puesto que recurre al análisis econométrico y, utilizando la información estadística de series de tiempo disponible en bases de datos institucionales del gobierno peruano, mide la respuesta de la actividad industrial ante las variaciones de la RI. Los resultados pueden servir a los diseñadores de la política económica para tomar decisiones con miras a desarrollar el sector industrial, en un país cuyas exportaciones son muy dependientes de productos primarios.

Además, este estudio tiene un diseño no experimental y de corte longitudinal, porque no se manipula una variable para observar cuál es la reacción de otra, sino que las variables ya han sido medidas previamente y se determina su relación para corroborar lo establecido por la teoría económica. El método de análisis es econométrico y se construyó un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para estimar los coeficientes de las variables explicativas.

La población está constituida por series de tiempo de la RI y del PIB del sector industrial, conformado por el PIB del sector manufacturero, el PIB del sector electricidad y agua; y el PIB del sector construcción. Esta información se obtuvo de las bases de datos del BCRP. La muestra estuvo constituida por 132 observaciones a frecuencia mensual de cada una de estas variables, así como de otras variables explicativas que se incorporaron como la balanza comercial, la inflación y la importación de bienes de capital; para el periodo de estudio 2013-2023.

Siendo que las condiciones actuales señalan que Perú padecería de enfermedad

holandesa como lo sugirió Krugman en Conexión Esan (2014), se hace necesario desarrollar un modelo para determinar con rigor científico si esta es la realidad del país, la cual se asemejaría a la de otros países de la región de Latinoamérica como Chile, Colombia, Ecuador y México. Con la finalidad de construir un modelo que explique el nexo entre la actividad industrial y la relación de intercambio, se recurrió a la teoría económica, según la cual la RI tiene impacto en la economía total de un país. En algunas ocasiones este impacto puede ser positivo y en otras es negativo, por lo que el tema siempre ha sido de permanente controversia (Singh, 2023).

Ahora si la relación de intercambio puede impactar positiva o negativamente en el PIB y éste está conformado por los sectores económicos ya mencionados, es natural que cada uno de estos reciba parte de este impacto de manera individual, el cual también puede ser positivo o negativo. También es posible que el PBI del país experimente un crecimiento; mientras que sus sectores económicos pueden presentar una evolución más lenta.

Asimismo, como Perú es un país primario exportador, es probable que sufra del mal holandés, como ya se ha indicado anteriormente. Esto implicaría que la RI podría afectar negativamente al PIB del sector industrial, limite su crecimiento, afecte el nivel de empleo y bienestar social para la población que trabaja en este sector e incluso en otros sectores que tampoco tienen una participación importante en la exportación como por ejemplo los sectores manufacturero y construcción.

Así, para representar la actividad del sector industrial se extrajo, de las bases de datos del BCRP, lo siguiente: El índice del PIB del sector manufacturero, del sector electricidad y agua, y del sector construcción. Con base en ellos, se elaboró un índice ponderado único para medir la actividad industrial y que viene a ser la variable dependiente (representada por el término *Ind*). Se obtuvo también el índice de la relación de intercambio (del sitio *web* del BCRP) que es la variable independiente (representada por el término *RI*). Considerando

que los agentes económicos suelen tomar decisiones con algún tiempo de retraso se considera que la relación de intercambio debe tener cierta demora en impactar sobre el PIB, en este caso específico el industrial, por ello se introdujo en el modelo a la variable RI con retardo de un período.

Así también, siguiendo el criterio de Chirinos (2007), se consideraron otras variables que son explicativas del crecimiento económico, como la Balanza Comercial (BC), la Inflación (INF) y las Importaciones de Bienes de Capital (MBK). Las series estadísticas con frecuencia mensual también fueron obtenidas del sitio *web* del BCRP. Las referidas variables actúan en el modelo de regresión como variables de control, son independientes y su inclusión es necesaria puesto que, tal como se argumentó desde el principio, el crecimiento económico a nivel global y sectorial depende

también de otros factores.

Asimismo, es oportuno señalar que en la construcción de modelos econométricos es usual incluir variables de control cuando la variable dependiente pueda tener otras variables explicativas. Esta es una acción necesaria por realizar, de lo contrario los modelos no ajustarían y las estimaciones podrían ser inconsistentes. Adicionalmente, se ha incluido a la actividad industrial como variable con un rezago. Según Wooldridge (2013), el PIB es una variable que depende de su pasado. Esto puede ocurrir debido a la inercia económica u otros factores como la política económica y las expectativas y comportamiento de los agentes económicos. A continuación, en el Cuadro 1, se presenta un resumen de las variables que forman parte del modelo y se consigna su respectivo indicador y escala de medición.

Cuadro 1
Variables para la formulación del modelo econométrico

Descripción	Tipo	Indicador / Escala de medición
Relación de intercambio (con un rezago)	Variable independiente	Índice de la relación de intercambio rezagada en un período (Esc. de Razón).
Actividad industrial	Variable dependiente	Índice de la actividad industrial (Esc. de Razón).
Balanza comercial	Variable de control	Diferencia de las exportaciones menos las importaciones (Esc. de Razón).
Inflación	Variable de control	Índice de precios al consumidor (Esc. de Razón).
Importación de bienes de capital	Variable de control	Índice de la importación de bienes de capital (Esc. de Razón).
Actividad industrial (con un rezago)	Variable de control	Índice de la actividad industrial rezagada en un período (Esc. de Razón).

Fuente: Elaboración propia, 2024 en base a Chirinos (2007); y, Wooldridge (2013).

Asimismo, es necesario precisar la relación teórica existente entre la actividad del sector industrial y las variables explicativas para poder plantear el modelo de regresión. En primer lugar, en lo referido al nexo entre la RI y la actividad económica, debería existir una relación positiva, pero, según Singh (2023), no existe consenso general de que esto sea necesariamente así. De hecho, en economías que dependen de las exportaciones de materias primas podría presentarse el mal holandés, de

modo que un incremento en RI podría tener un efecto negativo o cuando menos podrían no tener un efecto significativo, tal como lo señalan Di Pace et al. (2025). Por ello en el modelo se considera que la relación de la actividad industrial y la RI podría resultar positiva o negativa (\pm).

Respecto a la inclusión de la balanza comercial como variable explicativa del crecimiento del sector industrial, se considera que ésta, teóricamente, tiene una relación

positiva puesto que un superávit comercial positivo puede también fortalecer la moneda nacional, reduciendo el costo de importación de insumos y bienes de capital, favoreciendo la producción industrial, lo contrario ocurre con una balanza comercial negativa (Krugman y Obstfeld, 2006). En lo referido a la inflación, se considera una relación negativa con la actividad económica y en particular del sector industrial. Según Mankiw (2018), la inflación afecta los costos de producción, el poder adquisitivo y las decisiones de inversión. Asimismo, el estudio prevé una relación positiva entre la actividad industrial y la importación de bienes de capital.

De acuerdo con Krugman y Wells (2007), los bienes de capital importados, como maquinaria y equipos, son cruciales para la expansión y modernización de la capacidad productiva industrial. La inversión en bienes de capital mejora la productividad y la eficiencia, conduciendo a un mayor *output* industrial. Finalmente, se prevé una relación positiva entre la actividad del sector industrial y la misma con un rezago. Para Wooldridge (2013), el PIB es una variable que puede explicarse por su comportamiento pasado. La inclusión del PIB industrial rezagado captura los efectos de inercia y persistencia en el crecimiento económico. Las dinámicas de ajuste y los efectos de las decisiones de inversión pasadas suelen tener un impacto prolongado en la producción industrial.

Dadas estas precisiones, a continuación, se especifica el modelo econométrico de la siguiente manera:

$$= \beta_0 \pm \beta_1 RI_{t-1} + \beta_2 BC_t - \beta_3 INF_t + \beta_4 MBK_t + \beta_5 Ind_{t-1} + \epsilon_t$$

Ecuación (1)

Donde: Ind_t es el PIB del sector industrial en el tiempo t ; RI_{t-1} es la relación de intercambio con un rezago de un período; BC_t es la balanza comercial en el tiempo t ; INF_t es la inflación en el tiempo t ; MBK_t es la importación de bienes de capital en el tiempo t ; Ind_{t-1} es el PIB del sector industrial en el tiempo $t-1$ (rezago); β_0 es el intercepto (captura el impacto de otros factores no considerados

en el modelo); β_1 , β_2 , β_3 , β_4 , β_5 , son los coeficientes de las variables independientes; y , ϵ es el término de error.

El uso del método de MCO se justifica por la simplicidad para interpretar los parámetros, puesto que ello puede realizarse de manera muy intuitiva de modo que el diseñador de la política económica pueda tener una idea más precisa sobre el efecto de las variables independientes sobre la variable dependiente. Sin embargo, cuando se trata con modelos de series de tiempo es importante verificar que se cumplan con los supuestos básicos del método de MCO.

Así, una vez que se corre la regresión se presta atención a las pruebas de multicolinealidad (FIV), heterocedasticidad (*Breusch-Pagan*) y autocorrelación (*Breusch-Godfrey*). Asimismo, se realiza el *test* de normalidad de los residuos (*Doornik-Hansen*) y, adicionalmente, se recurre a la prueba de *Cusum* para verificar la estabilidad de los parámetros. Se recurrió a la prueba de *Doornik-Hansen* porque es más robusta ante la presencia de *outliers*; es decir, se suele recurrir a esta cuando los residuos tienen algunos valores atípicos, pero estos no afectan significativamente los parámetros del modelo (Hamilton, 1994), lo que se comprobó posteriormente con los resultados. Sin embargo, pueden utilizarse otras pruebas como *Jarque-Bera* o *Shapiro Wilk* (en muestras pequeñas), las que proporcionan resultados similares.

Para correr el modelo de regresión se utilizaron dos *softwares*: SPSS 27.0 y GRETL. Esto se hizo con la finalidad aprovechar características distintas que se complementan. Por ejemplo, la prueba de multicolinealidad en SPSS 27.0 es más detallada porque muestra el FIV para cada variable. Asimismo, fue más práctico realizar en GRETL las pruebas de normalidad de los residuos, la prueba de estabilidad de los parámetros y los *test* de heterocedasticidad y autocorrelación.

Es necesario tener en cuenta que los investigadores aun discrepan sobre el sentido de la relación entre la RI y el desempeño económico en general (Singh, 2023), que

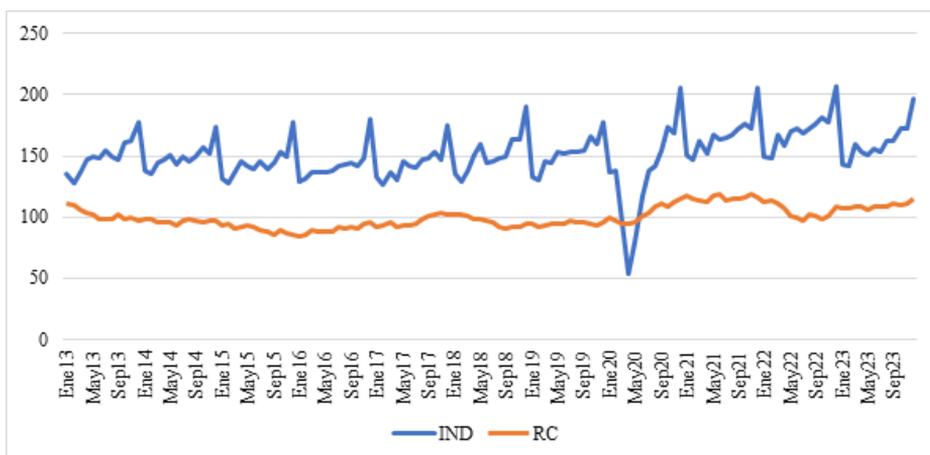
puede ser positivo o negativo; y como, existe además la posibilidad que Perú sea afectado por la enfermedad holandesa, se plantea la prueba de hipótesis de la siguiente manera:

H0: La relación de intercambio afectó positivamente a la actividad del sector industrial en el Perú en el periodo 2013-2023, lo que indica que el país no sufre de la enfermedad holandesa.

H1: La relación de intercambio afectó negativamente a la actividad del sector industrial en el Perú en el periodo 2013-2023, lo que indica que el país sufre de la enfermedad holandesa.

3. Resultados y discusión

En primer lugar, se ofrece de manera gráfica una comparación del comportamiento de las dos variables de estudio principales: La relación de intercambio (RI), dada por el Índice de la Relación de Intercambio; y, la actividad del sector industrial (IND), dada por el Índice del PIB del referido sector. En el Gráfico I, se representa la tendencia de ambas variables entre enero de 2013 y septiembre de 2023, aunque la tendencia continúa hasta diciembre de 2023 cuyo rótulo no aparece en el gráfico.



Fuente: Elaboración propia, 2024 con datos tomados del BCRP (2024).

Gráfico I: Índice de la actividad industrial (IND) Vs. Índice de la relación de intercambio (RI) en el Perú (2013-2023)

El índice de la actividad del sector industrial está representado por la línea azul y el índice de la relación de intercambio está representado por la línea naranja. Como se puede observar, ambas variables parecen no compartir la misma tendencia estocástica. En primer lugar, el índice de la actividad industrial se muestra más errática y presenta picos superiores a 160 puntos entre septiembre de 2013 y enero de 2014, luego este comportamiento se repite entre septiembre de 2014 y enero de 2015, tendiendo a un promedio

de 150 puntos hasta marzo de 2020 en que se produce la pandemia del COVID-19 e IND sufre una drástica caída a niveles de valores cercanos a los 53 puntos. Posteriormente, la IND se recupera y comienza a registrar picos que superan los 200 puntos, con mínimos alrededor de los 150 puntos.

En el caso de RI, su comportamiento parece más suavizado que la IND y sus períodos de declive no coinciden necesariamente con el comportamiento de la IND sino todo lo contrario, como lo ocurrido

entre enero de 2014 y septiembre del mismo año. Fenómeno similar ocurre entre enero de 2015 y diciembre del mismo año. En este período la RI baja de 93 puntos a 85 puntos; mientras que la IND subía de 131 puntos a 177 puntos. A simple vista se puede observar que en algunos intervalos de tiempo ambos índices tienen una relación opuesta, pareciera que una caída en la RI favorece al sector industrial y que un incremento de esta última durante un período termina en caídas drásticas de la IND, tal como lo documentó Schuldt (1994).

Sin embargo; esta primera visión de lo que podría ser una relación inversa entre las variables de estudio merece una determinación más formal, de allí que se haya planteado desde el inicio la necesidad de ejecutar un análisis de regresión, el cual permitirá determinar, en promedio, cuál es la relación entre las variables de estudio y en qué medida la RI puede afectar el comportamiento de la IND.

Es oportuno agregar que aparentemente la variable IND presenta estacionalidad, lo que sugeriría la necesidad de una previa desestacionalización. Sin embargo, ello no se hizo porque llevaría a la pérdida de datos y lo que se pretendía era tener una muestra con la mayor cantidad posible de observaciones para lograr una mayor representatividad, reducir el tamaño de los valores atípicos y para facilitar la inclusión de más variables explicativas. Además, en modelos econométricos con variables de control, estas mitigan el efecto de la estacionalidad sin necesidad de desestacionalizar la serie, es decir que las variables explicativas pueden capturar variaciones estacionales.

En otros términos, si el modelo contiene las variables de control apropiadas, incluyendo variables con retardos, las fluctuaciones estacionarias pueden ser absorbidas por esas variables sin necesidad de desestacionalizar la data de manera explícita. Así, los estimadores no se verían afectados tal como se comprobó más adelante cuando se encontró que el modelo cumplía con todos los supuestos de MCO.

De igual manera, es necesario indicar que teniendo en cuenta que existen algunos

outliers que se produjeron durante la pandemia del COVID-19 se trabajó con una muestra grande con datos mensuales para hacer que la estimación de los parámetros no se vea afectada y se verificó el cumplimiento de los supuestos los modelos de regresión lineal por MCO, principalmente, en este caso, homocedasticidad y normalidad de los residuos. Esta decisión se refuerza con base en la idea de que las variables de control contribuyen a absorber alguna posible distorsión por la presencia de datos anómalos, puesto que en presencia de eventos extremos (como una crisis o *shock* económico), las variables de control adecuadas pueden mitigar los efectos sin necesidad de un cambio estructural.

Además, es ampliamente conocido que los choques temporales (como una crisis económica) no necesariamente implican un quiebre estructural, por lo que no siempre se requiere un cambio en el modelo si los parámetros de regresión siguen siendo consistentes, lo cual se verificó con los resultados. Incluso, se hicieron pruebas preliminares incluyendo en el modelo una variable *dummy* para absorber un posible quiebre estructural producido por el evento del COVID-19, pero se generaban desajustes en el modelo, lo que indicaba que no era necesaria la inclusión de una *dummy* que represente el efecto del COVID-19.

Ahora bien, teniendo en cuenta estas precisiones se procedió al análisis de regresión de acuerdo con el modelo de la Ecuación 1. En la Tabla 1, se muestran los resultados de la regresión ejecutada en el *software* GRETL y corroborada con SPSS 27.0. Como se puede observar existe una relación negativa entre Ind_t y RI_{t-1} . El coeficiente $\beta_1 = -0,920181$ indica que, en promedio, cuando se produce un incremento en 1% de la RI_{t-1} el sector industrial decrece en -0,920181%; mientras que una caída de 1% de la RI_{t-1} genera un incremento de 0,920181% en la actividad industrial. El p-valor de 1% para β_1 indica que este coeficiente es estadísticamente significativo.

Tabla 1
Resultados de la regresión: MCO usando observaciones 2013:02-2023:12 (t = 131). Variable dependiente: Ind_t

Variable	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
Const	146,327	19,6899	7,432	<0,0001 ***
RI _{t-1}	-0,920181	0,179986	-5,113	<0,0001 ***
BC _t	0,0234054	0,00266195	8,793	<0,0001 ***
INF _t	-0,480125	0,153756	-3,123	0,0022 ***
MBK _t	0,944405	0,0976068	9,676	<0,0001 ***
Ind _{t-1}	0,137635	0,0646485	2,129	0,0352 **

Nota: Regresión ejecutada en SPSS 27 y GRETL.

Fuente: Elaboración propia, 2024 con datos del BCRP.

Asimismo, la actividad industrial responde positivamente a la balanza comercial, aunque de manera muy modesta. Como se puede apreciar, el coeficiente $\beta_2 = 0,0234054$ indica que cuando BC_t se incrementa (reduce) en 1%, el índice del sector industrial se incrementa (reduce) en 0,0234054%. El p-valor de 1% para β_2 indica que este coeficiente es estadísticamente significativo. En cuanto al impacto de la inflación en la actividad industrial, el estimador $\beta_3 = -0,480125$ indica que cuando INF_t se incrementa (reduce) en 1%, la actividad industrial Ind_t se reduce (incrementa) en 0,480125%. El p-valor de 1% para β_1 indica que este coeficiente es también estadísticamente significativo.

Adicionalmente, se puede verificar que Ind_t responde positivamente a la importación de bienes de capital. De hecho, $\beta_4 = 0,944405$ indica que si MBK_t se incrementa (reduce) en 1%, entonces Ind_t se incrementa (reduce) en 0,944405%. El p-valor de 1% para β_4 indica que este coeficiente es estadísticamente significativo. Finalmente, se puede comprobar que la actividad industrial se ve explicada también por su comportamiento pasado. El coeficiente $\beta_5 = 0,137635$ de Ind_{t-1} indica que Ind_t se incrementa (reduce) si en un periodo anterior Ind_{t-1} se ha incrementado (reducido). El p-valor de 5% para β_1 indica que este coeficiente es estadísticamente significativo.

Asimismo, es importante notar que la constante β_0 es positiva; además, el p-valor

de 1% de este coeficiente indica que es estadísticamente significativo. Este resultado es relevante porque la constante refleja la influencia de otros factores que no han sido considerados en el modelo pero que inciden en el crecimiento de la actividad industrial. De hecho, el signo positivo es un resultado coherente con la realidad puesto que la actividad industrial (al igual que el PIB total de la economía peruana) ha mostrado una tendencia creciente en el período de estudio 2013-2023.

Una consideración adicional para aceptar la validez de los parámetros obtenidos es la observación de los valores del estadístico *t*. Como regla general se considera que para que los parámetros sean significativos el valor del referido estadístico debe ser mayor a 2 en términos absolutos. Así, como se puede apreciar, todos los valores del estadístico *t* son superiores a 2, en términos absolutos, siendo el más alto, el valor de $t = 9,676$ para la importación de bienes de capital; y el más bajo, pero igualmente válido el valor de $t = 2,129$ para la variable rezagada Ind_{t-1}. Además, se procedió a verificar la significancia y robustez del modelo.

Tal como se puede observar en la Tabla 2, un R² = 0,697503 indica que aproximadamente el 69,75% de la variabilidad en la variable dependiente (actividad del sector industrial) es explicada por las variables

independientes: Relación de intercambio, balanza comercial, inflación, importaciones de bienes de capital, y el PIB industrial rezagado. Asimismo, el R^2 ajustado = 0,685403 indica que, después de ajustar el número de variables independientes en el modelo, aproximadamente el 68,54% de la variabilidad

de la actividad industrial es explicada por el modelo. Este valor es ligeramente menor que el de R^2 , lo que indica que la penalización por la inclusión de múltiples variables es pequeña y que la mayoría de las variables en el modelo tienen un impacto significativo en Ind_t .

Tabla 2
Pruebas de consistencia del modelo: MCO usando observaciones 2013:02-2023:12 (t = 131). Variable dependiente: Ind_t

R-cuadrado	0,697503	R-cuadrado corregido	0,685403
F(5, 125)	57,64546	Valor p (de F)	$7,90e^{-31}$
Breusch-Godfrey LMF	3,08323	p-valor Breusch-Godfrey	0,0815724
Breusch-Pagan LM	4,03858	p-valor Breusch-Pagan	0,543874
Doornik-Hansen	3,56568	p-valor Doornik-Hansen	0,16816
Contraste CUSUM	-0,40876	p-valor Contraste CUSUM	0,683415
		FIV para RI_{t-1}	2,287
	FIV para BC_t	2,962	
Factor de inflación de la varianza (FIV)	FIV para INF_t	2,172	
	FIV para MBK_t	1,964	
	FIV para Ind_{t-1}	1,668	

Nota: Contrastes ejecutados en SPSS 27.0 y GRETLL.

Fuente: Elaboración propia, 2024 con datos del BCRP.

Por otra parte, respecto a la significancia global del modelo, se obtuvo un valor de $F = 57,64546$ con un p-valor de $7,90e^{-31}$, ello indica que el modelo en su conjunto es significativo, con un 99% de confianza. En otros términos, esto quiere decir que el error de predicción del modelo en forma global es muy bajo. También se puede apreciar que el estadístico LMF de la prueba de autocorrelación de *Breusch-Godfrey* es igual a 3,08323 y no es significativo puesto que el nivel de significancia, dado por el p-valor, es superior al 5%, por lo que no se rechaza la hipótesis nula de que no hay autocorrelación en los residuos del modelo o que no hay autocorrelación significativa en los residuos.

Asimismo, se puede verificar que el estadístico LM de la prueba de

heterocedasticidad de *Breusch-Pagan* es igual a 4,03858 y que no es significativo puesto que el nivel de significancia es superior al 5%, por lo que no se rechaza la hipótesis nula de que no hay heterocedasticidad en los residuos del modelo. Del mismo modo, el estadístico de prueba de *Doornik-Hansen* de normalidad de los residuos es igual a 3,56568 con un nivel de significancia mayor al 5%. Este resultado indica que no hay suficiente evidencia para concluir que los residuos no siguen una distribución normal; es decir tienen una distribución normal.

Así también se tiene que el estadístico del contraste de Cusum (de estabilidad de los parámetros) fue de -0,40876 con un nivel de significancia mayor a 5%, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de que

no hay cambio en los parámetros; es decir que sí existe estabilidad en los parámetros que se han obtenido al ejecutar el modelo de regresión. Finalmente, la Tabla 2 contiene los valores del FIV correspondientes a la prueba de multicolinealidad de las variables. Interpretando los resultados, según Gujarati y Porter (2010), se puede verificar que en ningún caso el valor de FIV es mayor que 10, por lo que no existe multicolinealidad.

Finalmente, con base en estos hallazgos, se rechaza la hipótesis nula H_0 de que la relación de intercambio afectó positivamente a la actividad del sector industrial en el Perú en el período 2013-2023, y que el país no experimentaba la enfermedad holandesa. En cambio, se acepta la hipótesis alternativa H_1 , que indica que la relación de intercambio afectó negativamente a la actividad del sector industrial en el Perú en el período 2013-2023, demostrando que el país sufre de la enfermedad holandesa.

A juzgar por los resultados y la evidencia empírica, se observó que, a lo largo de las últimas dos décadas, la RI experimentó una notable mejora en el Perú, alcanzando un nivel récord de 115,4 en 2021, según BCRP (2021). Durante este período, casi se duplicaron debido al aumento del valor de productos exportados y a la aparición de nuevos productos con mayor valor agregado, lo que contribuyó a mejorar la economía y reducir la pobreza.

Sin embargo, el sector industrial parece no haberse visto beneficiado de la misma manera y los resultados sugieren más bien que éste se ha visto afectado por la enfermedad holandesa. El hallazgo coincide con lo mencionado por Krugman en Conexión Esan (2014), quien sugirió que la economía peruana podría verse afectada por la enfermedad holandesa, caracterizada por la dominancia de los recursos naturales, una moneda fuerte y una industria manufacturera poco competitiva, situación similar a la encontrada por Huo et al. (2023) en un grupo de países emergentes.

De manera similar, Dionisio (2022) en un estudio sobre los efectos de los *shocks* positivos de los precios de las materias primas en las economías de países de la

Alianza del Pacífico, encontró que las economías de México y Colombia, ricas en recursos energéticos, sufren de la enfermedad holandesa, pero no pudo obtener resultados claros para Chile y Perú, que son países ricos en recursos mineros. No obstante, Schuldt (1994); y, Juipa et al. (2023), confirman el hallazgo de que Perú padece de la enfermedad holandesa y afirman que ésta tiene su origen en el predominio de la actividad minera.

Asimismo, se puede observar que, a pesar de la existencia de la enfermedad holandesa, el incremento de la RI trae efectos combinados en la economía y la presencia de dicha enfermedad no implica necesariamente un declive en el PIB total. Esto se encontró, por ejemplo, en la investigación de Asiamah et al. (2022), quienes demostraron que países del África subsahariana experimentaron un crecimiento económico inferior al 3% entre 2005 y 2019, a pesar de poseer recursos naturales y de ser afectados por la enfermedad holandesa.

En el caso de esta investigación, según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2014), en el Perú, se pudo observar un incremento del PIB real de 456.435 a 566.903 millones de soles entre 2013 y 2022 y la tendencia fue creciente con excepción del bache generado por el COVID-19 en 2020, año en que el PIB real fue de 486.843 millones de soles.

Sin embargo, en términos porcentuales, entre 2013 y 2022 las actividades del sector extractivo estuvieron en el rango de 17,7% a 17,2% del PIB, siendo el valor máximo el alcanzado en 2016 con 18,5%; tal como se puede observar en la Tabla 3. Mientras que, entre 2013 y 2022, el porcentaje de participación del sector transformación cayó de 21,8% a 19,7% del PIB, siendo la mayor participación la registrada en 2013. Asimismo, para el período 2013-2022 el sector servicios experimentó un crecimiento de 60,6% a 63,2% del PIB. Esto último coincide con lo argumentado por Schuldt (1994), en el sentido que parte del beneficio del *boom* exportador puede trasladarse al sector terciario.

Tabla 3
Perú: Producto Bruto Interno por Sectores Económicos, 2013-2022
Valores a precios constantes de 2007 (Millones de soles)

Año	Producto Bruto Interno	Extractivo	Transformación	Servicios	Extractivo %PBI	Transformación %PBI	Servicios %PBI
2013	456.435	80.646	99.383	276.406	17,7	21,8	60,6
2014	467.308	79.509	99.194	288.605	17,0	21,2	61,8
2015	482.506	85.033	96.907	300.566	17,6	20,1	62,3
2016	501.581	92.651	96.073	312.857	18,5	19,2	62,4
2017	514.215	95.813	97.156	321.246	18,6	18,9	62,5
2018	534.626	97.536	102.673	334.417	18,2	19,2	62,6
2019	546.605	97.845	102.297	346.463	17,9	18,7	63,4
2020	486.843	89.116	88.756	308.971	18,3	18,2	63,5
2021	551.862	95.801	109.634	346.427	17,4	19,9	62,8
2022	566.903	97.355	111.491	358.057	17,2	19,7	63,2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2024).

Entonces, a simple vista, se podría asumir que la fuerte dependencia de la exportación de productos primarios no sería importante siempre que el PIB real tenga una tendencia creciente. Pero, el problema de fondo es que el auge exportador de materias primas conlleva a una “desindustrialización” debido a que el sector industrial se enfrenta a mayores costos, menor disponibilidad de mano de obra y se torna menos competitivo en los mercados internacionales. De esta manera, la dependencia de exportaciones primarias se perpetúa y el país que padece de la enfermedad holandesa no tiene la oportunidad de desarrollar un sector industrial competitivo capaz de producir productos de mayor valor, que, por lo general son menos vulnerables a las fluctuaciones de los precios internacionales.

Esta situación, además de privar al país de una mayor oferta de bienes de manufacturados de procedencia nacional, la carencia de ellos tendrá que ser cubierta con productos importados sometiendo al producto nacional a una dura competencia ante un tipo

de cambio más fuerte. De aquí surge la crítica en el sentido que los políticos suelen evaluar los beneficios a nivel macroeconómico, pero -al parecer-, no consideran si la mayoría de la población se beneficia de ellos de manera equitativa.

Hasta aquí, se han discutido los hallazgos sobre el nexo entre la actividad industrial y la RI en Perú, pero es necesario ofrecer algunas apreciaciones sobre los demás resultados obtenidos en el modelo. Así, se confirma la relación positiva entre BC y relación de intercambio (Krugman y Obstfeld, 2006). Según lo previsto por la teoría existe una relación positiva entre BC y crecimiento económico. Al respecto, hay que tener en cuenta que en este caso se mantiene la relación positiva, pero para el sector industrial el impacto es muy modesto, incluso Schuldt (1994) afirma que el impacto podría llegar a ser negativo.

Esta relación se explicaría porque el superávit comercial puede atraer inversiones extranjeras al sector industrial debido a la

percepción de un entorno económico estable y competitivo; además la balanza comercial favorable puede permitir a las industrias reinvertir sus ganancias en investigación y desarrollo (I+D), mejorando la tecnología y la eficiencia. El lado negativo es que un superávit en la balanza comercial en general (más exportaciones que importaciones) puede llevar a la apreciación de la moneda local. Una moneda más fuerte puede hacer que los productos industriales del país sean más caros y menos competitivos en el mercado internacional. Esto indica que ambos efectos podrían estar ocurriendo en la economía peruana y que, por lo tanto, estos se contrarrestan como resultado en una contribución muy modesta de la BC al crecimiento del sector industrial peruano.

Respecto al impacto de la inflación en la actividad industrial, se ha encontrado que el resultado es previsible desde el punto de vista teórico. Según Mankiw (2018), la inflación puede afectar al crecimiento económico, y por deducción al crecimiento de los sectores económicos como la industria. Esto ocurre porque la inflación eleva los costos de producción por el incremento de salarios e insumos. Así, las empresas se ven obligadas a subir el precio de sus productos lo que causa un efecto negativo en la demanda y en su competitividad. Además, la inflación genera incertidumbre económica, conlleva a la aplicación de políticas fiscales y monetarias contractivas e impacta sobre la demanda agregada reduciendo el poder adquisitivo de los consumidores.

En la relación de la actividad industrial con la importación de bienes capital, el modelo permite cuantificar un impacto importante, en comparación con las demás variables de estudio. Los resultados permiten corroborar lo establecido por Krugman (2011); y, Mankiw (2018), en el sentido que la MBK mejora la productividad, puesto que la maquinaria y equipo avanzado importado permite a las industrias producir más eficientemente y con mayor calidad, traen innovación y tecnología que impulsa la innovación y mejora los procesos productivos.

Además, permite reducir costos porque la modernización de las plantas industriales con equipos más eficientes reduce los costos operativos y de mantenimiento; se incrementa la competitividad al mejorar la eficiencia y calidad de los productos. Asimismo, se produce una expansión de capacidades porque la adquisición de nuevos equipos permite a las industrias expandir su capacidad de producción. De allí que el crecimiento de la actividad industrial peruana se deba en gran medida a la importación de bienes de capital.

Finalmente, se logra comprobar lo establecido por Wooldridge (2013), en el sentido de que el PIB es una variable que puede recibir la influencia de su pasado. Al respecto, se puede afirmar -en base al conocimiento del funcionamiento del sistema económico- que, si la actividad económica actual depende en parte de su comportamiento pasado, los efectos antes citados se transmiten a los diversos sectores económicos en mayor o menor medida y ello es lo que ocurre precisamente con el sector industrial.

Adicionalmente, desde el punto de vista metodológico, al plantear un modelo autorregresivo se incluyen los valores pasados de la variable dependiente como predictores. El modelo autorregresivo captura la estructura temporal inherente en los datos. Esto reduce la autocorrelación en los residuos porque los patrones dependientes del tiempo se explican dentro del modelo. Además, esta decisión permite mejorar las estimaciones de coeficientes, al considerar la dependencia temporal, mejorando la precisión de las predicciones y la inferencia estadística (Hamilton, 1994; Gujarati y Porter, 2010). Esto último ha sido fundamental puesto que permite ofrecer resultados confiables para la comunidad científica.

De igual manera, la estacionalidad de la variable IND y algunas observaciones anómalas de la misma debido al COVID-19 no alteraron la consistencia del modelo puesto que, como se ha podido verificar, se cumplen estrictamente todos los supuestos de MCO, por lo que los parámetros son los Mínimos Estimadores Lineales Insesgados (MELI).

Conclusiones

La presente investigación ha permitido cubrir un importante vacío en el conocimiento sobre la incidencia de la relación de intercambio en la actividad industrial en Perú. Se pudo determinar que existe una relación negativa estadísticamente significativa entre estas variables, lo que sugiere que la economía peruana es afectada por la enfermedad holandesa puesto que, al estar dominada por los recursos naturales, se beneficia de las épocas de auge, pero la industria manufacturera, que es poco competitiva, cae posiblemente debido al “efecto gasto” y al “efecto asignación de recursos”.

Los resultados muestran que la enfermedad holandesa y el crecimiento total de la economía incluso pueden coexistir. Según la teoría económica, el PIB total se incrementa cuando la RI se incrementa, pero la dependencia de los recursos naturales, impide que el sector industrial reciba los beneficios esperados. Por el contrario, los sectores ligados a los bienes transables se benefician de un incremento de RI especialmente cuando se produce un *boom* exportador de los productos primarios.

Por otra parte, los hallazgos permiten afirmar que la balanza comercial tiene un efecto positivo muy modesto en la actividad industrial debido -probablemente- a que las ventajas de tener un superávit comercial se contrarrestan con las desventajas. Es decir, mientras que, por un lado, se puede atraer inversiones extranjeras al sector industrial debido a la percepción de un entorno económico estable y competitivo, y que además las industrias reinvierten sus ganancias en investigación y desarrollo (I+D); por otro lado, una moneda más fuerte puede hacer que los productos industriales del país sean más caros y menos competitivos en el mercado internacional.

Asimismo, el impacto negativo de la inflación en la actividad industrial es acorde con lo establecido por la teoría económica. Además, la importación de bienes de capital tiene un impacto positivo sobre el crecimiento del sector industrial peruano, lo cual también

está alineado con la teoría. Desde el punto de vista metodológico, fue necesario construir un modelo autorregresivo con la finalidad de manejar el problema de la autocorrelación. La elección fue acertada porque incluir la actividad del sector industrial, no solamente está justificada teóricamente; sino que también permitió mejorar las estimaciones de los coeficientes al considerar la dependencia temporal, mejorando las predicciones y la inferencia estadística.

Estos resultados tienen significativas repercusiones económicas y sociales para el Perú. Desde la perspectiva económica, implican que el sector industrial es vulnerable a las oscilaciones de la RI. La presencia de la enfermedad holandesa resalta la necesidad de implementar políticas económicas que impulsen la diversificación, reduciendo la excesiva dependencia de los recursos naturales, puesto que el auge en la exportación de estos no beneficia suficientemente al sector industrial. Además, es esencial diseñar estrategias de inversión y políticas monetarias que apoyen al referido sector económico, sin causar una apreciación excesiva de la moneda nacional, dado que un tipo de cambio fuerte disminuye la competitividad de los productos nacionales en el mercado global.

En el aspecto social, la vulnerabilidad del sector industrial podría impactar negativamente en el empleo, particularmente en regiones que dependen de la manufactura, construcción, y servicios de electricidad y agua. Esto destaca la urgencia de políticas que promuevan el desarrollo regional y la generación de empleo en sectores ajenos a los recursos naturales.

La enfermedad holandesa también puede resultar en una distribución desigual de la riqueza, favoreciendo a los sectores vinculados a los recursos naturales; mientras que otros, como el industrial, quedan rezagados, aumentando así la desigualdad económica y social. Además, es necesario fomentar la educación y formación en sectores industriales y tecnológicos para ayudar a contrarrestar los efectos adversos de la enfermedad holandesa, capacitando a la fuerza laboral para trabajos

en industrias diversificadas y competitivas. Un sector industrial robusto y diversificado podría aportar a una mayor estabilidad económica y mejorar la calidad de vida, ofreciendo mejores salarios, condiciones laborales y oportunidades de desarrollo para la población.

Finalmente, el modelo aplicado puede ser extendido a otros países para conocer si existe evidencia o síntomas de la enfermedad holandesa en Latinoamérica, dado que la mayoría no ha alcanzado un notable desarrollo del sector industrial (en comparación a lo que han logrado las economías más grandes del mundo como China, Estados Unidos, y la Unión Europea). Los primeros países, al tener una fuerte dependencia de la exportación de bienes primarios y ver obstaculizados los esfuerzos por desarrollar otros sectores económicos como la industria, podrían diseñar estrategias de desarrollo conjuntas en base a esta problemática compartida, allanando el terreno para una mayor integración y cooperación económica, la cual podría traducirse en un mayor bienestar social para sus ciudadanos.

La agenda de trabajo para Latinoamérica podría consistir en adoptar un enfoque multifacético que incluya la diversificación económica, la promoción de la innovación y el emprendimiento, la inversión en capital humano a través de programas educativos y de capacitación, así como en infraestructura que promueva el crecimiento de diversos sectores. Asimismo, deberán vigilar la estabilidad macroeconómica, con políticas fiscales prudentes y control de la inflación, lo cual creará un entorno predecible y favorable. Además, deberán implementar políticas sociales, como programas de protección social y reconversión laboral, para ayudar a mitigar los efectos negativos en las comunidades afectadas. Estas estrategias integradas no solo estabilizarán la economía, sino que también mejorarán el bienestar social y reducirán la dependencia de los recursos naturales.

Referencias bibliográficas

Allcott, H., y Keniston, D. (2018). Dutch disease or agglomeration? The local

economic effects of natural resource booms in modern America. *The Review of Economic Studies*, 85(2), 695-731. <https://doi.org/10.1093/restud/rdx042>

Asiamah, O., Agyei, S. K., Ahmed, B. y Agyei, E. A. (2022). Natural resource dependence and the Dutch disease: Evidence from Sub-Saharan Africa. *Resources Policy*, 79, 103042. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103042>

Avom, D., Kamguia, B., Ngameni, J. P., y Njangang, H. (2021). How does terms of trade volatility affect macroeconomic volatility? The roles of financial development and institutions. *International Economics*, 168, 98-114. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2021.08.004>

Banco Central de Reserva del Perú - BCRP (2021). ¿De qué hablamos cuando hablamos de “términos de intercambio”? BCRP. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/sala-economia/lecturas/sector-externo/lectura-se-terminos-intercambio.pdf>

Banco Central de Reserva del Perú - BCRP (2024). Series estadísticas. BCRP. <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/>

Basnet, H. C., Devkota, S. C., y Upadhyay, M. P. (2020). Terms of trade and Real Domestic Income: New evidence from South and Southeast Asia. *International Journal of Finance e Economics*, 26(3), 4315-4331. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2016>

Bibi, S. (2024). Prebisch and the terms of trade. *Resources Policy*, 90, 104813. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104813>

Bjørnland, H. C., Thorsrud, L. A., y Torvik, R. (2019). Dutch disease dynamics reconsidered. *European Economic*

- Review, 119, 411-433. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2019.07.016>
- Branstetter, L. G., y Laverde-Cubillos, N. R. (2024). The dark side of the boom: Dutch disease, competition with China, and technological upgrading in Colombian manufacturing. *Journal of International Economics*, 148, 103818. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2023.103818>
- Calzada, B. (2024). Is the Dutch disease well and alive? A cross-country assessment of mining spillovers on employment in the 2002–2014 period. *Resources Policy*, 95, 105136. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105136>
- Carrasco, M. L., Contreras, C. A., y Rincón, J. J. (2021). Reprimarización de la economía y conflictos socioambientales: Incidencia en la democracia en América Latina. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(4), 449-464. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i4.37292>
- Chirinos, R. (2007). *Determinantes del crecimiento económico: Una revisión de la literatura existente y estimaciones para el periodo 1960-2000*. Banco Central de Reserva del Perú. Documento de trabajo 2007-13. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2007/Working-Paper-13-2007.pdf>
- Conexión Esan (28 de marzo de 2014). Paul Krugman: Perú debe tener cuidado con la “enfermedad holandesa”. *Conexión Esan*. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/paul-krugman-peru-cuidado-enfermedad-holandesa>
- Corden, W. M., y Neary, J. P. (1982). Booming sector and de-industrialisation in a small open economy. *The Economic Journal*, 92(368), 825-848. <https://doi.org/10.2307/2232670>
- Coronado, J. A. (2022). Brecha de ingresos regionales en Perú durante el período 2007–2019. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(3), 251-271. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i3.38472>
- Dionisio, E. M. (2022). *Efectos de shocks positivos de precios de materias primas sobre el tipo de cambio real y el sector manufacturero en los países de la Alianza del Pacífico durante los auges mineros y energéticos del período 1996-2019* [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11078>
- Di Pace, F., Juvenal, L., y Petrella, I. (2025). Terms-of-trade shocks are not all alike. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 17(2), 24-64. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/mac.20220035>
- García, B. (2024). The uniqueness of the deindustrialisation process in Mexico (1990–2023). *Journal of Economics and Development Studies*, 12(1), 27-38. <https://jeds.thebrpi.org/vol-12-no-1-june-2024-abstract-3-jeds>
- Goda, T., y Torres, A. (2015). Flujos de capital, recursos naturales y enfermedad holandesa: El caso colombiano. *Ensayos sobre Política Económica*, 33(78), 197-206. <https://doi.org/10.1016/j.espe.2015.07.001>
- Gujarati, D. N., y Porter D. C. (2010). *Econometría*. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time series analysis*. Princeton University Press.
- Haraguchi, N., Cheng, C. F. C., y Smeets, E. (2017). The importance of manufacturing in economic development: Has this changed? *World Development*, 93, 293-315. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.013>
- Huo, Q., Huang, Y., Khan, S., Mallek, S., y Wolanin, E. (2023). Employment

- generation via natural resources: A novel perspective of Dutch disease in the employment market. *Resources Policy*, 85(Parte-B), 103969. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103969>
- Idrisov, G., Ponomarev, Y., y Sinelnikov-Murylev, S. (2016). Terms of trade and Russian economic development. *Russian Journal of Economics*, 2(3), 279-301. <https://doi.org/10.1016/j.ruje.2016.09.002>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2024). *Principales indicadores macroeconómicos*. INEI. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/main-macroeconomic-indicators/>
- Juipa, M. A., Sánchez, L. A., y Espinoza, G. E. (2023). *El auge de la exportación de cobre y síntomas de la enfermedad holandesa en la economía peruana, 1995-2019* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Callao]. <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/8295>
- Krugman, P. R., y Obstfeld, M. (2006). *Economía Internacional: Teoría y Política*. Pearson Educación.
- Krugman, P. y Wells, R. (2007). *Introducción a la Economía: Macroeconomía*. Editorial Reverté.
- Kweka, G. I. (2023). Terms of trade volatility and tax revenue in Sub-Saharan African countries. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 95(3), 655-674. <https://doi.org/10.1111/apce.12455>
- Labarca, N. J., y Panchana, A. M. (2022). Crecimiento económico en América Latina: Algunos determinantes desde la perspectiva austriaca. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(1), 216-233. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i1.37686>
- Lee, D. (2023). Commodity terms of trade volatility and industry growth. *European Economic Review*, 156, 104479. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2023.104479>
- Luna, J. E., Chirinos, Y. D. V., Barbera, N., y Rojas, D. C. (2024). Optimización del Capital Humano para elevar la competitividad en las Pequeñas y Medianas Empresas. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXX(4), 109-122. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i4.42981>
- Mankiw, N. G. (2018). *Principles of economics*. Cengage Learning.
- Mashhadizadeh, F., Pirae, K., Akbari, B., y Zare, H. (2022). Monetary policy and commodity terms of trade shocks. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 19(1), 29-52. <https://doi.org/10.22055/qje.2019.28034.2003>
- Mironov, V. V., y Petronevich, A. V. (2015). Discovering the signs of Dutch disease in Russia. *Resources Policy*, 46(Parte-2), 97-112. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2015.09.007>
- Molero, L. (2022). Editorial. Sistemas económicos-financieros en Latinoamérica. Balance y perspectivas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(99), 863-865. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.99.1>
- Ocampo, J. A. (2009). La crisis económica global: Impactos e implicaciones para América Latina. *Nueva Sociedad*, (224). <https://www.nuso.org/articulo/la-crisis-economica-global-impactos-e-implicaciones-para-america-latina/>
- Oulton, N. (2023). The effect of changes in the terms of trade on GDP and welfare: A divisia approach to the system of national accounts. *The Manchester School*, 91(64), 261-282. <https://doi.org/10.1111/manc.12437>
- Oviedo, A. F., y Sierra, L. P. (2019). Importancia de los términos de intercambio en la

- economía colombiana. *Revista de la CEPAL*, 2019(128), 125-154. <https://doi.org/10.18356/73298cb5-es>
- Rodríguez-Burgos, K., y Miranda-Medina, C. F. (2023). Técnicas y métodos de innovación tecnológica en las pequeñas y medianas empresas. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIX(4), 107-124. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i4.41241>
- Schuldt, J. (1994). *La enfermedad holandesa y otros virus de la economía peruana*. Documento de Trabajo. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. <https://repositorio.up.edu.pe/item/5985de76-fdbd-4a3b-92ad-d1765bcc59e7>
- Seclén, J. P. (2015). Retos para la industria peruana en el siglo XXI. *Enfoque*, (1), 45-64. https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/2402/Seclen_Jean.pdf?sequence=3
- Singh, T. (2023). Do terms of trade affect economic growth? Robust evidence from India. *Economics in Transition and Institutional Change*, 31(2), 491-521. <https://doi.org/10.1111/ecot.12339>
- Tovar, P., y Chuy, A. (2000). *Términos de Intercambio y Ciclos Económicos: 1950-1998*. Banco Central de Reserva del Perú. Documento de trabajo 2000-08. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2000/Documento-Trabajo-08-2000.pdf>
- Vianna, A. C., y Mollick, A. V. (2021). Threshold Effects of Terms of Trade on Latin American Growth. *Economic Systems*, 45(4), 100882. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2021.100882>
- Wooldridge, J. M. (2013). *Introducción a la econometría: Un enfoque moderno*. Cengage Learning.
- Zhylynska, O., Bazhenova, O., Chornodid, I., y Olishevych, M. (2020). Terms of trade and industrialization: Case of economies with manufacturing exports. *SciPap*, 28(2), 1087. <https://doi.org/10.46585/sp28021087>