

Reconfiguración de las redes globales de comercio de café pos-Covid-19: Un análisis temporal con SNA (2019-2023)

DOI : <https://doi.org/10.5377/eya.v18i1.22894>

Recibido: 26/08/2025 Aceptado: 20/01/2026

Marlene Sarahi Domínguez Fernández¹

Resumen

En el periodo entre 2019 y 2023 el comercio internacional en general atravesó un período poco común: la pandemia de COVID-19, que irrumpió en plena cadena de valor y dejó secuelas que se prolongaron varios años. Este artículo sigue ese rastro y examina cómo la crisis reordenó los flujos comerciales del grano y commodity café, agravó problemas que ya venían arrastrándose en la producción y la logística, y modificó la forma en que se consume café en el mundo. Para hacerlo se recurrió a la metodología de análisis de redes sociales (SNA por sus siglas en inglés) con el apoyo del software Gephi, que permitió mapear y medir las relaciones comerciales a partir de las cifras oficiales de exportación e importación del Centro de Comercio Internacional (INTRACEN/ITC) y su herramienta TradeMap. Con esa base fue posible rastrear qué patrones de intercambio se repiten, cómo cambió la conectividad de la red y qué países ocuparon su centro en cada momento. Lo que se encontró confirma que la cadena sigue siendo vulnerable a los vaivenes de precios y a los cuellos de botella logísticos, pero también deja claro que reforzar los vínculos comerciales y apostar por estrategias más resilientes ya no es opcional. Se observó como mercados antes más inclinados al consumo de té u otras bebidas comenzaron a florecer en su demanda por café, como es el caso de la República Popular de China, lo que agrega nuevos stakeholders a un mapa de comercio internacional cada vez más dinámico.

Palabras clave: Comercio Internacional, Café, Análisis de Redes Sociales (SNA), COVID-19, Redes Comerciales.

Código JEL: F14, Q17, L14, F62

1 Coordinadora de la carrera de Comercio Internacional con orientación en Agroindustria en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Campus Comayagua, Correo Electrónico: marlene.dominguez@unah.edu.hn, ORCID: 0000-0002-9394-8225

Reconfiguration of global coffee trade networks post-Covid: A temporal social network analysis (2019-2023)

DOI : <https://doi.org/10.5377/eya.v18i1.22894>

Received: 08/26/2025 Accepted: 01/20/2026

Marlene Sarahi Domínguez Fernández¹

Abstract

Between 2019 and 2023, international trade as a whole went through an unprecedented period: the COVID-19 pandemic, which disrupted the entire value chain and left lasting consequences that persisted for several years. This article traces that path and examines how the crisis reshaped trade flows for coffee beans and the coffee commodity, exacerbated long-standing problems in production and logistics, and changed the way coffee is consumed worldwide. To do so, we used social network analysis (SNA) methodology with the support of Gephi software, which allowed us to map and measure trade relationships based on official export and import figures from the International Trade Centre (INTRACEN/ITC) and its TradeMap tool. With this foundation, we were able to track recurring trade patterns, how network connectivity changed, and which countries occupied the network's center at any given time. Our findings confirm that the supply chain remains vulnerable to price fluctuations and logistical bottlenecks, but they also make it clear that strengthening trade ties and adopting more resilient strategies is no longer optional. We observed how markets previously more inclined toward tea or other beverages began to see a surge in demand for coffee—as is the case with the People's Republic of China—adding new stakeholders to an increasingly dynamic international trade landscape.

Keywords: International Trade, Coffee, Social Network Analysis (SNA), COVID-19, Commercial Networks.

JEL Code: F 14, Q17, L14, F62

1 Coordinator of the International Trade degree with a focus on Agroindustry at the National Autonomous University of Honduras, Comayagua Campus, E-mail: marlene.dominguez@unah.edu.hn, ORCID: 0000-0002-9394-8225

Introducción

El café figura entre los productos agrícolas más comercializados del planeta: antes de la pandemia su valor de exportación rondaba los USD 30 mil millones al año. Detrás de esa cifra hay economías enteras de países en vías de desarrollo que dependen del grano, pero también un mercado que responde a tensiones geopolíticas, a la logística y a hábitos de consumo que cambian de continuo. El periodo comprendido entre 2019-2023 fue especialmente inestable para este sector, en buena medida por la pandemia Covid-19, que sacudió de raíz los flujos comerciales. Se observó este interesante dato: en 2020 las exportaciones mundiales de café cayeron cerca de un 5% en volumen frente a 2019, un golpe que sintieron sobre todo los productores de América Latina y África, mientras que en mercados tradicionales como Europa y Estados Unidos la demanda fluctuó de forma notable a causa de los cierres y del cambio en los hábitos de consumo (Zhang & Binti Ali, 2022; Cui, 2023).

El propósito de este estudio es analizar los flujos del comercio internacional del café entre 2019 y 2023, un extracto temporal que cubre tanto un año previo a la pandemia como la posterior repercusión y recuperación. Interesa cuantificar y visualizar de qué manera se reconfiguraron las redes comerciales: qué países exportadores ganaron o perdieron centralidad, cómo irrumpieron nuevos mercados importadores —el caso de China es muy relevante— y de qué modo se consolidó el papel de los hubs de redistribución europeos. Conviene recordar que la pandemia no se limitó a provocar cuellos de botella logísticos y variables de precios; también empujó con fuerza tendencias previas hacia la sostenibilidad y la digitalización de la cadena (Arsić et al., 2020; Vega-Muñoz et al., 2024).

Para lograrlo se utilizó el análisis de redes sociales (SNA) como marco metodológico de base, una herramienta que permite trazar las relaciones comerciales entre países, localizar los nodos estratégicos y detallar la resiliencia de la red conforme avanza el tiempo (da Cruz Correia et al., 2019; Odlin & Benson-Rea, 2021). La perspectiva temporal es la que da significancia al ejercicio, porque no basta con registrar el golpe inmediato de la crisis sanitaria que sucedió; lo revelador son los patrones de adaptación y recuperación que definen al comercio mundial del café una vez superada la primera ola de impacto (Mohamad et al., 2022; Gerschewski et al., 2020).

Con este enfoque el estudio suma evidencia empírica sobre cómo han evolucionado las redes comerciales del café y ofrecer elementos de juicio útiles para quienes, desde el sector público o el privado, buscan que la actividad cafetalera tenga sostenibilidad y competitividad en un escenario global cada día más volátil. No se debe perder de vista que el comercio internacional sigue siendo una pieza esencial de la economía mundial, ya que permite a cada país acceder a bienes y servicios que no produciría de manera eficiente por su cuenta (Vega-Muñoz et al., 2024). En ese terreno, la teoría de redes y en particular el Social Network Analysis (da Cruz Correia et al., 2019) se han vuelto herramientas clave para dimensionar las relaciones comerciales entre países.

En la práctica, este método sirve para mapear y examinar las conexiones entre los distintos actores del comercio internacional, resaltando los nodos clave y los patrones de intercambio (Odlin & Benson-Rea, 2021). Si el comercio internacional resulta vital para la economía global, el SNA aporta justamente la capacidad de analizar y leer esas relaciones entre países (Mohamad et al., 2022). Trabajos como “Analyzing trademark and social media in the fashion industry: tools that impact performance and internationalization for SMEs” (Rienda et al., 2021) muestran hasta qué punto estas metodologías ayudan a comprender mejor las dinámicas y la estructura del comercio mundial, y su gran importancia.

Desde esta perspectiva se entiende, además, que el enfoque es especialmente útil para captar cómo las relaciones comerciales han ido cambiando producto de la pandemia (Gerschewski et al., 2020).

Marco teórico

El Covid-19 dejó una marca profunda en el comercio internacional: alteró las cadenas de suministro y tensó las relaciones comerciales entre países. Las trabas logísticas, las fluctuaciones de la demanda global y las medidas de confinamiento terminaron por rehacer las redes de intercambio, y los productos agrícolas como el café no fueron la excepción, al contrario, podrían ser la primera ola de afectados.

Investigaciones como “Globalization on times of Covid-19: An empirical study of global value chains” (Stefano, 2021) e “Impact of Covid-19 on global coffee trade: Initial insights” (Guido et al., 2020) documentaron de qué manera la pandemia golpeó el comercio cafetalero, y dejan en evidencia por qué es imperativo estudiar estas dinámicas clave en la era post-Covid.

De igual forma, la pandemia reconfiguró gran parte del comercio internacional al desestabilizar las cadenas de suministro y rehacer las redes de intercambio, incluidas las del café (Utrilla-Catalan et al., 2022).

El café es uno de los productos agrícolas con mayor presencia en el comercio mundial y, para muchos países productores, una de sus principales, o mayor, fuentes de ingreso. Honduras es un gran ejemplo, se ubica entre los grandes exportadores del grano y su industria cafetalera cumple un papel determinante en la economía nacional. Estudios como “Honduras’ coffee export sector: Challenges and opportunities” (Muñoz-Aroyave et al., 2023) y “Coffee trade dynamics: An analysis of global value chains” (Goncalves & Smith, 2019) insisten en el peso ponderado que tiene el café dentro del comercio internacional y exploran las redes de valor que se tejen a su alrededor; otros autores reafirman esa posición de Honduras entre los principales exportadores (Kurniawati & Ananda, 2019).

El análisis de redes sociales es, en esencia, una metodología pensada para mapear las relaciones comerciales y reconocer en ellas los nodos clave y los patrones de intercambio (Bacsi et al., 2023). Su utilidad se aprecia, sobre todo, cuando se necesita observar cómo cambian esas relaciones con el tiempo y cómo las mueven hechos disruptivos como la pandemia. De hecho, trabajos como “Network analysis in international trade: A methodological approach” (Rhommadhoni & Dhewanto, 2019) explican paso a paso cómo aplicar el SNA para entender mejor las interconexiones comerciales y su evolución. En resumen, el SNA permite cartografiar las relaciones comerciales, señalar los nodos clave y ver la trazabilidad del cambio en las redes, sobre todo durante la pandemia.

Mirar el fenómeno en el tiempo añade un valor que un estudio estático no brinda: deja ver cómo evolucionan las relaciones comerciales y aporta señales sobre qué tan estables o cambiantes son las redes. En el caso del café, estudiar el impacto de la Covid-19 desde esta perspectiva temporal resulta clave para comprender los procesos de recuperación y adaptación de la red.

Existe, adicionalmente, un soporte metodológico sólido para este tipo de ejercicio: “Longitudinal network analysis of trade relations” (Saridakis et al., 2024) y “Post-Covid recovery in global coffee trade: A temporal study” (Franco et al., 2024) estudios que ofrecen marcos teóricos que sustentan el propósito de esta investigación. El enfoque temporal, en definitiva, hace visible cómo las redes

comerciales se transforman frente a eventos disruptivos como la pandemia (Geldres-Weiss et al., 2021).

Metodología

Este análisis utiliza datos de ITC TradeMap, que a su vez son sustentados de UN Comtrade (Market Analysis Services Update, 2014), tomados específicamente para el café sin tostar ni descafeinar, utilizando la partida arancelaria HS 090111. Con la finalidad de estudiar la evolución de las redes comerciales de los principales actores del mercado global del commodity café, antes y después del impacto del Covid-19.

Al emplear datos de ITC TradeMap y UN Comtrade para analizar el comercio del café, enfocándose en los 15 países más relevantes en términos de volumen de exportación e importación, es posible procesar los datos en Gephi para visualizar y analizar la red comercial (Muñoz-Arroyave et al., 2023). Inicialmente, se procedió a la recopilación de datos de exportación e importación expresados en toneladas, aplicando un criterio de selección basado en un umbral mínimo de 70,000 toneladas anuales y además un mínimo de 10,000 toneladas al destino de exportación, tomando como referencia los volúmenes tomados por (Xavier & Reis, 2022).

Este umbral permitió identificar a los países más relevantes en términos de volumen de exportación e importación, lo que proporciona una muestra concentrada de los principales actores en el comercio global del café. La manipulación y organización de estos datos se realizó mediante Microsoft Excel, donde se creó una matriz de relaciones comerciales que refleja los flujos entre estos países (Sujaritpong et al., 2021). Estos países, en orden alfabético, se detallan en la Tabla 1:

Tabla 1

Principales países en la Red Comercial Internacional del Café (2019-2023)

Países Exportadores	Países Importadores
Brasil	Alemania
Colombia	Bélgica
Honduras	China
Indonesia	Corea del Sur
Vietnam	Estados Unidos
	Japón
	Países Bajos
	Polonia

Nota. La clasificación se basa en el análisis de redes (SNA) de los flujos comerciales del café (HS 090111). Alemania, Bélgica y Países Bajos funcionan como *hubs* de reexportación, desempeñando un rol dual en la red

Fuentes de datos

Los datos utilizados en este estudio provienen de la plataforma TradeMap del Centro de Comercio Internacional (ITC), que compila estadísticas comerciales basadas en la base de datos UN Comtrade de las Naciones Unidas. Específicamente, se emplearon datos de exportación para la partida

arancelaria HS 090111 (café sin tostar ni descafeinar) durante el período 2019-2023, expresados en toneladas métricas y valorados FOB (Free on Board).

Los datos de TradeMap incluyen tanto exportaciones directas como reexportaciones, lo que permite capturar el flujo comercial completo incluyendo actividades de intermediación y comercio triangular realizadas por países que actúan como centros de redistribución. Esta característica es particularmente relevante para el análisis de redes comerciales del café, dado que varios países europeos como Países Bajos, Alemania y Bélgica¹ funcionan como hubs de reexportación hacia otros mercados. La metodología FOB garantiza que los valores reflejen el precio de las mercancías en el puerto de origen del exportador, eliminando distorsiones por costos de transporte y seguro que podrían afectar el análisis de las relaciones comerciales bilaterales, y proporcionando una base consistente para la construcción de la matriz de flujos comerciales utilizada en el análisis de redes sociales.

Figura 1 TradeMap X/M 090111 Café 2019-2023



Discusión de resultados

Los datos fueron importados a Gephi (Wajahat et al., 2020), un software avanzado para el análisis de redes, para construir y visualizar la red comercial; cada nodo en esta red representa un país, y las aristas reflejan los flujos comerciales en toneladas de café. Este enfoque no solo ilustra las relaciones bilaterales, sino que también permite analizar la estructura y dinámica de estas interacciones a lo largo del tiempo. Se aplicaron métricas de SNA como el grado de conectividad, intermediación y cercanía para entender la estructura y dinámica de la red de comercio del café durante la pandemia (Tsfatsion, 2023). Se accedió al sitio web del Centro Internacional de Co-

1 Estos países son hubs de reexportación, no productores, por su posición geográfica de compradores y puertos marítimos de entrada.

mercio (INTRACEN, por sus siglas en inglés) para consultar la herramienta Trade Map. Esta plataforma compila datos estadísticos históricos de exportación e importación de bienes y servicios, provenientes de países que son miembros de las Naciones Unidas.

Estos datos son suministrados por los Bancos Centrales de los respectivos países a la Organización Mundial del Comercio (OMC), que a su vez los proporciona a INTRACEN. Este proceso asegura la veracidad y la fiabilidad de la información utilizada, arriba se muestra la figura 1 con las series anuales de los exportadores de café entre 2019 a 2023. Al ingresar a la herramienta Trade Map, se procedió a buscar las exportaciones correspondientes a la partida arancelaria del café, específicamente bajo el código armonizado 090111 (Karpel et al., n.d.), que se refiere a café sin tostar ni descafeinar en su estado de materia prima, la forma más común en la que se exporta. En esta búsqueda, se identificaron los principales exportadores de café durante el período 2019-2023, utilizando tanto datos directos como datos espejo.

Para establecer las relaciones comerciales, se consideraron como nodos los países exportadores e importadores, y como aristas o grafos, las exportaciones realizadas entre estos países, es imperativo considerar que los países “hubs” de re-exportación: Países Bajos, Alemania y Bélgica se mezclan entre exportadores e importadores en las gráficas. Este enfoque permitió realizar un análisis de redes comerciales entre los principales importadores y exportadores de café. Posteriormente, los datos codificados fueron ingresados al software Gephi para generar gráficos de análisis de redes sociales (Scott & Stokman, 2015).

Tabla 2 Codificación de países Importadores y Exportadores

Código del nodo	Nombre nodo	Tipo de nodo	Código del nodo	Nombre nodo	Tipo de nodo
01	Brasil	Exp	16	EEUU	Imp
02	Vietnam	Exp	17	Alemania	Imp
03	Colombia	Exp	18	Italia	Imp
04	Uganda	Exp	19	Japón	Imp
05	Honduras	Exp	20	Bélgica	Imp
06	Indonesia	Exp	21	Suiza	Imp
07	Etiopía	Exp	22	Franica	Imp
08	India	Exp	23	Canadá	Imp
09	Bélgica	Exp	24	España	Imp
10	Perú	Exp	25	Países Bajos	Imp
11	Guatemala	Exp	26	Corea del Sur	Imp
12	Alemania	Exp	27	Reino Unido	Imp
13	Nicaragua	Exp	28	China	Imp
14	Tanzania	Exp	29	Australia	Imp
15	Países Bajos	Exp	30	Polonia	Imp

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se brinda el ejemplo de Brasil, donde al darle clic en ese país se abre la lista de mercados a los que el exporta, estos datos son la base para crear las relaciones comerciales entre cada exportador y sus mercados.

Figura 2 Mercados Importadores

Lista de los mercados importadores para un producto exportado por Brasil i
Producto: 090111 Café sin tostar ni descafeinar

Tabla Gráfico Mapa Empresas Licitaciones públicas Datos IED Datos arancelarios Normas voluntarias

Descargar: [PDF] [Excel] [CSV] Período (número de columnas): 5 por página líneas por página: Por defecto (25 por página)

Bilateral a 8 dígitos	Importadores	2019 Cantidad exportada, Toneladas	2020 Cantidad exportada, Toneladas	2021 Cantidad exportada, Toneladas	2022 Cantidad exportada, Toneladas	2023 Cantidad exportada, Toneladas *
	Mundo	2.214.595	2.372.599	2.282.771	2.132.095	2.116.566
<input type="checkbox"/>	Estados Unidos de América	437.396	429.559	445.608	431.471	323.334
<input type="checkbox"/>	Alemania	382.456	441.014	404.046	403.871	304.952
<input type="checkbox"/>	Italia	213.930	181.076	174.450	200.403	184.416
<input type="checkbox"/>	Bélgica	149.091	224.546	175.580	176.322	132.222
<input type="checkbox"/>	Jacón	146.280	120.876	149.211	102.732	121.932
<input type="checkbox"/>	China	8.566	9.726	18.224	21.266	78.885
<input type="checkbox"/>	Turkiye	68.365	81.318	59.451	56.897	77.311
<input type="checkbox"/>	Reino Unido	50.275	42.510	44.058	40.609	72.691
<input type="checkbox"/>	Países Bajos	55.701	36.224	26.137	49.448	67.696
<input type="checkbox"/>	Colombia	21.529	42.824	66.794	95.156	66.491
<input type="checkbox"/>	España	47.375	51.716	56.610	64.136	56.304
<input type="checkbox"/>	Corea, República de	31.861	35.575	38.131	46.044	53.013
<input type="checkbox"/>	Francia	47.681	49.754	47.266	42.420	47.367
<input type="checkbox"/>	Suecia	37.658	42.343	36.633	37.699	39.896
<input type="checkbox"/>	Rusia, Federación de	42.250	54.478	54.101	32.102	38.035
<input type="checkbox"/>	Canadá	47.993	44.200	42.871	41.381	30.926
<input type="checkbox"/>	Grecia	28.005	31.901	29.851	24.849	30.734
<input type="checkbox"/>	Argentina	27.835	26.775	24.014	30.135	28.497
<input type="checkbox"/>	Australia	20.693	22.031	22.132	24.888	25.268
<input type="checkbox"/>	México	51.055	60.121	55.115	4.643	23.931
<input type="checkbox"/>	Finlandia	33.106	27.075	23.275	18.861	23.213
<input type="checkbox"/>	Armenia	3.451	14.258	19.545	1.829	20.644
<input type="checkbox"/>	Líbano	24.240	19.958	18.385	5.016	17.434

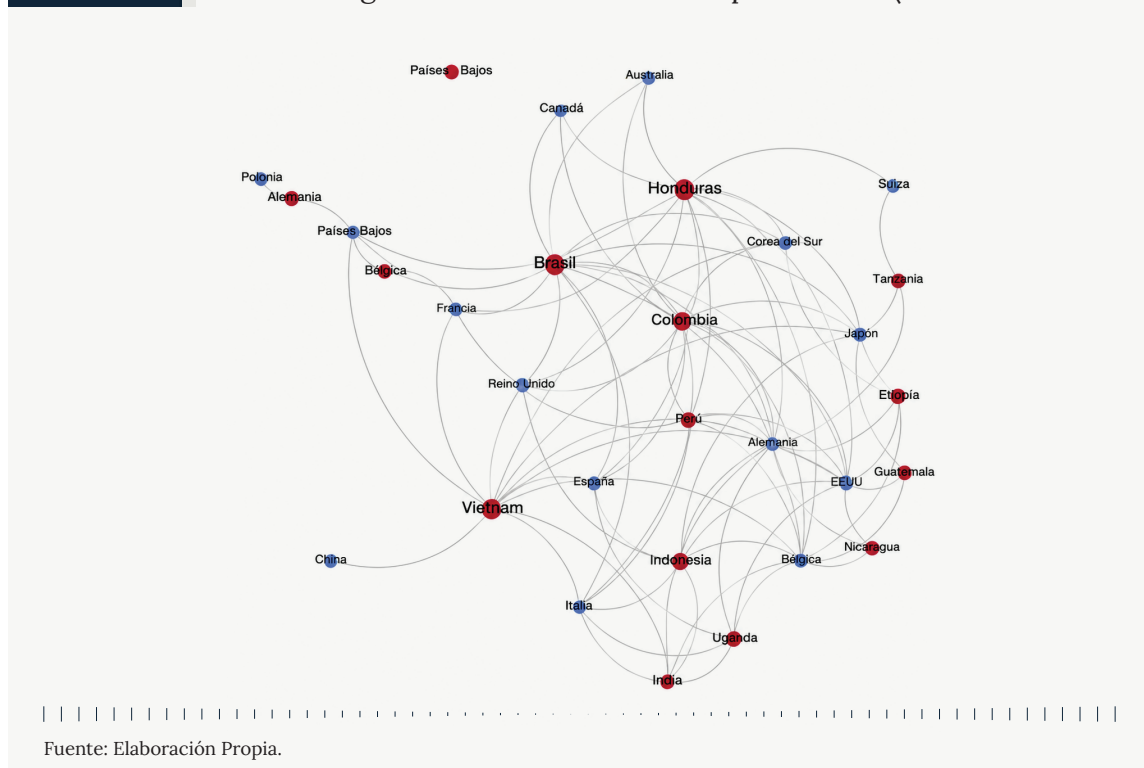
Fuente: (Market Analysis Services Update, 2014)

Análisis de grafos 2019

La figura revela una estructura compleja y altamente interconectada en el comercio internacional del café, con varios nodos (países) desempeñando roles centrales en la red. Los países como Brasil, Colombia, y Vietnam parecen actuar como hubs principales, conectando múltiples otros países dentro de la red. Esto sugiere que estos países no solo son grandes exportadores de café, sino que también mantienen relaciones comerciales robustas con una variedad de importadores.

La dispersión y la centralidad de algunos países como China, Países Bajos y Alemania también indican que estas naciones podrían estar desempeñando un papel dual como importadores y redistribuidores dentro de la red global. Además, la presencia de algunos países más aislados, como China, podría indicar barreras comerciales específicas o políticas más proteccionistas en el contexto pos-Covid-19. En general, la red muestra resiliencia con la mayoría de los principales actores manteniendo fuertes conexiones, lo que sugiere una recuperación y adaptación progresiva del comercio internacional de café tras el impacto de la pandemia (Lee et al., 2022).

Figura 3 Análisis de grafos 2020 de la Red de exportadores\ 2020



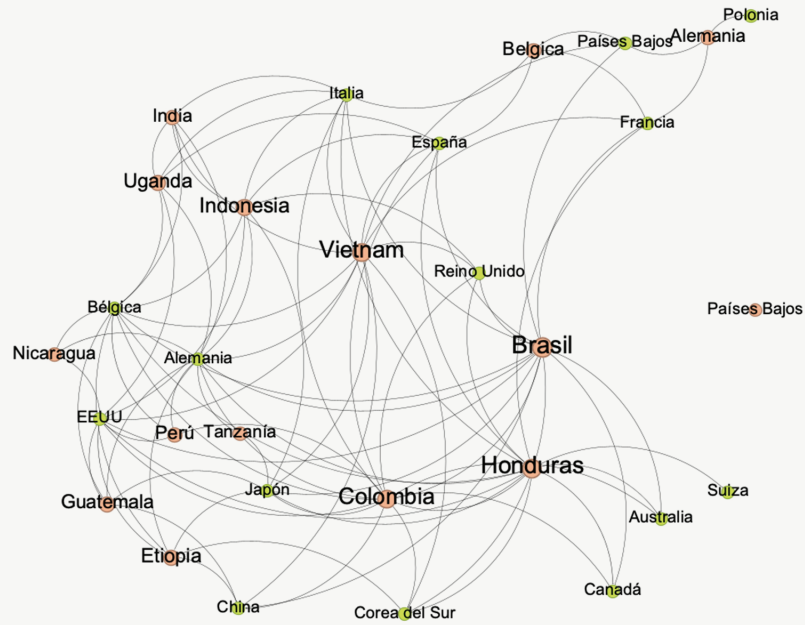
El análisis de la red de comercio internacional de café para el año 2020, según la figura antes generado con Gephi, muestra una estructura aún más centralizada en comparación con 2019. Los nodos que representan a países como Brasil, Colombia, Vietnam, y Honduras destacan claramente por su gran tamaño, lo que indica su importancia central en la red comercial de café. Estos países actúan como exportadores principales, manteniendo conexiones con múltiples importadores e incluso otros exportadores, lo que subraya su papel clave en el mercado global de café (Nguyen & Le, 2019).

Dentro de esta red es de especial atención que países como Polonia, Alemania y los Países Bajos se mantengan fuertes como los hubs internacionales de café, lo que apunta a su función de puntos de redistribución y/o de mercados de peso en Europa; el hecho de que sigan conectados nodos de distintos continentes sugiere algo importante: pese a las disrupciones que trajo la pandemia, las relaciones comerciales esenciales se mantuvieron a lo largo del tiempo (Lee et al., 2022).

Otro punto que merece atención es la presencia de Japón, Estados Unidos y Corea del Sur, aunque no operan como hubs principales, sostienen numerosas conexiones con los grandes exportadores, lo que confirma su importancia como importadores (Muñoz-Arroyave et al., 2023).

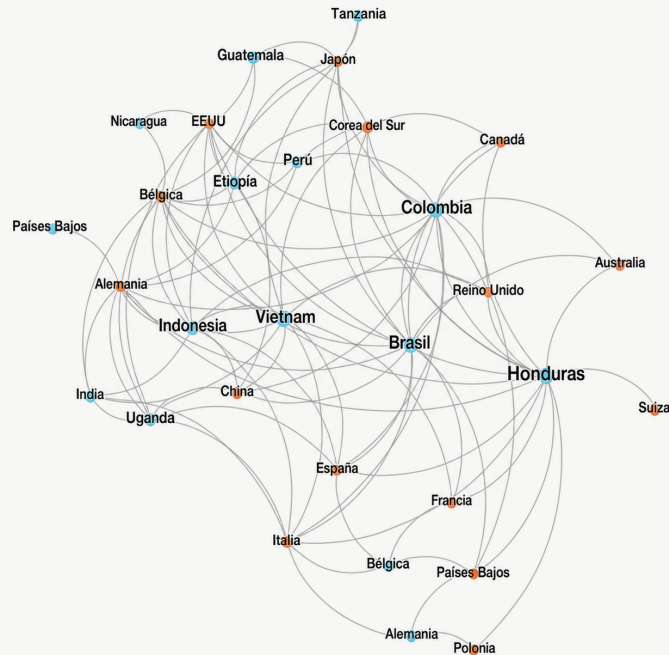
Resumiendo, 2020 traza una red de comercio cafetalero concentrada en pocos países clave que funcionan como centros de distribución global, mientras el resto conserva su lugar mediante conexiones bien definidas. Esa configuración apunta a un mercado que resistió, aún en medio de la incertidumbre pandémica, las relaciones comerciales críticas no se interrumpieron.

Figura 4 Análisis de grafos 2021, Red de exportadores



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 5 Análisis de grafos 2022, Red de importadores



Fuente: Elaboración Propia.

El análisis de la red de comercio internacional de café para el año 2021 revela una estructura que sigue una tendencia similar a la observada en los años anteriores, pero con algunas diferencias

notables. En 2021, países como Vietnam, Brasil, e Indonesia emergen como los nodos más centralizados y conectados, sugiriendo que estos países continúan siendo actores clave en la exportación global del café. Comparado con 2019 y 2020, Vietnam parece haber consolidado aún más su posición, actuando como un hub crucial en la red.

Brasil, aunque sigue siendo un actor central, muestra un número elevado de conexiones, pero en comparación con años anteriores, parece compartir más su rol central con otros países como Vietnam e Indonesia. Esto podría indicar un ligero desplazamiento o diversificación en las fuentes principales de suministro de café para los mercados globales.

Otra observación clave es la aparente integración de países europeos como Bélgica, Alemania, y los Países Bajos, que siguen siendo nodos importantes, probablemente actuando como centros de redistribución en Europa. Esto es consistente con las redes de los años anteriores, donde estos países mantuvieron roles destacados en el comercio de café.

Comparando con 2020, la red de 2021 parece estar más densa, con un incremento en las conexiones entre diferentes países. Esto podría sugerir una recuperación y una mayor estabilidad en las relaciones comerciales después de las disrupciones causadas por la pandemia del Covid-19. El hecho de que la red no presente nodos completamente aislados, como se observa en 2019 con algunos países más periféricos, también indica una mayor integración de los actores en la red comercial global de café.

En resumen, la red de 2021 muestra una estructura más equilibrada y densa en comparación con los años anteriores, destacando una tendencia hacia la diversificación de hubs importantes y una recuperación en las relaciones comerciales internacionales de café tras la incertidumbre global inducida por la pandemia. Esta estructura sugiere que, mientras que algunos países han reforzado su posición en la red, la resiliencia del comercio de café a nivel global sigue siendo fuerte, con una interdependencia creciente entre exportadores e importadores.

Para 2022, la red conserva la tendencia de los años anteriores, pero con conexiones más densas y una centralidad todavía más marcada en los países clave. Brasil, Vietnam e Indonesia siguen siendo los nodos más conectados, lo que ratifica su condición de grandes exportadores mundiales y su papel central dentro de la red, enlazados con múltiples actores del comercio internacional del grano.

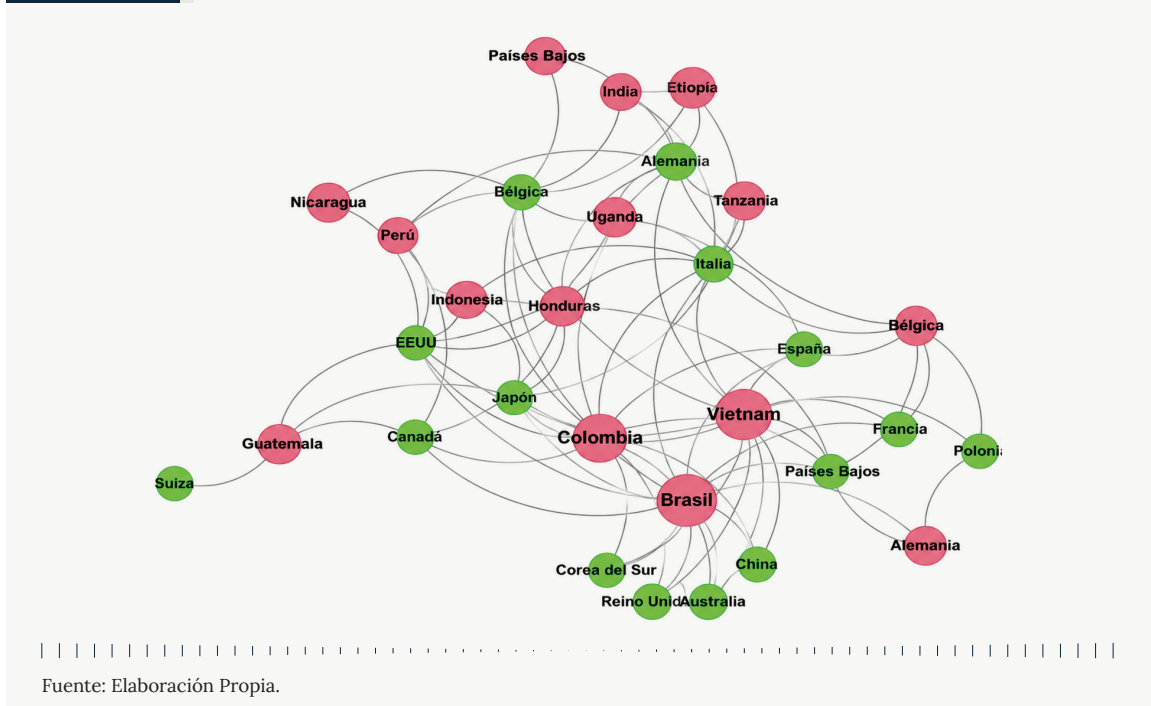
Frente a 2021, la red de 2022 aparece más conglomerada o llena, con más interconexiones entre países. Ese aumento sugiere que las relaciones comerciales se consolidaron tras la pandemia y que los flujos llegaron a estabilizarse y diversificarse. La centralidad sostenida de Brasil y Vietnam, sumada al peso visible de Colombia y Honduras, subraya el importantísimo lugar que ocupa América Latina en el abastecimiento mundial de café.

Vale la pena resaltar también la participación sostenida de economías europeas como Alemania, Bélgica y los Países Bajos, que siguen oficiando como puntos de redistribución del café dentro del continente (Juergensen et al., 2020). A la vez, la integración de Japón, Corea del Sur y Estados Unidos muestra que los enlaces con los mercados asiáticos y norteamericanos se mantienen firmes, algo decisivo para que el grano siga creciendo en demanda a escala global.

Comparada con ejercicios anteriores, la red de 2022 luce más cohesionada, con menos nodos en la periferia y mayor interdependencia (o conexiones) entre países. Esto podría ser una señal de que las relaciones comerciales se reforzaron y de que la resiliencia del mercado global creció de manera apreciable en el período post-Covid-19. Ese grado de interconexión deja entrever, además, que la red está hoy mejor preparada para encajar futuras disrupciones, por más tensiones globales

que aparezcan, la supervivencia a un hecho de impacto global disruptivo es un gran logro como cadena de valor.

Figura 6 Análisis de grafos 2023, Red de exportadores 2023



En 2023 la estructura mantiene la coherencia con los años anteriores, aunque con rasgos propios; Brasil, Vietnam y Colombia siguen siendo los nodos más prominentes, lo que solidifica su rol de principales exportadores mundiales; su densa conexión con muchos otros nodos confirma una centralidad que resulta esencial para el conjunto de la red.

Una tendencia que sobresale en 2023 es el mayor número de conexiones que ganan países antes más periféricos, como Nicaragua y Guatemala. Esto apunta a que cada vez más actores se integran a la red comercial global, en un proceso de diversificación de las relaciones export/import cafetaleras.

Alemania, Bélgica y los Países Bajos siguen, siguiendo la tendencia, pesando como actores europeos de primer orden y operando como nodos de redistribución del grano dentro del continente. La red, además, conserva lazos firmes con Asia —en particular con Japón, Corea del Sur y China—, lo que indica cuánta importancia toman los mercados asiáticos en el comercio del café (Sasaki et al., 2021).

Análisis inferencial final (2019-2023)

Si se observa el periodo completo de 5 años, de 2019 a 2023, la red comercial del café da muestras claras de resiliencia y capacidad de adaptación frente a las sacudidas imprevistas globales, en especial las derivadas de la Covid-19. En 2019 presentaba algunos nodos más aislados y una centralización nítida en torno a Brasil, Vietnam y Colombia. Con el paso de los años, sobre todo durante 2020 y 2021, la red se fue compactando, más conexiones entre países y una alta concentración alrededor de los grandes exportadores.

En 2022 estas tendencias se solidificaron, una red más integrada, con menos nodos periféricos o aislados, reflejo de una interdependencia más precisa entre actores globales. Ya para 2023 la red alcanzó un nuevo grado de complejidad, al sumar a más países periféricos a las dinámicas centrales del comercio cafetalero, señal de un mercado más diverso y robusto. La configuración de las redes de exportación de café entre los años 2019 y 2023, descubre patrones de base en la dinámica comercial del producto. En 2019 el grafo registra 28 nodos y 91 aristas (todas conformando la red), propios de un conjunto de relaciones comerciales todavía concentrado (con pocos nodos centrales). En 2020 el panorama se amplía de forma notable –98 nodos y 88 aristas–, lo que refleja una mayor diversidad de actores aun cuando las relaciones directas descienden ligeramente, por el cierre de fronteras.

Para 2021 la red queda en 29 nodos y 94 aristas, lo que sugiere una consolidación de las relaciones comerciales; en 2022 sube a 30 nodos y 98 aristas, indicio de un fortalecimiento y una diversificación de los intercambios más fuerte. En 2023 los nodos se mantienen en 30, pero las aristas bajan a 82, una caída que podría leerse como una especialización o una reconfiguración de las rutas comerciales.

Un descubrimiento importante, es el papel creciente de Alemania y los Países Bajos como reexportadores, especialmente a partir de 2022, con un incremento significativo en sus relaciones comerciales con Polonia. Este fenómeno sugiere un reordenamiento de las rutas de distribución y una mayor integración europea en la cadena de suministro del café, que se resume en la tabla a continuación.

Tabla 3 Evolución de la Red Comercial Internacional del Café (2019-2023)

Año	Nodos	Aristas	Hubs Principales	Características de la Red
2019	28	91	Brasil, Colombia, Vietnam	Red concentrada con algunos nodos aislados; estructura inicial pre-pandemia
2020	28	88	Brasil, Colombia, Vietnam, Honduras	Estructura más centralizada; resiliencia ante disrupciones COVID-19
2021	29	94	Vietnam, Brasil, Indonesia	Red más densa; Vietnam consolida posición; mayor integración de actores
2022	30	98	Brasil, Vietnam, Indonesia, Colombia	Máxima densidad de conexiones; consolidación post-pandemia; red cohesionada
2023	30	82	Brasil, Vietnam, Colombia	Reconfiguración de rutas; integración de actores periféricos (Nicaragua, Guatemala)

Nota: Los nodos representan países participantes en la red comercial y las aristas reflejan los flujos comerciales bilaterales de café (HS 090111). Los hubs principales se identificaron mediante métricas de centralidad (grado, intermediación y cercanía) calculadas en Gephi. La disminución de aristas en 2023 sugiere una especialización o reconfiguración de las rutas comerciales.

Por último, este análisis destaca un giro importante en el caso de China como mercado comprador, que antes de 2020 apenas figuraba como gran importador de café. El consumo interno, sin embargo, creció con fuerza en la etapa pospandemia, un movimiento coherente con la reconfiguración de la red que impulsó la crisis: cambiaron los hábitos de consumo (se necesitaba más café para largas horas frente a pantallas o turnos médicos) y se fortalecieron vínculos comerciales con mercados alternativos a las tes medicinales.

Hallazgos como este confirman por qué conviene estudiar las redes comerciales a lo largo del tiempo, pues solo así se entienden las dinámicas globales y regionales de la exportación de café y se detectan a tiempo las oportunidades y los retos que se presentan en el mercado internacional.

Este análisis histórico devela otro hecho, entre 2019 y 2023 la arquitectura del comercio mundial del café derivó hacia un sistema más denso e interconectado. La centralización en torno a ciertos hubs estratégicos no desapareció, pero la incorporación de nuevos actores evidencia un claro proceso de diversificación. En conjunto, esos cambios estructurales reforzaron la resiliencia del sistema y le permitieron absorber shocks y adaptarse sobre la marcha, lo que en la práctica sostuvo la continuidad y la estabilidad del suministro global, haciendo la cadena más resistente al cambio.

Para describir la estructura de la red y el peso de cada nodo se calculó en Gephi varias métricas básicas del análisis de redes sociales. La primera, el grado de centralidad, cuenta las conexiones directas de cada país y revela cuáles son los más conectados. La segunda, la intermediación, mide hasta qué punto un nodo puede actuar como puente o enlace crítico entre otros; y la tercera, la cercanía, evalúa con qué eficiencia o proximidad media un país alcanza al resto de la red. Analizadas en conjunto, estas métricas de centralidad ofrecen la base cuantitativa clave para determinar cómo se reconfiguró o se adaptó el diseño comercial del café tras la pandemia.

Estos resultados no interesan únicamente a la academia o a quienes diseñan políticas públicas; también hablan directamente a los actores de la industria, que necesitan entender el comportamiento del mercado en un contexto pos-crisis (Steinerowska-Streb et al., 2022). A ello se suma un aporte interpretativo: las visualizaciones de redes que genera Gephi traducen métricas y diseños complejos a imágenes legibles, y de esta manera se potencian tanto el análisis cualitativo como la transmisión de lo aprendido, con un diseño visual atractivo para el lector.

En conclusión, recurrir a un análisis de redes con perspectiva temporal ofrece una visión dinámica sobre cómo evolucionó el comercio internacional del café antes, durante y tras la pandemia por Covid-19. Los hallazgos van más allá de describir los cambios: ayudan a comprender los mecanismos de adaptación y resiliencia que desplegó la red global. Queda claro que una perturbación externa puede redefinir de raíz el diseño inicial de un sistema económico y dar paso a una reordenación de los vínculos comerciales que se prolongaría mucho después de una crisis inicial.

Conclusiones

El análisis histórico de los flujos comerciales del café (2019-2023) muestra un sector que, ante las severas disrupciones de la pandemia por Covid-19, exhibió una resiliencia adaptativa difícil de pasar por alto y admirable. Esa capacidad no se quedó en la simpleza de la recuperación: se tradujo en una reconfiguración estructural de la red global de café, con mayor integración y nuevos patrones de conectividad. Detrás de ese giro estuvo una respuesta estratégica de los actores de la cadena, que aceleraron la adopción de tecnologías digitales para la comercialización (como comercio electrónico y uso de redes sociales como estrategia de marketing) y la logística, donde apostaron por prácticas de producción y comercialización sostenible como vías de adaptación al nuevo escenario (Y. Lee & Hemmert, 2023).

El marco teórico de esta investigación se nutre de la literatura ya consolidada sobre análisis de redes sociales aplicado a las cadenas globales de valor y cadenas de suministro, con especial atención a los estudios del comercio agroalimentario y, dentro de ellos, el café. A esa base se incorpora un campo de estudio en plena expansión: el de las disrupciones sistémicas y, en concreto, el efecto

transformador que tuvo la pandemia por Covid-19 sobre las redes logísticas y comerciales. Esta investigación se apoya en esta idea, pero también lo enriquece al adoptar una mirada explícitamente temporal de cinco años (2019-2023) que supera el análisis estático o de impacto inmediato como un punto en el tiempo. Ese ángulo temporal es clave para separar lo que fueron efectos pasajeros de la crisis de las transformaciones estructurales de mayor peso, y entender de forma dinámica cómo las redes de comercio internacional se adaptan, se reconfiguran y resisten ante un shock externo de alcance mundial (Żur & Wałęga, 2023).

Con todo, esta resiliencia observada no borra los desafíos estructurales que comprometen la estabilidad del sector a largo plazo: la volatilidad crónica de los precios, los efectos acumulados del cambio climático sobre la productividad y la geografía del cultivo, las nuevas reglamentaciones exigidas por los importadores (Ej.:EUDR), y una demanda global cada vez más cambiante. El estudio concluye que, para aprovechar esa capacidad de adaptación y avanzar hacia un futuro sostenible, hace falta institucionalizar y armonizar la colaboración estratégica en distintos niveles, tanto con instuciones gubernamentales, privadas y sin fines de lucro . Eso supone construir marcos de gobernanza que fomenten la transparencia, repartan los riesgos y alineen los incentivos de todos los eslabones, desde el productor al consumidor. Solo con estrategias proactivas y coordinadas que reconozcan y atenúen estos riesgos sistémicos –al tiempo que capitalizan las oportunidades de la red reconfigurada– podrá la industria proteger su viabilidad económica, social y ambiental en el escenario pospandémico (Juergensen et al., 2020). En beneficio de las poblaciones mas vulnerables de la cadena como son los productores.

En síntesis, este trabajo deja una contribución empírica y metodológica de peso para el estudio de las cadenas globales de valor agroalimentarias. Al aplicar un análisis temporal de redes, se ofrece una radiografía detallada y cuantitativa de la reconfiguración que vivió el comercio del café y documenta cómo una disrupción sistémica (como la pandemia) puede actuar de catalizador de la resiliencia adaptativa. Sus hallazgos no se agotan en este caso: aportan un marco replicable para vigilar la evolución de las redes comerciales de otros commodities sometidos a presión como ser cacao, palma africana entre otros, de los que dependen las economías y el consumo agroalimentario de tantos países exportadores e importadores.

De cara al futuro, se recomienda que las próximas investigaciones incorporen variables climáticas y sociopolíticas a estos modelos y que quienes toman decisiones se sirvan de este enfoque para diseñar políticas proactivas de diversificación y cooperación, y evitar ser reactivos ante cambios disruptivos. En conclusión, el estudio no solo interpreta la adaptación posterior a la Covid-19, sino que brinda herramientas para anticipar y gestionar la resiliencia frente a las crisis globales que, muy seguramente, seguirán apareciendo en un futuro cercano, perjudicando a los eslabones de la base de la cadena.

Referencias

- Arsić, M., Jovanović, Z., Tomić, R., Tomović, N., Arsić, S., & Bodolo, I. (2020). Impact of logistics capacity on economic sustainability of SMEs. *Sustainability (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/su12051911>
- Bacsi, Z., Fekete-Farkas, M., & Ma'ruf, M. I. (2023). A Graph-Based Network Analysis of Global Coffee Trade—The Impact of COVID-19 on Trade Relations in 2020. *Sustainability (Switzerland)*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/su15043289>
- Cui, N. (2023). Using social media data to understand the urban green space use before and after a pandemic.
- Da Cruz Correia, P. F., dos Reis, J. G. M., de Souza, A. E., & Cardoso, A. P. (2019). Brazilian Coffee Export Network: An Analysis Using SNA. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 566, 142–147. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30000-5_19
- Franco, M., Esteves, L., & Rodrigues, M. (2024). Clusters as a Mechanism of Sharing Knowledge and Innovation: Case Study from a Network Approach. *Global Business Review*, 25(2), 377–400. <https://doi.org/10.1177/0972150920957270>
- Geldres-Weiss, V. V., Massa, N. P., & Monreal-Pérez, J. (2021). Export promotion agencies lived turmoil, response and strategies in Covid-19 times. *Sustainability (Switzerland)*, 13(21). <https://doi.org/10.3390/su132112056>
- Gerschewski, S., Evers, N., Nguyen, A. T., & Froese, F. J. (2020). Trade Shows and SME Internationalisation: Networking for Performance. *Management International Review*, 60(4), 573–595. <https://doi.org/10.1007/s11575-020-00421-y>
- Goncalves, M., & Smith, E. C. (2019). Lusophone-African SME internationalization: A case for born global and international joint ventures. *Journal of Transnational Management*, 24(3), 231–258. <https://doi.org/10.1080/15475778.2019.1634406>
- Guido, Z., Knudson, C., & Rhiney, K. (2020). Will COVID-19 be one shock too many for smallholder coffee livelihoods? In *World Development (Vol. 136)*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105172>
- Juergensen, J., Guimón, J., & Narula, R. (2020). European SMEs amidst the COVID-19 crisis: assessing impact and policy responses. *Journal of Industrial and Business Economics*, 47(3), 499–510. <https://doi.org/10.1007/s40812-020-00169-4>
- Karpel, A. A., Johanson, D. S., Kearns, J. E., Schmidtlein, R. K., Rohrbach, J., & Kane, R. (n.d.). United States International Trade Commission Commissioners. https://www.usitc.gov/tariff_affairs/hts_help
- Kurniawati, E., & Ananda, K. S. (2019). The decision taken by the SME kopi malam jumat (friday night coffee) towards improving their culture by adopting e-commerce as a vehicle towards internationalisation. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 2019(Special Issue), 1–11. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083786739&partnerID=40&md5=97395a36f883f9b7eabe2d14e73397ac>

- Lee, J. Y., Yang, Y. S., Ghauri, P. N., & Park, B. I. (2022). The Impact of Social Media and Digital Platforms Experience on SME International Orientation: The Moderating Role of COVID-19 Pandemic. *Journal of International Management*, 28(4). <https://doi.org/10.1016/j.intman.2022.100950>
- Lee, Y., & Hemmert, M. (2023). Performance implications of combining innovation and internationalization for Korean small- and medium-sized manufacturing firms: an exploration-exploitation perspective. *Asian Business and Management*, 22(1), 1-25. <https://doi.org/10.1057/s41291-020-00144-w>
- Market Analysis, I. (2014). Trade Map User Guide www.trademap.org/stGlossary.aspx
- Market Analysis Services Update, I. (2014). 2015: Free tools and additional services. www.intracen.org/euromed
- Mohamad, A., Mohd Rizal, A., Kamarudin, S., & Sahimi, M. (2022). Exploring the Co-Creation of Small and Medium Enterprises, and Service Providers Enabled by Digital Interactive Platforms for Internationalization: A Case Study in Malaysia. *Sustainability (Switzerland)*, 14(23). <https://doi.org/10.3390/su142316119>
- Muñoz-Arroyave, E. A., López-Martínez, A., Marín-Zapata, L. D., & Zapata-Ortiz, A. (2023). International trade in the Global South Hierarchies, connections, and groupings through social network analysis. *Iberoamerican Journal of Development Studies*, 12(2), 170-191. https://doi.org/10.26754/OJS_RIED/IJDS.780
- Nguyen, H. T. X., & Le, V. (2019). Network ties and export propensity of Vietnamese small and medium enterprises. *Asia Pacific Business Review*, 25(1), 100-122. <https://doi.org/10.1080/13602381.2018.1531615>
- Odlin, D., & Benson-Rea, M. (2021). Market niches as dynamic, co-created resource domains. *Industrial Marketing Management*, 95, 29-40. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.03.008>
- Rhommadhonni, V. N. R., & Dhewanto, W. (2019). The role of business networking to encourage internationalization of small medium enterprises. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 25(4), 1-8. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85080863381&partnerID=40&md5=d1e2068de0f74a99a8d5321747960f6a>
- Rienda, L., Ruiz-Fernández, L., & Carey, L. (2021). Analysing trademark and social media in the fashion industry: tools that impact performance and internationalization for SMEs. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 25(1), 117-132. <https://doi.org/10.1108/JFMM-03-2020-0035>
- Saridakis, G., Idris, B., & Hansen, J. M. (2024). Business networks, social media and SMEs export propensity. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 51(4), 542-571. <https://doi.org/10.1504/IJESB.2024.136945>
- Sasaki, I., Nummela, N., & Ravasi, D. (2021). Managing cultural specificity and cultural embeddedness when internationalizing: Cultural strategies of Japanese craft firms. *Journal of International Business Studies*, 52(2), 245-281. <https://doi.org/10.1057/s41267-020-00330-0>
- Scott, J., & Stokman, F. N. (2015). Social Networks. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition*, 473-477. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.32101-8>

- Stefano, E. Di. (2021). COVID-19 and global value chains: the ongoing debate. <https://ssrn.com/abstract=3852294>
- Steinerowska-Streb, I., Glod, G., & Steiner, A. (2022). What do we know about small and medium enterprises' survival in a post-global economic crisis context? *Local Economy*, 37(4), 259–278. <https://doi.org/10.1177/02690942221112042>
- Sujaritpong, O., Yoo-Kong, S., & Bhadola, P. (2021). Analysis and dynamics of the international coffee trade network. *Journal of Physics: Conference Series*, 1719(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1719/1/012106>
- Tesfatsion, L. (2023). Agent-Based Computational Economics: Overview and Brief History. *Understanding Complex Systems*, 41–58. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15294-8_4/FIGURES/1
- Utrilla-Catalan, R., Rodríguez-Rivero, R., Narvaez, V., Díaz-Barcos, V., Blanco, M., & Galeano, J. (2022). Growing Inequality in the Coffee Global Value Chain: A Complex Network Assessment. *Sustainability (Switzerland)*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/su14020672>
- Vega-Muñoz, A., González-Gómez-del-Miño, P., & Salazar-Sepúlveda, G. (2024). Global panel data on World governance and state fragility from 2006 to 2022. *Data in Brief*, 53. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2024.110167>
- Wajahat, A., Nazir, A., Akhtar, F., Qureshi, S., Ullah, F., Razaque, F., & Shakeel, A. (2020). Interactively Visualize and Analyze Social Network Gephi. 2020 3rd International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies: Idea to Innovation for Building the Knowledge Economy, ICoMET 2020. <https://doi.org/10.1109/ICOMET48670.2020.9073812>
- Xavier, D. L. de J., & Reis, J. G. M. dos. (2022). Social Network Analysis on Agricultural International Trade: A Study on Soybean, Soybean Cake and Maize Exports. 37. <https://doi.org/10.3390/iocag2022-12319>
- Zhang, D., & Binti Ali, M. H. (2022). A New Big Data and Logistic Regression-Based Approach for Small and Medium-Sized Enterprises. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 10(11), 131–140. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v10i11.5800>
- Żur, A., & Wałęga, A. (2023). Internationalization and innovation orientation as factors of employee learning and development adaptation during Covid-19: Evidence from Polish SMEs. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 11(1), 77–91. <https://doi.org/10.15678/EBER.2023.110104>