

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Economía

**Arquitectura de Red y Contagio Productivo:
Evidencia Microeconómica para Ecuador desde Redes
Cliente-Proveedor**

Nathalia Mercedes Martínez Torres

Economía

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Economía

Quito, 19 de septiembre de 2025

Universidad San Francisco de Quito USFQ
Colegio de Economía

HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Arquitectura de Red y Contagio Productivo:
Evidencia Microeconómica para Ecuador desde Redes Cliente-Proveedor

Nathalia Mercedes Martínez Torres

Nombre del profesor, Título académico:

Juan David Robalino Fernández de
Córdoba, Ph.D. en filosofía.

Quito, 19 de septiembre de 2025

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Nathalia Mercedes Martínez Torres

Código: 00320858

Cédula de identidad: 1725671745

Lugar y fecha: Cumbayá, 19 de septiembre de 2025

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco, en primer lugar, al Universo, fuente bendita de conocimiento, por haberme permitido librar las batallas que tuve que enfrentar incluso cuando la muerte me rozaba. A la iluminación divina, por darme la claridad y la fuerza necesarias para articular las ideas que hoy se transforman en estas páginas.

A mi madre querida, quien siempre estuvo conmigo en cada sombra y en cada luz. Gracias por sacarme a flote cuando parecía imposible, por luchar sola y no rendirte jamás. Amor no fue lo que yo creía; amor fuiste tú, al poner todos tus recursos en mí, al escucharme hasta el cansancio, al consolarme en silencio, al cocinarme mi comida favorita incluso cuando la ansiedad me cerraba el estómago. Amor fuiste tú cuando me cuidaste con sueros para que siguiera alimentándome, y cuando me acompañaste en mi lento pero luminoso proceso de volver a brillar. Este fruto es tuyo, Mami, porque sin tu amor, yo no estaría aquí. A mi padre, que, aunque ahora su cuerpo yace oculto en una bóveda, su alma es libre y sé que hoy su espíritu me abraza y me acompaña en cada paso. Padre, tu sueño se convirtió en el mío: te prometo que alcanzaré la libertad de la que tanto hablamos. Siempre estarás en mi corazón, no importa cuántos años pasen. Gracias por ser el mejor padre del mundo mientras estuviste vivo, por consentirme, por cuidarme y por poner el listón tan alto que, gracias a ti, no me perdí en caminos vacíos.

A mi abuela Gladys, que desde pequeña me inculcó el amor por la lectura. Aún recuerdo cuando, con apenas cinco años, me introducías en mundos de magia a través de Condorito, Las mil y una noches ilustrado, Simbad y los 40 ladrones en versión para niños, y El Principito en inglés y en español. Gracias, abue, por tu sabiduría, por tu amor a los libros y por tu forma tan linda de ver la vida. Gracias por compartirme tu magia a través de tu linaje. A mi abuelita Lola, aunque a veces no comprenda mis ideas o mi forma de ver el mundo, jamás dejaré de amarla, ni ella a mí. Gracias, abuelita, por moler cacao y siempre hacerme chocolate amargo cada vez que voy, por enseñarme qué hacer si me encontraba con una culebra, pero también por defenderme de cucarachas y langostas. Gracias por preguntarme siempre si quería plancha o molido, por hacerme mis huevos tibios, y por llenar mis mañanas de calidez con olor a café. Te quiero muchísimo.

A mi abuelito Manuel, que en paz descanse. Abuelito, cuando me faltan fuerzas, cuándo creo que no puedo, cuándo tengo miedo, siempre evocó tu rostro, tu esencia y tus recuerdos. Siento tu fuerza al conmemorarte, pues me llenas de inspiración y coraje cada vez que recuerdo que tú fundaste una ciudad cuándo no había nada a

kilómetros a la redonda, agradezco tener tu sangre corriendo por mis venas pues me llena de liderazgo y determinación. Gracias por trabajar tan duro toda tu vida, gracias a que ayer tu caminaste, hoy yo puedo volar. A mi abuelito Ricardo, gracias por aceptarme como tu nieta, por incluirme en la familia y enseñarme sobre arte, criterio y valentía. Gracias por corregirme con dureza, pero siempre con amor: cuando hablaba sin propiedad, cuando era indecisa, cuando caminaba torcido. Siempre tuviste una solución: cursos de modelaje, de oratoria, de literatura, de inglés. Gracias a tus críticas crecí, aprendí y me hice más firme. Aunque sigo indecisa, ahora soy firme una vez tomo una decisión. Gracias, abuelito.

A mis tías Matilde, Valeria y Carolina, mis tres hadas madrinas. Gracias por apadrinarme cada una con su magia y por bendecirme con su amor. Tía Mati, gracias por enseñarme a soñar en grande, por decirme que soy brillante y que mi creatividad puede transformar el mundo. Gracias por tus clases de física y matemática en el colegio, gracias por enseñarme que está bien priorizarse, buscar más, aplicar, aunque fallara. Gracias por seguir enviándome aplicaciones para salir al mundo. Gracias por inspirarme con tu ejemplo de libertad y sueños cumplidos. Tía Vale, gracias por cuidar siempre de mi corazón, por escucharme y también decirme mis verdades. Por las veces que me diste posada, por enseñarme modales, por invitarme a comer y mostrarme cómo se usan cubiertos y palillos. Gracias por los consejos sobre chicos, que quizá no seguí, pero que siempre guardaré. Tía Caro, mi alquimista poderosa, gracias por reinventarte siempre y sorprenderme con tu magia. Gracias por motivarme a elegir carrera, por apoyarme en la universidad y darme la oportunidad de estudiar lo que amaba. Gran parte de lo que soy te lo debo a ti. Disculpa mis caídas, en cuanto pueda te lo compensaré. Te quiero muchísimo.

A mi tutor de tesis, Juan David Robalino, gracias por la paciencia infinita, por repetirme con dulzura cuando mis fuerzas flaqueaban y mi salud me limitaba. Gracias por comprenderme y por dedicar tanto de sí mismo a mi formación. Más que un maestro, usted es inspiración. Le guardo un respeto profundo y honro su trabajo. Gracias por mostrarme una manera apasionada de entender la economía, por enseñarme con fluidez, claridad y determinación. Siempre estaré agradecida porque el universo me haya puesto en su aula en microeconomía intermedia, y porque me haya permitido haber aprendido tanto de usted.

Agradezco profundamente a Mónica Rojas, directora de mi carrera, por haber sido una guía constante desde mis primeros pasos en la universidad. Ella no solo me orientó académicamente y me abrió un camino claro dentro de la economía, sino que también me brindó apoyo en momentos clave, ayudándome a conseguir cupo en

materias que marcaron mi formación. Valoro especialmente los eventos y congresos de economía que organizó para el alumnado, espacios que ampliaron nuestro horizonte y nos motivaron a crecer como futuros profesionales. Más allá de lo académico, agradezco su comprensión, su humanidad y la confianza que siempre depositó en mí. Su ejemplo de liderazgo y vocación de servicio ha sido una inspiración que me acompañará en mi camino profesional y personal.

A mi hermanito, con quien comparto apenas ocho años de diferencia, pero una vida entera de complicidad. Gracias por escucharme en cada crisis universitaria, y por darme consejos y conversar conmigo hermanito. Te he visto crecer sin darme cuenta, y me enorgullece todo lo que eres. Perdón si a veces no estuve tan presente, y gracias por acompañarme siempre.

A mis amigos, dentro y fuera de la facultad: sin ustedes, esta vida tendría menos color. Gracias por traer alegría, locura y cariño sincero. No tengo mil amigos, de hecho, puedo solo contarlos con la mano. Pero aquellos que he escogido para acompañarme por el sendero de la vida, son la familia que he escogido par. Ustedes son los que me recuerdan que la vida se vive acompañada. Con ustedes pondría mis manos al fuego, subiría el Everest, o me alejaría cinco años y aún así volveríamos a hablar como si nada. Los escojo una y otra vez, porque, aunque el tiempo nos cambie, nuestra evolución siempre será compartida. Gracias a todos los que han hecho de esta etapa un viaje más humano, más vivo y más verdadero.

A mis compañeros de cuatro patas, que también fueron parte de mi historia: Cleo, allá en el cielo, extraño tus lamidas. Archi, recuerdo con ternura cada paseo y cada momento en que te ponías en medio de todo, incluso extraño sacarte de medio de peleas con otros perros. A ti, Lucas, mis escapadas al páramo siempre me traerán tu recuerdo. Ustedes también fueron mi familia, y siempre vivirán en mi memoria.

Y a mi pollito, aunque nuestra historia terminó siendo del tamaño de un átomo, quiero agradecerte. Aun así, gracias por acompañarme y sostenerme cuando alcanzaste a estar, aunque no fuese en mis puntos más oscuros. Tendrás siempre un lugar especial en mi corazón. Gracias por enseñarme tanto sobre la vida en tan poco tiempo.

RESUMEN

Este estudio analiza la propagación de shocks idiosincráticos en la red productiva del Ecuador empleando datos administrativos a nivel de empresa del Servicio de Rentas Internas (SRI) para el período 2007–2014. Se realiza una construcción de transacciones interempresariales que capta la economía ecuatoriana como una red de transacciones entre las relaciones cliente proveedor, en la que las perturbaciones que afectan a una firma pueden transmitirse hacia otras. Se estima la elasticidad de propagación de shocks mediante una regresión con efectos fijos, donde la variable clave es la propagación de shocks en las ventas de mis clientes. Los resultados muestran que los shocks a nivel micro no permanecen contenidos localmente, sino que se transmiten a lo largo de la red, con mayor intensidad en sectores caracterizados por baja sustituibilidad y alta concentración. Este estudio subraya la importancia de fortalecer la diversificación y encadenamiento productivo como estrategias clave para la resiliencia frente a shocks externos.

Palabras clave: redes de producción, propagación de shocks, especificidad de insumos, complejidad económica, Ecuador

ABSTRACT

This study analyses the propagation of idiosyncratic shocks in Ecuador's productive network using company-level administrative data from the Internal Revenue Service (SRI) for the period 2007–2014. An inter-company transaction model is constructed that captures the Ecuadorian economy as a network of transactions between customer-supplier relationships, in which disturbances affecting one firm can be transmitted to others. The elasticity of shock propagation is estimated using a fixed-effects regression, where the key variable is the propagation of shocks in my customers' sales. The results show that micro-level shocks do not remain localized, but are transmitted throughout the network, with greater intensity in sectors characterized by low substitutability and high concentration. This study highlights the importance of strengthening diversification and productive linkages as key strategies for resilience to external shocks.

Keywords: production networks, shock propagation, input specificity, economic complexity, Ecuador

TABLA DE CONTENIDOS

Índice De Tablas	11
Índice De Figuras	12
1. Introducción	13
2. Revisión De Literatura	16
2.1 Redes De Producción Y Propagación De Shocks	16
2.2 Evidencia Comparada Sobre Shocks En Redes	17
2.3 Ecuador: Estructura Productiva Y Vulnerabilidades	19
3. Metodología	21
3.1 Fuentes De Datos Y Unidad De Análisis	21
3.2 Elaboración De Variables	21
3.3 Identificación Econométrica	23
4. Datos	25
5. Resultados	35
5. Discusión Y Trabajo Futuro	39
6. Conclusiones	44
Referencias Bibliográficas	46
Anexos	48
Anexo A: Estadística Descriptiva De La Variable Ventas Anuales De Los Informantes Filtrada En Millones De USD	48
Anexo B: Estadística Descriptiva De La Variable Ventas Anuales De Los Clientes Filtrada En Millones De USD	48
Anexo C: Estadística Descriptiva De La Variable Logaritmo De Las Ventas Anuales De Los Informantes Filtrada	49
Anexo D: Estadística Descriptiva De La Variable Logaritmo De Las Ventas Anuales De Los Clientes Filtrada	49
Anexo E: Estadística Descriptiva De La Variable Ventas Anuales De Los Informantes Sin Filtrar En Millones De Usd	50
Anexo F: Estadística Descriptiva De La Variable Ventas Anuales De Los Clientes Sin Filtrar En Millones De USD	50
Anexo G: Estadística Descriptiva De La Variable Logaritmo De Las Ventas Anuales De Los Informantes Sin Filtrar	51
Anexo H: Estadística Descriptiva De La Variable Logaritmo De Las Ventas Anuales De Los Clientes Sin Filtrar	51
Anexo I: Estadística Descriptiva De Las Variables Ventas Globales Filtradas	52

Anexo J: Estadística Descriptiva De Las Variables Ventas Globales Sin Filtrar	52
Anexo K: Serie De Tiempo De Las Ventas Anuales De Los Informantes Filtrada En Millones De USD	53
Anexo L: Serie De Tiempo De Las Ventas Anuales De Los Clientes Filtrada En Millones De USD	53
Anexo L: Matriz De Correlación Global Filtrada	54
Anexo M: Matriz De Correlación Global Sin Filtrar	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadística descriptiva de variable ventas los clientes filtrada en millones de USD	267
Tabla 2. Estadística descriptiva de la variable ventas de los informantes sin filtrar y filtrada en millones de USD.....	28
Tabla 3. Matriz de correlación global.....	33
Tabla 4. Resultados de la regresión de Panel con Efectos Fijos.....	367
Tabla 5. Diagnóstico y efectos absorbidos	378

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de los valores del logaritmo de las ventas de clientes sin filtrar Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).....	29
Figura 2. Distribución de los valores del logaritmo de las ventas de clientes filtrada.	30
Figura 3. Distribución de los valores del logaritmo ventas de los informantes con y sin filtro	30
Figura 4. Número de firmas por año	31
Figura 5. Ventas de los clientes y de los informantes por año	32
Figura 6. Distribución sectorial de firmas según CIIU4 (2008–2014).....	34

1. INTRODUCCIÓN

Las economías modernas están caracterizadas por estar profundamente interconectadas. Ninguna empresa actúa en solitario, sino que se apoya en una compleja red de proveedores y clientes. Esta estructura provoca que una crisis local se propague y genere consecuencias en todos los agentes económicos. En este sentido, el trabajo de Acemoglu et al. (2012) demuestra que los shocks microeconómicos no son eventos aislados, sino que su alcance se caracteriza por la naturaleza del propio shock y de la arquitectura de la red productiva por la que se propagan.

Recientemente, la literatura apunta a que los shocks idiosincráticos tienen la capacidad de generar variaciones a nivel agregado cuando se transmiten a través de encadenamientos insumo-producto, lo que desafía la teoría tradicional de que los shocks locales pueden ser compensados entre sí. Barrot y Sauvagnant (2016) exponen que la propagación depende de la especificidad de los insumos, así, cuando los bienes de un proveedor son poco sustituibles, el shock que lo afecta se transmite con mayor intensidad a sus clientes y contagiando así a otros sectores. Por tanto, la posición estratégica de una firma, dentro de la red, o la naturaleza del bien producido pueden convertir un shock microeconómico en un fenómeno macroeconómico.

Las economías en vías de desarrollo se posicionan en un terreno fértil para el estudio de estos mecanismos dado que sus redes productivas son caracterizadas por tener alta concentración, baja diversificación y limitadas posibilidades de sustitución de insumos. Hausmann, Hwang y Rodrik (2007) afirman que el tipo de exportaciones de un país determina sus procesos de crecimiento, ya que los países que priorizan los bienes primarios tienen menos posibilidades de diversificación y son más susceptibles a cambios externos. En la misma línea, McMillan y Rodrik (2011) señalan que el cambio estructural en América Latina y África ha reducido el crecimiento porque un segmento significativo del trabajo se ha trasladado a empleos

de baja productividad, en vez de fortalecer sectores más avanzados. Este examen confirma la noción de que una concentración productiva disminuye el margen para ajustarse a situaciones críticas. Además, Hidalgo (2021) afirma que la capacidad de recuperación económica se basa en la acumulación de capacidades productivas, ya que los países con estructuras más complejas y variadas disponen de una gama más amplia de recursos para reorganizarse en situaciones de cambio. De acuerdo con estos descubrimientos, los países en vías de desarrollo tienden a presentar cierta vulnerabilidad debido a su escasa diversidad y dependencia de sectores estratégicos reducidos.

En este contexto Ecuador constituye un caso representativo de ello, debido a que su estructura productiva combina una elevada dependencia de sectores primarios con una marcada heterogeneidad entre ramas de actividad (Cepal, 2020). Sectores como el petrolero, agrícola y bienes de manufactura predominan en la generación de divisas. Esta configuración implica que las perturbaciones externas o sectoriales tengan efectos profundos y persistentes sobre el desempeño económico.

Esta vulnerabilidad puede ser vista y confirmada a través de varios ejemplos como la crisis financiera de 2008-2009 dado que se correlacionó con una caída dentro de las exportaciones ecuatorianas, transmitiéndose consecuentemente a industrias enlazadas dentro del mercado doméstico (Banco Central del Ecuador, 2010). Un segundo ejemplo es la caída del precio internacional del petróleo en 2014 impactando negativamente la balanza fiscal ecuatoriana, de igual forma se comprende que los sectores que dependen del gasto estatal y en la dinámica crediticia fueron afectados (Banco Central del Ecuador, 2015).

El propósito que guía esta investigación es analizar la propagación de shocks en la arquitectura de la red productiva del Ecuador a nivel de firma, aprovechando la disponibilidad

inédita de microdatos administrativos del Servicio de Rentas Internas (SRI). Estos registros permiten reconstruir las transacciones interempresariales entre 2007 y 2015, observando cómo las ventas de una firma se ven afectadas por el desempeño de sus clientes. La unidad de análisis es la firma-año, lo que posibilita captar dinámicas microeconómicas y heterogeneidades que suelen perderse en enfoques agregados basados únicamente en matrices insumo-producto.

El mérito fundamental de este análisis no radica en proponer la creación de un nuevo instrumento o medida, sino en la adaptación de metodologías novedosas y cada vez más influyentes en la literatura internacional al caso ecuatoriano. Este enfoque permite cuantificar la elasticidad de propagación en un contexto donde la evidencia empírica ha sido escasa. Una particularidad de Ecuador que ha facilitado la exploración de datos para esta investigación es la disponibilidad de los registros administrativos tributarios a nivel de unidad empresarial, lo cual constituye una ventaja en términos de investigación pues en muchos países esta información permanece restringida por razones de confidencialidad. La presencia de estos datos brinda la posibilidad de utilizarlos para medir con mayor granularidad la propagación de shocks a través de la red productiva, aportando tanto a la literatura como para el esbozo de políticas económicas en la región.

En conclusión, este estudio busca comprender las dinámicas de contagio productivo en Ecuador a partir de datos administrativos a nivel de firma, siguiendo la literatura sobre redes de producción y complejidad económica. Al hacerlo, ilumina las vulnerabilidades de la estructura productiva nacional y las capacidades latentes que pueden reforzar la resiliencia del sistema. Más allá de su aporte académico, los aportes empíricos alcanzados en la presente investigación ofrecen insumos para el diseño de políticas orientadas a diversificar la economía, reducir la

exposición a shocks externos y fortalecer los encadenamientos productivos como motores de desarrollo sostenible.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Redes De Producción y Propagación De Shocks

La creciente literatura sobre redes de producción ha mostrado que las fluctuaciones agregadas pueden surgir de perturbaciones locales que se propagan a través de los encadenamientos productivos. En concordancia con Acemoglu et al. (2012), se conceptualiza que la economía debe de concebirse como una red en la cual, los sectores se encuentran interconectados, de modo que un shock idiosincrático que afecta en un nodo puede transmitirse hacia otros y generar efectos de forma agregada. Dentro de este marco teórico se cimientan las bases que permiten considerar a las empresas como nodos dentro de una red productiva, donde los vínculos de compra y venta son definidos como canales de transmisión de shocks.

Dentro de la misma línea, el trabajo de Barrot y Sauvagnat (2016), complementa esta visión, al sostener que la propagación en la red se ve determinada principalmente por de especificidad de los insumos: cuando los proveedores ofrecen insumos de difícil sustitución, los shocks que los afectan se trasladan con mayor intensidad a los clientes y se propagan a lo largo de la red. Es de esta manera que el enfoque planteado cuantifica la importancia de los vínculos entre clientes y proveedores. Además, asimismo abre un espacio para aplicar herramientas que permitan identificar elasticidades de propagación a nivel granulado de firma-firma, superando de esta forma las clásicas matrices de input-output que evalúan a un nivel agregado.

2.2 Evidencia Comparada Sobre Shocks En Redes

Un primer grupo de estudios ha resaltado la importancia de la granularidad en la transmisión de perturbaciones. Gabaix (2011) sostiene que la volatilidad macroeconómica no puede entenderse únicamente como la suma de choques pequeños distribuidos entre múltiples firmas, sino que está fuertemente condicionada por la existencia de unas pocas empresas o sectores dominantes que concentran gran parte de la producción. Desde esta óptica, cuando una firma de firma, con un peso importante dentro de la red productiva, se enfrenta a un shock, su impacto no se absorbe dentro de la red, sino que se amplifican y se transmiten al resto de la economía. Esta idea resulta de gran interés para el caso ecuatoriano, puesto que la estructura productiva del país presenta una alta concentración de la producción en ramas como petróleo y agricultura. La granularidad implica que los shocks que afectan a estos sectores centrales tienen más probabilidades de convertirse en perturbaciones sistémicas, esto resalta la necesidad de estudiar empíricamente cómo se transmiten en redes cliente–proveedor.

En una línea complementaria, Del Río-Chanona et al. (2017) analizan la evolución de las redes input–outputs a escala global y muestran que estas exhiben propiedades de cola gruesa, en la que un grupo reducido de sectores estratégicos concentra la transmisión de shocks y sincroniza dinámicas entre países. Este hallazgo sugiere que la propagación de shocks no ocurre de manera uniforme, sino que se canaliza a través de nodos de alta conectividad, los cuales actúan como canales de transmisión desproporcionados. Para una economía pequeña y abierta como la ecuatoriana, este resultado refuerza la hipótesis de que shocks externos, como caídas en los precios del petróleo o interrupciones en cadenas logísticas, no solo afectan de manera directa a los sectores impactados, sino que también generan efectos indirectos en ramas dependientes de esos vínculos. En este sentido, la comparación internacional hace posible

contextualizar el análisis del caso ecuatoriano dentro de un marco más amplio, mostrando que la concentración sectorial constituye un mecanismo común de vulnerabilidad en diferentes contextos productivos.

Por su parte, Klimek, Poledna y Thurner (2019) introducen un enfoque innovador para medir la resiliencia de las economías, centro en analizar cuan susceptibles son las matrices input–output a distintos shocks. Los autores encuentran que no todas las estructuras productivas tienen la misma capacidad de absorber shocks: mientras que algunas redes logran contener los efectos de dicho shock, otras exhiben transmisiones en cascada que amplifican los daños iniciales. Esta perspectiva aporta un marco particularmente valioso para interpretar el caso ecuatoriano, en el que la heterogeneidad sectorial y la dependencia en unos pocos sectores clave limitan la capacidad del sistema para resistir shocks externos. El énfasis en resiliencia invita a ir más allá de la medición de las elasticidades promedio, poniendo el foco principal en determinar las diferencias entre sectores, y en la necesidad de distinguir que sectores actúan como puntos de fragilidad en la red y cuales contribuyen a la estabilización agregada de la misma. Es de esta manera que, los hallazgos de Klimek et al. (2019) refuerzan la pertinencia de estudiar la estructura de la red ecuatoriana como un determinante clave de vulnerabilidad.

En conjunto, la evidencia internacional muestra que los shocks no se propagan de manera lineal ni uniforme, sino que su transmisión depende de factores como la centralidad de los nodos, la concentración sectorial y la capacidad de resiliencia de la red. Estos hallazgos respaldan el uso de modelos empíricos simples, como los de efectos fijos (FE-OLS), que permiten captar patrones sistemáticos de propagación. En el contexto ecuatoriano, este enfoque es particularmente útil puesto que el acceso de microdatos administrativos brinda la posibilidad de reconstruir la red productiva del país con un nivel de detalle inédito, ofreciendo asimismo la

oportunidad de contrastar de manera directa las hipótesis que la literatura internacional ha planteado en torno a la granularidad, heterogeneidad y resiliencia en redes productivas.

2.3 Ecuador: Estructura Productiva y Vulnerabilidades

La economía de Ecuador ofrece un escenario particularmente favorable para el estudio de la propagación de shocks a través de los vínculos dentro de las redes productivas. Pues, su estructura se distingue por una alta dependencia de los sectores primarios, una escasa diversificación tecnológica y notables asimetrías entre las distintas ramas de actividad. De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, esta configuración aumenta la susceptibilidad del país a perturbaciones externas, dado que la concentración en escasos sectores estratégicos implica que los impactos que afectan a estos se propagan con prontitud a otras actividades (CEPAL, 2020). Bajo esta perspectiva, el estudio de los vínculos cliente-proveedor dentro de la red resulta fundamental para comprender cómo dichas interdependencias sectoriales pueden intensificar los shocks locales y transmutarlos en problemas macroeconómicos de mayor alcance.

La historia de Ecuador proporciona ilustraciones claras acerca de cómo los shocks externos se propagan a través de la red productiva. A lo largo de la crisis financiera global de 2008–2009, la caída de los flujos comerciales internacionales se trasladó en una contracción de las exportaciones ecuatorianas, con efectos que afectó no solo a los sectores directamente relacionados con el mercado externo, sino también a las industrias locales que dependen de esos ingresos (Banco Central del Ecuador, 2010). De forma similar, en los años subsiguientes se presenció caída abrupta en las cotizaciones internacionales del crudo en 2014, la cual causó un deterioro importante en la balanza fiscal, redujo la liquidez estatal y afectó a sectores cuya actividad se encontraba estrechamente ligada a el gasto público (Banco Central del Ecuador,

2015). Estos episodios evidencian que los shocks externos no se limitan exclusivamente a los sectores afectados directamente, sino que desencadenan efectos en cadena que alcanzan a toda la red productiva.

En línea con estos hechos, Hidalgo (2021) argumenta que la capacidad de una economía para enfrentar perturbaciones externas está asociada en gran medida de la diversidad y sofisticación de sus capacidades productivas. Pues aquellas economías con mayor complejidad disponen de un repertorio más amplio de recursos y alternativas de recombinación en sus actividades productivas, lo que lleva a una mayor adaptación frente a entornos adversos. Por el contrario, estructuras productivas con baja diversificación y alta concentración (como lo es el caso de la ecuatoriana) tienden a ser más propensas a que los shocks tengan efectos más amplios que persisten en el tiempo.

Para concluir, la literatura y la evidencia histórica muestran que la economía ecuatoriana amalgama rasgos estructurales, como la concentración sectorial, baja diversificación y dependencia de recursos primarios; los cuales la hacen particularmente susceptible a shocks externos. El análisis de estas dinámicas a nivel de firma y en el contexto de las redes cliente-proveedor ofrece una oportunidad singular para identificar los mecanismos de propagación y las diferencias entre sectores. De esta forma, es posible obtener diagnósticos más precisos acerca de que ramas actúan como amplificadores sistémicos y cuáles desempeñan el rol de amortiguadores en la red, lo cual constituye un elemento esencial para la diseñar políticas orientadas a promover la resiliencia y diversificación productiva en la nación.

3. METODOLOGÍA

3.1 Fuentes De Datos y Unidad De Análisis

La base de datos utilizada proviene de los registros administrativos del Servicio de Rentas Internas (SRI) de Ecuador, que reportan las transacciones entre empresas formales. El período de análisis abarca los años 2008 a 2014, lo que permite reconstruir la red productiva nacional en un momento de relativa estabilidad macroeconómica. La unidad de análisis es la firma por cada año, es decir, para cada unidad empresarial, se consolidan sus operaciones anuales, tanto en calidad de informante (vendedor) como de proveedor (comprador). De este modo se obtiene un panel de relaciones productivas, en el que cada observación describe el desempeño de una firma y su exposición a la actividad de sus clientes.

La elección de esta unidad responde a la necesidad de captar la dinámica microeconómica y de esa manera comprender cómo se propagan los shocks a través de la economía. En concordancia con el trabajo de Acemoglu et al. (2012), la economía se puede considerar como una red en la que shocks idiosincráticos a nivel de firma o sector se amplifican a través de las cadenas de producción. Al examinar los datos a nivel de empresa en lugar de a nivel sectorial, se evitan los inconvenientes de una agregación excesiva y se permite capturar heterogeneidades que a menudo suelen perderse en análisis agregados.

3.2 Elaboración De Variables

El análisis de la propagación busca entender como el desempeño de las ventas de los clientes afecta al desempeño de las ventas de sus proveedores en medio de la red productiva nacional. De manera conceptual, el vínculo comercial entre las firmas no es lo único de interés, sino que tan crucial es un cliente dentro de las ventas de cada proveedor. Es decir, un shock

significativo en un cliente que agrupa una gran cantidad de compras de un determinado proveedor va a tener un impacto mayor que un cliente marginal.

Para poder traer esta idea a tierra, se define la variable venta de clientes ponderadas. La construcción de esta se esboza a partir de la idea de que la transmisión de shocks depende no solo de la existencia de vínculos comerciales sino de su intensidad. Por lo que, para capturar dicha intensidad, se combina las ventas de cada cliente con un peso que representa la proporción de su gasto en insumos dirigido al proveedor.

Es decir, formalmente para cada firma j en el año t , tenemos:

$$Venta\ de\ Clientes_{jt} = \sum_{i \in C(j)} w_{ij,t-1} * Ventas_{i,t} \quad (1)$$

donde C_{jt} representa en sí a el conjunto de clientes de la firma j , y el peso $w_{ij,t-1}$, refleja en este caso a la proporción de compras que el cliente i realizaba al proveedor j en el año anterior:

$$w_{ij,t-1} = \frac{compras_{i \rightarrow j,t-1}}{compras\ totales_{i,t-1}} \quad (2)$$

Esta definición permite interpretar $w_{ij,t-1}$ como la fracción del gasto total en insumos del cliente i que se destinó al proveedor j en el año anterior. En otras palabras, refleja la importancia relativa de cada relación dentro de la cartera de un proveedor. Pues mientras mayor sea esta proporción, mayor será el peso de ese cliente en la medida de ventas ponderadas. El uso del rezago temporal con los pesos en $t - 1$, se asegura de que la estructura de los vínculos se fije antes de observar las ventas actuales, reduciendo de dicha forma el riesgo de simultaneidad. Este marco metodológico se establece como la base de análisis a partir del cual se plantea la

estrategia de identificación, la cual está fundada en una regresión de panel con efectos fijos a nivel de firma y año.

3.3 Identificación Econométrica

El objetivo principal de esta investigación es estimar el efecto causal sobre cómo los shocks en la demanda de los clientes se transmiten a las ventas de los proveedores dentro de la red productiva ecuatoriana. Esto se lograría midiendo la magnitud de la propagación de shocks a través de la red productiva ecuatoriana. La identificación del efecto de propagación se apoya en la estimación de un modelo de Regresión de Panel con Efectos Fijos. La elección de esta estrategia responde a dos consideraciones principales. Primero, la construcción de la variable de exposición ponderada con pesos rezagados en un período permite reducir el problema de simultaneidad entre las ventas de un proveedor y la actividad de sus clientes. Segundo, la inclusión de efectos fijos de año y de sector a cuatro dígitos (CIIU4) absorbe tanto los shocks macroeconómicos comunes a todas las firmas como la heterogeneidad estructural persistente entre ramas de actividad.

Formalmente, el modelo se expresa como:

$$\ln(Ventas_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(Ventas\ Clientes_{it}) + \gamma_t + \lambda_{s(i)} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Donde $\ln(Ventas_{it})$ representa las ventas de la firma i en el año t , $\ln(Ventas\ Clientes_{it})$ es la actividad de los clientes ponderada por los pesos de proveedores en el año $t - 1$. La posible simultaneidad entre las ventas de un proveedor y las de sus clientes se mitiga al emplear ponderaciones rezagadas en un período. De este modo, la importancia relativa de cada cliente se fija con base en su patrón de compras en $t - 1$, de modo que las variaciones en las ventas de los clientes en t se transmiten a través de una estructura de vínculos

ya predeterminada. Esta estrategia, siguiendo a Barrot y Sauvagnat (2016), reduce la endogeneidad contemporánea y permite interpretar con mayor claridad el coeficiente estimado como elasticidad de propagación. Controlamos por los efectos fijos de año γ_t , y a su vez por $\lambda_{s(i)}$ los efectos fijos de sector CIIU4. Los errores estándar son agrupados a nivel de firma para permitir correlación serial y heterocedasticidad no paramétrica.

Dentro de nuestras variables de interés, $\ln(Ventas_{it})$ y $\ln(Ventas\ Clientes_{it})$ se ha hecho uso de la transformación *inverse hyperbolic sine asinh* para soportar la necesidad de manejar valores nulos y muy pequeños en las variables de ventas, los cuales resultan frecuentes en paneles de empresas donde existen cierres, shocks extremos o firmas de baja escala. A diferencia del logaritmo natural, que excluye observaciones con valor cero, la transformación *asinh* preserva la información de estas firmas y mantiene una interpretación cercana a la elástica en valores grandes. Este ajuste metodológico ha sido respaldado en la literatura econométrica reciente: Bellemare y Wichman (2019) destacan que la *asinh* constituye una alternativa válida para incorporar ceros verdaderos sin perder observaciones, mientras que Norton (2022) enfatiza su utilidad para variables con distribuciones sesgadas y presencia de ceros. De manera complementaria, Chen y Roth (2022) muestran que las transformaciones logarítmicas tradicionales no son adecuadas en presencia de ceros, proponiendo la *asinh* como una de las soluciones más robustas. En consecuencia, la aplicación de *logs* desde esta metodología en este trabajo representa una solución metodológica consistente que permite aprovechar plenamente la variación disponible en los datos sin sacrificar validez interpretativa.

El parámetro de interés, β_1 , captura la elasticidad de propagación de shocks: mide en qué magnitud un incremento porcentual en la actividad ponderada de los clientes se traduce en

un cambio en las ventas del proveedor. Un valor positivo y significativo de β_1 constituye evidencia de que los shocks idiosincráticos no se disipan en la red, sino que se transmiten y amplifican a lo largo de los vínculos cliente–proveedor.

En este sentido, la estrategia empírica combina dos elementos complementarios: la ponderación rezagada, que mitiga simultaneidad, y los efectos fijos, que controlan fuentes relevantes de heterogeneidad. Si bien no elimina por completo el riesgo de endogeneidad derivado de shocks sectoriales o regionales no observados, esta especificación representa el benchmarking ampliamente utilizado en la literatura y constituye una base sólida para el análisis de propagación de shocks en la red productiva ecuatoriana.

4. DATOS

Los datos obtenidos en este estudio se originan en información oficial, específicamente del Servicio de Rentas Internas (SRI) de Ecuador, y cubren el período 2007–2014. Esta base oficial para el análisis econométrico permite el seguimiento del comportamiento de un universo de empresas amplio a lo largo del tiempo y revelan la manera en que los shocks se transfieren dentro de la red productiva nacional. Es así que cada firma se identifica mediante un id, un código único por firma, y a su vez está clasificada conforme a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU 4) a cuatro dígitos, lo cual proporciona un nivel de desagregación suficiente para realizar un análisis comparativo en las ramas de actividad y de dicha manera estudiar las diferencias sectoriales con precisión. Esta base incorpora los registros de transacciones anuales entre clientes y proveedores, lo cual es de suma importancia dado que facilita reconstruir los vínculos de la cadena de valor y determinar la exposición de cada compañía a las modificaciones en la actividad de sus contrapartes.

La información así obtenida ofrece la oportunidad de examinar la economía ecuatoriana desde su dimensión más micro. La desagregación a nivel de firma permite observar de cerca seguir el rendimiento individual de las empresas, además permite ver de cerca las relaciones interempresariales que configuran la red productiva del país. Este grado de detalle prepara el camino para el análisis de la propagación de shocks, tanto idiosincráticos como agregados, y el modo en que estos se transmiten a través de los enlaces entre firmas.

Durante el proceso de construcción de la base de datos, se observa que un considerable número de observaciones registraba ventas de clientes cercanas a cero, lo cual provocaba distribuciones con acumulaciones atípicas en los valores mínimos. Estos casos generaban sesgos en las correlaciones y disminuían la validez de las elasticidades estimadas. Por consiguiente, se realizó la aplicación de un proceso de filtrado, con el objetivo de eliminar aquellas observaciones con valores acumulados irrelevantes en ventas de clientes y evitar de dicha forma distorsiones en los resultados. El contraste entre la base sin filtrar y la versión depurada es notorio: mientras la primera muestra una fuerte concentración en torno a los valores nulos, la segunda presenta distribuciones más simétricas, más cercanas a una forma normal para la variable de ventas de los clientes. Este ajuste garantiza de esta forma que los datos resultantes sean más consistentes para los modelos econométricos subsecuentes.

Tabla 1. Estadística descriptiva de variable ventas los clientes filtrada en millones de USD

variable	Observaciones	Media	Desviación estándar
Ventas clientes sin filtrar	741691	38.04011	181.3309
Ventas clientes filtrada	578533	48.76819	204.0362

Nota: La Tabla 1 muestra el N°de observaciones, la media y la desviación estándar de la variable ventas de los clientes sin filtrar y filtrada en millones de USD. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Las estadísticas globales de la base de datos confirman la pertinencia del filtrado aplicado. En la base no depurada, como puede observarse en la tabla 1, los valores de ventas de clientes, considerando todas las firmas y todos los años de 2008-2014) presentan una media reducida de 38,0 millones de USD y una desviación estándar muy elevada de 181,3 millones de USD, producto de la fuerte acumulación de observaciones entorno a valores cercanos a cero y de la presencia de valores extremos. En contraste, la base que fue sometida al filtro propuesto ofrece resultados mucho más consistentes, donde la media de ventas de clientes asciende a 48,7 millones de USD, con una dispersión relativamente menor con una desviación estándar de 204 millones de USD.

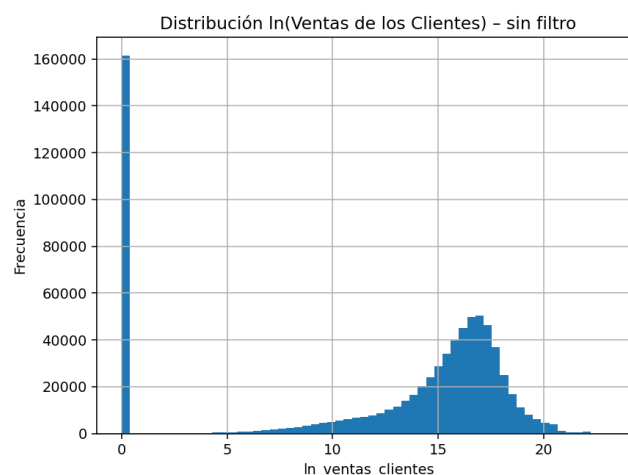
Tabla 2. Estadística descriptiva de la variable ventas de los clientes sin filtrar y filtrada en millones de USD

Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar
Ventas de los clientes sin filtrar	741691	1.113702	35.60279
Ventas de los clientes filtrada	578533	1.363376	40.08679

Nota: La Tabla 2 muestra el N° de observaciones, la media y la desviación estándar de la variable ventas de los informantes sin filtrar y filtrada en millones de USD. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

En tanto que la variable de ventas de los clientes exhibe una diferencia notoria, tal y como puede observarse en la Tabla 2, donde en la base sin filtrar, la media se ubica en 1,11 millones de USD, mientras que en la filtrada aumenta a 1,36 millones de USD, reflejando que las observaciones eliminadas correspondían a firmas con registros prácticamente nulos o residuales. El filtrado mejora así la representatividad de las magnitudes económicas que interesan para el análisis de propagación en redes productivas.

Figura 1. Distribución de los valores del logaritmo de las ventas de clientes sin filtrar.

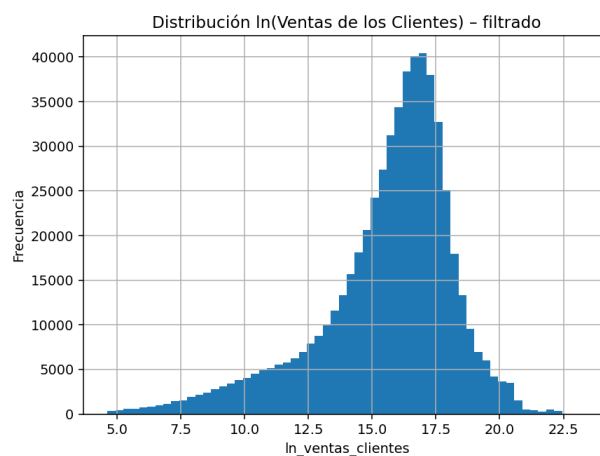


Fuente: Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Al observar las figuras 1 y 2 se aprecia con claridad el efecto de la depuración. El logaritmo de las ventas de los clientes presenta en la base depurada una desviación estándar de 2,68, lo que contrasta con la desviación de 6,85 en la base sin filtrar. Por lo que confirmamos que el barrido de datos realizado con el filtro propuesto nos permite tener datos con una distribución más centrada.

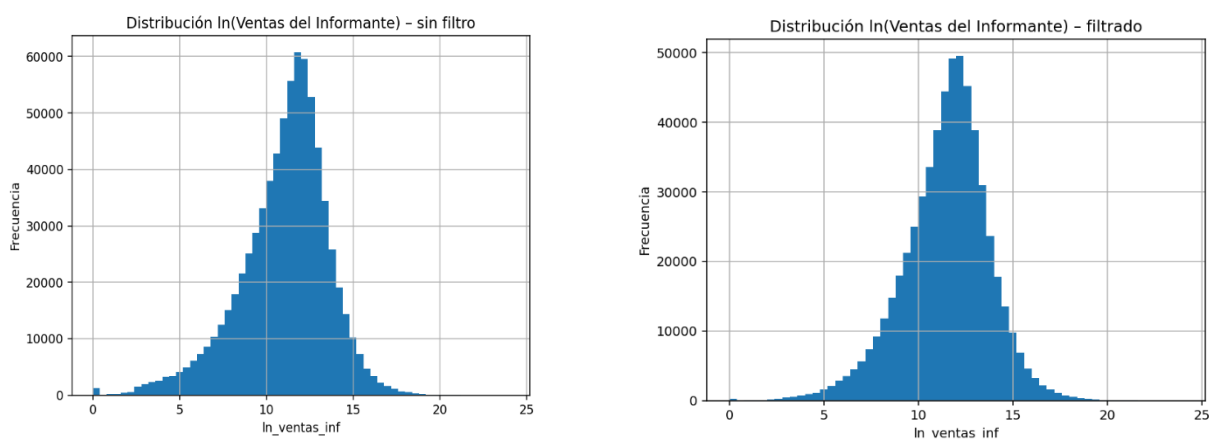
En ambos casos, el resultado es una distribución más centrada y estable lo que facilita su interpretación y robustece las estimaciones econométricas. La comparación de percentiles refuerza esta lectura: en la base filtrada, el percentil 50 de las ventas de clientes equivale a 10,2 millones de USD y el de ventas del informante a 118 mil USD. Esta diferencia se debe principalmente a la naturaleza de cada variable, pues conceptualmente las ventas de clientes corresponden a montos agregados provenientes de múltiples proveedores, mientras que las ventas de informantes reflejan únicamente el total reportado por cada firma individual. De esta manera, se confirma que el filtrado no elimina información relevante para el análisis, sino que ayuda a afinarlo mediante el descarte de las observaciones poco informativas que distorsionaban la estructura general de los datos.

Figura 2. Distribución de los valores del logaritmo de las ventas de clientes filtrada.



Fuente: Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Figura 3. Distribución de los valores del logaritmo ventas de los informantes con y sin filtro

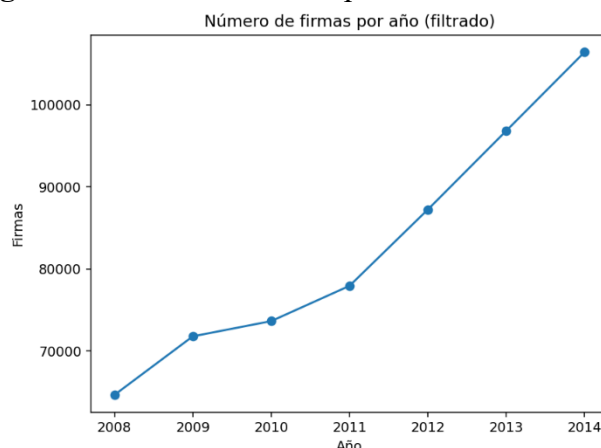


Fuente: Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Las estadísticas a su vez facilitan la identificación de hechos estilizados del período de estudio. De manera particular, el número de firmas incluidas en el panel experimentó un crecimiento aproximado de 64 mil en 2008 a más de 107 mil en 2014, lo que representa un incremento de más del 65 % en el período de estudio. Este crecimiento pone en evidencia un

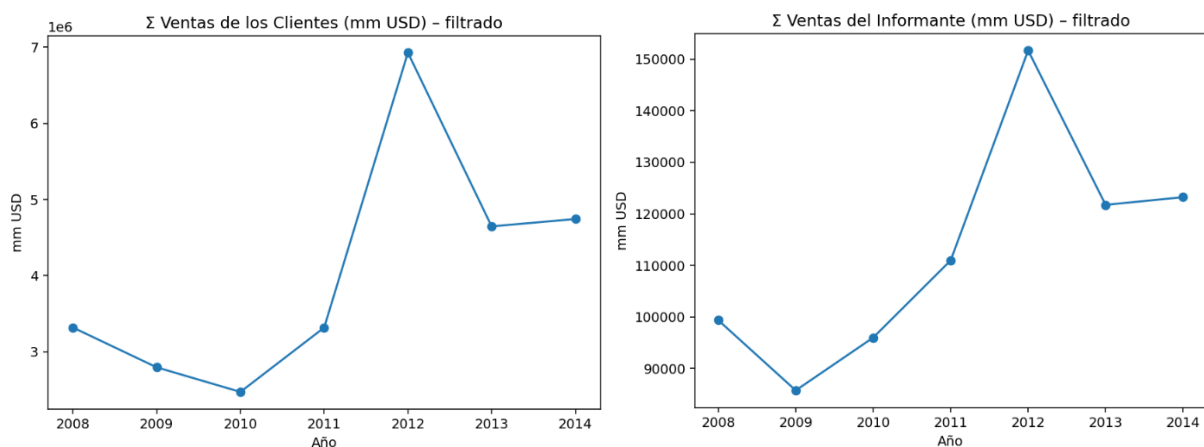
proceso tanto de expansión empresarial como de mayor cobertura administrativa, en consonancia con la ampliación de la base tributaria formal. (Figura 4).

Figura 4. Número de firmas por año en la base filtrada.



Fuente: Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

En lo que respecta a las transacciones, tanto las ventas de los informantes como las ventas de sus clientes exhiben un patrón de carácter cíclico. Tras un nivel elevado en 2008, se percibe una contracción en 2009, la cual coincidente con las repercusiones causadas por la crisis financiera internacional. La crisis financiera de 2008 pudo haber originado dicho efecto, dado que tuvo un fuerte impacto sobre la demanda global y los precios de las materias primas alcanzaron también a la economía ecuatoriana (Aguilera Bravo, 2015). Posteriormente, se puede observar como las ventas retoman un proceso de recuperación gradual, alcanzando un pico en 2012, cuando los montos agregados alcanzaron su máximo histórico dentro del período de análisis. Este auge coincide con la fase final del boom petrolero en Ecuador, cuando los altos ingresos derivados del crudo estimularon el crecimiento del PIB y dinamizaron la actividad económica en diversos sectores (EP Petroecuador, 2015). A partir de 2013, las cifras muestran una tendencia a la estabilización, lo que sugiere un cambio de fase en la trayectoria del ciclo económico. (Ilustración 5).

Figura 5. Ventas de los clientes y de los informantes por año

Fuente: elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Considerados en conjunto, estos hechos patrones muestran que la economía ecuatoriana atravesó una etapa marcada por un proceso de formalización empresarial, y al mismo tiempo por dinámicas cíclicas de ventas influenciadas por los shocks externos. Es de esta forma, que esta doble particularidad logra hacer del panel una fuente especialmente valiosa para estudiar cómo se propagan las perturbaciones a través de la red productiva.

El análisis de correlaciones revela una relación positiva entre el logaritmo de las ventas de los informantes y el logaritmo de las ventas de los clientes, con un coeficiente de 0,42. Los hallazgos nos dejan observar que la actividad de las firmas avanza en sintonía con la de sus contrapartes dentro de la red productiva. En particular, este efecto sugiere que cuando los clientes expanden su actividad, las firmas tienden a replicar esa trayectoria, lo que constituye una primera señal de propagación a través de encadenamientos de la red. Tomando en conjunto, los patrones observados subrayan el importante papel que los vínculos sectoriales desempeñan en el funcionamiento de la economía; sin embargo, necesitan ser modelados cuidadosamente para prevenir sesgos relacionados a problemas de escala o la colinealidad.

Tabla 3. Matriz de correlación global

	Logaritmo Ventas Informantes	Logaritmo Ventas Clientes	Ventas Informantes MMUSD	Ventas Clientes MMUSD
Logaritmo Ventas Informantes	1	0.4215	0.0781	0.1323
Logaritmo Ventas Clientes	0.4215	1	0.0221	0.2217
Ventas Informantes MMUSD	0.0781	0.0221	1	0.0342
Ventas Clientes MMUSD	0.1323	0.2217	0.0342	1

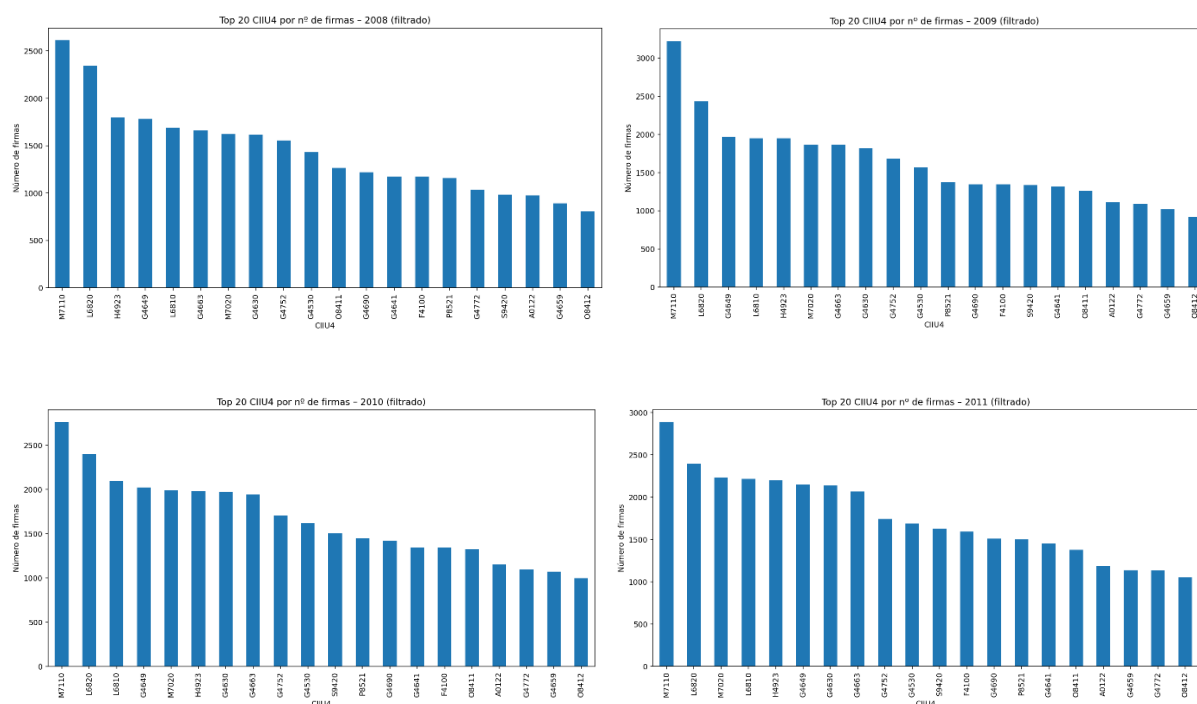
Fuente: elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

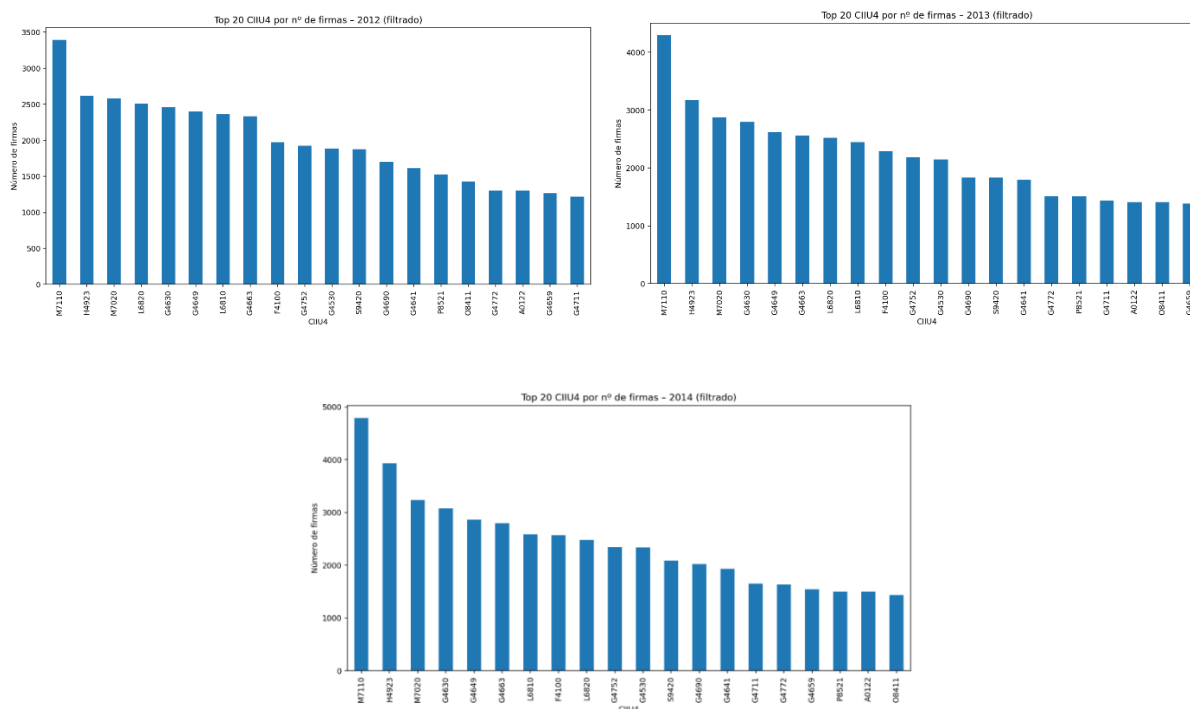
Las estadísticas descriptivas ponen en relieve la marcada heterogeneidad presente en la estructura productiva. En el caso de las transacciones de los informantes, estas exhiben una dispersión considerable, con un espectro amplio entre firmas pequeñas y grandes contribuyentes. Por otro lado, las ventas de los clientes muestran valores más concentrados, aunque con colas largas que revelan la existencia de un reducido grupo de firmas con niveles de actividad excesivamente elevados. Las series de tiempo refuerzan esta visión, pues el número de firmas en el panel crece de manera sostenida durante el período (reflejando la expansión del registro tributario formal), mientras que las ventas agregadas totales siguen trayectorias mucho más volátiles, con incrementos bastante significativos hasta 2012 seguido de ajustes posteriores.

La composición sectorial permite explorar otra dimensión clave. Al analizar la ilustración 6, correspondiente a los veinte códigos CIIU4 con mayor número de firmas por cada año, se destaca la presencia actividades de consultoría y servicios profesionales (M7110), actividades inmobiliarias (L6820) y transporte de carga por carretera (H4923), que ya en 2008 concentraban un número importante de empresas. A lo largo del período, estas ramas conservan su protagonismo, aunque se percibe a su vez un crecimiento sostenido del comercio al por mayor y menor (G4649, G4630, G4663, G4690), así como el de actividades vinculadas con la

educación privada (P8521) y con los servicios de apoyo empresarial (M7020). Durante el periodo 2012–2014 esta tendencia se fortalece: el comercio minorista especializado (G4752, G4772), los servicios educativos privados y las actividades profesionales arraigan su posición dentro del conjunto de los sectores más poblados en términos de número de firmas. De igual manera, se observa un incremento de carácter significativo en sectores ligados al transporte y almacenamiento, lo cual sugiere un proceso de diversificación de las actividades logísticas, posiblemente atada al dinamismo del comercio exterior y a la integración de cadenas de valor nacionales.

Figura 6. Distribución sectorial de firmas según CIIU4 (2008–2014)





Fuente: elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Este análisis sectorial complementa las estadísticas descriptivas generales y proporciona evidencia sobre la diversidad productiva de la economía ecuatoriana. Algunas ramas abarcan un número considerable de pequeñas empresas (especialmente en comercio y servicios), en tanto que otras corresponden a sectores más intensivos en capital y con menor cantidad relativa de firmas, pero con un peso mayor en ventas totales, como la manufactura, la energía y el petróleo. Desde el punto de vista metodológico, esta caracterización sectorial es de vital importancia por dos motivos. Por un lado, facilita la identificación de los focos de concentración de empresarial y, con ello, los nodos que podrían tener más influencia dentro de la red de propagación de shocks. Por otro lado, provee un mapa preliminar de la diversificación empresarial del país, el cual servirá como base para incorporar medidas de complejidad económica en los ejercicios empíricos posteriores.

En conjunto, los datos permiten equilibrar la visión microeconómica del comportamiento individual de las firmas una perspectiva agregada sobre la composición sectorial del país. Esta doble perspectiva proporciona un elemento esencial para los análisis posteriores, en los que se examinará cómo los encadenamientos productivos y la concentración sectorial condicionan la propagación de shocks en la economía ecuatoriana.

5. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de la estimación base sobre la propagación de shocks a través de la red productiva ecuatoriana. El análisis explora la elasticidad entre las ventas de los clientes y las ventas de las empresas proveedoras, en un modelo de efectos fijos (FE-OLS) controlado por año y sector económico a cuatro dígitos (CIIU4). Esta estrategia permite absorber la heterogeneidad estructural y los choques comunes a cada año, asegurando que la variación explotada sea principalmente la que se da dentro de las firmas a lo largo del tiempo.

Un diagnóstico preliminar permitió la visualización de un acumulado de valores cercanos a cero en $\ln(\text{Ventas Clientes} + 1)$, sugiriendo una masa de datos con valores muy bajos o nulos y una potencial compresión del extremo inferior. Para transparentar este problema y su efecto en la estimación, reportamos dos especificaciones: (i) Sin filtro, usando la transformación $\ln(\text{Ventas Clientes} + 1)$, sobre toda la muestra; y (ii) Con filtro, eliminando en niveles las observaciones con ventas del informante y de clientes ≤ 100 . Este filtrado remueve ceros y colillas, reduciendo así el tamaño de la muestra (de 741,7 mil a aprox. 574,5 mil observaciones) y elimina de dicha forma el pico en cero, dejando en la muestra general únicamente las relaciones comerciales más activas.

La Tabla 4 resume el hallazgo central de la investigación, mostrando los resultados en dos especificaciones: sin filtro y con filtro de ventas. En la primera, el coeficiente estimado para $\ln(\text{Ventas Clientes} + 1)$ es de 0.142, con una alta significancia estadística. En la segunda, al filtrar los ceros y las ventas muy bajas, la elasticidad asciende a 0.318, significativa al 1%. La diferencia entre ambas es considerable y sistemática, pues al remover observaciones con ventas mínimas, que tienden a aplanar la relación, la transmisión captada por el modelo se intensifica

Tabla 4. Resultados de la regresión de Panel con Efectos Fijos

	(1) Sin filtro (areg)	(2) Sin filtro (reghdfe)	(3) Con filtro (areg)	(4) Con filtro (reghdfe)
$\ln(\text{ventas clientes})$ [$\ln(x+1)$]	0.142***	0.142***	0.318***	0.318***
	(0.001)	(0.001)	(0.002)	(0.002)
2008	0.000		0.000	
	(.)		(.)	
2009	-0.222***		-0.076***	
	(0.007)		(0.006)	
2010	-0.172***		-0.041***	
	(0.008)		(0.007)	
2011	-0.115***		-0.040***	
	(0.008)		(0.007)	
2012	-0.197***		-0.280***	
	(0.008)		(0.008)	
2013	-0.226***		-0.133***	
	(0.008)		(0.008)	
2014	-0.356***		-0.235***	
	(0.008)		(0.008)	
Constant	9.501***	9.305***	6.694***	6.566***
	(0.009)	(0.008)	(0.027)	(0.027)
R ²	0.288	0.288	0.291	0.291
N	741660.000	741657.000	574499.000	574494.000

Nota: ($\ln_ventas_inf \sim \ln_ventas_clientes + FE(\text{año}, CIIU4)$, errores agrupados por firma)

Elasticidad ventas-clientes $\rightarrow$ ventas informantes ($\ln(x+1)$); Sin filtro vs Con filtro (FE año & CIIU4; cluster id)

Error estándar en paréntesis. Filtro aplicado en niveles: $ventas_inf > THR$ y $ventas_clientes > THR$.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. El modelo fue estimado con areg y corroborado con reghdfe, obteniéndose coeficientes idénticos. Esto confirma la robustez de la estimación frente a diferentes implementaciones. elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

en las conexiones empresariales con más ventas. En todos los casos, los efectos fijos de año resultan negativos y significativos, lo que sugiere la existencia de shocks comunes a lo largo del período. Además, los resultados se mantienen idénticos incluso al utilizar dos métodos distintos de estimación con efectos fijos. El primero se basa en absorber la heterogeneidad sectorial mediante un único bloque de efectos fijos, mientras que el segundo permite controlar simultáneamente por múltiples fuentes de heterogeneidad, como los sectores y los años. El hecho de que ambos enfoques conduzcan a coeficientes prácticamente idénticos refuerza la robustez metodológica de los resultados y garantiza que la propagación estimada no sea un artefacto de la metodología utilizada, sino una característica consistente de los datos.

Tabla 5. Diagnóstico y efectos absorbidos

Indicador	Sin filtro	Con filtro
Observaciones	741,657	574,494
Firmas (clusters)	195,285	151,401
R ² ajustado	0.288	0.291
R ² within (intra-firma)	0.163	0.154
Efectos fijos absorbidos	7 años, 409 sectores CIIU4	7 años, 403 sectores CIIU4

Fuente: elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

La Tabla 5 presenta las estadísticas de diagnóstico que permiten evaluar la robustez de los resultados. En el escenario sin filtro, el R² ajustado alcanza 0.288 y el R² within se sitúa en 0.163, lo que significa que aproximadamente el 16% de la variación intra-firma en ventas se debe a la dinámica de los clientes. En el escenario con filtro, los valores son muy similares: el R² ajustado aumenta levemente a 0.291, mientras que el R² within desciende ligeramente a 0.154. Esta estabilidad en los indicadores verifica que el modelo es consistente en ambas muestras, y que los resultados no son dependientes de una muestra específica.

En términos de composición, al aplicar el filtro se reducen tanto las observaciones (de 741,657 a 574,494) como el número de firmas-cluster (de 195,285 a 151,401), reflejando la exclusión de empresas con ventas nulas o muy bajas. De esta manera, se absorbieron 7 efectos fijos de año y más de 400 efectos fijos sectoriales en ambos escenarios, lo que contribuye a reducir los sesgos por heterogeneidad estructural u omisión de variables. En conjunto, estos datos de diagnóstico respaldan la solidez metodológica y fortalecen la validez de los principales resultados

En términos interpretativos, estos descubrimientos apoyan la visión de la economía como un sistema interconectado, donde los shocks idiosincrásicos pueden volverse agregados a medida que se propagan a través de la red (Acemoglu et al., 2012). Igualmente, reafirman la idea de que el análisis de insumo-producto debe considerar la dinámica de los vínculos, y no solo fijar toda la atención de la actividad económica en los volúmenes agregados. Pues las elasticidades estimadas dejan apreciar la forma en la que las relaciones de cliente-proveedor transmiten shocks a lo largo del tiempo.

Los estudios sobre transmisión en las redes productivas la propagación no debería ser homogénea. En concordancia con Barrot y Sauvagnat (2016) se muestra que entre más difícil de sustituir son los insumos de un proveedor, las perturbaciones en la red tienden a transmitirse con mayor intensidad a los clientes. En nuestro caso, el contraste entre la muestra sin filtro y la muestra filtrada es compatible con esta lógica, pues al focalizarnos en relaciones más complejas y activas, la respuesta de los proveedores a las variaciones de sus clientes se intensifica.

En términos comparativos, la evidencia asimismo se alinea la literatura referente a las redes input-output a escala global. (Del Río-Chanona et al ,2017) destacan que estas redes

exhiben propiedades de cola gruesa, donde pocos sectores centrales agrupan la transmisión de shocks, sincronizando dinámicas entre países y ramas de actividad. La evidencia ecuatoriana sigue un patrón similar, puesto que la elasticidad es positiva, significativa y sensible a la estructura de los vínculos, lo que sugiere que la propagación de shocks está condicionada tanto por la arquitectura de la red como por la posición de los sectores en ella.

En conclusión, los resultados permiten identificar que, durante el período 2007–2014, la economía ecuatoriana fue testigo de un mecanismo evidente de propagación de shocks desde clientes hacia proveedores. La elasticidad positiva y robusta valida la hipótesis central de este estudio, pues los shocks idiosincráticos no permanecen aislados, sino que se transmiten a lo largo de los encadenamientos productivos, y su intensidad depende de la estructura de la red y de la complejidad de los sectores involucrados.

5.DISCUSIÓN Y TRABAJO FUTURO

Desde una perspectiva general los resultados que fueron obtenidos en la presente investigación nos permiten construir una primera evidencia sistemática de la propagación de shocks idiosincráticos en la red productiva ecuatoriana. La identificación de elasticidades positivas y estadísticamente significativas nos confirma que, las relaciones entre clientes y proveedores no son neutrales, sino que representan canales efectivos por los cuales las perturbaciones locales pueden transmitirse, con lo que los shocks localizados pueden amplificarse y propagarse a través de la red, volviéndose de dicha forma significativos a nivel agregado. Este hallazgo se encamina y alinea con la generación de la economía como una red interconectada, en el que las relaciones intersectoriales, es decir los vínculos entre empresas y sectores, determinan la dinámica de corto y mediano plazo. Sin embargo, el análisis aquí

expuesto, debe considerarse como un punto de partida, más que como una conclusión definitiva. Ya que existen diversos caminos metodológicos y conceptuales que pueden ampliar, refinar y contrastar los resultados. Precisamente por ello, una discusión sobre las posibles extensiones resulta necesaria para definir una futura agenda de investigación.

Un elemento fundamental para fortalecer esta línea de estudio se centra en la búsqueda de estrategias de identificación causal más consistentes. En este estudio, se realizó uso de modelos de efectos fijos, los cuáles permiten absorber heterogeneidades sectoriales y temporales. A pesar de que esta forma de aproximación controla en gran medida una parte de la variación estructural, no logra resolver completamente los inconvenientes que se generan por la endogeneidad de los derivados que surgen de la simultaneidad que existe entre las ventas de clientes y los proveedores. Por lo que explorar instrumentos basados en la complejidad de los productos, como el Índice de Complejidad de Productos (PCI), es un enfoque prometedor (Hidalgo, 2021). A pesar, de que, en caso del presente estudio, solo se utilizaron datos sectoriales, su potencial como variable instrumental a nivel empresarial justifica futuros esfuerzos para desarrollar métricas más desagregadas.

Por otro lado, una alternativa metodológica interesante consiste en vincular la introducción de shocks exógenos plausibles que permitan estudiar la propagación en contextos de crisis. El caso ecuatoriano, el terremoto de 2016 es sumamente relevante, pues se posiciona como un tema de sumo interés para esta línea metodológica, puesto que se trató de un evento inesperado que impacto de manera desigual a las diversas regiones y gran parte de los sectores productivos del país. Esto se podría realizar mediante el uso de los con los códigos CIIU, puesto que con ellos sería posible identificar qué firmas se encontraban ubicadas en las zonas afectadas directamente por el terremoto, lo que en consecuencia permitiría construir grupos de tratamiento

y control respecto al impacto. La aplicación de metodologías de diferencias en diferencias abriría la posibilidad de estimar de manera más precisa cómo un shock localizado se transmite a lo largo de la red cliente-proveedor. Este enfoque se inspira en la evidencia internacional. Según Barrot y Sauvagnat (2016), al estudiar desastres naturales en Francia revelando que los clientes de proveedores afectados sufren pérdidas significativas y que dichas pérdidas son mayores cuando los insumos son específicos y poco sustituibles. En el caso de Ecuador, aplicar una lógica similar no solo permitiría fortalecer la identificación causal, sino también contrastar la magnitud de los efectos locales con los hallazgos de economías avanzadas.

Muy aparte de las cuestiones metodológicas, es preciso contextualizar los resultados en un marco comparativo más amplio. Es así como la literatura internacional destaca que la intensidad de la propagación no depende únicamente de la magnitud del evento, sino también de la naturaleza del shock, así como de la arquitectura de la red productiva y como está se encuentra organizada. Por su parte Carvalho (2014), señala que los modelos tradicionales de ciclos económicos, que suponen mercados completos, no logran capturar cómo las perturbaciones microeconómicas pueden adquirir consecuencias macroeconómicas cuando se transmiten por redes de producción. En este sentido, la relevancia de un shock no solo se centra de manera particular en su magnitud inicial, sino que también de la centralidad del nodo donde ocurre la perturbación. Esta noción es fundamental para contextualizar el caso ecuatoriano, puesto que los resultados revelan elasticidades robustas, pero también heterogeneidad en función del filtro aplicado. Esto sugiere, que la estructura de vínculos y la posición de las firmas en la red influyen de manera determinante en la propagación.

Precisamente, el estudio de heterogeneidad sectorial se plantea como otra línea de investigación futura. Puesto que, se observó tras un análisis profundo de los resultados del

presente trabajo que la transmisión no es totalmente homogénea, se que plantea las interrogantes sobre el papel que desempeñan tanto la sofisticación sectorial, como la centralidad dentro de la red productiva. Es especial, los sectores altamente interconectados o que exhiben un gran peso dentro de la red productiva, pues estos podrían actuar como amplificadores de las perturbaciones locales. De forma complementaria, la evidencia internacional señala que las economías donde pocos sectores concentran gran parte de la producción son más propensas a que shocks idiosincráticos generen fluctuaciones agregadas sostienen (Acemoglu et al. ,2012). Al articular ambas visiones dentro del estudio del caso ecuatoriano permitiría dar paso hacia un diagnóstico más preciso, ya que no solo se reconoce si los shocks se propagan dentro de la red productiva, sino que también se lograría identificar qué sectores actúan como amplificadores sistémicos y cuáles funcionan como amortiguadores. De hecho, este tipo de diagnóstico sería un gran apoyo para la creación del diseño y estructura de las políticas productivas dirigidas a fortalecer la resiliencia económica.

Pero más allá de la diversidad sectorial, es también necesario ampliar la mirada temporal y espacial del análisis. El lapso temporal considerado en el presente estudio abarca de 2008 a 2014, sin embargo, ampliar los datos para conseguir una serie más extensa, permitiría observar cómo la propagación de shocks evoluciona en diferentes ciclos económicos. Además, incorporar información sobre comercio exterior facilitaría el estudio sobre los shocks globales, como se da en los casos donde existen variaciones en los precios del petróleo o interrupciones en las cadenas logísticas, que se transmiten hacia la red nacional. Los autores Del Río-Chanona et al. (2017) sostienen que las redes input-output globales exhiben propiedades de cola gruesa, lo cual implica que pocos países y sectores concentran gran parte de los vínculos y dominan la estructura de la red. Analizar el caso ecuatoriano desde esta óptica lograría enmarcar los

resultados dentro contexto de carácter global, evidenciando en qué medida la estructura productiva nacional réplica o comparte patrones de vulnerabilidad con otras economías.

El desarrollo de nuevos marcos teóricos también abre la puerta a investigaciones futuras. En autor Gabaix (2011) se argumenta la idea de que la volatilidad macroeconómica se puede explicar en gran medida por el tamaño y la posición dominante de unas pocas empresas o sectores, lo que apoya la granularidad de la economía. De modo complementario, Baqaee y Farhi (2019), plantean que los shocks microeconómicos tienen efectos más intrincados que lo que implican los modelos lineales, ya que las cadenas productivas tienen no linealidades que multiplican las perturbaciones. Al integrar estas visiones en el análisis ecuatoriano se podría revelar dinámicas de contagio que sean más realistas, a través de la inclusión de posibles umbrales o efectos desproporcionados cuando ciertos sectores con papeles clave en la economía ecuatoriana se ven afectados.

Finalmente, es importante mencionar que la literatura reciente de redes financieras y productivas aboga por medir la resiliencia de los sistemas económicos. En su artículo, Klimek, Poledna y Thurner (2019) proponen medir la vulnerabilidad de una economía según la sensibilidad de su matriz input-output ante shocks, demostrando que no todas las estructuras productivas son igualmente resilientes. Este enfoque constituye una herramienta valiosa para complementar los análisis de elasticidad: pues más que limitarse a estimar coeficientes promedio, permite la posibilidad de mapear la estructura de riesgos y evaluar hasta qué punto la economía ecuatoriana puede resistir shock sin colapsar en cascada. Al incorporar estas metodologías en futuras indagaciones permitiría pasar de un diagnóstico meramente descriptivo a una evaluación sistemática de resiliencia de la red productiva ecuatoriana.

En resumen, los hallazgos de este estudio abren un amplio abanico de líneas de investigación. Desde la exploración de instrumentos basados en complejidad productiva, aprovechar shocks exógenos como el terremoto de 2016, profundizar en el análisis de heterogeneidad sectorial, ampliar la cobertura temporal e internacional, hasta aplicar marcos no lineales y de resiliencia. Es así que el estudio futuro de cada una de estas cinco posibles líneas de investigación no solo lograría aumentar la robustez metodológica de los hallazgos, sino que así mismo contribuiría para abordar cuestiones más amplias referentes a vulnerabilidad, resiliencia y capacidad de adaptación de la economía ecuatoriana ante los shocks locales y globales.

6. CONCLUSIONES

El presente estudio se ha mostrado que las relaciones definidas entre el comprador-vendedor en Ecuador forman y crean un canal regular de transmisión de shocks idiosincrásicos. En el que se emplean los microdatos administrativos y un modelo de los efectos fijos, en que se hayan elasticidades positivas y robustas: 0.14 en la muestra completa y 0.32 en la muestra filtrada. Notándose que la diferencia esta presente cuando más activas son las relaciones y en su efecto se propagan aún más los shocks.

Son los resultados los que confirman que la estructura de la red productiva determina la vulnerabilidad sistémica del país. Pese a que la transmisión no este completa, la fuerza que genera es suficiente para que shocks localizados se vuelvan agregados, en especial dentro de los sectores centrales o con inputs poco sustituibles. Esto nos señala que la diversificación y la sofisticación productiva no solo llegan a impulsar el crecimiento, sino que también son mecanismos que impulsan a la resiliencia.

En las limitaciones del estudio se halla la imposibilidad de que se aprovechen los shocks exógenos que sean identificables como el terremoto de 2016. Esta concretamente centra una de las posibles futuras líneas de investigación para poder refinar la identificación causal y para que se pueda profundizar en la parte de la comprensión en la propagación de la crisis en la economía ecuatoriana.

En resumen, lo que se expone en la evidencia nos demuestra que los shocks no se quedan totalmente aislados, sino que se transmiten a través de la red productiva nacional con fuerza. Por lo que para entender este mecanismo es fundamental desarrollar las políticas correctas y necesarias que mejoren la resiliencia, de modo que el país pueda reducir el efecto del impacto de perturbaciones locales y globales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acemoglu, D., Carvalho, V. M., Ozdaglar, A., & Tahbaz-Salehi, A. (2012). The network origins of aggregate fluctuations. *Econometrica*, 80(5), 1977–2016.
- Aguilera Bravo, F. A. (2015). *El impacto de la crisis financiera y económica internacional en el Ecuador*. Universidad Andina Simón Bolívar.
Recuperado de: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4690/1/SM178-Aguilera-El%20impacto.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2010). *Informe anual 2009*. Quito: BCE.
- Banco Central del Ecuador. (2015). *Informe anual 2014*. Quito: BCE.
- Baqae, D., & Farhi, E. (2019). The macroeconomic impact of microeconomic shocks: Beyond Hulten's theorem. *Econometrica*, 87(4), 1155–1203.
- Barrot, J. N., & Sauvagnat, J. (2016). Input specificity and the propagation of idiosyncratic shocks in production networks. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(3), 1543–1592.
- Bellemare, M. F., & Wichman, C. J. (2019). Elasticities and the inverse hyperbolic sine transformation. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 82(1), 50–61.
<https://doi.org/10.1111/obes.12325>
- Carvalho, V. M. (2014). *From micro to macro via production networks*. *Journal of Economic Perspectives*, 28(4), 23–48.
- Cepal. (2020). *Estudio económico de América Latina y el Caribe 2020*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Chen, Y., & Roth, J. (2022). Logs with zeros? Some problems and solutions. *arXiv preprint arXiv:2212.06080*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.06080>.
- Del Río-Chanona, R. M., Grujić, J., & Jensen, H. J. (2017). Trends of the world input and output network of global trade. *PLoS ONE*, 12(1), e0170817.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170817>
- Empresa Pública Petroecuador. (2015). *El petróleo en el Ecuador: La nueva era petrolera*. Petroamazonas / EP Petroecuador.
Recuperado de: <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/El-Petr%C3%B3leo-en-el-Ecuador-La-Nueva-Era.pdf>
- Gabaix, X. (2011). *The granular origins of aggregate fluctuations*. *Econometrica*, 79(3), 733–772.

- Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007). What you export matters. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s10887-006-9009-4>
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *PNAS*, 106(26), 10570–10575. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>
- Hidalgo, C. A. (2021). Economic complexity theory and applications. *MIT Media Lab*. <https://arxiv.org/abs/2109.12398>
- Klimek, P., Poledna, S., & Thurner, S. (2019). *Quantifying economic resilience from input-output susceptibility to risk*. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 100, 78–95.
- McMillan, M., & Rodrik, D. (2011). Globalization, structural change and productivity growth (NBER Working Paper No. 17143). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w17143>
- Norton, E. C. (2022). The (in)appropriateness of the inverse hyperbolic sine transformation. *Health Services Research*, 57(6), 1280–1287. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.13907>

ANEXOS

Anexo A: Estadística Descriptiva De La Variable Ventas Anuales De Los Informantes Filtrada En Millones De USD

Año	Observaciones	Media	Desviación estándar	Min	10%	25%	50%	75%	90%	99%	Max
2008	64674	1.536554	21.99695	0	0.006937	0.031018	0.129316	0.448645	1.516248	18.73865	2437.733
2009	71802	1.194372	14.54305	0	0.00502	0.024271	0.109933	0.387139	1.288578	15.79151	1485.079
2010	73653	1.303479	18.0632	0	0.005251	0.025723	0.117001	0.407133	1.336388	16.57266	1815.25
2011	77948	1.423672	25.57012	0	0.005235	0.026932	0.127478	0.440461	1.45184	17.21208	4938.981
2012	87239	1.738618	91.05577	0	0.004684	0.025096	0.119881	0.404736	1.331423	16.53585	26053.94
2013	96815	1.257489	21.12735	0	0.005218	0.027104	0.119642	0.38846	1.235857	14.65567	3757.223
2014	106402	1.158134	19.78676	0	0.004245	0.023959	0.111217	0.365546	1.169024	13.92733	4003.805

Nota: EL anexo A muestra el N°de observaciones, la media y la desviación estándar de la variable ventas anuales de los informantes filtrada en millones de USD. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo B: Estadística Descriptiva De La Variable Ventas Anuales De Los Clientes Filtrada En Millones De USD

Año	Observaciones	Media	Desviación estándar	Min	10%	25%	50%	75%	90%	99%	Max
2008	64674	51.27652	226.6255	0.000101	0.170383	1.910368	10.14597	31.76037	85.16445	706.0152	4433.404
2009	71802	38.9055	202.9955	0.000101	0.108551	1.367172	7.317395	23.53994	59.39841	597.4388	4349.52
2010	73653	33.53741	107.4042	0.0001	0.112282	1.404531	8.166994	25.63292	61.12356	576.0206	2355.45
2011	77948	42.53889	156.3056	0.0001	0.137764	1.863487	9.911707	30.18365	70.90622	725.4422	3365.892
2012	87239	79.43303	264.3819	0.000101	0.126355	2.724055	18.79309	58.88958	162.142	951.1408	14353.07
2013	96815	47.98818	238.3144	0.0001	0.139334	1.864823	9.896115	30.0343	73.74094	723.9011	5064.352
2014	106402	44.57313	177.2497	0.0001	0.131186	1.995371	10.35237	31.21723	78.00384	618.7569	3575.693

Nota: EL anexo B muestra el N°de observaciones, la media y la desviación estándar de la variable ventas anuales de los clientes filtrada en millones de USD. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo C: Estadística Descriptiva De La Variable Logaritmo De Las Ventas Anuales De Los Informantes Filtrada

Año	Observaciones	Media	Desviación estándar	Min	10%	25%	50%	75%	90%	99%	Max
2008	64674	11.62542	2.225581	0	8.844736	10.34236	11.77002	13.01399	14.23175	16.7461	21.61433
2009	71802	11.4183	2.279472	0	8.52137	10.09709	11.60764	12.86654	14.06905	16.57498	21.11873
2010	73653	11.4723	2.272984	0	8.566387	10.15518	11.66994	12.9169	14.10548	16.62326	21.31949
2011	77948	11.53652	2.292142	0	8.563262	10.20111	11.75571	12.99558	14.18834	16.66112	22.32042
2012	87239	11.44755	2.32842	0	8.452215	10.13052	11.69426	12.91099	14.10176	16.62104	23.98343
2013	96815	11.46727	2.240236	0	8.560029	10.20747	11.69227	12.86995	14.02728	16.50034	22.04695
2014	106402	11.36477	2.292333	0	8.353761	10.08415	11.61925	12.80915	13.97168	16.44936	22.11051

Nota: EL anexo C muestra el N°de observaciones, la media y la desviación estándar de la variable logaritmo de las ventas anuales de los informante filtrada. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo D: Estadística Descriptiva De La Variable Logaritmo De Las Ventas Anuales De Los Clientes Filtrada

Año	Observaciones	Media	Desviación estándar	Min	10%	25%	50%	75%	90%	99%	Max
2008	64674	15.62092	2.583308	4.62092	12.04581	14.46281	16.13259	17.27373	18.26009	20.37515	22.21243
2009	71802	15.27366	2.615511	4.628694	11.59499	14.12826	15.80577	16.97421	17.89978	20.20816	22.19333
2010	73653	15.32874	2.617271	4.618402	11.62878	14.15521	15.91561	17.05939	17.92841	20.17165	21.58
2011	77948	15.52412	2.631186	4.618392	11.8333	14.43796	16.10923	17.22281	18.07687	20.40229	21.93696
2012	87239	16.02127	2.899614	4.621276	11.74686	14.81763	16.749	17.89117	18.90398	20.67317	23.38723
2013	96815	15.53319	2.641958	4.616505	11.84464	14.43868	16.10765	17.21785	18.11607	20.40017	22.34549
2014	106402	15.56161	2.660001	4.615277	11.78438	14.50634	16.15273	17.25648	18.17227	20.24322	21.99742

Nota: EL anexo D muestra el N°de observaciones, la media y la desviación estándar de la variable logaritmo de las ventas anuales de los clientes filtrada. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo E: Estadística Descriptiva De La Variable Ventas Anuales De Los Informantes Sin Filtrar En Millones De USD

Año	Observaciones	Media	Desviación estándar	Min	10%	25%	50%	75%	90%	99%	Max
2008	87029	1.195409	19.00877	0	0.002932	0.018384	0.091608	0.337246	1.131034	13.66266	2437.733
2009	87853	1.014309	13.27345	0	0.00238	0.015307	0.084045	0.317532	1.060133	12.68204	1485.079
2010	91011	1.089875	16.26736	0	0.00246	0.016086	0.089367	0.334894	1.097097	13.23446	1815.25
2011	101552	1.158001	23.25771	0	0.002168	0.015679	0.093995	0.339193	1.129803	13.64677	4938.981
2012	117749	1.376554	78.67074	0	0.001922	0.015594	0.090811	0.308382	0.990183	12.56664	26053.94
2013	122261	1.03119	18.83057	0	0.002156	0.016669	0.09209	0.310469	0.993871	11.66525	3757.223
2014	134236	0.953006	17.7049	0	0.001642	0.013651	0.084371	0.292939	0.934716	10.98992	4003.805

Nota: EL anexo E muestra el N°de observaciones, la media y la desviación estándar de la variable ventas anuales de los informantes sin filtrar en millones de USD. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo F: Estadística Descriptiva De La Variable Ventas Anuales De Los Clientes Sin Filtrar En Millones De USD

Año	Observaciones	Media	Desviación estándar	Min	10%	25%	50%	75%	90%	99%	Max
2008	87029	38.1052	196.6426	0	0	0	3.621411	21.71633	62.25741	628.6441	4433.404
2009	87853	31.79735	184.1316	0	0	0.064607	3.916136	18.19451	48.48389	499.5975	4349.52
2010	91011	27.14102	97.51471	0	0	0.048591	4.109596	19.76512	50.65341	503.1778	2355.45
2011	101552	32.65147	138.1143	0	0	0.004489	4.15216	21.62402	57.33454	597.5966	3365.892
2012	117749	58.8511	230.2122	0	0	0	6.004191	39.64002	118.3009	856.5364	14353.07
2013	122261	38.00047	212.962	0	0	0.0245	4.829115	22.44282	59.02557	586.3957	5064.352
2014	134236	35.33084	158.8379	0	0	0.023852	5.09976	23.30235	61.62547	530.4536	3575.693

Nota: EL anexo F muestra el N°de observaciones, la media y la desviación estándar de la variable ventas anuales de los clientes sin filtrar en millones de USD. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo G: Estadística Descriptiva De La Variable Logaritmo De Las Ventas Anuales De Los Informantes Sin Filtrar

Año	Observaciones	Media	Desviación estándar	Min	10%	25%	50%	75%	90%	99%	Max
2008	87029	11.14372	2.501669	0	7.98379	9.819307	11.42528	12.72857	13.93864	16.43018	21.61433
2009	87853	11.0351	2.527308	0	7.775243	9.636123	11.33912	12.66834	13.87391	16.3557	21.11873
2010	91011	11.07737	2.542939	0	7.808261	9.685787	11.40051	12.72157	13.90818	16.39833	21.31949
2011	101552	11.06967	2.597021	0	7.68192	9.660171	11.45101	12.73433	13.93755	16.42901	22.32042
2012	117749	11.00257	2.589484	0	7.561757	9.654721	11.41655	12.6391	13.80565	16.34656	23.98343
2013	122261	11.04422	2.527499	0	7.676606	9.721394	11.43053	12.64584	13.80936	16.27213	22.04695
2014	134236	10.91321	2.60091	0	7.404082	9.521647	11.34299	12.58772	13.748	16.21249	22.11051

Nota: EL anexo G muestra el N°de observaciones, la media y la desviación estándar de la variable logaritmo de las ventas anuales de los informante sin filtrar. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo H: Estadística Descriptiva De La Variable Logaritmo De Las Ventas Anuales De Los Clientes Sin Filtrar

Año	Observaciones	Media	Desviación estándar	Min	10%	25%	50%	75%	90%	99%	Max
2008	87029	11.61399	7.171413	0	0	0	15.10237	16.89358	17.94679	20.25908	22.21243
2009	87853	12.49032	6.346045	0	0	11.0761	15.18062	16.71663	17.69674	20.02931	22.19333
2010	91011	12.41203	6.454938	0	0	10.79122	15.22884	16.79943	17.74052	20.03645	21.58
2011	101552	11.92325	6.939725	0	0	8.409644	15.23914	16.88932	17.86441	20.20843	21.93696
2012	117749	11.8789	7.438157	0	0	0	15.60797	17.49535	18.58874	20.56841	23.38723
2013	122261	12.30956	6.715528	0	0	10.10646	15.39017	16.92648	17.89348	20.18951	22.34549
2014	134236	12.34534	6.722291	0	0	10.07969	15.4447	16.96406	17.93659	20.08924	21.99742

Nota: EL anexo H muestra el N°de observaciones, la media y la desviación estándar de la variable logaritmo de las ventas anuales de los clientes sin filtrar. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo I: Estadística Descriptiva De Las Variables Ventas Globales Filtradas

Variables	N	Media	Desviación estándar	Min	10%	25%	50%	75%	90%	99%	Max
Ventas informan MMUSD	578533	1.363376	40.08679	0	0.005077	0.026062	0.118367	0.401594	1.317103	16.00319	26053.94
Ventas clientes MMUSD	578533	48.76819	204.0362	0.0001	0.130335	1.823728	10.23642	32.28548	83.87572	700.1795	14353.07
Logaritmo Ventas informantes	578533	11.46702	2.278974	0	8.532678	10.16828	11.68155	12.9032	14.09095	16.5883	23.98343
Logaritmo Ventas clientes	578533	15.56236	2.680829	4.615277	11.77787	14.41639	16.14146	17.29013	18.24485	20.36685	23.38723

Nota: EL anexo I muestra el N°de observaciones (N), la media y la desviación estándar de las variables ventas globales filtradas. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo J: Estadística Descriptiva De Las Variables Ventas Globales Sin Filtrar

Variables	N	Media	Desviación estándar	Min	10%	25%	50%	75%	90%	99%	Max
Ventas informantes MMUSD	741691	1.113702	35.60279	0	0.00215	0.015778	0.089274	0.317495	1.035581	12.51866	26053.94
Ventas clientes MMUSD	741691	38.04011	181.3309	0	0	0.012179	4.507593	23.38862	65.26653	616.4786	14353.07
Logaritmo Ventas informantes	741691	11.03204	2.560146	0	7.673538	9.666412	11.39947	12.66822	13.85047	16.34273	23.98343
Logaritmo Ventas clientes	741691	12.14714	6.855147	0	0	9.407548	15.32127	16.96776	17.99399	20.23953	23.38723

Nota: EL anexo J muestra el N°de observaciones (N), la media y la desviación estándar de las variables ventas globales sin filtrar. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo K: Serie De Tiempo De Las Ventas Anuales De Los Informantes Filtrada En Millones De USD

Año	Firmas	Observaciones	Sumatoria ventas informante	Ventas media
2008	64674	64674	99375.11791	1.536554
2009	71802	71802	85758.33053	1.194372
2010	73653	73653	96005.10959	1.303479
2011	77948	77948	110972.3874	1.423672
2012	87239	87239	151675.2589	1.738618
2013	96815	96815	121743.8422	1.257489
2014	106402	106402	123227.7755	1.158134

Nota: EL anexo K muestra el N°de observaciones, la sumatoria de las ventas anuales y la media de las ventas anuales de la variable ventas anuales de los informantes filtrada en millones de USD. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo L: Serie De Tiempo De Las Ventas Anuales De Los Clientes Filtrada En Millones De USD

Año	Firmas	Observaciones	Sumatoria ventas informante	Ventas media
2008	64674	64674	3316257.449	51.27651683
2009	71802	71802	2793492.566	38.90549798
2010	73653	73653	2470131.177	33.53741432
2011	77948	77948	3315821.682	42.53889364
2012	87239	87239	6929657.999	79.43302879
2013	96815	96815	4645975.601	47.98817953
2014	106402	106402	4742670.057	44.57312886

Nota: EL anexo L muestra el N°de observaciones, la sumatoria de las ventas anuales y la media de las ventas anuales de la variable ventas anuales de los clientes filtrada en millones de USD. Elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo L: Matriz De Correlación Global Filtrada

	Logaritmo ventas informantes	logaritmo ventas clientes	Ventas informantes MMUSD	Ventas clientes MMUSD
Logaritmo ventas informantes	1	0.4215	0.0781	0.1323
logaritmo ventas clientes	0.4215	1	0.0221	0.2217
Ventas informantes MMUSD	0.0781	0.0221	1	0.0342
Ventas clientes MMUSD	0.1323	0.2217	0.0342	1

Fuente: elaboración propia con datos del SRI (2008–2014).

Anexo M: Matriz De Correlación Global Sin Filtrar

	Logaritmo ventas informantes	logaritmo ventas clientes	Ventas informantes MMUSD	Ventas clientes MMUSD
Logaritmo ventas informantes	1	0.421546	0.078062	0.132281
logaritmo ventas clientes	0.421546	1	0.022146	0.221719
Ventas informantes MMUSD	0.078062	0.022146	1	0.034224
Ventas clientes MMUSD	0.132281	0.221719	0.034224	1

Fuente: elaboración propia con datos del SRI (2008–2014)