

# ANÁLISIS DEL COMERCIO INTRAININDUSTRIAL ENTRE ALEMANIA, CHINA, INDIA Y EE.UU, PERIODO 2009-2022

*Pierina Norabuena Trejo*

Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz, Perú.

Autor para correspondencia: pnorabuenat@unasam.edu.pe

Recibido el 12 de marzo de 2024; aceptado el 16 de mayo de 2024.

## RESUMEN

Este artículo analiza el comercio intraindustrial entre Alemania, China, India y EE.UU. en el periodo 2009-2022. En este sentido, las variables de índice global de competitividad, el Índice de Globalización KOF y las exportaciones de alta tecnología (que explican el comercio) se convierten en indicadores clave para evaluar el desempeño de los países tecnológicamente avanzados. Los datos provienen del Banco Mundial, de los Datos Macro y del Instituto Económico Suizo, utilizando el modelo de datos de panel de efectos aleatorios, donde el índice global de competitividad, índice de globalización KOF y las exportaciones de alta tecnología tienen relaciones estadísticamente significativas con el comercio en un nivel de significancia del 5 %. Estos resultados se asocian con cambios en el comercio.

**Palabras clave:** índice global de competitividad, Índice de Globalización KOF, exportaciones de alta tecnología y comercio.

## ABSTRACT

This article analyzes intra-industrial trade between Germany, China, India and the US in the period from 2009 to 2022. The global competitiveness index variables, the KOF globalization index, high-tech exports explain trade become indicators key to evaluating the performance of technologically advanced countries. The data comes from the World Bank, Macro Data and Swiss Economic Institute, uses the random effects panel data model, where the global competitiveness index, KOF globalization index and high technology exports have statistically significant relationships with trade in at a 5% significance level, these results were associated with changes in trade.

**Keywords:** global competitiveness index, KOF globalization index, high-tech exports and trade.

## INTRODUCCIÓN

La globalización ha desempeñado un rol fundamental en la configuración del mundo actual, impulsando cambios significativos en el comercio internacional y en la tecnología. Así pues, la transformación digital se ha convertido en un aspecto crítico que determina la competitividad de los países y de las empresas en el ámbito internacional (Shlapak et al., 2023). A lo anterior, se agrega que la competitividad, la globalización y el comercio internacional son elementos interconectados que determinan el éxito económico de las naciones. En este contexto, el índice global de competitividad, el Índice de Globalización KOF, las exportaciones de alta tecnología y el comercio se convierten en indicadores clave para evaluar el desempeño de los países de Alemania, China, India y EE.UU. durante el período 2009-2022, con el objetivo de comprender las tendencias, similitudes y diferencias entre estas cuatro potencias económicas.

El comercio intraindustrial, desarrollado por Markusen & Maskus (2011), es una teoría significativa en la comprensión de los flujos comerciales internacionales que, al enfrentar la complejidad de los mercados modernos y el intercambio de productos similares, ha tenido una relevancia creciente en la economía global en las últimas décadas. Justamente se alinea con la Nueva Teoría del Comercio Internacional de Krugman (1979) y con la Teoría de la Competitividad Nacional de Pressman (1991). Así pues, el comercio intraindustrial desafía las nociones tradicionales de ventaja comparativa y promueve una visión más matizada de la competitividad internacional y de la especialización industrial.

El índice de competitividad global tiene un impacto significativo en los países de riesgo (Qazi, 2024), mientras que la innovación también les afecta de modo importante. Por ejemplo, Panamá es el país más competitivo, seguido de China, India, Alemania y Suiza (Zamora Torres & Navarro Chávez, 2015). Estudios recientes muestran una relación positiva entre la globalización y el desarrollo económico en África subsahariana (Glennice Fosah et al., 2023). En cuanto a las exportaciones de alta tecnología, estas muestran relaciones positivas entre el crecimiento económico, la productividad y los acuerdos preferenciales (Hu et al. 2023).

El comercio intraindustrial entre Alemania, China, India y EE.UU., a quienes en adelante denominaremos “países tecnológicamente avanzados”, se ha convertido en un fenómeno cada vez más importante en la economía mundial, pero existe escasa información sobre su correspondencia con la tecnología, que desempeña un papel preponderante al permitir a las empresas desarrollar productos diferenciados y mejorar la calidad, además de facilitar el intercambio de bienes similares entre países.

En este sentido, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) de los países tecnológicamente avanzados han transformado el comercio en la industria al reducir los costos de transacción, facilitar la coordinación entre empresas y permitir una mayor distribución de la producción en todo el mundo y el impacto de la tecnología en el comercio industrial varía de una industria a otra.

Asimismo, la innovación impulsa los niveles más altos de comercio intraindustrial en las industrias de alta tecnología. Para mantenerse competitivas, estas industrias deben continuar adoptando tecnologías cada vez más avanzadas. Así, el panorama global de exportaciones del 2022 se muestra en la tabla 1, donde China se posicionó como líder indiscutible con \$3.73 billones de dólares, experimentando un incremento de \$1.17 billones desde 2017, con sus principales productos de exportación (maquinaria electrónica por \$1.1 billones de dólares) y con maquinaria, aparatos mecánicos y repuestos por \$625 mil millones de dólares (Observatorio de Complejidad Económica World, 2024a).

Por su parte, Estados Unidos ocupó el segundo lugar con \$1,95 billones, mostrando un aumento de \$489 mil millones de dólares en cinco años, destacándose en el rubro de combustibles y maquinaria. Alemania, en tercer lugar, alcanzó \$1,6 billones, con un crecimiento de \$210 mil millones desde 2017, sobresaliendo en maquinaria mecánica y vehículos (Observatorio de Complejidad Económica World, 2024b).

En cambio, India se ubicó en el decimoquinto puesto con exportaciones por \$468 mil millones de dólares, registrando un incremento de \$159 mil millones desde 2017. Sus principales exportaciones fueron combustibles y piedras preciosas.

A partir de estas cifras, es notable cómo estos cuatro países han mostrado tendencias de crecimiento en sus exportaciones durante el período 2017-2022, reflejando dinámicas distintas en sus respectivos sectores de exportación predominantes y en la magnitud de su participación en el comercio internacional (Observatorio de Complejidad Económica World, 2024c).

**Tabla 1**

*Principales productos exportados por los países tecnológicamente avanzados.*

País	Producto	Valor (%)	Valor (\$)	
Alemania	Maquinaria, aparatos mecánicos y piezas	15.70	251.00	MM
	Automóviles, tractores, camiones y partes del mismo	15.70	252.00	MM
	Maquinaria electrónica	10.60	170.00	MM
	Productos farmacéuticos	7.83	125.00	MM
China	Maquinaria electrónica	29.50	1.10	B
	Maquinaria, aparatos mecánicos y repuestos	16.80	625.00	MM
	Plásticos y artículos del mismo	4.17	156.00	MM
	Automóviles, tractores, camiones y partes del mismo	4.09	153.00	MM
India	Combustibles, minerales y aceites	19.30	90.10	MM
	Piedras preciosas, metales y perlas	8.90	41.60	MM
	Maquinaria, aparatos mecánicos y repuestos	6.33	29.60	MM
	Maquinaria electrónica	5.83	27.30	MM
Estados Unidos	Combustibles, minerales y aceites	21.00	411.00	MM
	Maquinaria, aparatos mecánicos y repuestos	12.30	240.00	MM
	Maquinaria electrónica	9.27	181.00	MM
	Automóviles, tractores, camiones y partes del mismo	6.79	133.00	MM

*Nota.* Datos tomados del Observatorio de Complejidad Económica (2023).

El análisis de los principales destinos de exportación revela patrones interesantes en el comercio global. Estados Unidos emerge como un socio comercial crucial para las economías analizadas, siendo el principal destino de las exportaciones de Alemania (\$374 mil millones), China (\$551 mil millones) e India (\$82.9 mil millones de dólares), además de ser el segundo mayor destino para las exportaciones de México.

Por su parte, China muestra una diversificación significativa en sus mercados de exportación, incluyendo a Hong Kong (\$276 mil millones) y Japón (\$178 mil millones) entre sus principales destinos, además de mantener fuertes vínculos comerciales con Alemania (\$152 mil millones) e India (\$110 mil millones de dólares).

En cuanto a las exportaciones estadounidenses, se observa una concentración regional con Canadá (\$308 mil millones) y México (\$294 mil millones) como principales destinos, seguidos por China (\$151 mil millones) e India (\$48.5 mil millones de dólares). India, además de su vigorosa relación comercial con Estados Unidos, muestra una notable presencia en los Emiratos **Árabes Unidos (\$31.6 mil millones)** y **mantiene vínculos significativos con China (\$15.3 mil millones) y Alemania (\$12.4 mil millones).** **Estos datos subrayan la complejidad y la interconexión de las relaciones comerciales globales, destacando la importancia de las economías asiáticas y norteamericanas en el panorama del comercio internacional,** como se puede ver en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Principales destinos de las exportaciones de los países tecnológicamente avanzados.*

País	País destino	Valor (%)	Valor (\$)	
Alemania	Estados Unidos	9.55	374.00	MM
	Francia	7.49	120.00	MM
	Países bajos	6.79	109.00	MM
	China	6.68	109.00	MM
	Italia	5.66	90.70	MM
China	Estados Unidos	14.80	551.00	MM
	Hong Kong	7.39	276.00	MM
	Japón	4.76	178.00	MM
	Alemania	4.07	152.00	MM
	India	2.94	110.00	MM
India	Estados Unidos	17.70	82.90	MM
	Emiratos Árabes Unidos	6.75	31.60	MM
	China	3.28	15.30	MM
	Países bajos	3.77	17.60	MM
	Alemania	2.65	12.40	MM
Estados Unidos	Canadá	15.80	308.00	MM
	México	15.10	294.00	MM
	China	7.71	151.00	MM
	Alemania	3.63	70.90	MM
	India	2.48	48.50	MM

*Nota.* Datos tomados del Observatorio de Complejidad Económica (2023).

La razón detrás de este estudio es el análisis del comercio intraindustrial para el avance económico entre naciones con distintos niveles de desarrollo tecnológico, como México, Alemania, China e India.

Comprender cómo la globalización, la competitividad global y las exportaciones de alta tecnología afectan este tipo de comercio permite reconocer patrones y tendencias que pueden contribuir a políticas comerciales y de innovación efectivas. Evaluar el papel de la tecnología como factor clave en el desarrollo de su comercio intraindustrial entre 2009 y 2022, así como analizar los cambios en la estructura productiva y tecnológica de estos países, ayudará a aprovechar las oportunidades que ofrece este tipo de comercio en un mundo cada vez más globalizado.

El presente estudio tiene como objetivo analizar la influencia de las exportaciones de alta tecnología, el índice de competitividad global y el Índice de Globalización KOF en el comercio intraindustrial entre Alemania, China, India y Estados Unidos durante el período 2009-2022.

Para ello se plantea la hipótesis de que existe una correlación positiva entre las exportaciones de alta tecnología, el índice de competitividad global y el Índice de Globalización KOF con respecto al comercio intraindustrial entre Alemania, China, India y Estados Unidos en el período comprendido entre 2009 y 2022.

## REVISIÓN LITERARIA

En cuanto a los antecedentes, tenemos diversos autores que abarcaron las variables de estudio. como se sabe, el índice de competitividad global se basa en doce pilares: instituciones, infraestructura, adopción de TIC (tecnologías de la información y comunicación), estabilidad macroeconómica, salud, habilidades, mercado de productos, mercado laboral, sistema financiero, tamaño del mercado, dinamismo empresarial y capacidad de innovación; revelando que el bajo desempeño en las TIC puede tener un impacto significativo en el riesgo de un país, mientras que la capacidad de innovación y las instituciones pueden aumentar significativamente el riesgo de un país (Qazi, 2024).

Ahora bien, por un lado, la competitividad en el comercio internacional varía significativamente entre países, según diversos estudios. Por ejemplo, Zamora Torres & Navarro Chávez (2015) establecieron una jerarquía de competitividad aduanera, situando a Panamá en la cima de las demás naciones, seguida por potencias asiáticas como China e India, y economías europeas como Alemania y Suecia. Estados Unidos y otros países desarrollados ocuparon posiciones intermedias en este ranking.

Por otro lado, Rangel Delgado & Licona Michel (2016) analizaron la posición competitiva de México y Rusia a nivel global, concluyendo que ambos países enfrentan desafíos para destacar en los rankings mundiales debido a factores geoeconómicos tanto internos como externos.

Complementando estos hallazgos, Albekova (2023) profundizó en los factores que determinan las ventajas competitivas de las naciones en la economía mundial actual. Su investigación propone una clasificación de estos factores y examina cómo influyen en la división internacional del trabajo y en las interacciones entre estados. Además, establece una relación entre la competitividad nacional y la eficiencia de los sistemas económicos internos.

Estos estudios subrayan la complejidad y multidimensionalidad de la competitividad internacional, resaltando la importancia de factores como la eficiencia aduanera, las condiciones geoeconómicas y la efectividad de los sistemas económicos nacionales en la determinación de la posición competitiva de un país en el escenario global.

Entendida así, la globalización y su impacto en el desarrollo económico y en el comercio internacional ha sido objeto de diversos estudios, utilizando diferentes índices y enfoques metodológicos.

Glennice Fosah et al. (2023) emplearon el Índice de Globalización KOF, que integra aspectos económicos, sociales y políticos para analizar su relación con el desarrollo económico en África subsahariana. Sus hallazgos revelan una fuerte correlación positiva entre globalización y desarrollo económico en la región, sugiriendo que una revisión de las políticas de liberalización podría impulsar el crecimiento económico.

Por su parte, Arribas et al. (2009) propusieron un Estándar de Integración Internacional Perfecta como referencia para medir la globalización. Su estudio, que abarcó 59 países entre 1967 y 2004, concluyó que la integración comercial es más elevada de lo que sugieren los indicadores tradicionales de apertura, aunque la baja apertura de algunas macroeconomías podría obstaculizar el avance de la globalización.

Wang et al. (2022) examinaron el fenómeno de la globalización inversa, comparando sus efectos entre países desarrollados, la Unión Europea y China. Sus resultados indican un impacto negativo no lineal significativo sobre el desarrollo económico y las exportaciones, especialmente en China. El estudio revela que los efectos supresores en las exportaciones de diversos sectores manufactureros y de servicios son más pronunciados en China que en Estados Unidos, aunque este último muestra mayor sensibilidad en la mayoría de las exportaciones subindustriales.

Estos estudios subrayan la complejidad de la relación entre globalización, desarrollo económico y comercio internacional, destacando la importancia de considerar factores específicos de cada país y región al analizar estos fenómenos.

Ahora bien, las exportaciones de alta tecnología juegan un papel crucial en el comercio internacional y el desarrollo económico de los países. Gómez Chiñas & González García (2017) analizaron la dinámica de las exportaciones de México y China hacia Estados Unidos, concluyendo que el éxito exportador se debe principalmente a las ventajas comparativas reveladas, que reflejan mejor la naturaleza cambiante del comercio internacional.

En cuanto a la digitalización del comercio internacional, se puede afirmar que esta tiene un impacto significativo en el desarrollo económico de los países. Shlapak et al. (2023) destacaron la brecha digital entre países desarrollados y menos desarrollados, señalando cómo esto afecta al comercio electrónico. Su estudio también abordó el impacto de la guerra en Ucrania en el mercado del *e-commerce*, proyectando una recuperación gradual.

Cheong (2023) identificó una relación causal positiva entre el crecimiento económico y la productividad integrada en los productos de exportación. Sus hallazgos sugieren que los acuerdos comerciales preferenciales fomentan la exportación de bienes de mayor tecnología, especialmente en países de ingresos medios.

En cuanto al comercio de materias primas de alta tecnología, Hu et al. (2023) señalaron que la escala económica, la contigüidad y las distancias geodésicas, económicas e institucionales son factores determinantes. Su estudio se centró en el comercio de tierras raras, destacando el impacto limitado a largo plazo de la disminución de las exportaciones chinas en dicho sector.

Xiong (2023) demostró que la intensidad tecnológica (I+D) fomenta las exportaciones principalmente aumentando la diversidad de productos. Así, un incremento del 1 % en la intensidad tecnológica se asocia con un aumento del 0,12 % en la diversidad de productos exportados, con efectos más pronunciados en sectores intensivos en tecnología.

Finalmente, Sandu & Ciocanel (2014) enfatizaron la importancia de las exportaciones de alta tecnología para la recuperación económica en Rumania. Su estudio confirmó una correlación positiva entre el gasto en investigación y desarrollo y el nivel de exportaciones de alta tecnología, destacando que la inversión privada en I+D tiene un impacto más significativo que el gasto público en este ámbito.

Estos estudios subrayan la importancia de la innovación tecnológica y la inversión en I+D como motores del comercio internacional y del crecimiento económico, destacando la necesidad de políticas que fomenten el desarrollo y la exportación de productos de alta tecnología.

Las dinámicas del comercio internacional y la globalización en la era moderna se sustentan en diversas teorías que explican la Nueva Teoría del Comercio Internacional, propuesta por Krugman (1979), enfatizando la especialización de los países en la producción de bienes y servicios donde son más eficientes. Esta teoría considera factores como las economías de escala, la diferenciación de productos y la competencia imperfecta, explicando el comercio entre economías con dotaciones de factores similares y el papel del mercado interno en el fomento de las exportaciones.

La Teoría de la Competitividad Nacional, atribuida a Pressman (1991), argumenta que la competencia empresarial trasciende el ámbito nacional, enfatizando la importancia de las ventajas competitivas de las naciones en un contexto global. Factores como la disponibilidad de recursos, infraestructura y conocimientos técnicos influyen en la productividad e innovación de las empresas, preparándolas para la competencia internacional.

La teoría de la globalización de Amartya Sen, analizada por Casas Pardo (2006), examina la relación entre globalización y convergencia económica. Esta teoría sugiere que la globalización puede ser un método eficaz para reducir la pobreza global, destacando los casos de China e India como ejemplos de mejora significativa en la calidad de vida.

Por su parte, Mosley & Friedman (2006) describen la globalización como un nivelador del campo económico global, transformando industrias, mercados laborales y estilos de vida a través de la tercerización, del teletrabajo y de los nuevos modelos de negocio impulsados por la tecnología.

David (1990) introduce la “paradoja de la productividad”, que explica el impacto inicialmente menor de lo esperado de las nuevas tecnologías en la productividad económica, subrayando la necesidad de adaptación organizacional para aprovechar plenamente su potencial.

La teoría del comercio intraindustrial de Markusen & Maskus (2011) analiza el intercambio de productos similares dentro de la misma industria entre países. Este tipo de comercio ha ganado relevancia en la economía mundial, representando entre un cuarto y la mitad de todos los flujos comerciales globales, especialmente en el sector manufacturero entre naciones industrializadas.



Estas teorías proporcionan un marco integral para comprender las complejas dinámicas del comercio internacional, la competitividad global y el impacto de la tecnología en la economía mundial contemporánea.

## METODOLOGÍA

El método de investigación fue cuantitativo, se utilizó un enfoque de tipo aplicado, en un nivel explicativo (incluyendo la descripción y la clasificación (Hernández et al., 2014). Se utilizaron series estadísticas anuales de las variables del 2009 al 2022: comercio y exportación de alta tecnología; índice de competitividad global e Índice de Globalización KOF, respectivamente, del Banco Mundial, de los Datos Macro y del Instituto Económico Suizo para Alemania, China, India y Estados Unidos. La técnica de recopilación de datos utilizada fue el análisis y revisión de documentos estadísticos (fuente secundaria).

**Tabla 3**

*Descripción de variables.*

Variable	Símbolo	Indicadores	Descripción
VARIABLE DEPENDIENTE			
Comercio de mercancías	Económica	% PBI	El Banco Mundial calcula este indicador de intercambio de bienes tangibles entre países, como la suma de exportaciones e importaciones, es una medida para medir el grado de apertura comercial (Banco Mundial, 2024).
VARIABLES INDEPENDIENTES			
Índice de competitividad global	Económica	% del índice	El Foro Económico Mundial calcula este índice para medir la capacidad de un país para crear y mantener un entorno favorable para el crecimiento económico sostenible (Qazi, 2023).
Índice de globalización KOF	Económica, social y política	% del índice	El Instituto Económico Suizo calcula este índice para medir la globalización de cada país del mundo a lo largo de los aspectos económicos, sociales y de dimensión política (Gygli et al., 2019).
Exportación de alta tecnología	Económica	% de exportaciones de productos manufacturados	Los productos transformados y procesados (químicos, maquinaria, equipo de transporte y artículos manufacturados) son medidos por el Banco Mundial que además evalúa por la proporción del valor de las exportaciones manufacturadas en comparación con el valor total de los bienes exportados (Banco Mundial, 2024).

*Nota:* Datos generados a partir de la elaboración propia.



El modelo de datos de panel es una técnica económica que combina datos transversales con series temporales para cada unidad transversal, enfocándose en observaciones a lo largo del tiempo. Debido a esta característica, es que dicho modelo sirvió para el presente estudio, el cual abarca múltiples países (Alemania, China, India y EE.UU.) a lo largo de un período de tiempo (2009-2022), cuya estructura de datos combina dimensiones transversales (países) y temporales (años).

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_{1it} + \beta_2 \cdot X_{2it} + \beta_3 \cdot X_{3it} + \mu_{it}$$

*Dónde:*

$Y_{it}$  = Comercio de mercancías

$X_{1it}$  = Índice de competitividad global

$X_{2it}$  = Índice de Globalización KOF

$X_{3it}$  = Exportación de alta tecnología

$i = 1,2,3,4$ , Alemania, China, India y EE.UU.

$t = 2009 - 2022$

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ , = Estimadores

$\mu_t$  = Perturbación Estocástica

El modelo debe ser validado mediante pruebas estadísticas y pruebas específicas, como el test de Hausman, y debe cumplir supuestos estadísticos como la evaluación entre los efectos fijos y aleatorios.

## RESULTADOS

Como se observa en la figura 1, Alemania, una de las mayores economías exportadoras del mundo, ha experimentado un comercio exterior relativamente estable en 2022, representando el 79.08 % de su PBI. Las exportaciones del país incluyen automóviles, maquinaria, productos químicos y equipos electrónicos.

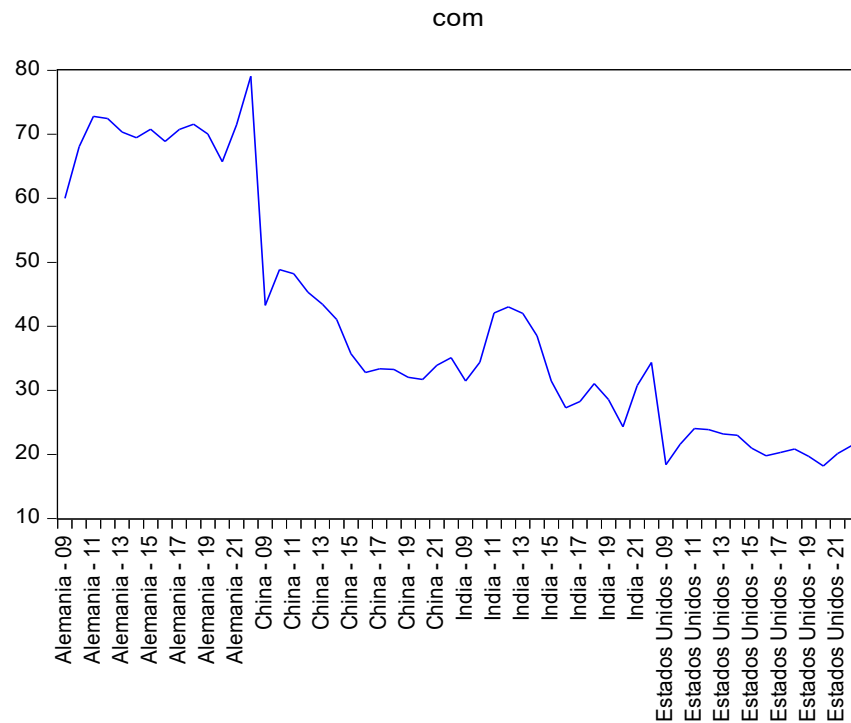
El comercio exterior de China ha crecido significativamente, alcanzando el 35.13 % de su PBI en 2022, lo que refleja su rápida expansión y mayor integración global. Las principales exportaciones incluyen equipos eléctricos y electrónicos, maquinaria, reactores nucleares, muebles, plásticos, juguetes y vehículos.

Por su parte, el comercio exterior de la India ha experimentado un crecimiento moderado, representando el 34.36 % de su PBI en 2022.

En contraste con los patrones de crecimiento de China e India, el comercio exterior de EE. UU. ha experimentado un ligero descenso, alcanzando el 21.38 % de su PBI en 2022. Esta disminución refleja el cambio de la economía estadounidense hacia una mayor dependencia del sector servicios. A pesar de ello, EE.UU. sigue siendo un actor clave en el comercio internacional, con numerosos acuerdos e inversiones bilaterales y regionales (Santandertrade, 2023).

**Figura 1**

*Comercio de mercaderías (% del PBI).*



*Nota.* Se muestra un mayor comercio en Alemania. Fuente: Banco Mundial (2024).

Cada país ha experimentado variaciones en su Índice de Competitividad Global (ICG) en los últimos años, reflejando las características específicas de sus respectivas economías (véase fig. 2).

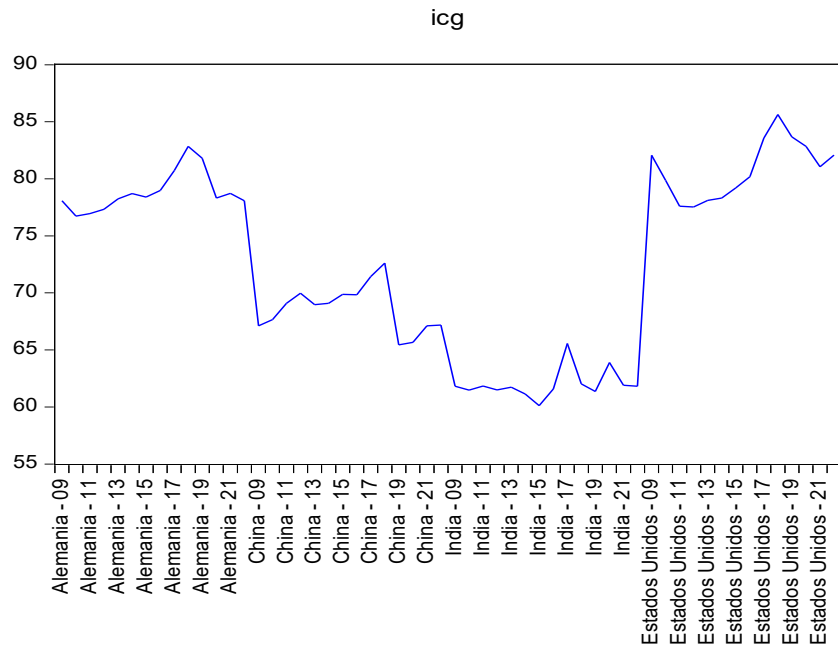
Alemania ha mostrado un crecimiento constante en su ICG, pasando de 57,6 en 2009 a 82,8 en 2022. Este destacado desempeño posiciona a la economía alemana como una de las más competitivas a nivel global.

China, por su parte, también ha experimentado un crecimiento constante en su ICG, aunque a un ritmo más moderado que Alemania. En 2022, el índice se situó en 78,4, demostrando los avances de la economía china en términos de competitividad.

La India ha tenido un crecimiento notable en su ICG, especialmente en los últimos años, mejorando de 40,4 en 2009 a 60,2 en 2022. Este progreso refleja los esfuerzos del país por fortalecer su competitividad a nivel internacional. En contraste a Estados Unidos que ha tenido una evolución irregular en su ICG, con un ligero descenso, pero en 2022, el índice se situó en 83,2, manteniéndose como una de las economías más competitivas a nivel mundial.

**Figura 2**

*Índice de Competitividad global (ICG).*



*Nota.* Se muestra índice de competitividad global en EE. UU similar al de Alemania. Fuente: Datosmacro (2023).

Los países desarrollados y emergentes han experimentado variaciones en su nivel de globalización en los últimos años, según el Índice de Globalización KOF (veáse fig. 3).

Alemania ha mostrado un crecimiento constante en su Índice de Globalización KOF, pasando de 86,73 en 2009 a 89,09 en 2022. Su destacado desempeño refleja la buena integración de la economía alemana en los flujos comerciales y financieros globales.

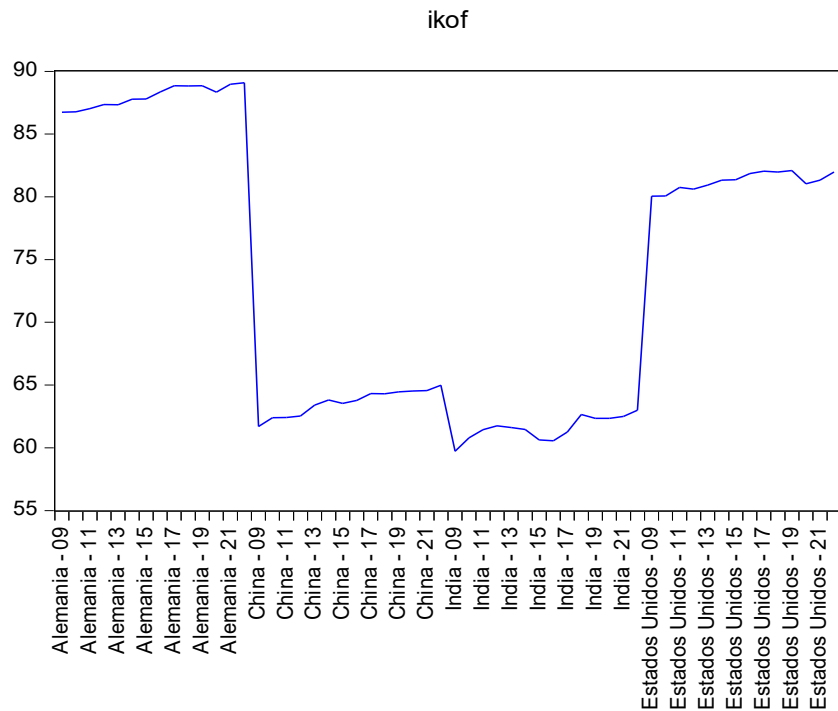
China también ha experimentado un crecimiento similar al de Alemania en su Índice de Globalización KOF, mejorando de 61,69 en 2009 a 64,98 en 2022. Este avance gradual indica que la economía china se ha ido integrando cada vez más a la economía mundial.

India ha tenido un crecimiento notable en su Índice de Globalización KOF, especialmente en los últimos años, pasando de 59,72 en 2009 a 62,99 en 2022. Este progreso refleja los esfuerzos del país por fortalecer sus vínculos con la economía global.

En contraste, Estados Unidos ha experimentado un crecimiento moderado en su Índice de Globalización KOF, pasando de 80,05 en 2009 a 81,97 en 2022. Si bien mantiene un alto nivel de integración global, su ritmo de avance ha sido más lento que el de otras economías desarrolladas (Datosmacro, 2023).

**Figura 3**

*Índice de globalización KOF*



*Nota.* Se muestra un mayor Índice de globalización KOF en Alemania. Fuente: Instituto Económico Suizo (2023).

El diseño de productos es crucial para la producción de alta tecnología, que requiere técnicas sofisticadas y en constante evolución. Por ello, la implementación de tecnologías avanzadas requiere infraestructuras modernas, relaciones estrechas entre empresas e instituciones de investigación y, en algunos casos, una alta densidad de mano de obra (Sanjaya Lall, 2000).

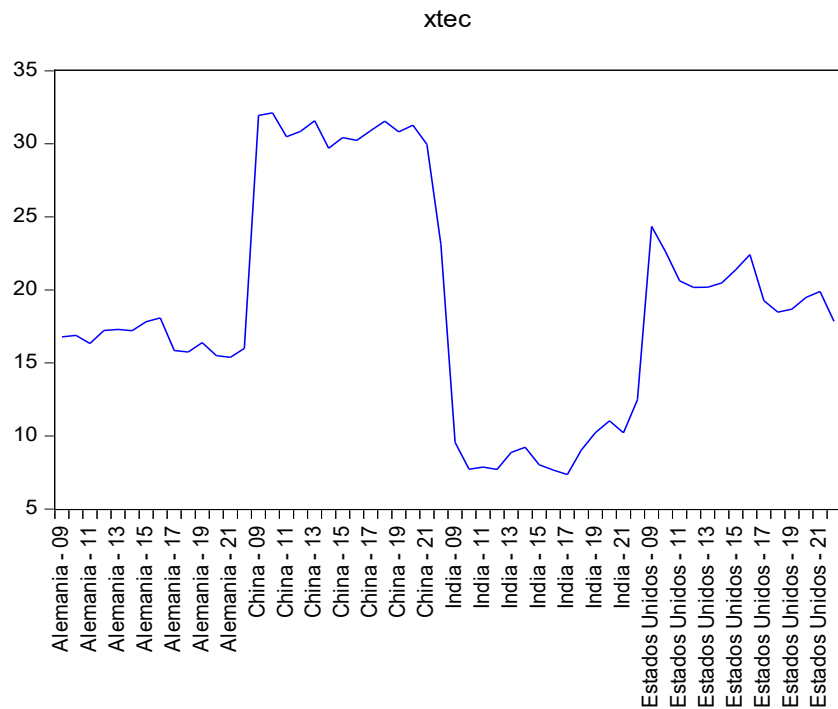
En la figura 4, la participación de Alemania en las exportaciones de productos de alta tecnología ha experimentado un crecimiento moderado desde 2009, con un ligero descenso en 2017. En 2022, la cifra se situó en el 15,99 %.

China, por su parte, ha experimentado un crecimiento exponencial en sus exportaciones de alta tecnología desde 2009, convirtiéndose en líder a comparación con las exportaciones de Estados Unidos que tuvo un decrecimiento en el año 2022.

India también ha experimentado un crecimiento notable en sus exportaciones de alta tecnología en la última década. En 2022, la cifra se situó en el 12,48 %, con productos destacados como farmacéuticos, software, maquinarias, equipos eléctricos, productos químicos y textiles técnicos.

**Figura 4**

*Exportaciones de productos de alta tecnología (% de las exportaciones de productos manufacturados).*



*Nota.* Se muestra que China tiene mayor exportación de productos de altas tecnología y seguidamente Estados Unidos. Fuente: Banco Mundial (2024).

En general, el modelo de efectos aleatorios es el más adecuado para contrastar la hipótesis del presente estudio.

El modelo de panel de efectos aleatorios como se muestra en la Tabla N° 3, el índice global de competitividad, índice de globalización KOF y las exportaciones de alta tecnología tienen relaciones estadísticamente significativas del 5 %, lo que demuestra que los cambios en estas variables están asociados con cambios en el comercio.

Los coeficientes anteriores son positivos; es decir, un aumento de una unidad en el índice global de competitividad se asocia con una disminución de 4.3180 en el comercio en promedio, un aumento de una unidad en el índice de globalización KOF se asocia con un aumento de 3.4901 en el comercio en promedio y un aumento de una unidad en las exportaciones de alta tecnología se asocia con un aumento de 1.0448 en el comercio en promedio. Finalmente, el R cuadrado indica que el modelo explica el 59.24 % de la variación en el comercio dentro de los grupos.

**Tabla 4***Modelo de panel de efectos aleatorios.*

Dependent Variable: COM

Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)

Date: 03/06/24 Time: 19:33

Sample: 2009 2022

Periods included: 14

Cross-sections included: 4

Total panel (balanced) observations: 56

Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ICG	-4.317994	0.242544	-17.80293	0.0000
IKOF	3.490113	0.165110	21.13816	0.0000
XTEC	1.044785	0.107120	9.753402	0.0000
C	77.27287	6.783777	11.39083	0.0000
Effects Specification				
			S.D.	Rho
Cross-section random			2.07E-05	0.0000
Idiosyncratic random			4.880829	1.0000
Weighted Statistics				
R-squared	0.592377	Mean dependent var		40.75921
Adjusted R-squared	0.568860	S.D. dependent var		18.85143
S.E. of regression	12.37808	Sum squared resid		7967.279
F-statistic	25.18962	Durbin-Watson stat		1.471138
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.592377	Mean dependent var		40.75921
Sum squared resid	7967.279	Durbin-Watson stat		1.471138

*Nota.* Datos tomados de la muestra del panel aleatorio.

## DISCUSIÓN

El presente estudio analiza la relación entre el comercio intraindustrial y variables clave como el Índice Global de Competitividad (IGC), el Índice de Globalización KOF y las exportaciones de alta tecnología en Alemania, China, India y Estados Unidos durante el período 2009-2022. Los resultados obtenidos mediante un modelo de regresión de datos de panel sugieren que estas variables tienen una relación estadísticamente significativa con el comercio intraindustrial a un nivel de significancia del 5 %, los coeficientes estimados indican que un aumento de una unidad en el IGC se asocia con una disminución promedio de 4.3180 en el comercio intraindustrial, mientras que un incremento de una unidad en el Índice de Globalización KOF y en las exportaciones de alta tecnología se relaciona con aumentos promedio de 3.4901 y 1.0448 en el comercio intraindustrial, respectivamente. Estos hallazgos respaldan la importancia de la competitividad, la globalización y la innovación tecnológica en la dinámica del comercio intraindustrial entre estas economías.

Desde una perspectiva teórica, estos resultados se alinean con la Nueva Teoría del Comercio Internacional, que enfatiza la especialización de los países en la producción de bienes y servicios donde son más eficientes, considerando factores como las economías de escala, la diferenciación de productos y la competencia imperfecta. Asimismo, la Teoría de la Competitividad Nacional (Pressman, 1991) y la Teoría del Comercio Intraindustrial (Markusen y Maskus, 2011) proporcionan un marco conceptual para interpretar los resultados, destacando la importancia de las ventajas competitivas nacionales y el intercambio de productos similares dentro de una misma industria entre países.

Desde una perspectiva empírica, estos hallazgos se suman a la evidencia sobre la relevancia del comercio intraindustrial en la economía mundial contemporánea. Estudios anteriores, como los de Gómez y González (2017) y Xiong (2023) han resaltado el papel de las ventajas comparativas reveladas y la intensidad tecnológica en el éxito exportador, especialmente en el caso de China. Asimismo, investigaciones como las de Wang et al. (2022) y Shlapak et al. (2023) han abordado el impacto de la globalización inversa y la digitalización del comercio internacional en el desarrollo económico de los países.

En términos de implicaciones de política económica, los resultados sugieren que los países deben implementar estrategias integrales para fomentar la competitividad, la globalización y la innovación tecnológica a fin de impulsar su comercio intraindustrial.

## CONCLUSIONES

### *Patrones de Comercio Exterior*

El comercio de Alemania ha sido relativamente estable durante el período de estudio, con un ligero aumento al 79.08 % del PBI en 2022. Por ello, se posiciona como uno de los principales exportadores del mundo en la industria automotriz, maquinaria, etc.

China ha experimentado un crecimiento significativo en su comercio exterior, pasando al 35.13 % del PBI en 2022, reflejando así su **rápida expansión** e integración en la economía global. Sus principales productos de exportación incluyen equipos electrónicos.



India ha experimentado un crecimiento moderado en su comercio exterior, pasando al 34.36 % del PBI en 2022, evidenciando su crecimiento económico y su mayor participación en el comercio internacional.

Estados Unidos ha experimentado una ligera disminución en su comercio exterior, pasando al 21.38 % del PBI en 2022. Por ello, evidencia una mayor dependencia del sector servicios. Sus principales productos de exportación incluyen aceites refinados de petróleo, automóviles, etc.

### ***Evolución de la Competitividad y Globalización***

En cuanto al **Índice de Competitividad Global**, Alemania ha experimentado un crecimiento constante desde 2009, pasando de 57.6 a 82.8 en 2022. China también ha experimentado un crecimiento constante, aunque a un ritmo menor que Alemania, situándose en 78.4 en 2022. India ha tenido un crecimiento notable, especialmente en los últimos años, pasando de 40.4 en 2009 a 60.2 en 2022. Estados Unidos ha tenido una evolución más irregular, con un ligero descenso en la última década, situándose en 83.2 en 2022.

En cuanto al **Índice de Globalización KOF**, Alemania ha experimentado un crecimiento constante desde 2009, pasando de 86.73 a 89.09 en 2022, China ha tenido un crecimiento similar al de Alemania, pasando de 61.69 a 64.98 en 2022, India ha experimentó un crecimiento notable, especialmente en los últimos años, pasando de 59.72 en 2009 a 62.99 en 2022 y Estados Unidos ha tenido un crecimiento moderado, pasando de 80.05 a 81.97 en 2022.

### ***Relación entre variables***

En el estudio se evidencia que el índice global de competitividad, índice de globalización KOF y las exportaciones de alta tecnología tienen relaciones estadísticamente significativas con el comercio en un nivel de significancia del 5 %, lo que demuestra que los cambios en estas variables están asociados con cambios en el comercio. Los coeficientes son positivos, es decir, un aumento de una unidad en el índice global de competitividad se asocia con una disminución de 4.3180 en el comercio en promedio, un aumento de una unidad en el índice de globalización KOF se asocia con un aumento de 3.4901 en el comercio en promedio, un aumento de una unidad en las exportaciones de alta tecnología se asocia con un aumento de 1,0448 en el comercio en promedio. Finalmente, el R cuadrado indica que el modelo explica el 59,24 % de la variación en el comercio dentro de los grupos.

## **REFERENCIAS**

Albekova, S. (2023). Competitive advantages of countries as a determinant of the structure of the modern world economy. *E3S Web of Conferences*, 458(1), 528. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345805028>

Arribas, I., Pérez, F., y Tortosa-Ausina, E. (2009). Measuring Globalization of International Trade: Theory and Evidence. *World Development*, 37(1), 127–145. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2008.03.009>

Banco Mundial. (20 de mayo de 2024). *Comercio de mercaderías*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/TG.VAL.TOTL.GD.ZS?view=chart>

- Casas, J. (2006). *Amartya K. Sen y la globalización*. Pontificia Universidad urbania.
- Cheong, J. (2023). Do preferential trade agreements stimulate high-tech exports for low-income countries? *Economic Modelling*, 127, 106465. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2023.106465>
- Datosmacro. (10 de mayo de 2023). *Índice de Competitividad Global*. <https://datosmacro.expansion.com/estado/indice-competitividad-global>
- David, A. (1990). American Economic Association The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity. *Source: The American Economic Review*, 80(2), 355–361. <https://www.jstor.org/stable/2006600>
- Glennice, S., Mama, N., Dohba, G., y Nchofoung, N. (2023). The effect of globalisation on Sub-Saharan Africa's development thrives. *Research in Globalization*, 7(1),174. <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2023.100149>
- Gómez, C., y González, J. (2017). Competition and Competitiveness between Mexican and Chinese Exports to the United Sates Market: New Evidence. *México y La Cuenca Del Pacífico*, 6(16), 79–105. <https://doi.org/10.32870/mycp.v6i16.522>
- Gygli, S., Haelg, F., Potrafke, N., y Sturm, J. E. (2019). The KOF Globalisation Index – revisited. *Review of International Organizations*, 14(3), 543–574. <https://doi.org/10.1007/s11558-019-09344-2>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hu, X., Sun, B., Wang, C., Lim, M. K., Wang, P., Geng, X., Yao, C., & Chen, W. Q. (2023). Impacts of China's exports decline in rare earth primary materials from a trade network-based perspective. *Resources Policy*, 81, 321. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103321>
- Krugman, P. (1980). Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *The American Economic Review*, 70(5), 950–959. <http://www.jstor.org/stable/1805774>
- Markusen, J., y Maskus, K. (2011). *International trade: theory and evidence` international trade: theory and evidence*, 3 , 1339-1394. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1573440405800061>
- Mosley, L., y Friedman, T. (2006). The World Is Flat: A Brief History of the Twenty-First Century. *International Journal*, 61(3), 771. <https://doi.org/10.2307/40204208>
- Observatorio de Complejidad Económica World. (10 de mayo 2024a). *China*. <https://oec.world/es/profile/country/chn>
- Observatorio de Complejidad Económica World. (14 de mayo 2024b). *Germany*. <https://shre.ink/DmAG>
- Observatorio de Complejidad Económica World. (20 de mayo 2024c). *India*. <https://oec.world/en/profile/country/ind#historical-data>

- Pressman, S. (1991). Book Review: The Competitive Advantage of Nations. *Journal of Management*, 17(1), 213–215. <https://doi.org/10.1177/014920639101700113>
- Qazi, A. (2023). Exploring Global Competitiveness Index 4.0 through the lens of country risk. *Technological Forecasting and Social Change*, 196, 856. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122856>
- Qazi, A. (2024). Exploring the impact of global competitiveness pillars on sustainable development. *Environmental Impact Assessment Review*, 105, 107404. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107404>
- Rangel, J., y Licona, Á. (2016). Competitividad, Comercio, Inversión de Rusia y México: Más allá del Índice de Competitividad Global. *Revista CIMEXUS*, 11(1), 13–28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5607148>
- Sandu, S., y Ciocanel, B. (2014). Impact of R&D and Innovation on High-tech Export. *Procedia Economics and Finance*, 15(14), 80–90. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00450-x](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00450-x)
- Lall, S. (2000). *Desempeño de las exportaciones, modernización tecnológica y estrategias en materia de inversiones extranjeras directas en las economías de reciente industrialización de Asia: con especial referencia a Singapur*. CEPAL.
- Santandertrade. (2023). Alemania: economía y política. *Comercio exterior*, 58(1), 77-84. <https://santandertrade.com/es/portal/analizar-mercados/alemania/politica-y-economia>
- Shlapak, A., Yatsenko, O., Ivashchenko, O., Zarytska, N., & Osadchuk, V. (2023). Digital Transformation of International Trade in the Context of Global Competition: Technological Innovations and Investment Priorities. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, 6(53), 334–347. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.6.53.2023.4241>
- Wang, X., Meng, W., Wang, C., Huang, B., & Li, Y. (2022). Export trade structure transformation and countermeasures in the context of reverse globalization. *PLoS ONE*, 17(6), 390. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270390>
- Xiong, T. (2023). The effect of technological intensity on international trade. *International Economics*, 176, 456. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2023.100456>
- Zamora Torres, A. I., & Navarro Chávez, J. C. L. (2015). Competitividad de la administración de las aduanas en el marco del comercio internacional. *Contaduría y Administración*, 60(1), 205–228. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(15\)72152-2](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(15)72152-2)

#### Cómo citar

Norabuena Trejo, P. Análisis del comercio intraindustrial entre Alemania, China, India y EE.UU, periodo 2009-2022. *Economía & Gestión Chaninchaatsiq*, 2(1). <https://doi.org/10.32911/egc.2024.v2.n1.1175>