ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS

EFECTOS PROVOCADOS POR EL COVID-19 EN LA RED PRODUCTIVA ECUATORIANA

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

GORDÓN CHANGO KEVIN ESTEBAN

kevin.gordon@epn.edu.ec

RAMOS JIMÉNEZ JOSSELYN GABRIELA

josselyn.ramos@epn.edu.ec

DIRECTOR: RAMÍREZ ÁLVAREZ JOSÉ FERNANDO, PhD

jose.ramirez@epn.edu.ec

Quito, noviembre 2021



DECLARACIÓN

Nosotros, Kevin Esteban Gordón Chango y Josselyn Gabriela Ramos Jiménez, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Kevin Esteban Gordón Chango

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Kevin Esteban Gordón Chango
Josselyn Gabriela Ramos Jiménez, bajo mi supervisión.

José Fernando Ramírez Álvarez. PhD
DIRECTOR

AGRADECIMIENTOS

A Dios por todas sus bendiciones e inmensa bondad, que me ha dado fuerzas para enfrentar las dificultades que aparecen en la vida.

A mi mamá y papá por su apoyo incondicional, llegando a ser mis mejores amigos. No existen palabras en el mundo para expresar lo agradecido que estoy. Pero quiero que sepan que, aunque en ocasiones no demuestro lo que siento, quiero darles las gracias, porque sin ustedes simplemente, no estaría aquí.

De manera especial quiero agradecer a mis amigos y personas más cercanas por todo el apoyo y cariño brindado durante todos estos años vida.

A mi tutor PhD José Ramírez, por ser el guía durante el desarrollo de esta tesis y por sus acertados consejos que hicieron posible llegar a estas instancias. Su confianza, orientación y apoyo han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado en conjunto. Le agradezco la apertura y el apoyo brindado hasta el final, el resultado de la tesis ha sido espléndido gran parte del desarrollo de este trabajo se lo debo a usted. Que Dios le bendiga.

A Josselyn por emprender a mi lado este arduo camino, que finalmente ha llegado a su clímax, muchas gracias.

Kevin

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su inmensa bondad, por guiarme y no desampararme. Mi vida ha estado colmada de hermosas promesas y bendiciones gracias a ti.

A mis padres por todo el apoyo, cariño y sabios consejos. Gracias por educarme con integridad y siempre velar por mi bienestar. Gracias por mostrarme la bastedad del mundo y por expandir mis sueños.

A mis abuelitos su por infinito amor, por desear lo mejor para mi futuro, por incentivarme a recorrer el mundo, y sobre todo por querer siempre mi felicidad.

A mi tutor, PhD José Ramírez, por toda la paciencia, por su valiosa guía, consejos y observaciones. Profe José, gracias a usted las expectativas de mi proyecto de titulación se volvieron realidad; siempre me motivó a salir de mi zona de confort, a ver más allá de lo planeado y a esforzarme aún más de lo que creía posible.

A Juan Francisco por todas las noches de desvelo, por el consuelo, ayuda y apoyo; por siempre creer en mí y en mis capacidades, y por no permitir que me rindiera.

A Jorgito por ser un amigo de verdad, por estar para mí en toda nuestra vida universitaria. Nunca olvidaré las innumerables risas; fueron, son y serán momentos muy valiosos para mí.

A Kevin por tomarme en cuenta para compartir este retador proceso. Gracias por tu perseverancia, positividad y empuje en las largas horas destinadas a culminar este trabajo.

A mí misma por no rendirme pese a toda adversidad.

Josselyn

DEDICATORIA

A mis padres, Mariela y Olmedo, por haberme forjado como la persona que soy, sin ustedes esto no fuera posible; la mayoría de mis logros se los debo a ustedes. Siempre me inculcaron buenos valores y me motivaron a seguir mis sueños.

Kevin

DEDICATORIA

A todas las personas que no creen en sí mismas. Con esfuerzo, dedicación y un empujoncito pueden lograr grandes cosas.

Josselyn

ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA	ADO DE ILUSTRACIONES	i
LISTA	ADO DE TABLAS	ii
LISTA	ADO DE ANEXOS	iii
RESU	MEN	iv
ABST	RACT	v
_		
1.	INTRODUCCIÓN	
2.	MARCO TEÓRICO	4
2.1.	Evidencia empírica de choques económicos en Ecuador	4
2.2.	Enfermedades importantes a nivel mundial	6
2.3.	Teoría económica detrás de un choque económico	7
2.4.	Perspectiva macroeconómica de los efectos del Covid-19	10
3.	DATOS Y METODOLOGÍA	13
3.1.	Datos	13
3.2.	Metodología	14
3.2.1.	Demanda de materiales del modelo de Leontief con comercio exterior	15
3.2.2.	Demanda de importaciones del modelo de Leontief con comercio exterior	17
3.2.3.	Modelo de oferta de Ghosh	17
3.2.4.	Limitaciones	18
3.3.	Simulaciones Montecarlo.	19
4.	RESULTADOS	20
4.1.	Red productiva ecuatoriana	20
4.2.	Meta-análisis de los choques de oferta y demanda	22

ANEXO	OS	. 64
BIBLIC	OGRAFÍA	. 57
5.0	Recomendaciones	EE
5.1.	Conclusiones	. 53
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	. 53
4.3.2.2.	Exportaciones	. 45
4.3.2.1.	Importaciones	. 37
4.3.2.	Comercio exterior	. 37
4.3.1.	Producto Interno Bruto	. 27
4.3.	Análisis de escenarios contrafactuales	. 27

LISTADO DE ILUSTRACIONES

llustración 1 E	Evolución del PIB Anual (1965-1997)	. 5
Ilustración 2 F	Proceso de Ajuste y Equilibrio luego de Choques Externos	. 9
Ilustración 3 F	Perturbaciones de Oferta y Demanda Agregada	10
llustración 4 F	Red Productiva Ecuatoriana	21
Ilustración 5 la	mpactos Porcentuales en las Exportaciones	24
Ilustración 6 la	mpactos Porcentuales en el Valor Agregado Bruto	25
Ilustración 7 \	Variación media relativa del PIB ecuatoriano 2020	28
Ilustración 8 \	Variación relativa del sector primario	30
Ilustración 9 \	Variación relativa del sector secundario	31
llustración 10	Variación relativa del sector servicios	32
llustración 11	Variación relativa de la economía global	34
llustración 12	Análisis de sensibilidad del PIB	36
llustración 13	Variación media relativa de las Importaciones 2020	38
llustración 14	Variación relativa del sector primario	39
llustración 15	Variación relativa del sector secundario	40
llustración 16	Variación relativa del sector servicios	41
llustración 17	Variación relativa de la economía global	42
llustración 18	Análisis de sensibilidad de las Importaciones	44
llustración 19	Variación media relativa de las Exportaciones 2020	46
llustración 20	Variación relativa del sector primario	47
llustración 21	Variación relativa del sector secundario	48
llustración 22	Variación relativa de la economía global	50
llustración 23	Análisis de sensibilidad de las Exportaciones	51
llustración 24	Dispersión del PIB sectorial 2020	82
llustración 25	Dispersión de las importaciones sectoriales 2020	83
llustración 26	Dispersión de las exportaciones sectoriales 2020	84

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Matriz Insumo-Producto	.14
Tabla 2 Sectores productivos ecuatorianos	.64
Tabla 3 Tabla de Enlaces	.67
Tabla 4 Choque pandémico sectorial de las exportaciones	.69
Tabla 5 Choque pandémico sectorial del Valor Agregado Bruto	.73

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A Lista con el identificador y nombre de los sectores productivos ecuatoria	anos64
Anexo B Meta-análisis	66
Anexo C Sintaxis del modelo en GAMS	75
Anexo D Dispersión y asimetría sectorial del PIB 2020	82
Anexo E Dispersión y asimetría sectorial de las importaciones 2020	83
Anexo F Dispersión y asimetría sectorial de las exportaciones 2020	84

RESUMEN

La pandemia provocada por el COVID-19 ha puesto en evidencia la fragilidad de la estructura económica ecuatoriana. Este evento se constituye como un choque exógeno que impactó en primera instancia a la oferta agregada y posteriormente produjo perturbaciones en la demanda. Por ende, para determinar los efectos ex-ante de la crisis, se recurre a la implementación de un modelo de evaluación multisectorial de insumo-producto ampliado con comercio exterior y valor agregado bruto sobre el aparato productivo ecuatoriano. De este modo se realiza un análisis de escenarios contractuales utilizando simulaciones Montecarlo; donde la distribución de probabilidad detrás de estas simulaciones es calibrada mediante un meta-análisis. Entre los principales resultados se expone que la variación media del Producto Interno Bruto (PIB) para el 2020 es del -6,5%; donde el desempeño de las actividades profesionales, técnicas y administrativas (64) y transporte y almacenamiento (58) se establecen como los sectores de mayor significancia en la variación de este agregado económico. Adicionalmente, para complementar el análisis se realiza una estimación del comportamiento de las importaciones y exportaciones ecuatorianas durante el 2020.

Palabras clave: Covid-19, aparato productivo, evaluación de impacto ex-ante, choques de oferta y demanda agregada, meta-análisis, simulaciones Montecarlo, insumo-producto.

ABSTRACT

The pandemic by COVID-19 has showed the fragility of the Ecuadorian economic structure. This event is an exogenous shock that first impacted aggregate supply and subsequently produced distortions in demand. Therefore, to determine the ex-ante effects of the crisis, we appeal to the implementation of an expanded input-output multisectoral evaluation model, with foreign trade and gross added value on the Ecuadorian productive system. In this way, an analysis of contractual scenarios is carried out using Montecarlo simulations. The probability distribution behind these simulations is calibrated through a meta-analysis. One of the main results shows that the average variation of the Gross Domestic Product (GDP) for 2020 is -6,5%. Simultaneously, the performance of professional, technical and administrative activities (64) and transportation and storage (58) are established as the sectors of greatest significance in the variation of this economic aggregate. Additionally, to complement the analysis, we estimate the behavior of Ecuadorian imports and exports during 2020.

Keywords: Covid-19, productive system, ex-ante impact evaluation, aggregate supply and demand shocks, meta-analysis, Montecarlo simulations, input-output.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente el mundo evidencia una severa problemática social y económica que responde a la crisis sanitaria provocada por el virus SARS-CoV2, causante del Covid-19. Ante lo mencionado, el Banco Mundial en el comunicado de prensa del 8 de junio de 2020 expresó que, debido al impacto generalizado por la pandemia y las medidas tomadas por los gobiernos de turno, la reducción de la economía mundial alcanzaría el 5,2% (Felsenthal, 2020). Para el caso de Latinoamérica, los efectos no fueron diferentes. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) mencionó que la crisis sanitaria golpeó a una estructura productiva y empresarial en decadencia (Economic Commission for Latinamerica and the Caribbean, 2020). Según Barría (2020) de la BBC News Mundo, fueron varios los efectos que ha causado esta enfermedad en América Latina, entre los que destacan el desplome económico de sus principales socios: China y Estados Unidos; la caída de los precios de las materias primas; el estancamiento productivo a nivel mundial; la menor demanda de servicios turísticos y la fuga de capitales; y la devaluación de las monedas. Con estos antecedentes la economía ecuatoriana, al igual que la de la región, se ha visto altamente afectada.

Según estimaciones de algunos de los principales organismos internacionales como el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial y la CEPAL, el PIB de Ecuador en el año 2020 presentaría una reducción de alrededor del 6% tras el choque provocado por el Covid-19; lo cual va acorde con las previsiones desarrolladas por el Banco Central del Ecuador (BCE), que en sus supuestos pronosticó que el PIB ecuatoriano para este año se encontraría en un rango de entre el -7,3% y el -9,6% (BCE, 2020b).

Además, de acuerdo con el análisis de las ventas promedio semanales, comparación efectuada para las semanas antes de la emergencia sanitaria (semanas de la 2 a la 11) y después de la emergencia sanitaria (semanas de la 12 a la 18), se evidencia una disminución en el sector comercio de un 49%, seguido por la manufactura con 42%, el sector servicios con el 36%, y la agricultura con el 23%. Es decir, al analizar las ventas promedio semanales de todos los sectores de manera agregada, se observa una reducción del 42% en las primeras siete semanas de la emergencia sanitaria (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, 2020).

Bajo estos argumentos, los efectos de la paralización de las actividades productivas recaen directamente en ámbitos laborales. El gobierno ecuatoriano, en el boletín técnico publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), estimó que la tasa de desempleo ecuatoriano para el período mayo-junio de 2020 aumentó a 13,3%, 9 puntos porcentuales

más que para junio de 2019. Sumado a lo anterior, se proyecta que la tasa de empleo informal es de 34,5%, es decir un 17,8% más que la tasa de pleno empleo (Vera et al., 2020).

Ante el surgimiento del virus, el Ecuador sufrió un choque de oferta que le impidió producir debido a la paralización repentina de las actividades productivas. Adicionalmente el comercio internacional se vio parcialmente interrumpido, dado que las importaciones y exportaciones disminuyeron, provocando un choque de demanda externa. Producto de la crisis, la incertidumbre poblacional aumentó, generando un cambio en el comportamiento de los agentes, que se traduce en una reducción del gasto en consumo de bienes, servicios y capitales. Según el boletín emitido por el BCE, el impacto interno en la economía ecuatoriana ascendería a una pérdida total de \$5.248,5 millones de dólares en el sector privado y \$1.013,6 millones de dólares para el sector público entre marzo y mayo de 2020 (BCE, 2020a).

Desde una perspectiva a nivel microeconómico, con la propagación del virus y la interrupción de los procesos productivos, se pueden originar consecuencias irreversibles que provocarían la quiebra de pequeñas y medianas empresas. Según cifras oficiales de la Superintendencia de Compañías, se registra la liquidación de 160 empresas en el período comprendido entre marzo y septiembre (SCVS, n.d.)., con consecuencias negativas sobre el empleo, los aportes a la seguridad social, las recaudaciones tributarias y el sistema financiero nacional.

El Ecuador actualmente no solo enfrenta los problemas causados por el Covid-19, sino también por el ya deteriorado sistema económico del país. Al caracterizarse por ser una economía primario-exportadora, y siendo el petróleo la principal fuente de ingresos de la nación, la reducción del precio de esta materia prima desde 2015 ha causado serias afectaciones al sistema económico. Al mismo tiempo, y por la situación que se está viviendo a nivel mundial, se han dado fuertes perturbaciones en la demanda externa; disminución constatada por la CEPAL al reportar un decremento del 15% de las exportaciones entre enero y mayo de 2020 (Bárcena, 2020).

La propagación de dichos efectos en la economía resulta de un comportamiento multiplicativo, atribuido a la existencia de encadenamientos productivos y efectos cascada que se desprenden por el impacto generado. Dada la existencia de interrelaciones en la red productiva, los efectos directos e indirectos fruto de perturbaciones se transmitirán de un sector a otro en diferentes proporciones, mediante las relaciones insumo-producto, las cuales permiten determinar el efecto relativo de los mismos. Por tal motivo, estos

mecanismos de transmisión describen una tendencia circular, producto de la interacción entre los distintos sectores económicos.

De acuerdo con el Art. 389 de la Constitución ecuatoriana, se plantea que se debe "Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional". Además, el objetivo 4 del Plan de Desarrollo Nacional que estuvo vigente en 2020, plantea que la estabilidad económica depende de la capacidad de prevención y respuesta ante situaciones de volatilidad causadas por choques externos, para permitir el crecimiento económico, una mejor redistribución del ingreso y la reducción de desigualdades (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017). En tal virtud, el gobierno ecuatoriano estableció los siguientes acuerdos con el fin de garantizar el desarrollo económico y social del país: el ajuste de los precios de los combustibles por un sistema de bandas relacionadas con el precio del petróleo; la reducción de dos horas en la jornada laboral de los servidores públicos, por lo que el salario disminuye en dicha proporción, enfatizando a la priorización del teletrabajo; la fusión de diez instituciones públicas para la reducción del tamaño del Estado; creación de un fondo de crédito con un monto de \$1.000 millones de dólares destinado a la reactivación productiva; reducción de gasto en el Consejo de Seguridad del Estado; y, la reestructuración de la deuda pública. Con ello, se estimó la reducción de \$4.000 millones de dólares con el objetivo de afrontar la crisis (Parlamento Andino, 2020).

Bajo este contexto, el objetivo del presente estudio radica en determinar el impacto ex-ante de la crisis del Covid-19 en el aparato productivo ecuatoriano, mediante la implementación de un modelo multisectorial de insumo-producto ampliado con sector externo y valor agregado, utilizando la información del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) del año 2019.

Este trabajo se estructura de la siguiente forma: en el capítulo 2 se presentan los efectos de las distintas pandemias en las civilizaciones a lo largo de la historia, y una revisión de la teoría económica detrás de los choques exógenos; en el capítulo 3 se expone el proceso de recopilación y tratamiento de datos, y la adaptación de los modelos de demanda de Leontief y Oferta de Ghosh en un solo modelo compacto con comercio exterior y valor agregado bruto; el capítulo 4 exhibe los resultados tras el análisis de los escenarios contrafactuales obtenidos de la implementación de simulaciones de Montecarlo; y, finalmente, el capítulo 5 manifiesta las principales conclusiones y posibles recomendaciones que se derivan de este estudio.

2. MARCO TEÓRICO

Mientras el mundo suma fuerzas para combatir la pandemia los efectos económicos de la crisis del COVID-19 están llegando a puntos nunca antes vistos. Dada la coyuntura actual aumentan las investigaciones en busca de dar una solución. Guardia (2020) menciona los principales desequilibrios económicos causados a partir de las nuevas necesidades generadas por la propagación del virus; Alfaro et al. (2020) exponen que los servicios de primera necesidad presentan una probabilidad menor de pérdidas ante la crisis sanitaria. Además, mediante la implantación de la metodología insumo producto autores como: Bonet-Morón et al. (2020) estiman que la disminución del PIB colombiano se encuentra en un rango del -0,5% al -6,1% debido a las políticas tomadas por el gobierno; a su vez, Hernández (2020) examina las perturbaciones en las cadenas de suministro de Latinoamérica y el Caribe ante el choque de oferta y demanda agregada desencadenadas por el Covid-19.

Dentro de este marco, estudios como los de Gottlieb et al. (2020), Gonz (2020), Martínez et al. (2020), Pettenuzzo et al. (2021), UMAC (2020), Boscá et al. (n.d.), Laliotis & Minos (2020), Gutiérrez & Moral-Benito (2020), Mora (2020) y Mueller-Langer et al. (2021) abordan los efectos de la pandemia tanto en la demanda, producción y mercado laboral, con respecto a las medidas de mitigación tomadas por los diferentes gobiernos mundiales.

2.1. EVIDENCIA EMPÍRICA DE CHOQUES ECONÓMICOS EN ECUADOR

Dentro del contexto de economías abiertas, es necesario identificar los principales determinantes que provocan fluctuaciones en los agregados económicos. El Ecuador se caracteriza por ser una economía primario-exportadora. Esta se sustenta principalmente en la explotación de sus recursos naturales. El caco, café, camarón, flores y petróleo, a lo largo de la historia han sido los principales productos de venta de la nación; siendo este último un elemento significativo en la conformación del PIB. Por esta razón, las circunstancias económicas, políticas y sociales internas de los principales socios comerciales, China y Estados Unidos, influencian fuertemente a este tipo de economías.

Fernández & Lara (1998) analizan la situación económica ecuatoriana a partir de 4 choques consecutivos, en la llustración 1 se presenta la evolución del PIB ecuatoriano en el período que los comprende. Se inicia en la década de los 70 con el Boom Petrolero, único impacto positivo dentro del análisis. A continuación, en la década de los 80, el país queda sumido

en un periodo de crisis fiscal, económica y política debido a desastres naturales causados por el Fenómeno del Niño y la mala administración en recaudación fiscal. De esta manera se determina el segundo impacto, a raíz del cual se derivan cambios económicos y políticos seguidos de desequilibrios macroeconómicos en la mayoría de los sectores. Estos desequilibrios fueron consecuencia de la baja productividad, y en años posteriores contribuyeron al insólito proceso inflacionario que trajo grandes pérdidas económicas. En este período, el crecimiento del Ecuador dependía totalmente de las exportaciones de petróleo, banano y cacao. La disminución de estas exportaciones, debido a factores internos como inundaciones en el año 82, o externos como la disminución de la demanda externa en el 87, impactaron directamente al sector externo (Fernández & Lara, 1998).

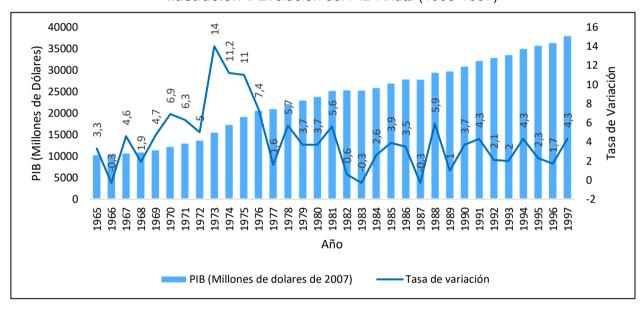


Ilustración 1 Evolución del PIB Anual (1965-1997)

Fuente: BCE Elaborado por: Los Autores

Debido a la política económica basada en el Boom Petrolero, se generó una gran deuda que sumergió al país en una crisis que condujo a la independización del sector en cuestión y a la pérdida de poder del gobierno sobre la política petrolera en 1990, sumergiendo al país en una tercera crisis. La década de los 90 fue un período de reforma estructural basada en la apertura del mercado ecuatoriano al mundo. Esta época se caracterizó por medidas de inversión extranjera, liberalización de las tasas de interés, eliminación de barreras arancelarias, entre otras, exhibiendo una tendencia de libre mercado e integración al comercio internacional.

La fuerte dependencia del Ecuador al petróleo trajo consigo una crisis en la balanza comercial, debido a la disminución del precio del barril de petróleo. Situación que, sumada

a la guerra con Perú en el 95, a la crisis política y a fuga de capitales, dieron origen a la cuarta afectación económica mencionada en el estudio (Fernández & Lara, 1998).

2.2. ENFERMEDADES IMPORTANTES A NIVEL MUNDIAL

A lo largo de la historia, la humanidad ha sufrido severas enfermedades con grandes repercusiones en la productividad de las empresas, debido a su impacto sobre la mano de obra. En este contexto, resulta imprescindible realizar una indagación de los sucesos que ha vivido la humanidad en referencia a dichas enfermedades. A continuación, se menciona el impacto provocado por algunas de las pandemias más conocidas.

- a) Viruela. Enfermedad altamente contagiosa, considerada como la más devastadora de la historia. Contribuyó al declive de civilizaciones enteras, como el imperio Inca y Azteca con la muerte del 90% de los indígenas americanos que contrajeron esta enfermedad durante la colonia. Durante el siglo XVIII en Europa, la crisis ocasionada por la viruela fue catastrófica, provocando una alta mortandad y reduciendo altamente la tasa de actividad comercial y de producción agraria (National Geographic, 2017).
- b) Plaga Justiniano. Brote de peste bubónica que azotó al Imperio Bizantino, cuyos territorios se extendían por Europa, Asia y África, en los años comprendidos entre 541 y 543. Causó la muerte del 26% (25 millones de personas) de la población mundial, frenando la actividad agrícola y comercial del imperio. Afectó gravemente la recaudación de impuestos, además del debilitamiento de tropas militares, disminuyendo la resistencia a invasiones extranjeras (Aleph Comunicación, 2020).
- c) Peste Negra. Enfermedad causante de una de las mayores tasas de mortandad. Se estima la muerte de alrededor de 200 millones de personas en el mundo, arrasando con la mitad de la población de Inglaterra desde 1348 hasta 1350. Pese al fuerte impacto social, los efectos económicos para los sobrevivientes fueron positivos. Los niveles de vida mejoraron dado que, antes de la enfermedad, Inglaterra presentaba altas tasas de sobrepoblación. En este sentido, el salario se incrementó y la población noble disminuyó, favoreciendo la redistribución de la riqueza y nueva concentración de fortunas. Además, se incursionó en innovación tecnológica, optimizando la productividad y dando inicio al Renacimiento (Bell et al., 2020).

- d) Gripe Española. Enfermedad cuyo inicio coincidió con el fin de la Primera Guerra Mundial. Se estima la muerte de alrededor de 50 millones de personas, principalmente de la población económicamente activa. Este hecho contrajo la fuerza laboral, reduciendo notoriamente la actividad económica. Los tratamientos médicos y acciones de mitigación, como abastecimiento de material sanitario, mascarillas y vacunas, provocó el endeudamiento de gran parte de los territorios afectados (Cervera, 2020).
- e) Ébola. Enfermedad que se descubrió por primera vez en 1976, alcanzando su punto máximo de contagio en 2014. África Occidental fue el territorio más golpeado por la pandemia, seguidos por Guinea, Liberia y Sierra Leona. Según análisis del Banco Mundial (2014), el impacto económico de la enfermedad en Guinea ascendió a 2,1%, con una reducción de crecimiento de entre 2,4% y 4,5% para 2014. Para Liberia, la afectación por ébola fue de 3,4%, disminuyendo el crecimiento de este país entre 2,5% y 5,9%. Finalmente, Sierra Leona tuvo un 3,3% de afectación y un rango de decrecimiento del PIB de 8% a 11,3%.
- f) Gripe H5N1. Comúnmente conocida como gripe aviar. El primer caso diagnosticado fue en 1997, año a partir del cual causó graves repercusiones económicas. La producción de bienes y servicios se contrajo debido a los bajos niveles de productividad por al ausentismo o pérdida de trabajo y los bajos rendimientos laborales. Organismos como el Banco Mundial y el FMI estimaron una disminución de un 2% en el PIB mundial debido a esta enfermedad (CEPAL, 2006).

En particular, el control y monitoreo en las diferentes fases de una enfermedad resulta altamente costoso. Para contener sus efectos, son necesarios planes de tratamiento y contingencia a corto, mediano y largo plazo. Estos planes deben comprender políticas de mitigación que estén fuertemente relacionadas con el distanciamiento social. No obstante, estas políticas provocan una disminución de la productividad de las empresas, ya que los procesos productivos se ven interrumpidos (Weller, 2020).

2.3. TEORÍA ECONÓMICA DETRÁS DE UN CHOQUE ECONÓMICO

Para adentrarse en la teoría detrás de choques económicos, es necesario tener claro los principales conceptos macroeconómicos de Oferta y Demanda Agregada, OA - DA respectivamente. Por un lado, la curva DA hace referencia al nivel de gasto que los agentes

económicos están dispuestos a incurrir a diferentes niveles de precios. Por otro lado, la curva *OA* muestra el nivel de producción que las industrias están dispuestas a ofertar dados los precios de mercado.

La curva DA es inversamente proporcional al incremento de precios y está conformada por el consumo privado C, inversión privada I, consumo e inversión pública G y exportaciones netas XN, es decir, DA = C + I + G + XN. A su vez, la curva OA es directamente proporcional al nivel de precios en el corto plazo, pero independiente de los mismos al largo plazo. Se tiene como producción efectiva el punto de corte de estas dos curvas, es decir, cuando coincida la cantidad producida con la cantidad requerida bajo un mismo precio (Correa, 2004).

Las fluctuaciones en las curvas OA - DA producto de choques exógenos son causadas a partir de eventos externos que producen cambios en el comportamiento agregado de los agentes y/o cambios estructurales en la economía. Las afecciones provocadas por estos choques según la teoría económica inciden en el nivel de oferta y demanda ocasionando ya sea crecimiento, o crisis económica.

Desde un punto de vista gráfico al corto plazo, tal como se lo puede observar en la Ilustración 2(a,b), los choques exógenos desplazan las curvas $OA^{cp} - DA$, cambiando la posición del punto de equilibrio de (Eq0) a (Eq1). Un choque positivo desplaza a las curvas $OA^{cp} - DA$ hacia la derecha (expandiendo la demanda y oferta de bienes), y un choque negativo desplaza a las curvas hacia la izquierda (contrayendo la economía).

Los cambios en las expectativas de los agentes desplazan a la curva *DA*, que a su vez modifica las preferencias de consumo e inversión, precio relativo de los bienes, ingreso y exportaciones netas. Respecto a los choques de oferta, se toma en cuenta todos los factores que alteran los costos de producción y modifican la cantidad de recursos y bienes disponibles en la economía (Correa, 2004).

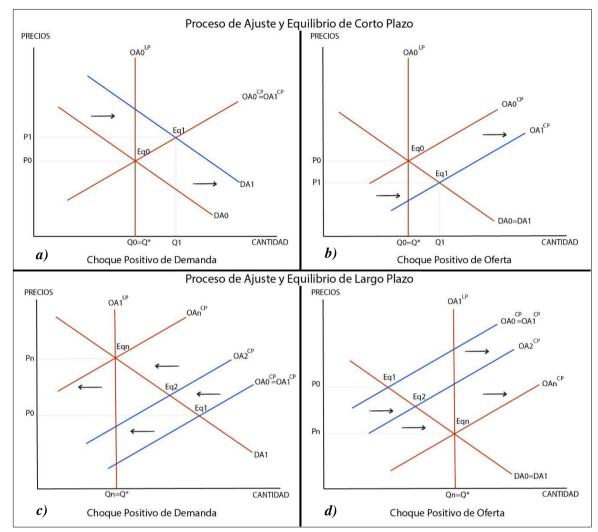


Ilustración 2 Proceso de Ajuste y Equilibrio luego de Choques Externos

DA= Demanda Agregada; OA^{CP}= Oferta Agregada a corto plazo; OA^{LP}= Oferta Agregada a Largo Plazo; P= Nivel de Precios; Q= Nivel de Producción; Q*= Producción de Equilibrio; Eq= Equilibrio

Fuente: Correa (2004) Elaborado por: Los autores

Pese a las variaciones de las curvas OA - DA, la teoría económica plantea la tendencia al equilibrio a largo plazo con pleno empleo, bajo el concepto de ceteris paribus. De esta manera, considerando el largo plazo, un choque en la demanda agregada provoca una variación permanente en el nivel de precios P, mas no en el nivel de producción Q (Ilustración 2c); mientras que un choque en la oferta agregada origina una variación permanente tanto en el nivel de precios P como en el nivel de producción Q (Ilustración P).

2.4. PERSPECTIVA MACROECONÓMICA DE LOS EFECTOS DEL COVID-19

Dentro del estudio macroeconómico, la determinación de los efectos de una perturbación en la oferta agregada parte desde el equilibrio económico. Dada la coyuntura actual, el Covid-19 representa un impacto negativo que afecta directamente a la producción nacional.

La paralización de las actividades productivas afecta negativamente al nivel de producción y eleva los costos de las industrias. La rentabilidad de las ventas disminuye por el incremento de estos costos, por tanto, disminuye la cantidad ofrecida a cualquier nivel de precios, desplazando la curva OA de corto plazo a la izquierda, efecto representado en la Ilustración 3a.

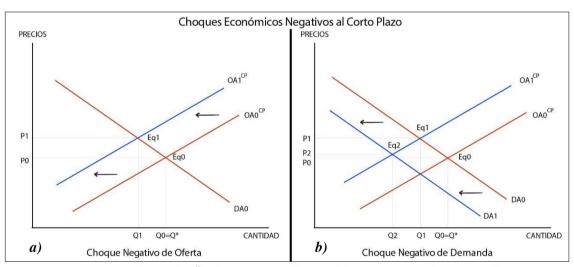


Ilustración 3 Perturbaciones de Oferta y Demanda Agregada

DA= Demanda Agregada; OA^{CP} = Oferta Agregada a corto plazo; P= Nivel de Precios; Q= Nivel de Producción; Eq= Equilibrio
Q*= Producción de Equilibrio

Elaborado por: Los autores

A partir del análisis de la Ilustración 3b se puede observar el nuevo precio (P1) y cantidad (Q1) de equilibrio derivados del choque negativo de oferta. En este sentido, la reducción de las jornadas de trabajo y el incremento del desempleo provocan incertidumbre en los mercados. Con ello, los agentes económicos reducen el consumo de bienes y servicios, desplazando la curva DA a la izquierda donde el nivel de producción (Q2) es menor al inicial y el efecto sobre el nivel de precios (P2) es ambiguo, dado que no es posible determinar exactamente si aumenta o disminuye; la variación dependerá de la magnitud del choque de oferta o demanda y de sus elasticidades correspondientes.

Ante el surgimiento del virus, el Ecuador sufrió un choque de oferta que le impidió producir debido a la paralización repentina de las actividades productivas. Producto de la crisis, la

incertidumbre poblacional aumentó, generando un cambio en el comportamiento de los agentes, que se traduce en una reducción del gasto en consumo de bienes, servicios y capitales, evidenciando una perturbación negativa en la demanda interna. Adicionalmente el comercio internacional se vio parcialmente interrumpido, dado que las importaciones y exportaciones disminuyeron, provocando un choque de demanda externa.

La propagación de dichos efectos en la economía resulta de un comportamiento multiplicativo, atribuido a la existencia de encadenamientos productivos y efectos cascada que se desprenden por el impacto generado. Dada la existencia de interrelaciones en la red productiva, los efectos directos e indirectos fruto de perturbaciones se transmitirán de un sector a otro en diferentes proporciones. Por tal motivo, estos mecanismos de transmisión describen una tendencia circular, producto de la interacción entre los distintos sectores económicos.

Con estos antecedentes Torój (2013) menciona los principales costos que causa una enfermedad en la economía. Por un lado, presenta a los costos directos enfocados en los gastos del individuo y gobierno en áreas relacionadas con medicamentos y hospitalización. Complementariamente, menciona que los costos indirectos se encuentran relacionados con la disminución temporal de la mano de obra, debido a que, una parte significativa de individuos se encuentra enferma, produciendo un impacto directo sobre la economía. Con ello, y dependiendo de la gravedad de la enfermedad, se distinguen cinco componentes de los costos indirectos:

- a) Ausentismo o interrupción de las actividades laborales a causa de la enfermedad.
- b) Disminución de la productividad de la mano de obra por debilitamiento debido a la presencia de la enfermedad en cuestión.
- c) Costos indirectos asociados a una posible discapacidad producto de la enfermedad.
- d) Costos asociados a la muerte de trabajadores pertenecientes a la población económicamente activa.
- e) Posibilidad de que los individuos saludables se ausenten temporalmente de las actividades laborales a fin de cuidar a los familiares que presenten dolencias.

Matteucci (2004) en su libro "Sistemas Ambientales Complejos", expone que los efectos de desastres naturales y enfermedades no solo se clasifican en directos e indirectos, sino también existen efectos secundarios, que generalmente aparecen tiempo después del desastre, como: un aumento en la inflación, disparidad del ingreso individual y familiar, desbalance en el bienestar económico de diferentes regiones del país, pérdida de

oportunidades económicas como resultado de la diferente dirección que toma la actividad económica, etc.

Por otro lado, Torój (2013) indica que las expectativas juegan un papel importante en el desarrollo de una economía. Los hogares podrían anticiparse a eventos adversos y estar preparados, variando el consumo de productos de salud y de primera necesidad. En este sentido, los agentes económicos anticipan una reducción de la actividad económica producto de la pandemia, ajustando sus niveles de consumo. Por otra parte, las empresas ajustan sus niveles de demanda laboral, anticipando la reducción de mano de obra y la productividad asociada a dicha disminución.

3. DATOS Y METODOLOGÍA

La información establecida en el Sistema de Cuentas Nacionales permite identificar la producción, consumo y acumulación que se dan dentro de una nación, reflejando de forma concisa los aspectos económicos más relevantes. A partir de dicha información se puede establecer una vía de análisis macroeconómico ex-ante (modelos multisectoriales), herramienta que examina la interdependencia de las actividades productivas y evalúa choques económicos en torno a la información que proporciona la Matriz de Insumo Producto (MIP) (Schuschny, 2005).

Una de las aplicaciones de los modelos multisectoriales es el análisis de choques externos y sus diferentes repercusiones en la economía. En el contexto actual, este marco de estudio permite determinar los efectos de la pandemia por Covid-19. Algunos de los más recientes ejemplos a nivel internacional son los de: Alfaro et al. (2020), Bonet-Morón et al. (2020), Céspedes & Piraquive (2020), y Porsse et al. (2020), estudios implementados para la estimación de los efectos en las distintas economías. En función de lo planteado el presente capítulo describe los datos y metodología implementados en este estudio.

3.1. DATOS

El objetivo de esta sección reside en la descripción de la naturaleza de los datos que exhiben las relaciones intersectoriales en la economía ecuatoriana. Por tanto, se recurre a la información establecida en la Matriz Insumo-Producto (MIP) provisional del año 2019, que provee el Sistema de Cuentas Nacionales del Banco Central del Ecuador. Esta matriz muestra los flujos intersectoriales, la demanda final, el valor agregado bruto, las exportaciones e importaciones de los n-sectores que conforman la red productiva, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1 Matriz Insumo-Producto

					\boldsymbol{E}	F	X^d
Sector	1	2		n	Exportaciones	Demanda	Producción
1	Z ₁₁	Z ₁₂		Z_{1n}	e_1	f_1	x_1
2	z_{21}	z_{22}		z_{2n}	e_2	f_2	x_2
Consumo Intermedio			Z				
		•					
n	$ z_{n1} $	z_{n2}		z_{nn}	$\mid e_n \mid$	f_n	$ x_n $
Importaciones M ^m	m_1	m_2		$\overline{m_n}$			
Valor agregado bruto V ′	v_1	v_2		v_n			
Impuestos T	t_1	t_2		t_n			
Producción X ^d	x_1	x_2		x_n			

Fuente: BCE Elaborado por: Autores

La matriz representada en la Tabla 1 muestra el uso y los requerimientos de la producción de cada sector de manera que se cumplan los equilibrios macro-contables de oferta y utilización. El BCE, con el objetivo de sintetizar la información maneja el equilibrio de 71 sectores, descritos en una matriz medida en precios básicos¹, donde las filas hacen referencia a los bienes *i*, mientras que las columnas a las industrias *j*, formando una matriz cuadrada segmentada por componente doméstico e importado (BCE, 2017).

3.2. METODOLOGÍA

A partir de la información proporcionada por la MIP se puede establecer una metodología de análisis macroeconómico ex-ante para examinar la interdependencia de las actividades productivas y evaluar choques económicos (Schuschny, 2005). En el contexto actual, ha surgido la necesidad de determinar la dimensión de los efectos causados por la pandemia en la economía ecuatoriana, por lo que se propone la implementación de un modelo de Leontief extendido a una economía abierta con valor agregado bruto. Este modelo se encuentra compuesto por tres bloques: demanda de producción local,

.

¹ Los precios básicos equivalen al precio del bien antes de impuestos, subsidios, derechos arancelarios y márgenes comerciales, representando así los coeficientes técnicos más puros, libres de márgenes de comercialización e impuestos indirectos (Schuschny, 2005).

demanda de importaciones y valor agregado bruto. Esta metodología ha ganado fuerza durante los últimos años, pues permite observar las perturbaciones en la demanda y oferta agregada producto de impactos exógenos (Céspedes & Piraquive, 2020). En las siguientes subsecciones se plantean estos bloques con detalle.

3.2.1. DEMANDA DE MATERIALES DEL MODELO DE LEONTIEF CON COMERCIO EXTERIOR

Este bloque comprende básicamente la adaptación de un modelo de Leontief con sector externo. Para ello, es necesario sustraer el valor de importaciones de la producción total, obteniendo la producción doméstica X^d , proceso realizado a fin de obtener de manera desagregada la información económica de los sectores externo e interno.

Es importante mencionar que el modelo extendido cumple con los mismos supuestos que el modelo tradicional de Leontief, los cuales son:

- Producción homogénea: producción de un solo bien/insumo por industria.
- Invarianza de precios relativos: la demanda de insumos del aparato productivo es inelástica al precio.
- Aditividad: el efecto total sobre la producción es la suma de todos los efectos generados por una variación específica.
- Proporcionalidad estricta: la demanda de insumos varía en la misma proporción de la variación de la producción, es decir, la demanda de insumos es fija (tecnología Marx-Leontief) (Schuschny, 2005).

A partir del supuesto de proporcionalidad estricta, se deriva la matriz de coeficientes técnicos A, la cual está compuesta por:

$$a_{ij} = \frac{Z_{ij}}{X_j^d}, \quad a_{ij} < 1$$

donde:

- a_{ij} es el coeficiente técnico del bien i por industria j
- Z_{ij} es el consumo intermedio de bien i por industria j
- X_i^d es la producción doméstica de la industria j

Asimismo, se asume que la proporción interna de bienes producidos localmente con respecto a la demanda interna total es fija por sector, dando lugar al ratio de demanda doméstica:

$$d_i = \frac{X_i^d - E_i^d}{F_i + Z_i}$$

donde:

- X_i^d es la producción doméstica del bien i
- E_i^d es la exportación de bienes *i* producidos localmente
- F_i es la demanda del bien i
- Z_i es el consumo intermedio del bien i

Los parámetros d_i definen la matriz diagonal \widehat{D} , con la cual se establece la ecuación de equilibrio de materiales para bienes nacionales:

$$X^{d} = Z^{d} + F^{d} + E^{d}$$

$$Z = AX^{d}$$

$$Z^{d} = \widehat{D}Z$$

$$F^{d} = \widehat{D}F$$

$$(1)$$

donde:

- Z es la matriz de consumo intermedio
- Z^d es la matriz de consumo intermedio doméstico
- F^d es el vector de demanda doméstica

La ecuación (1) considera dos supuestos de comportamiento:

- a) Las importaciones se utilizan en la economía nacional y no entran directamente dentro del proceso de producción para las exportaciones, pues estas últimas se fabrican a partir de bienes locales, por tal motivo se miden o cuantifican en unidades de producción nacional.
- b) La relación d_i es la misma para todas las categorías de demanda del sector i, ya sea de bienes intermedios como de bienes finales (Dervis et al., 1982).

3.2.2. DEMANDA DE IMPORTACIONES DEL MODELO DE LEONTIEF CON COMERCIO EXTERIOR

Este bloque modela el comportamiento de las importaciones en la MIP. Para ello, asume que la proporción de bienes demandados desde el extranjero con respecto a la demanda de bienes de producción nacional es fija por sector, dando lugar al ratio m_i de demanda de importaciones:

$$m_i = \frac{M_i^m}{X_i^d - E_i^d}$$

Estos coeficientes permiten definir la matriz diagonal \widehat{M} , con la cual se establece la ecuación de balance para las importaciones:

$$M^m = \widehat{M}(X^d - E^d) \tag{2}$$

Donde M^m es el vector de importaciones.

3.2.3. MODELO DE OFERTA DE GHOSH

En este bloque, a diferencia de los dos anteriores, se busca determinar los efectos de una política o choque económico por el lado de la oferta, para lo cual se emplea una adaptación del modelo de Leontief, propuesto por Ghosh (1958). Este modelo desarrolla un sistema de ecuaciones alternativo en la MIP para incorporar choques en el valor agregado bajo el supuesto de competencia imperfecta monopolística. El nuevo sistema se define rotando la estructura vertical (columnas) de Leontief por un modelo horizontal (filas), midiendo de esta manera la capacidad de empuje de una economía (Boundi, 2017). Además, se observa la existencia de un cambio de la matriz de coeficientes técnicos *A* (coeficientes de entrada directa) por la matriz de coeficientes de asignación *B* (coeficientes de salida directa), misma que se calcula bajo la siguiente expresión:

$$b_{ij} = \frac{Z_{ij}}{X_i^d}, \quad b_{ij} < 1$$

donde:

- b_{ij} es el coeficiente de asignación del bien i por industria j
- Z_{ij} es el consumo intermedio del bien i por industria j
- X_i^d es la producción doméstica de la industria i

Así, en conformidad con el sistema de Ghosh, se estima los efectos de los choques de oferta en la producción con la siguiente expresión:

$$X^{d'} = X^{d'} B + V' + T (3)$$

donde,

- $X^{d'}$ es la producción doméstica traspuesta
- B es la matriz de coeficientes de asignación
- V'es el valor agregado bruto
- T es el vector de impuestos sobre los productos

Es preciso constatar que a través de un choque de oferta es posible capturar los efectos de un choque de demanda, esto ocurre debido a que el valor agregado bruto determina el ingreso de los agentes económicos, y por ende su consumo final. En este sentido, la incorporación del modelo de Ghosh implica ajustar endógenamente la demanda local F^d considerada en la ecuación (1).

3.2.4. LIMITACIONES

El análisis insumo-producto constituye una metodología que presenta grandes ventajas debido a su simpleza, pero no está exenta de críticas. A continuación, se resaltan las principales limitaciones que exhibe esta metodología:

- La agregación de varios productos por sector plantea que sean considerados como sustitutos perfectos, imposibilitando el análisis de la cadena de valor intrasectorial. Sin embargo, no existen características de sustituibilidad inter-sectorial.
- La implementación del supuesto de tecnología Marx Leontief en el modelo impide el desarrollo de economías de escala, asumiendo que todas las industrias presentan los mismos niveles de tecnología y eficiencia.
- Los activos fijos constituidos por construcciones, maquinarias, vehículos, etc., son considerados como componentes de la demanda final y no como factores de producción que influyen en la productividad.
- La demanda de insumos es perfectamente inelástica; situación que no acontece en la realidad.

- No se toma en cuenta el cambio de los patrones de intercambio (exportaciones, sustitución de importaciones, etc.)
- No se considera a las importaciones en la producción destinada a exportar.

Es importante mencionar que la metodología expuesta puede generar inconsistencias en las matrices de coeficientes A y B, debido a que el estudio de Leontief parte del supuesto de una economía competitiva mientras que Ghosh de un mercado monopólico. Además, Leontief simula los efectos de una variación de la demanda final en la producción, por otro lado, el modelo de Ghosh interpreta los efectos de una variación del valor agregado bruto en la producción. Esta limitación se solventa al endogenizar la demanda local F^d .

3.3. SIMULACIONES MONTECARLO

Una vez calibrado el modelo, es posible realizar un análisis de escenarios mediante simulaciones Montecarlo, relacionadas a los choques macroeconómicos que se generan en las exportaciones y el valor agregado bruto.

La distribución de probabilidad que se utilizará para estas simulaciones será la distribución triangular. Los parámetros de esta distribución se estimarán para cada sector mediante un meta-análisis elaborado a partir de diferentes fuentes, tanto gubernamentales como no gubernamentales, locales y externas, mostradas en el Anexo B.

Ante la complejidad del presente análisis, es necesario recurrir a paquetes informáticos que faciliten la consecución del mismo. Para ello, se utilizará el software General Algebraic Modeling System (GAMS), para la compilación del modelo de Leontief adaptado, y el software STATA para el análisis de las simulaciones. La sintaxis se muestra en el Anexo C.

4. RESULTADOS

4.1. RED PRODUCTIVA ECUATORIANA

Una red productiva es un conjunto de interrelaciones coordinadas por actividades económicas que se encuentran estructuradas de manera dinámica, con el objetivo de producir bienes y servicios. Específicamente, la estructura económica del Ecuador se encuentra representada por las interrelaciones existentes entre los 71 sectores productivos analizados en este estudio.

Retrospectivamente, la economía ecuatoriana se ha visto fuertemente influenciada por el comercio internacional, basando su productividad en la exportación de productos primarios; razón por la que ha reflejado problemas de productividad y baja inversión. Entre 2008 y 2016 la inversión pública aumentó significativamente, sin embargo, no existieron sectores con alta productividad para influir directamente en las condiciones de empleo. La principal característica de este periodo fue el cambio estructural o cambio de la matriz productiva, en el cual el Estado invirtió recursos significativos en mejorar la competitividad sistémica, promover la innovación y fortalecer algunas cadenas productivas claves para el país. No obstante, no se obtuvieron los resultados esperados, evidenciado así la débil competitividad internacional y elevada vulnerabilidad externa que el Ecuador ha vivido a lo largo de su historia (Caria, 2019).

Los cuatro pilares fundamentales del cambio de la red productiva son: fortalecimiento del sistema productivo basado en eficiencia e innovación; reducción del déficit comercial; generación de trabajo adecuado; y, promoción de la sustentabilidad ambiental (SENPLADES, 2012). Además, se tiene la participación nacional en el proyecto de Desarrollo de Cadenas Productivas-Encadena Ecuador (2014-2018), el cual tiene como objetivo principal el fortalecimiento de la competitividad y productividad de los sectores industriales y de manufactura; a través de la incorporación de mayor valor agregado (Ministerio de Industrias y Productividad, 2018). En este sentido el sector que ha recibido mayor desarrollo e impulso está constituido por el área energética. Dicho sector, tan solo en enero de 2019 cubrió el 99% de la demanda nacional con el 72% procedente de fuentes renovales como hidroeléctricas. Cabe recalcar que la potencialización de las fuentes renovables de energía presenta repercusiones directas sobre la balanza comercial (Caria, 2019).

Con el fin de proveer una visión más amplia de la red productiva, y tal como se lo ha planteado anteriormente, una de las alternativas para el estudio de las interrelaciones comerciales de los distintos sectores productivos es la aplicación de la MIP. Esta teoría

describe la relación entre diferentes mercados en una economía de forma agregada. Con ello, se puede observar como una variación en la productividad o en la demanda agregada de uno de los sectores económicos influye directa o indirectamente en otros. En la llustración 4 se representa a la red productiva ecuatoriana mediante un grafo ponderado representado a partir del peso del valor agregado bruto de cada sector (nodo), donde se podrán observar las transacciones (aristas) que se realiza entre los sectores productivos del país.

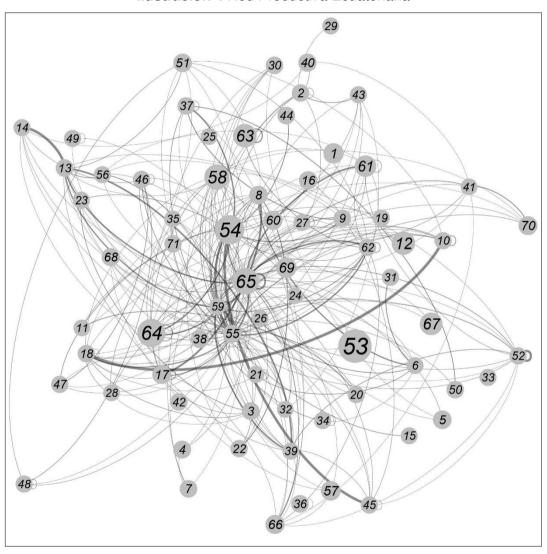


Ilustración 4 Red Productiva Ecuatoriana

Fuente: BCE (2021). MIP Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra las relaciones intersectoriales capturadas por la MIP 2019, haciendo uso del software de análisis de redes "Gephi". Para lo cual se implementó algoritmos de distribuciones Fruchterman Reingold y ForceAtlas 2 para su esquematización. La lista de los sectores económicos se encuentra en el Anexo A.

Los nodos según su tamaño reflejan la intensidad del valor agregado bruto de cada sector; es decir, el sector 53 (construcción) es el sector con mayor valor agregado seguido del sector 54 (comercio). A su vez, las aristas reflejan las transacciones realizadas en el mercado de bienes y servicios. Se puede observar que el espesor de las aristas varía en base a la relación que mantiene un sector con los demás, teniendo que los sectores 54, 58, 10 y 18 son los que más transan en el mercado nacional. De estos sectores, el comercio presenta un promedio de ventas de \$62.601 dólares y alrededor de \$95.333 dólares en compras; el sector 58 correspondiente a transporte y almacenamiento, al relacionarse con la mayoría de los otros, dado su giro de negocio y actividad productiva, exhibe un promedio de ventas de \$84.836 dólares y una media en compras de \$52.749 dólares. Por otro lado, el sector pesca (10) mantiene una relación directa con el sector procesamiento de pescado y otros productos acuáticos elaborados (18), establecido por el vínculo entre sus actividades, alcanzando un nivel transaccional de \$121.759 dólares, lo cual explica el grosor de la arista.

4.2. META-ANÁLISIS DE LOS CHOQUES DE OFERTA Y DEMANDA

El meta-análisis es considerado como un tipo de investigación científica que consiste en la recopilación de información de distintas fuentes. Esta investigación sirvió como herramienta para compilar los choques generados por la pandemia, tanto en la oferta como en la demanda agregada. En este sentido, se procedió con la sistematización de la información de diversas fuentes oficiales y no oficiales, en base a los conceptos económicos y su periodicidad² durante el desarrollo de la pandemia en 2020. Con el objetivo de calcular los efectos netos provocados por la pandemia, del compendio de datos se excluyó el crecimiento natural que experimentaría la economía de acuerdo con el crecimiento en años previos. Esta información se encuentra en el Anexo B.

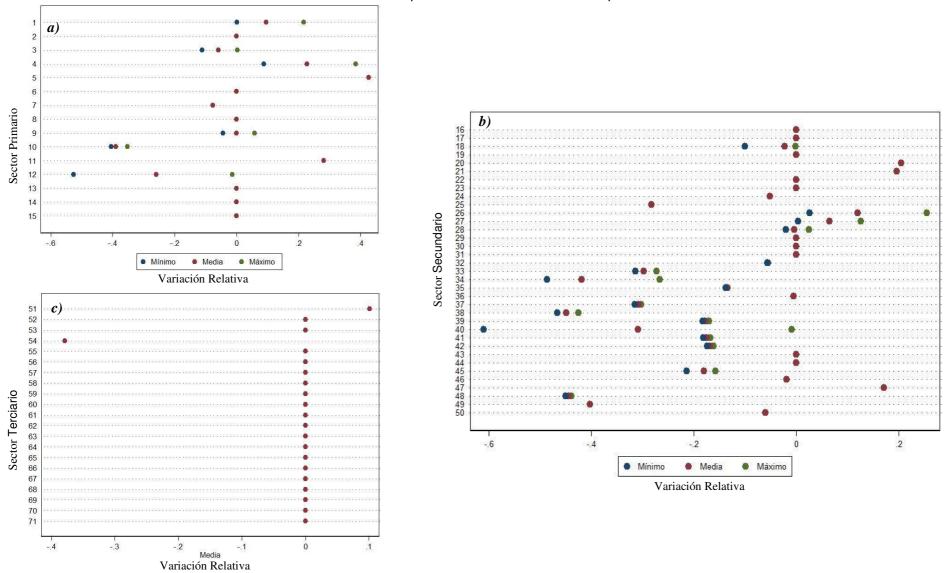
A continuación, en las Ilustraciones 5 y 6 se muestra de manera gráfica las variaciones de oferta y demanda recopiladas por este meta-análisis, que sirvieron para calibrar la distribución triangular detrás de las simulaciones. Es propicio mencionar que, para el establecimiento de los valores, mínimo, media y máximo de esta distribución, se procedió de tres maneras distintas dada la limitada información. Primero, para aquellos sectores que

-

² Dada la diferencia en la periodicidad de cada una de las fuentes de información del meta-análisis se procedió a anualizar los choques considerando la recaudación mensual del IVA 2020.

contaron con dos datos o más se calcularon los valores estadísticos mencionados, resultando en un proceso estocástico. Segundo, para aquellos sectores con un solo dato se procedió a establecer un proceso determinístico, ya que tanto el mínimo, media y máximo tomaron el mismo valor. Tercero, se dio un valor nulo para aquellos sectores que no presentaron información alguna.

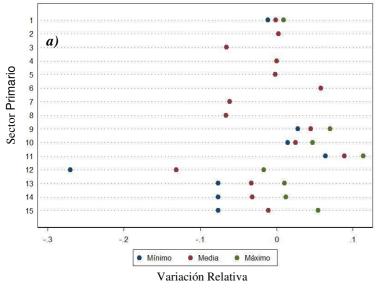
Ilustración 5 Impactos Porcentuales en las Exportaciones

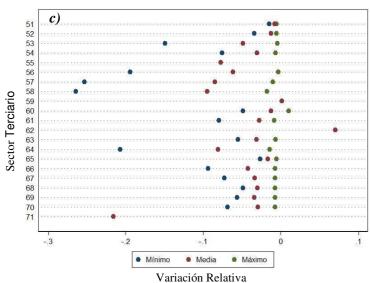


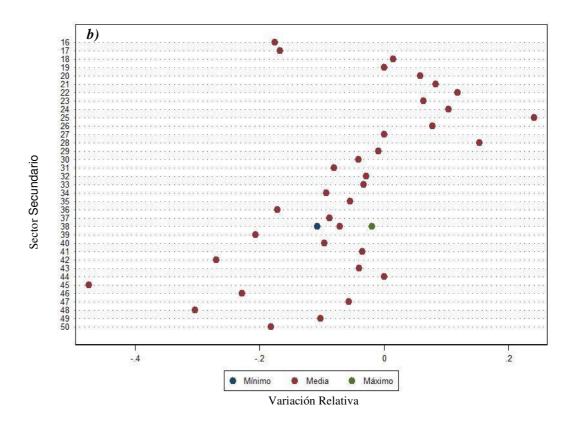
Elaborado por: Los autores

Nota: Esta Ilistración muestra el impacto mínimo, medio y máximo de las exportaciones de cada sector durante la pandemia. Los datos expuestos se miden en términos porcentuales.

Ilustración 6 Impactos Porcentuales en el Valor Agregado Bruto







Elaborado por: Los autores

Nota: Esta llistración muestra el impacto mínimo, medio y máximo del valor agregado bruto de cada sector durante la pandemia. Los datos expuestos se miden en términos porcentuales.

Ante el cambio de las preferencias de los consumidores, las relaciones comerciales se vieron fuertemente afectadas tanto en precios como en volumen. Es así como, estableciendo un esquema de análisis específico para las exportaciones, en la llustración 5a se representa al sector primario, donde cultivo oleaginosas e industriales (5) presentó una variación promedio positiva con el incremento del 42,6%, constituyéndose como el subsector con mayor variación en este indicador. Por otro lado, otros sectores que poseen variaciones positivas (menos marcadas) en el sector primario son: cultivo de banano, café y cacao (1) con un 9,6% y cultivo de tubérculos, vegetales, melones y frutas (4) con un 22,7%. En cuanto al sector servicios, la generación, captación y distribución de energía eléctrica (51) presentó una variación media positiva del 10,1% aproximadamente (véase Ilustración 5c).

Sin embargo, sectores como el 49, 25 y 12 presentaron disminuciones significativas en sus exportaciones para el 2020. La Extracción de petróleo crudo y gas natural (12), sostuvo una reducción promedio del 26% (Ilustración 5a) debido a que la demanda internacional de combustible se vio afectada producto de las medidas restrictivas tomadas por los gobiernos para mitigar los efectos de la pandemia. Es importante mencionar que otros causantes de esta disminución es la ruptura de los oleoductos estatales en el mes de mayo de 2020 y las paulatinas depreciaciones del precio internacional del petróleo (Primicias, 2020b).

Por otro lado, la Ilustración 6 evidencia los choques que sufrió el valor agregado bruto, en los 3 principales sectores productivos (primario, secundario y servicios) a lo largo de 2020. Se observa que la mayoría de los sectores presentan un impacto negativo, siendo los sectores 48, 57, 38 y 50 los más afectados. La producción de bienes y servicios, dada la repentina paralización de las actividades productivas y restricciones de movilidad, experimentaron efectos inmediatos producto de la pandemia. Con ello, los sectores de servicios de alimentos y bebida (57) y transporte y almacenamiento (58) manifestaron disminuciones promedio del 8,5% y 9,5% respectivamente. A su vez, la fabricación de equipo de transporte (48), al ser una actividad adyacente al sector de transporte (58) exhibió una variación promedio del -30,4% (véase Ilustración 6*c*). Por el contrario, la elaboración y refinación de azúcar (25), se constituye como el sector que posee el mayor incremento con respecto al VAB 2020 con un 24,1% (véase Ilustración 6*b*).

En resumen, el uso del meta-análisis como método de investigación científica permitió obtener evidencia empírica de la realidad económica ecuatoriana. De esta manera, se tiene un punto de partida para el análisis económico y el establecimiento de posibles

escenarios, que faciliten la toma de decisiones en cuanto a política económica y mitigación de efectos.

4.3. ANÁLISIS DE ESCENARIOS CONTRAFACTUALES

Uno de los problemas con mayor importancia a lo largo de la historia del Ecuador ha sido la frágil estructura económica del país. La pandemia por Covid-19 ha reflejado esta realidad, denotando cifras alarmantes debido al impacto de la enfermedad y las medidas restrictivas tomadas por el gobierno nacional para su mitigación. Esta realidad ha impulsado la realización de múltiples trabajos de investigación para poder establecer un punto de partida para el accionar de política económica. El presente estudio analiza los componentes más significativos de la economía: producto interno bruto y comercio exterior, utilizando el modelo de Leontief extendido a una economía abierta con valor agregado planteado en el capítulo metodológico, mediante la realización de 71.000 simulaciones aleatorias (1.000 por cada sector) a partir de distribuciones de probabilidad triangular.

4.3.1. PRODUCTO INTERNO BRUTO

En este estudio el cálculo del PIB es posible bajo el enfoque de producción, es decir, mediante la diferencia entre la producción y el consumo intermedio arrojados por las ecuaciones del modelo. De este modo, en base a las simulaciones, se obtuvo que la variación relativa media del PIB ecuatoriano es del -6,5%. Esta cifra se encuentra acorde con las previsiones económicas desarrolladas por organismos oficiales como la CEPAL y el FMI, que durante 2020 previeron una reducción del 6% del PIB para el Ecuador. A continuación, en la Ilustración 7 se presenta a la red productiva ecuatoriana bajo los efectos de la pandemia.

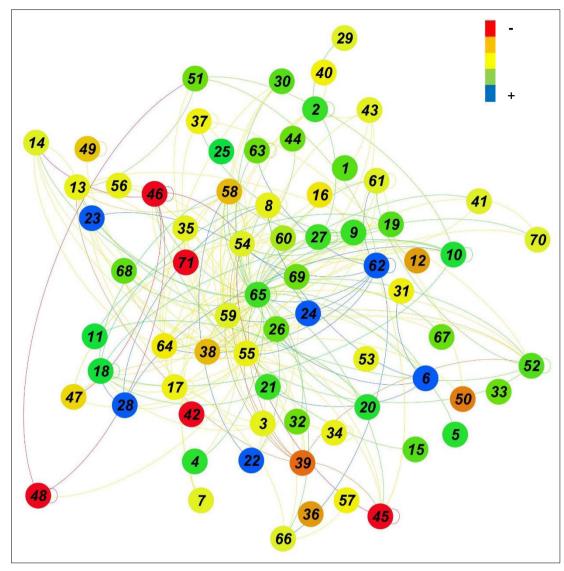


Ilustración 7 Variación media relativa del PIB ecuatoriano 2020

Fuente: BCE (2021). MIP Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra la fuerza del impacto de cada sector en el PIB, producto de la pandemia provocada por el Covid-19, siendo el rojo un impacto extremadamente negativo y el azul uno extremadamente positivo.

El grafo de calor representado en la Ilustración 7 muestra el nivel de afectación sectorial del PIB 2020, donde los sectores que sufrieron un impacto negativo más pronunciado toman el color rojo, aquellos sectores que presentan un choque negativo menos marcado toman el color amarillo, y a medida que el efecto se reduce la tonalidad se torna verde. Finalmente, los sectores con una afectación positiva se perfilan de color azul. La presencia de un rango de colores comprendidos entre el rojo y azul esclarece la diferencia de impactos entre sectores.

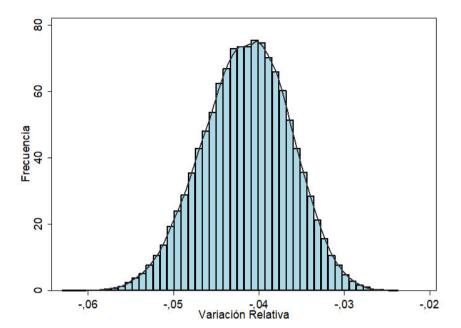
Haciendo referencia a los sectores con un fuerte impacto negativo tenemos: fabricación de metales comunes (45), fabricación de equipo de transporte (48), fabricación de

productos de plástico (42), hogares privados con servicio doméstico (71) y fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo (46), pertenecientes al sector secundario a excepción del sector 71 que corresponde a servicios. Estas actividades se vieron limitadas debido a las medidas de mitigación impuestas por el gobierno ecuatoriano, análisis que se profundiza más adelante.

En cuanto a los sectores que presentaron una variación positiva durante el 2020 se tiene a: elaboración de productos de molinería (22), elaboración de café (28), elaboración de productos de la panadería (23), elaboración de fideos y de otros productos farináceos (24), actividades de apoyo a los cultivos (6) y financiación de planes de seguro, excepto seguridad social (62). Aunque existe la presencia de un incremento en este tipo de sectores, la variación relativa con referencia a 2019 se encuentra en un rango del 0,4% al 5,2%; estadísticas que no representan un crecimiento considerable para la economía. Bajo los niveles de afectación observados, es evidente que el Ecuador en el 2020 vivió una de las peores recesiones de su historia republicana. En este sentido, con el objetivo de ampliar el análisis se clasificó a los sectores económicos en tres subgrupos principales: primario, secundario y servicios, además de realizar un análisis conjunto de la economía. En el Anexo D, se muestra las dispersiones de los efectos del PIB para cada una de las 71 ramas de actividad que integran estos sectores.

La Ilustración 8 presenta las estadísticas del sector primario obtenidas del modelo de Leontief extendido utilizado para este análisis. Este sector se encuentra conformado por las actividades de agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y minería; es decir, comprende todos los sectores que proveen de alimentos, materias primas y excedentes exportables que serán utilizados principalmente en procesos de industrialización, e incluso como en el caso de los alimentos, como bienes de consumo final. En esta perspectiva, el sector primario es uno de los menos afectados por la pandemia, dado que su nivel medio de afectación es del -4,1% con una dispersión media del 0,5%.

Ilustración 8 Variación relativa del sector primario



Media	-0,0414813
Std. Dev.	0,0051018
Perce	entiles
0,5%	-0,054701
2,5%	-0,0517374
5%	-0,0501332
50%	-0,0413368
95%	-0,033334
97,50%	-0,0319613
99,50%	-0,0293815

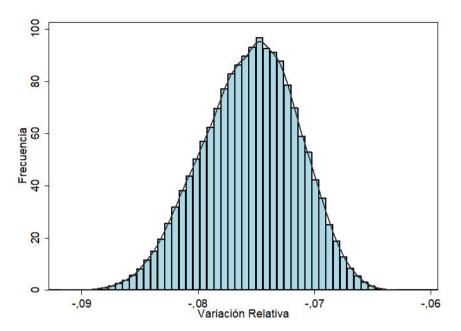
Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra las variaciones relativas de las actividades que conforman al sector primario de la economía, las estadísticas de tendencia central y medidas de posición.

Tal como lo muestra el histograma de la Ilustración 8, el comportamiento de los datos corresponde a una distribución con sesgo negativo, hecho reflejado con claridad por la densidad de Kernel, en donde existe una concentración de datos alrededor del -4%. A su vez, al 99% de confianza, se puede manifestar que la variación del PIB del sector primario se encuentra entre el -5,5% y -2,9%. El bajo impacto relativo del sector primario con referencia al de los demás, es posible gracias al cambio de los hábitos alimenticios de la población en confinamiento, además, se debe tomar en cuenta que el sector agropecuario es indispensable para la subsistencia general de los individuos. Pérez-Rodrigo et al. (2020), realiza un estudio transversal observacional durante la pandemia en España, en donde constata que existió mayor consumo de productos naturales como frutas y verduras. Esta modificación afectó principalmente al sector secundario, pues se redujo el consumo de alimentos elaborados y procesados, incrementando el impacto en el sector industrial.

En este sentido, el sector secundario comprende a las actividades manufactureras e industriales que transforman a las materias primas e insumos en bienes de consumo final. A causa de la repentina paralización de las actividades productivas ecuatorianas, este es el sector con mayor impacto, denotando un nivel medio de afectación del PIB sectorial del -7,6% y una dispersión media del 0,4%, datos que además reflejan los cambios en las preferencias de los consumidores (véase Ilustración 9).

Ilustración 9 Variación relativa del sector secundario



Media	-0,0755621
Std. Dev.	0,0040766
Perce	entiles
0,5%	-0,0861401
2,5%	-0,083823
5%	-0,0825636
50%	-0,0753509
95%	-0,0691472
97,50%	-0,0681555
99,50%	-0,0663723

Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra las variaciones relativas de las actividades que conforman al sector secundario de la economía, las estadísticas de tendencia central y medidas de posición.

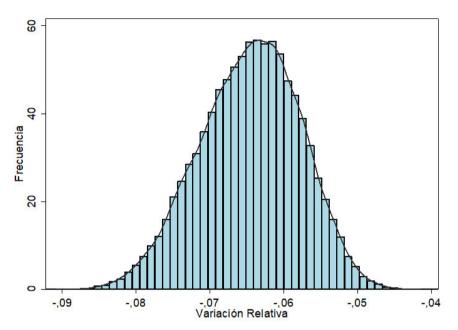
Centrando el análisis en el histograma, al igual que el del sector primario, presenta una distribución con sesgo negativo, cuyo valor con mayor frecuencia se encuentra en -7,4% aproximadamente. Haciendo énfasis en los resultados al 99% de confianza, las estimaciones del modelo para el sector secundario muestran impactos que varían entre el -8,6% y -6,6%. Una de las principales razones para la fuerte disminución del PIB dentro de este sector se relaciona con el empleo. Este hecho se puede contrastar con el estudio de Bonet-Morón (2000), donde se muestra que el sector manufactura es aquel que presenta el mayor impacto de multiplicadores de empleo³ identificados bajo la metodología Insumo-Producto. Este panorama se encuentra acorde a la realidad nacional y a las cifras de organismos como la OCDE et al. (2020), la cual, en sus estadísticas de previsión refleja que la manufactura ecuatoriana se vería afectada en un -10,4% aproximadamente durante el 2020. Además del sector manufactura, otros de los sectores que presentan mayor afectación a nivel empleo es el comercio (-17,9%) y servicios de alojamiento y comida (-6,1%), mismos que forman parte del sector servicios.

El sector terciario es aquel que engloba todas las actividades relacionadas a los servicios que demandan los consumidores, sin contar a aquellas actividades destinadas a la extracción y elaboración de bienes. El nivel promedio de impacto en este sector

³ Cuantifican la sensibilidad sectorial por choques externos mostrando como un tipo determinado de política afecta a la generación de empleos.

alcanza el -6,5% con una dispersión del 0,7%; siendo el segundo sector más afectado por la pandemia, producto del confinamiento y restricciones de movilidad implementadas por las autoridades en busca de mitigar los efectos del virus. A continuación, la llustración 10 refleja las estadísticas de centralidad y percentiles correspondientes a este sector.

Ilustración 10 Variación relativa del sector servicios



Media	-0,0645475
Std. Dev.	0,0067774
Perce	entiles
0,5%	-0,0820257
2,5%	-0,0782904
5%	-0,0761399
50%	-0,0642241
95%	-0,0538824
97,50%	-0,0521908
99,50%	-0,0489995

Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra las variaciones relativas de las actividades que conforman al sector servicios de la economía, las estadísticas de tendencia central y medidas de posición.

En base a este histograma se puede observar que el impacto de mayor frecuencia se encuentra alrededor del -6,6%. Del mismo modo, con un nivel de confianza del 99%, existe un nivel de afectación entre el -8,2% y -4,9%. La peculiaridad del impacto por Covid-19 en este sector radica en la poca afluencia de personas a los centros de concentración masiva, y en una fuerte reducción de empleos en ciertos sectores de la economía, como el caso del comercio y servicios de alojamiento y alimentos. Esto dio paso a la generación de un mayor porcentaje de subempleo entre los ecuatorianos. El INEC estimó que la tasa de subempleo ecuatoriano para el periodo mayo-junio de 2020 aumento a 34,5%, es decir 14,2 puntos porcentuales más que para junio de 2019 (Vera et al., 2020). De este modo, los negocios se adaptaron a la situación haciendo uso de herramientas digitales, dado el cambio en las preferencias de los consumidores,

aumentando la tasa de delivery⁴ y negocios electrónicos de los distintos establecimientos.

Según la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico (2020), las entregas a domicilio y el comercio electrónico aprovecharon la nueva dinámica social que conllevó el confinamiento para consolidarse. Según estadísticas de este organismo, 13 de cada 100 personas durante el 2020 realizaron compras periódicas online, incrementando de esta manera en un 21% las compras mensuales de los hogares ecuatorianos a través del internet. Del 60% al 67% de las adquisiciones corresponden a alimentos y bebidas no alcohólicas, ratificando la situación del sector primario.

Por otro lado, las actividades turísticas presentan una serie de egresos que limitaron la capacidad operativa de los emprendedores durante el 2020, obligándoles a optar por planes de contingencia como la reducción de la masa salarial a través de despidos, disminuyendo así la productividad de este sector (Félix & García, 2020). Rodríguez (2021) menciona en su estudio que las ventas del sector turístico a nivel nacional tuvieron una reducción del 57,3%.

Con el objetivo de obtener una visión global, una vez planteado el panorama sectorial de la economía ecuatoriana, se procede a contextualizar los resultados del PIB obtenidos tras los choques de oferta y demanda provocados por la pandemia. Como ya se mencionó en el inicio del apartado, la estimación para el PIB 2020 es del -6,5%, cifra que, a comparación con las estimaciones del BCE de 2020 calculadas en 2021, mantiene una diferencia del 1,3%. Sin embargo, las estimaciones de este trabajo se acercan considerablemente a las estadísticas iniciales establecidas por los organismos oficiales como el Banco Mundial, la CEPAL y el FMI. En la Ilustración 11 se resume el impacto promedio del virus sobre la economía ecuatoriana en su conjunto.

.

⁴ Servicios de entrega a domicilio

Lecrencia Per Proposition Pelativa Proposition P

Ilustración 11 Variación relativa de la economía global

Media	-0,0651041
Std. Dev.	0,0048765
Perce	entiles
0,5%	-0,0776735
2,5%	-0,0749815
5%	-0,0734969
50%	-0,0648532
95%	-0,0574367
97,50%	-0,0562824
99,50%	-0,0540476

Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra las variaciones relativas de las actividades que conforman a la economía ecuatoriana, las estadísticas de tendencia central y medidas de posición.

Visualizando los datos gráficamente (Ilustración 11) se puede observar que la economía en general sufrió un fuerte impacto en su productividad durante el 2020. Este impacto varía entre -7,8% y -5,4% para un nivel de confianza del 99%. Este comportamiento se ve explicado por la circularidad económica. Los efectos de la pandemia fueron ocasionados por el choque de oferta que obstaculizó la producción debido a la paralización repentina de las actividades productivas. Además, el comercio internacional se vio parcialmente interrumpido, dado que las importaciones y exportaciones disminuyeron, provocando un choque de demanda externa. Producto de la crisis, la incertidumbre poblacional aumentó, generando un cambio en el comportamiento de los agentes, que se traduce en una reducción del gasto en consumo de bienes, servicios y capitales.

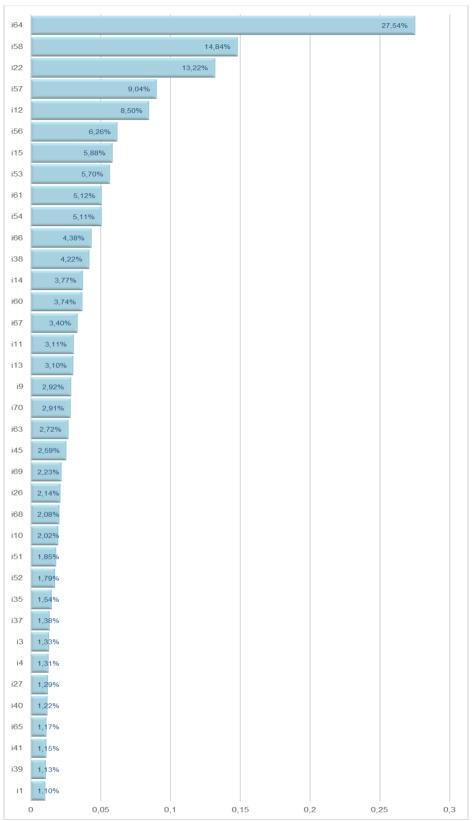
La paralización de las actividades productivas conlleva según la OCDE (2020) a una perdida temporal de la mano de obra, que puede llegar a transformarse en un efecto permanente debido a la perdida de la capacidad productiva de los trabajadores y al cierre de las empresas más vulnerables. Es necesario subrayar que el 99% de las empresas ecuatorianas están conformadas por micro, pequeñas y medianas empresas, acogiendo al 60% del empleo registrado; hecho que incrementa la vulnerabilidad de la economía. Otras de las causas de la disminución del PIB se deben a los múltiples cambios en las jornadas laborales que conllevaron a una reducción significativa en la masa salarial. Desde otro ángulo, debido a la falta de innovación tecnológica, una gran

cantidad de empresas se vieron obligadas a interrumpir sus procesos productivos, ya que los trabajadores no pudieron establecer una vía de contacto tecnológico para continuar con sus actividades remotamente. Sin embargo, conforme a las resoluciones decretadas por el Comité de Operaciones de Emergencia Nacional el 16 de marzo de 2020, los sectores estratégicos (energía, hidrocarburos, transporte y telecomunicaciones), servicios de salud, seguridad y alimentación no frenaron sus actividades productivas (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2020)

Adicionalmente, la estructura económica del Ecuador depende de las fluctuaciones del precio internacional del petróleo. Este ha venido disminuyendo paulatinamente hasta su caída a precios negativos efectuada en el primer trimestre de 2020; situación que agudizó la crisis. Haciendo referencia al choque de demanda, el impacto se encuentra compuesto por el cambio en las preferencias de los consumidores nacionales; hecho que se ha venido recalcando en el análisis económico sectorial, además del efecto provocado por la paralización parcial del comercio externo, tema que se profundizará posteriormente.

Además, se realizó un análisis de sensibilidad para identificar las ramas de actividad que presentaron una mayor incidencia tras el choque de la pandemia en la conformación del PIB. Este análisis se realizó en base a los coeficientes estandarizados de una regresión múltiple, utilizando como variable dependiente el PIB de cada simulación, y como variables explicativas los choques aleatorios de las 71 ramas de actividad. Los coeficientes de esta regresión se muestran en la Ilustración 12.

Ilustración 12 Análisis de sensibilidad del PIB



Variación Relativa

Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración mide la sensibilidad sectorial del PIB ecuatoriano. Para la realización del análisis se implementó una regresión múltiple estandarizada, en la cual se omitieron los sectores con presencia de multicolinealidad y con coeficientes menores al 1%.

La Ilustración 12 reafirma la influencia que tienen los choques de productividad de las actividades profesionales, técnicas y administrativas (64) y transporte y almacenamiento (58) en la disminución del PIB tras la pandemia, es decir, el sector terciario es aquel sector cuyos choques presentan mayor incidencia en la generación de valor agregado.

En concordancia, existe suficiente evidencia empírica que sugiere la alta contribución de estos sectores sobre la economía. Según Villamar & Guananga (2019), durante el 2017, el 65,2% del PIB se concentró en el sector terciario, siendo actividades profesionales, técnicas y administrativas el sector de mayor peso. Con referencia al transporte y almacenamiento, es un sector influyente debido a la alta interrelación de este con los demás.

4.3.2. COMERCIO EXTERIOR

El impacto en la interconexión de los mercados internacionales por el surgimiento del Covid-19 obstaculizó el flujo de suministros mundiales, hecho que obligó a las industrias a interrumpir sus procesos productivos. En el caso ecuatoriano, según el SCN el PIB está conformado principalmente por los sectores real y externo (Naranjo, 2020). Ante la relevancia del sector externo en la conformación de la riqueza del país, es imprescindible realizar un análisis de las importaciones y exportaciones del Ecuador durante la pandemia.

4.3.2.1.Importaciones

El comportamiento de las importaciones en el caso ecuatoriano toma dos vías principales de análisis. Por un lado, se encuentran todas la materias primas y suministros que no cubren las necesidades de la población. Paralelamente, un gran porcentaje corresponde a bienes de innovación tecnológica, mismos que se implementan en los procesos productivos a fin de obtener bienes de consumo final. En estos casos el principal factor de influencia son las ventajas comparativas del Ecuador frente a sus socios comerciales.

La Ilustración 13 da una clara muestra del panorama en cuanto a las importaciones sectoriales. Ante la paralización de las actividades productivas, la oferta no satisfizo en su totalidad a la demanda interna, por lo que algunos bienes se consideraron como escasos. Por tanto, sectores como: procesamiento de pescado y otros productos acuáticos elaborados (18), elaboración de café (28), pesca (excepto camarón) (10) y elaboración de productos de molinería (22), presentaron un incremento en sus

importaciones. De igual manera los sectores petroleros como extracción de petróleo crudo y gas natural (12) y fabricación de productos refinados de petróleo y de otros (38) presentaron un aumento mayor a los demás. Esta situación se explica por la disminución de las exportaciones y el valor agregado de estos sectores (véase Ilustraciones 5 y 6), por tanto, para satisfacer a la demanda local, se recurrió a la compra de productos extranjeros.

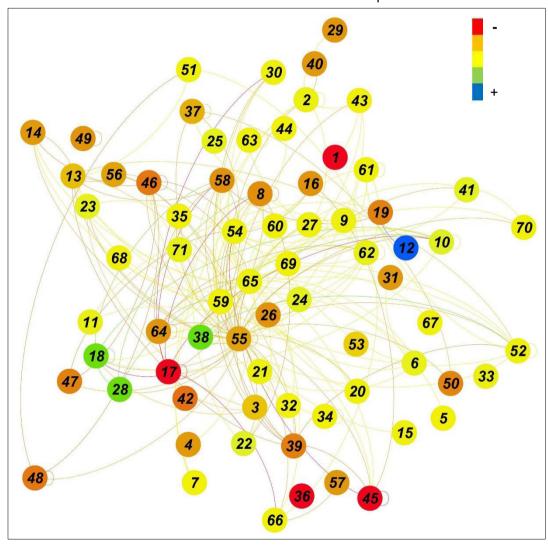


Ilustración 13 Variación media relativa de las Importaciones 2020

Fuente: BCE (2021). MIP Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra la fuerza del impacto de cada sector en las importaciones, producto de la pandemia provocada por el Covid-19, siendo el rojo un impacto extremadamente negativo y el azul uno extremadamente positivo.

Haciendo referencia a los demás sectores, su grado medio de impacto se tornó negativo (Ilustración 13). La disminución de cultivo de banano, café y cacao (1) se ve explicada por el aumento de la producción y exportaciones de este sector, efecto similar al

analizado por Cano et al. (2020). A su vez, el procesamiento y conservación de camarón (17) presentó una disminución significativa debido a que los consumidores redireccionaron sus preferencias por productos no elaborados. Otros sectores que resultaron fuertemente golpeados corresponden a producción de madera y de productos de madera (36) y fabricación de metales comunes (45). En el Anexo E, se muestran las dispersiones de los efectos de las importaciones para cada una de las 71 ramas de actividad que integran los sectores primario, secundario y terciario.

En esta perspectiva, el sector primario experimentó un efecto compensatorio en vista al incremento de las importaciones de ciertos subsectores, debido al cambio de las preferencias de los consumidores por productos naturales. Según Cano et al. (2020) las importaciones de alimentos como, soya, aceite de soya, trigo y granos como el maíz amarillo han incrementado su volumen de importación. Al contrario, actividades referentes al banano, café y cacao presentaron reducciones durante el 2020 a causa de las razones ya mencionadas. En la llustración 14, se muestra la distribución del efecto de la pandemia sobre el sector primario.

Lecrencia Variación Relativa

Ilustración 14 Variación relativa del sector primario

Media	-0,0012802
Std. Dev.	0,0647759
Perce	entiles
0,5%	-0,1531632
2,5%	-0,124422
5%	-0,1080039
50%	-0,0016947
95%	0,1069581
97,50%	0,1233884
99,50%	0,1517504

Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra las variaciones relativas de las actividades referentes a importaciones que conforman al sector primario de la economía, las estadísticas de tendencia central y medidas de posición.

El nivel medio de afectación que sufrieron las importaciones en el sector primario es del -0,1%. Esta disminución se debe a que, pese al incremento de la demanda en productos naturales, la distribución de estos se vio mermada por el cierre parcial de las fronteras,

disposición que fue adoptada a nivel mundial como medida para frenar la propagación del virus. Es necesario recalcar que, si bien este efecto es negativo, no es significativo, puesto que al 99% de confianza la variación de las importaciones de este sector se encuentra entre el -15,3% y el 15,2%.

La decadente evolución tecnológica ha condenado al Ecuador durante años a ser un país en vías de desarrollo, convirtiéndose principalmente en un consumidor de factores de producción (maquinaria y equipos). Según estadísticas de RICYT (n.d.) para el año 2014 el Ecuador destinó el 0,44% del PIB para gastos en I+D⁵, porcentaje significativamente bajo en comparación con los países de la región. Este argumento se ve respaldado por Rodríguez (2012), quien enfatiza que el país posee una de las tasas más bajas en este tipo de inversiones, rezagándolo a los últimos niveles en referencia al coeficiente de invención o inversión en insumos de I+D. En cuanto al impacto del Covid-19 del sector secundario, este prevalece como el más golpeado, presentando una variación media del -8,3%. A diferencia del sector primario, la dispersión de sus resultados es baja, situación mostrada en la Ilustración 15. Aquí se puede observar que el efecto de la crisis sobre las importaciones de este sector varía entre el -10% y -6,8% al 99% de confianza.

Ilustración 15 Variación relativa del sector secundario

Media	-0,0830836
Std. Dev.	0,0064468
Perce	entiles
0,5%	-0,0998075
2,5%	-0,0960992
5%	-0,0940745
50%	-0,0828409
95%	-0,0728673
97,50%	-0,0712092
99,50%	-0,0680179

Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra las variaciones relativas de las actividades referentes a importaciones que conforman al sector secundario de la economía, las estadísticas de tendencia central y medidas de posición.

⁵ Investigación y desarrollo

El comportamiento de las importaciones del sector secundario sugiere dos líneas de análisis: industrias y hogares. Por un lado, la carencia en el desarrollo e innovación tecnológica por parte de las industrias ha impulsado la dependencia de los procesos productivos por maquinarias y equipos importados. El principal destino de estos productos se direcciona al aumento de la productividad de los sectores primario, secundario y servicios. Por tal motivo, la disminución de las importaciones en el sector secundario significó una baja productividad en la mayoría de la red productiva. Al mismo tiempo, ante la incertidumbre generada por la pandemia, los consumidores modificaron sus hábitos de consumo, restringiendo su nivel de gasto como respuesta al incremento en la tasa de desempleo y reducción de la masa salarial, que consecuentemente se tradujo en la pérdida del poder adquisitivo por parte de los hogares, impulsando una reducción en la adquisición de productos extranjeros.

El panorama para el sector servicios no fue diferente, el cierre de fronteras y las restricciones de movilidad impidieron el desenvolvimiento de estas actividades durante las distintas etapas de la pandemia. Esto se evidencia esencialmente en el decaimiento de la compra y venta de pasajes aéreos y servicios internacionales de alojamiento y entretenimiento. Para reafirmar dicha aseveración, la llustración 16 presenta las estadísticas referentes al impacto en este sector.

Ilustración 16 Variación relativa del sector servicios

Media	-0,052739
Std. Dev.	0,0068599
Perce	entiles
0,5%	-0,0704538
2,5%	-0,0666658
5%	-0,0644857
50%	-0,0524256
95%	-0,0419525
97,50%	-0,0402243
99,50%	-0,0370099

Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra las variaciones relativas de las actividades referentes a importaciones que conforman al sector servicios de la economía, las estadísticas de tendencia central y medidas de posición.

Según los resultados expuestos en la Ilustración 16, el grado de afectación media de las importaciones de servicios corresponde a -5,3%, con un intervalo de variación entre el -7% y -3,7% al 99% de confianza. Tomando en cuenta que las importaciones ecuatorianas representan las exportaciones de sus socios comerciales, la CEPAL (2020) constata que los servicios referentes al turismo fueron los más golpeados, teniendo un nivel de impacto tan solo en el primer trimestre del -10,2%, y que los servicios en general de enero a mayo se vieron afectados en -17,4%, corroborando de esta manera la existencia de un impacto significativo del comercio exterior por la pandemia.

En la economía ecuatoriana, las importaciones influyen directamente en la producción nacional. La evidencia empírica sugiere que el consumo de productos importados se debe a que el Ecuador no posee la capacidad tecnológica y de mano de obra especializada para elaborar productos específicos. Bajo este argumento es necesario mencionar que en cuestión de avances de innovación tecnológica el Ecuador se encuentra 20 años atrás en comparación con los demás países de la región (Líderes, 2019). A pesar de la elaboración bienes nacionales, la elección de los consumidores se centra en la calidad, marca y precio de los productos ofrecidos por las franquicias internacionales. Sin embargo, durante el 2020 las importaciones sufrieron un considerable impacto. En la Ilustración 17 se presentan las estadísticas referentes a este flujo.

Ilustración 17 Variación relativa de la economía global

Media	-0,056826
Std. Dev.	0,015343
Perce	entiles
0,5%	-0,0944307
2,5%	-0,0866342
5%	-0,082166
50%	-0,0568194
95%	-0,0313789
97,50%	-0,0269642
99,50%	-0,0196274

Elaborado por: Los autores

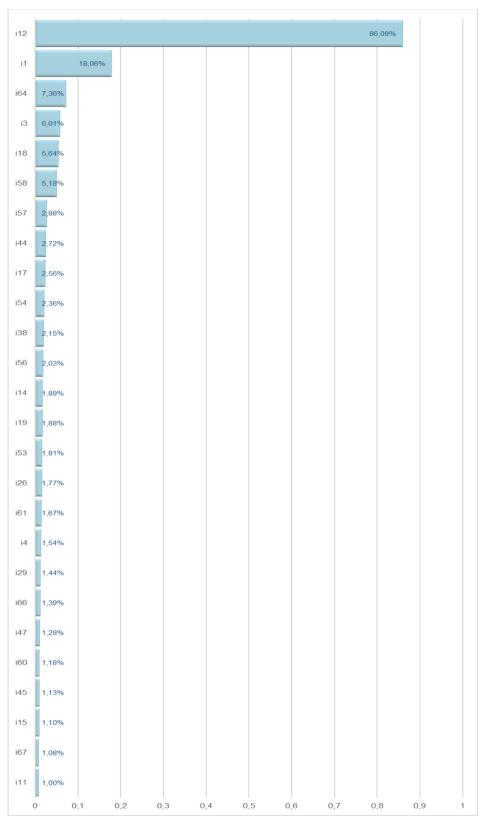
Nota: Esta ilustración muestra las variaciones relativas de las actividades referentes a importaciones que conforman a la economía nacional, las estadísticas de tendencia central y medidas de posición.

Como se muestra en el histograma, el efecto medio sobre las importaciones totales es del -5,7%; efecto que presenta una alta dispersión, pues sus variaciones se encuentran entre el -9,4% y -2% al 99% de confianza. Este comportamiento se debe principalmente a las actividades realizadas por cada sector, dependiendo de su área de aplicación.

Según estimaciones del BCE (2021), las importaciones ecuatorianas de 2020 se redujeron en un -21%. La eminente diferencia reside en la dinámica de la metodología implementada en este estudio, dado que las importaciones en el modelo se establecen como bienes no competitivos en el aparato productivo cuya finalidad es saciar la demanda local, y no se toman en cuenta para la elaboración de bienes a exportar. Este supuesto es bastante fuerte debido a que cambia por completo la estructura de las importaciones. En la práctica, las importaciones participan como factor de producción y materia prima en el proceso productivo, suministrando valor agregado a ciertos productos que posteriormente serán comercializados internacionalmente. Por tanto, es recomendable profundizar el estudio de este tipo de metodologías formulando supuestos más cercanos a la realidad, donde se tome en cuenta el choque interno que sufrieron los socios comerciales del Ecuador, y cómo éste afecta a las importaciones nacionales.

Las importaciones en la economía ecuatoriana mantienen una relación directamente proporcional con la producción total. Por ello, se realizó un análisis de sensibilidad para identificar las actividades económicas que presentaron mayor influencia en la conformación de las importaciones de 2020. El procedimiento se ejecutó en base a los coeficientes estandarizados de una regresión múltiple, utilizando como variable dependiente las importaciones de cada simulación, y como variables explicativas los choques aleatorios de las 71 ramas. Los coeficientes de esta regresión se muestran en la Ilustración 18. En este sentido, la extracción de petróleo crudo y gas natural (12), corresponde al sector que presenta mayor influencia en la conformación de este agregado económico. Es decir, las importaciones ecuatorianas poseen alta sensibilidad hacia las actividades petroleras.

Ilustración 18 Análisis de sensibilidad de las Importaciones



Variación Relativa

Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración mide la sensibilidad sectorial de las importaciones ecuatorianas. Para la realización del análisis se implementó una regresión múltiple estandarizada, en la cual se omitieron los sectores con presencia de multicolinealidad y con coeficientes menores al 1%.

4.3.2.2.Exportaciones

A pesar de la evolución negativa de las exportaciones durante el 2020, el comportamiento de la balanza comercial resultó en un superávit. Este hecho se debe principalmente a que las exportaciones no petroleras de sectores como el banano, cacao y oleaginosas tuvieron un desempeño positivo. Por tanto, la conducta clave para la obtención del saldo positivo en la balanza comercial corresponde al conjunto de efectos que sufrieron las exportaciones y las importaciones durante el año, específicamente en el segundo trimestre de 2020, que fue donde se vivió directamente los efectos de la pandemia.

En la llustración 19 se puede observar la dimensión del impacto en las exportaciones en la red productiva ecuatoriana. Los sectores teñidos de color rojo corresponden a aquellas actividades que sufrieron un impacto negativo acentuado (intervalo de afectación comprendido entre el -44,7% y -28,2% aproximadamente). Por su parte, los sectores en amarillo comprenden a afectaciones negativas mínimas y ceros, la predominancia de este color en la ilustración se debe principalmente a la falta de información respecto a su choque.

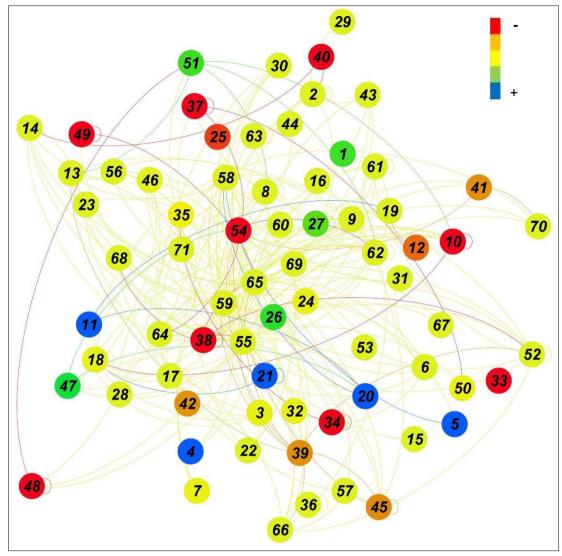


Ilustración 19 Variación media relativa de las Exportaciones 2020

Fuente: BCE (2021). MIP Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra la fuerza del impacto de cada sector en las exportaciones, producto de la pandemia provocada por el Covid-19, siendo el rojo un impacto

extremadamente negativo y el azul uno extremadamente positivo.

Las tonalidades verde y azul corresponden a impactos positivos generados en las exportaciones del modelo. El intervalo relacionado al color azul mantiene un choque pronunciado, comprendido entre 19,7% y 42,6% aproximadamente. Es importante notar que la proporción de sectores en azul es menor a los representados en rojo, esto se debe al fuerte impacto del Covid-19 en las relaciones internacionales del Ecuador con el mundo, encaminando así a la inevitable reducción de este flujo comercial. En el Anexo F, se muestra las dispersiones de los efectos de las exportaciones para cada una de las 71 ramas de actividad que integran los sectores primario, secundario y terciario.

Al referirse a las actividades del sector primario, existe una predominancia de efectos positivos. Estos se encuentran resumidos en la Ilustración 20, en la cual se marca un impacto medio del 1,8%; impacto estadísticamente no significativo a un nivel de confianza del 99%, ya que se pueden observar variaciones entre -0,4% y 4%. El crecimiento de este sector se ve truncado debido a la caída de las exportaciones de petróleo crudo y gas natural en el año (12), además de la reducción de la demanda externa por productos acuáticos (10) (véase en la Ilustración 5*a*).

Lecrencia 30 40 50 20 30 40 506 Variación Relativa

Ilustración 20 Variación relativa del sector primario

Media	0,0178246
Std. Dev.	0,0088547
Perce	entiles
0,5%	-0,0038663
2,5%	0,0005647
5%	0,0032087
50%	0,0178526
95%	0,0324235
97,50%	0,0349469
99,50%	0,0397572

Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra las variaciones relativas de las actividades referentes a exportaciones que conforman al sector primario de la economía, las estadísticas de tendencia central y medidas de posición.

A pesar del incremento de las exportaciones en sectores como: cultivo de tubérculos, vegetales, melones y frutas (4), cultivo oleaginosas e industriales (5), acuicultura (excepto camarón) (11) y cultivo de banano, café y cacao (1) (véase llustración 5) debido a la redirección de las preferencias de los consumidores hacia productos naturales, hecho similar al expuesto por Cano et al. (2020). El desenvolvimiento del sector primario se debe principalmente al volumen de exportación. A pesar del aumento de éste, la capacidad productiva no alcanzó el crecimiento esperado debido a que los precios a nivel internacional se depreciaron (El Comercio, 2020). En este sentido, es importante describir el comportamiento del cultivo de flores (3) que, al producir uno de los bienes que se consideran como productos estrella en las exportaciones ecuatorianas, presentó un considerable decremento durante el 2020 (véase llustración 5*a*).

Según el presidente ejecutivo de la Asociación de Productores y Exportadores de Flores de Ecuador Alejandro Martínez, la disminución de la demanda produjo: la reducción de las plantaciones y por ende de la cantidad de empleos relacionados, problemas en la liquidez de los negocios y la rebaja del 23% de los precios de este producto (Primicias, 2020). El conjunto de efectos de este sector conllevó a, fusiones, adquisiciones, aminoración del porcentaje de terrenos para el sembradío y contracción de la oferta para su posterior ajuste hacia la demanda; es decir, las preferencias de los consumidores se redireccionaron a bienes alimenticios, tal como se lo ha analizado hasta el momento.

Algo semejante ocurre con la extracción de petróleo crudo y gas natural (12), sector que presenta un impacto más prominente (véase ilustración 28) producto de múltiples factores como, la ruptura de oleoductos, depreciación del precio internacional del petróleo y efectos derivados de la pandemia, los cuales se los ha ido tratando en el desarrollo de este estudio. Hechos que no solo afectaron a las exportaciones de este sector, sino también a la generación del Presupuesto General del Estado, puesto que los ingresos de esta actividad productiva significaron una reducción del 19,78% sobre los ingresos totales (Ministerio de Economia y Finanzas, 2021).

Con respecto a las actividades del sector secundario de la economía, se puede constatar en la llustración 21 la profundidad del impacto en la demanda externa. El nivel medio de la variación relativa de los productos elaborados respecto a 2019 alcanza un -9,1%; estadística que puede variar entre el -10% y -8% a un 99% de confianza. De esta manera, se constituye como el sector con mayor afectación durante la pandemia.

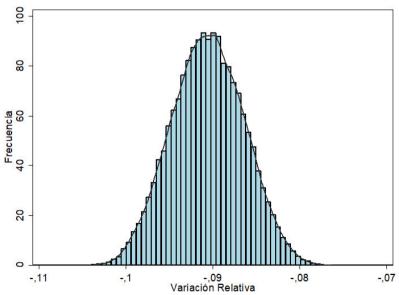


Ilustración 21 Variación relativa del sector secundario

Media	-0,0905851
Std. Dev.	0,0041297
Perce	entiles
0,5%	-0,1004932
2,5%	-0,0986054
5%	-0,0974189
50%	-0,0905897
95%	-0,0837622
97,50%	-0,0825848
99,50%	-0,0804995

Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra las variaciones relativas de las actividades referentes a exportaciones que conforman al sector secundario de la economía, las estadísticas de tendencia central y medidas de posición.

El subsector que presenta el mayor impacto con respecto al Covid-19 es la fabricación de productos refinados de petróleo y de otros (38); sector de alta contribución en el PIB de este sector. Analizando el mercado petrolero ecuatoriano, este se ve manejado principalmente por la empresa pública EP Petroecuador, la cual presentó, según estadísticas del BCE, una reducción en las exportaciones de derivados del petróleo del 39,9% con respecto a 2019 (Sánchez et al., 2021). Este resultado se debe a la disminución en la extracción y producción de petróleo debido a factores externos ya mencionados.

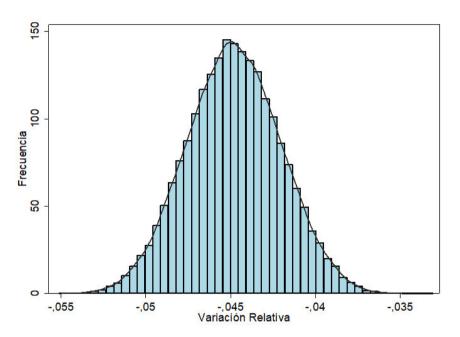
Otro de los subsectores que ha visto un fuerte impacto relacionado al Covid-19 es la fabricación de prendas de vestir (34), que, pese al acoplamiento mediante la confección de prendas anti fluidos, ha experimentado fuertes reducciones en sus ventas tanto nacionales como internacionales (véase Ilustración 5*a*) debido al cierre de fronteras y restricciones en las embarcaciones. Siguiendo esta tendencia, el sector fabricación de equipo de transporte (48), a más de los factores considerados, resulta sumamente perjudicado debido a la reducción de la demanda, fruto de la pérdida del poder adquisitivo de empresas y hogares, convirtiéndolo en uno de los más afectados.

Cabe considerar que las actividades productivas del sector servicios fueron fuertemente golpeadas por la pandemia, pero la peculiar falta de información de este agregado económico dificultó su estimación. Los impactos obtenidos corresponden a generación, captación y distribución de energía eléctrica (51) y comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas (54); por tanto, las estimaciones no reflejan el verdadero alcance de la pandemia para este sector. De acuerdo con la información disponible (véase Ilustración 5c), el sector 54 es el que presentó mayor nivel de afectación, con un -39,34% para 2020. De manera reiterativa este efecto se explica por las restricciones de movilidad y el cambio del comportamiento de los consumidores, que en esta ocasión se manifiesta con la predilección por productos domésticos, influenciando de esta manera la disminución de la demanda externa. En contra posición, el sector 51 incrementó su volumen de exportaciones, tendencia marcada a partir de 2019 debido a la apertura de comercialización de energía a países vecinos como Colombia y Perú. En base a lo expuesto la media relativa de servicios fue de -1,4% para el 2020.

En referencia a las exportaciones totales, la falta de información de una considerable cantidad de actividades de la red productiva ecuatoriana, principalmente las que conforman al sector servicios, provocaron la obtención de estimaciones lejanas a las esperadas. Sin embargo, los resultados que se encuentran resumidos en la llustración

22 dan una pauta del impacto en la demanda externa. Las simulaciones del modelo sugieren una afectación media del -4,5%, con un intervalo de confianza de -5,2% y - 3,8% al 99%. Por su parte, según estadísticas del BCE (2021) las exportaciones disminuyeron en 9,4%; es decir, existe una diferencia porcentual del 4,9% entre las estadísticas oficiales y los resultados obtenidos.

Ilustración 22 Variación relativa de la economía global



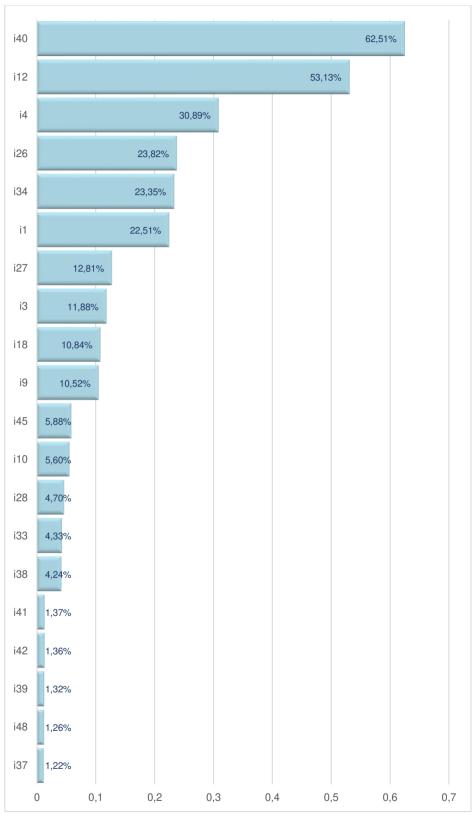
Media	-0,0448034
Std. Dev.	0,002765
Perce	entiles
0,5%	-0,0517301
2,5%	-0,0502017
5%	-0,0493506
50%	-0,0448142
95%	-0,0402317
97,50%	-0,0393816
99,50%	-0,0378903

Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración muestra las variaciones relativas de las actividades referentes a exportaciones que conforman a la economía nacional, las estadísticas de tendencia central y medidas de posición.

Finalmente, se realizó un análisis de sensibilidad para identificar las actividades económicas que presentaron mayor impacto tras el choque de la pandemia en la composición de las exportaciones. El desarrollo de este se realizó en base a los coeficientes estandarizados de una regresión múltiple, utilizando como variable dependiente las exportaciones de cada simulación, y como variables explicativas los choques aleatorios de los 71 sectores.

Ilustración 23 Análisis de sensibilidad de las Exportaciones



Variación Relativa

Elaborado por: Los autores

Nota: Esta ilustración mide la sensibilidad sectorial de las exportaciones ecuatorianas. Para la realización del análisis se implementó una regresión múltiple estandarizada, en la cual se omitieron los sectores con presencia de multicolinealidad y con coeficientes menores al 1%.

Los coeficientes de esta regresión se muestran en la Ilustración 33 donde, fabricación de otros productos químicos (40), extracción de petróleo crudo y gas natural (12), cultivo de tubérculos, vegetales, melones y frutas (4), elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería (26), fabricación de prendas de vestir (34) y cultivo de banano, café y cacao (1) se configuran como los sectores de mayor significancia en la conformación de este agregado económico. Dichas actividades generan bienes que se caracterizan por ser altamente utilizadas como materia prima en los procesos productivos o a su vez por considerarse como productos de primera necesidad. Cabe recalcar que la evolución de estos sectores durante el 2020 se dio en diferentes proporciones, siendo en su mayoría negativas, a excepción del sector 4, 26 y 1 que a pesar de la crisis incrementaron (22,7%, 12% y 9,6% respectivamente) (véase Ilustración 5a).

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En el presente estudio se tuvo como objetivo principal determinar el impacto ex-ante de la pandemia provocada por el Covid-19 en la red productiva ecuatoriana. En este contexto, se recurrió a analizar como un choque de oferta y demanda agregada se propagó a toda la economía, mediante las interrelaciones existentes entre cada uno de los sectores económicos que componen a la matriz insumo-producto. Esta propagación se encuentra asociada a un comportamiento multiplicativo, atribuido a la existencia de encadenamientos productivos que se generan a partir del impacto.

Las enfermedades a lo largo de la historia han provocado repercusiones sociales, políticas y económicas en las civilizaciones, influyendo primordialmente en temas de productividad debido a su alto impacto en la mano de obra. Torój (2013) y Matteucci (2004) resumen los impactos económicos asociados a la propagación generalizada de una enfermedad. Destacan el incremento del gasto público en medicamentos y hospitalización, y la disminución de la fuerza de trabajo dependiendo la gravedad de la pandemia; además de las repercusiones a mediano y largo plazo con respecto a precios y salarios.

A lo largo del desarrollo de esta investigación, la obtención de información fue el mayor obstáculo presente en la consecución de los resultados, destacándose la escasez de datos concernientes a las exportaciones, específicamente a aquellas actividades pertenecientes al sector servicios (véase llustración 5). Dada la naturaleza del choque exógeno que experimento la economía del Ecuador a raíz del Covid-19, el impacto en la oferta agregada se constituyó como el primer golpe producto de la paralización repentina de las actividades productivas; por lo que, resultó imprescindible la implementación de un modelo que capturara el efecto conjunto de la oferta y demanda agregada. En este sentido, se adaptó las metodologías de Leontief y Ghosh en un solo modelo compacto con comercio exterior y valor agregado bruto. Teniendo en cuenta que la metodología implementada es una herramienta de evaluación ex-ante, las cifras resultantes dan un horizonte sobre el nivel de afectación media de la economía.

Los resultados que se obtuvieron al analizar los principales agregados económicos reflejan la grave situación de la economía ecuatoriana. Al examinar las estimaciones del Producto Interno Bruto (PIB) se estableció que el nivel medio de afectación de este indicador asciende a -6,5%, estadística que se aproxima a las cifras preliminares del BCE para el 2020. Además, se constató que los sectores que presentan mayor participación en su conformación son: actividades profesionales, técnicas y

administrativas (64) y transporte y almacenamiento (58). Es decir, una variación en los sectores mencionados provocará mayor impacto en el crecimiento del PIB. A su vez, en términos de afectación media negativa, los sectores: fabricación de metales comunes (45), fabricación de equipo de transporte (48), fabricación de productos de plástico (42), hogares privados con servicio doméstico (71) y fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo (46), se constituyeron como las actividades más golpeadas durante la pandemia debido a las medidas de mitigación tomadas por el gobierno y el cambio de las preferencias de los consumidores.

A su vez, al analizar al sector externo, se pudo constatar que el impacto en importaciones y exportaciones exhibió un comportamiento negativo con variaciones del -5,7% y -4,5% respectivamente, estadísticas que resaltan una mayor caída de las importaciones. A pesar de que los resultados se alejan de las cifras establecidas por el BCE debido a la limitación en la recopilación de información, y a la exclusión de las importaciones como insumos en la elaboración de productos a exportar, estos mantienen una tendencia que marca la obtención de un superávit de la balanza comercial ecuatoriana 2020.

A partir del análisis de sensibilidad para las importaciones, la extracción de petróleo crudo y gas natural (12) se constituye como la actividad productiva con mayor incidencia en la conformación de este agregado económico durante el 2020. Esto concuerda con el nivel de afectación representado en la Ilustración 12, en donde se exhibe que este subsector posee el impacto positivo de mayor magnitud producido por la pandemia de Covid-19. En esta misma línea de análisis los subsectores fabricación de otros productos químicos (40), extracción de petróleo crudo y gas natural (12), cultivo de tubérculos, vegetales, melones y frutas (4), elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería (26), fabricación de prendas de vestir (34) y cultivo de banano, café y cacao (1) presentan mayor incidencia en la conformación de las exportaciones. De acuerdo con el nivel de afectación de cada uno de los subsectores mencionados, las actividades 40, 12 y 34 presentaron impactos negativos, mientras que las actividades 1, 26 y 4 reflejaron impactos positivos (véase Ilustración 19).

En definitiva, la pandemia provocada por el virus Covid-19 tuvo grandes repercusiones económicas, políticas y sociales. La paralización de las actividades productivas, jornadas de teletrabajo, incremento de la tasa de desempleo y cambio del comportamiento de los consumidores, derivaron serios problemas económicos frenando el crecimiento y desarrollo de los países. Es así como, a lo largo de este estudio se ha podido evidenciar el impacto significativo que sufrió el Ecuador tras la pandemia. A la

vez, se refuerza la importancia del desarrollo de este tipo de investigaciones para prever los posibles escenarios a los que se enfrentan los diferentes estados ante choques exógenos, y así contar con planes de contingencia y política pública que ayuden en la mitigación de efectos.

5.2. RECOMENDACIONES

La pandemia provocada por el Covid-19 se ha convertido en la segunda caída económica más prominente después de la Segunda Guerra Mundial. Según Ocampo (2020) el 90% de los países presentaron una reducción en su PIB per Cápita, situación que contribuyo a la generación de nuevas necesidades debido a la compleja realidad. Por tanto, regiones como Estados Unidos y la Unión Europea han establecido acciones de política monetaria para mitigar los efectos derivados de la crisis. El Ecuador al ser un país dolarizado no cuenta con este tipo de políticas, pero puede focalizar sus esfuerzos en la implementación de política pública para equilibrar a la economía.

Tras un periodo de gran incertidumbre y de inserción de la población ecuatoriana en el mundo digital, se debe priorizar el establecimiento de planes para el incremento del porcentaje del PIB con respecto al gasto en I+D. Es importante brindar capacitaciones gratuitas sobre manejo de herramientas tecnológicas. Uno de los principales inconvenientes del mercado ecuatoriano para adentrarse por completo al mundo digital, es el desconocimiento de las funcionalidades y facilidades que brindan este tipo de herramientas y procedimientos digitales. Además, es imprescindible acondicionamiento de los planteles educativos, reemplazando los aparatos electrónicos obsoletos por tecnología de mayor calidad. A la par, el gobierno nacional debe gestionar y garantizar el acceso de los hogares a la banda ancha, permitiendo de esta manera la no saturación de los canales de internet, utilizados en las jornadas de teletrabajo y educación virtual. Una de las alternativas propuestas para la dotación inclusiva de este servicio es el establecimiento de convenios con las empresas prestadoras del mismo, para así proporcionar planes accesibles a familias de bajos recursos.

Con respecto al empleo, es preciso desarrollar normas laborales eficientes que permitan la correcta supervisión del cumplimiento de los derechos laborales. Con el repentino cambio hacia la modalidad virtual se han distorsionado los salarios, beneficios, tiempo de trabajo, control, privacidad y horas de descanso, requiriendo inevitablemente una regulación en el sector laboral. Además, se debe priorizar la protección de los empleos formales existentes, y el establecimiento de políticas de contingencia ante despidos

intempestivos. Con ello, sería prudente rever los términos del seguro de desempleo ecuatoriano acoplándolo a las nuevas necesidades de la población.

Como medida para la mitigación de los efectos sobre la industria ecuatoriana, durante el 2020 el gobierno adquirió grandes cantidades de deuda externa. Una propuesta que suple la idea de adquirir mayor cantidad de deuda reside en el establecimiento de convenios con empresas grandes y sólidas. El propósito de este tipo de acuerdos es el apadrinamiento de micro, pequeñas y medianas empresas para su reinserción en la economía. Dentro del proceso de selección para las empresas beneficiarías de este programa se deberá tomar en cuenta el nivel de innovación y la alta participación electrónica. A su vez, el estado proporcionará facilidades tributarias, de documentación y papeleo a aquellas empresas que se constituyan como padrinos.

Finalmente, con el objetivo de reactivar la red productiva ecuatoriana, las divisas provenientes del sector externo deben jugar un papel más importante en la productividad de los sectores. Una alternativa para conseguir este propósito es la implementación de programas que redistribuyan los recursos de acuerdo con los encadenamientos productivos. Además, es trascendental la generación de líneas de crédito para empresas y hogares por parte del gobierno. Es preciso focalizar la ayuda financiera en las actividades económicas más afectadas por la pandemia, principalmente a aquellas actividades correspondientes a los sectores secundario y servicios. De esta manera, se garantiza un capital de trabajo sólido y el incremento de la competitividad de la industria ecuatoriana.

BIBLIOGRAFÍA

- Aleph Comunicación. (2020, July). *Cuáles han sido las consecuencias económicas de otras pandemias Tu Futuro Próximo*. https://www.bbc.com/mundo/noticias-51750414
- Alfaro, L., Becerra, O., & Eslava, M. (2020). Economías emergentes y COVID-19 Cierres en un mundo de empresas informales y pequeñas. Centro de Estudios Sobre Desarrollo Económico, 19(1). https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/41131/dcede2020-19-Esp.pdf
- Almeida, J. S. (2006). *Gri pe aviar: los impactos comerciales de las barreras sanitarias y los desafíos para América Latina y el Caribe*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4419/S2006618_es.pdf?sequ ence=1&isAllowed=y
- Banco Mundial. (2014, September). Ébola: El impacto económico ya es grave y podría ser "catastrófico" si no se adoptan medidas rápidamente.

 https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2014/09/17/ebola-economic-impact-serious-catastrophic-swift-response-countries-international-community-world-bank
- Bárcena, A. (2020). Los efectos del COVID-19 sobre el comercio internacional y la logística Mensajes. https://www.cepal.org/sites/default/files/presentation/files/final-final-ppt sexto informe covid 6 comercio 060820.pdf
- Barría, C. (2020, April). Coronavirus: 5 efectos devastadores que la pandemia tendrá en las economías de América Latina (y 1 motivo para la esperanza) BBC News Mundo. https://www.bbc.com/mundo/noticias-52251104
- BCE. (2017). *Nota Técnica Construcción Matriz Insumo Producto.* 4, 1–12. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/Anuales/Dolares/NotaTecnicaMIP.pdf
- BCE. (2020a). Evaluación Impacto Macroeconómico del Covid-19 en la Economia Ecuatoriana Marzo-Mayo.

 https://www.bce.fin.ec/images/BANCO_C_ECUADOR/PDF/IMPACTO-MACROECONOMICO-202008032036.pdf

- BCE. (2020b, June). *El covid-19 pasa factura a la economía ecuatoriana: decrecerá entre 7,3% y 9,6% en 2020*. https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1369-el-covid-19-pasa-factura-a-la-economia-ecuatoriana-decrecera-entre-7-3-y-9-6-en-2020
- BCE. (2021a). Evolución De La Balanza Comercial. *Banco Central Del Ecuador*, 37. https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/299-evolución-de-la-balanza-comercial%0Apub.econ@bce.ec
- BCE. (2021b). *MIP Datos 2019 C*. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNa cionales/Anuales/Dolares/MenuMatrizInsumoProducto.htm
- Bell, A., Prescott, A., & Lacey, H. (2020, March). Coronavirus: Cuáles fueron las consecuencias económicas globales de otras pandemias en la historia BBC News Mundo. https://www.bbc.com/mundo/noticias-51750414
- Bonet-Morón, J. (2000). La matriz insumo-producto del Caribe colombiano.

 Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana; No. 15, 15.

 http://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/3146
- Bonet-Morón, J., Ricciulli-Marín, D., Pérez-Valbuena, G. J., Galvis-Aponte, L. A., Haddad, E. A., Araújo, I. F., & Perobelli, F. S. (2020). Impacto económico regional del Covid-19 en Colombia: un análisis insumo-producto. *Banco de La República*, 288, 34. https://doi.org/10.32468/dtseru.288
- Boscá, J. E., Doménech, R., & Ferri, J. (n.d.). *El Impacto Macroeconómico del Coronavirus*. Retrieved May 6, 2021, from https://www.ciudadesporelempleo.es/files/20200330170125_FedeaImpactoCovid2 019ap202002pdf.pdf
- Boundi, F. (2017). Análisis insumo-producto multirregional e integración económica del TLCAN. Una aplicación del método de extracción hipotética. *Cuadernos de Relaciones Laborales*, *35*(1), 256–267. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/690809/CE_40_114_6.pdf?seq uence=1&isAllowed=y
- Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico, I. (2020). Transacciones electrónicas en Ecuador durante el Covid-19. *Transacciones Electrónicas En Ecuador Durante El Covid-19.*, 16. https://www.cece.ec/%0Ahttps://cece.ec/wp-content/uploads/2020/06/Transacciones-electronicas-en-Ecuador-durante-el-Covid19.pdf

- Cano, A., Quesada, C., & Martínez, V. (2020). Análisis de coyuntura COVID-19 en América Latina. Centro Latinoamericano Para El Desarrollo Rural, 14. https://www.rimisp.org/wp-content/uploads/2020/12/Analisis-de-Coyuntura-14-final-2-Siembra-Desarrollo.pdf
- Caria, S. (2019). *Caracterización del perfil económico-productivo de Ecuador*. http://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/15667.pdf
- CEPAL. (2020). Los efectos del COVID-19 en el comercio internacional y la logística. *Naciones Unidas. Cepal*, 6, 24. https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45877
- Cervera, C. (2020, March). Las catastróficas consecuencias económicas que dejó la Gripe española de 1918.
- Céspedes, E., & Piraquive, G. (2020). Matrices insumo-producto en un análisis regional Aplicación: efectos de política económica frente al Covid-19. *Documento 511 Dirección de Estudios Económicos*. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios Econmicos/511.pdf
- Correa, R. (2004). *Vulnerabiliad de la Economía Ecuatoriana*. https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/15909-opac
- Dervis, K., De Melo, J., & Ribinson, M. (1982). General Equilibrium Models For Development Policy. In *A World Bank Research Publication*.
- Economic Commission for Latinamerica and the Caribbean. (2020). *Informe Especial COVID-19 No 4: las empresas frente a la COVID-19: emergencia y reactivación*. 1–24. https://www.cepal.org/es/publicaciones/45734-sectores-empresas-frente-alcovid-19-emergencia-reactivacion
- El Comercio. (2020). Las exportaciones de camarón cerraron hasta agosto del 2020 con ingresos de USD 2 410 millones El Comercio.

 https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/exportaciones-camaron-ecuador-china-ingresos.html
- Félix, A., & García, N. (2020). Estudio de pérdidas y estrategias de reactivación para el sector turístico por crisis sanitaria COVID-19 en el destino Manta (Ecuador). Revista Internacional De Turismo, Empresa Y Territorio, 4(1), 79–103. https://doi.org/10.21071/riturem.v4i1.12743
- Felsenthal, M. (2020, June). La COVID-19 (coronavirus) hunde a la economía mundial en la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial.

 https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii

- Fernández, G., & Lara, C. (1998). Los Shocks Exógenos y el Crecimiento Económico del Ecuador. BCE. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/NotasTecni cas/nota48.pdf
- Gonz, J. (2020). COVID-19. Descontrol e Incertidumbre Económica Global, Acciones de Política Económica Contra ´ Cíclica: El Caso de China. XVI, 9–34. https://www.researchgate.net/publication/345121227_COVID-19_Descontrol_e_Incertidumbre_Economica_Global_Acciones_de_Politica_Economica Contra Ciclica El Caso de China
- Gottlieb, C., Grobovšek, J., & Poschke. (2020). Covid Economics Vetted And Real-Time Papers Consumption In Great Britain Covid Economics Vettedand Real-Time Papers. *Covid Economics*, 1(8), 71–91. https://portal.cepr.org/call-papers-
- Guardia, F. (2020, March). Impacto de las enfermedades en la economía mundial.
- Hernández, R. (2020). Covid-19 y América Latina y el Caribe: los efectos económicos diferenciales en la región. *Instituto Universitario de Análisis Económico y Social*, 50. http://www.iaes.es/uploads/2/0/8/6/20860996/dt 06 20.pdf
- Laliotis, I., & Minos, D. (2020). Covid Economics Vetted and Real-Time Papers:

 Assessing Alternative Policies. July. https://cepr.org/content/covid-economics-vetted-and-real-time-papers0?fbclid=lwAR3YdBP8bpJCh80t5u4fNdWzIsEm2ktEZRHqMsB0Fv0CuVyOkh7ClRv0WGY
- Líderes. (2019). Ecuador, Retrasado en Innovación Científica.

 https://www.revistalideres.ec/lideres/innovacion-ciencia-tecnologia-universidades-epn.html
- Martínez, N., Rubio, C., & Bañón, A. (2020). Emprendimiento en épocas de crisis: Un análisis exploratorio de los efectos de la COVID-19. *Small Business International Review*, *4*(2), 53–66. https://doi.org/10.26784/sbir.v4i2.279
- Matteucci, S. D. (2004). Sistemas Ambientales Complejos. 501–556. https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/665/16-R2002v9n18.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio de Economia y Finanzas. (2021). Presupuesto General del Estado.

 Ministerio de Finanzas Del Ecuador, 1–83. https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/Informe-Ejecucion-Presupuestaria-2020.pdf
- Ministerio de Industrias y Productividad. (2018). Ficha del Proyecto Desarrollo de

- Cadenas Productivas-Encadena Ecuador. https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/Ficha-Encadena-Senplades-final-4.pdf
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, I. y P. (2020). *Covid-19 En El Impacto Económico Y Perspectivas Ecuador*. 19. https://doi.org/10.1590/1518-8345.0000.2866
- Mueller-Langer, F., Gomez-Herrera, E., Chen, L., Raitzer, D., Hasan, R., Lavado, R., Velarde, O., Midões, C., Seré, M., Populism, C., Mellacher, P., Bughin, J., Cincera, M., Reykowska, D., Zyszkiewicz, M., Ohme, R., Bover, O., Fabra, N., García-Uribe, S., ... Aizawa, T. (2021). Covid Economics Vetted and Real-Time Papers the Online Labour Market What Works? Firm and Household Electricity Consumption. 63. https://portal.cepr.org/call-papers-
- Naranjo, M. (2020). *Ecuador: entre la pandemia sanitaria y la debacle económica*. https://www.elcomercio.com/tendencias/sociedad/ecuador-pandemia-sanitaria-debacle-economica.html
- National Geographic. (2017, November). *Viruela*. https://www.nationalgeographic.es/ciencia/viruela
- Ocampo, R. (2020). El impacto económico del COVID-19 y el panorama social hacia el 2030 en la región. *Observatorio COVID-19 de La CEPAL*, 22.
- OCDE. (2020). Impacto financiero del COVID-19 en Ecuador: desafíos y respuestas. *Making Development Happen*, *6*, 1–21. https://www.oecd.org/dev/Impacto-financiero-COVID-19-Ecuador.pdf
- OCDE, Ecuador, & Europea, U. (2020). Impacto social del COVID-19 en Ecuador: desafíos y respuestas. *Ministerio de Economia y Finanzas.*, 23. https://guyana.un.org/sites/default/files/2020-07/SG Policy brief COVID LAC %28English%29 10 July.pdf
- Parlamento Andino. (2020). *Principales medidas adoptadas por el gobierno ecuatoriano frente a la emergencia provocada por la COVID-19*. 20.
- Pérez-Rodrigo, C., Citores, M. G., Bárbara, G. H., Litago, F. R., Sáenz, L. C.,
 Aranceta-Bartrina, J., Val, V. A., López-Sobaler, A. M., Victoria, E. M. de, Ortega,
 R. M., Partearroyo, T., Izquierdo, J. Q., Barba, L. R., Martín, A. R., Castell, G. S.,
 Tur, J. A., Ibáñez, M. V., Varela-Moreiras, G., & Serra-Majem, L. (2020). Changes
 in eating habits during lockdown period due to the COVID-19 pandemic in Spain.
 Revista Espanola de Nutricion Comunitaria, 26(2), 101–111.
 https://doi.org/10.14642/RENC.2020.26.2.5213

- Pettenuzzo, D., Sabbatucci, R., Timmermann, A., & Kouton, J. (2021). *Covid Economics Vetted And Real-Time Papers Why Did Firms Draw Down Covid Economics Vetted and Real-Time Papers*. 78. https://cepr.org/content/covideconomics-vetted-and-real-time-papers-0?fbclid=lwAR3YdBP8bpJCh80t5u4fNdWzlsEm2ktEZRHqMsB0Fv0CuVyOkh7ClRv0WGY
- Porsse, A. A., Souza, K. B. De, Carvalho, T. S., & Vale, V. D. A. (2020). Impactos Econômicos da COVID-19 no Brasil. *Núcleo de Estudos Em Desenvolvimento Urbano e Regional, April.*https://www.researchgate.net/publication/340463597_Impactos_Economicos_da_COVID-19_no_Brasil
- Primicias. (2020a). *El sector florícola experimenta adquisiciones y fusiones por la crisis*. https://www.primicias.ec/noticias/economia/sector-floricola-experimenta-adquisiciones-fusiones/
- Primicias. (2020b, May 4). *La producción petrolera de Ecuador bajó 37,5% en mayo*. https://www.primicias.ec/noticias/economia/produccion-petrolera-ecuador-cae-375-mayo/
- RICYT. (n.d.). *Recursos Financieros I+D*. Retrieved August 24, 2021, from http://app.ricyt.org/ui/v3/bycountry.html?country=EC&subfamily=CTI_IMD&start_y ear=2009&end_year=2018#chartitle
- Rodríguez, E. (2021). *El sector hotelero y el Covid 19 en el cantón Salinas. Periodo* 2019 2020. http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/54501
- Rodríguez, N. (2012). Situación de la ciencia, la tecnología e innovación en el Ecuador. *La Técnica: Revista de Las Agrociencias. ISSN 2477-8982*, 7, 8. https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v1i7.610
- Sánchez-Meca, J. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. Aula Abierta, 38, 53–64. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3316651.pdf
- Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2021). Producción y exportación de derivados del petróleo en Ecuador. https://fca.uta.edu.ec/v4.0/images/OBSERVATORIO/dipticos/Diptico_N71.pdf
- Schuschny, A. R. (2005). Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: teoría y aplicaciones División de Estadística y Proyecciones Económicas. https://www.cepal.org/es/publicaciones/4737-topicos-modelo-insumo-producto-teoria-aplicaciones

- SCVS. (n.d.). Publicar Resoluciones y Extractos de Sector Societario.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo* 2017-2021-Toda una Vida. 84. http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf
- SENPLADES. (2012). Transformación de la Matriz Productiva Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano. www.planificacion.gob.ec
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2020). Resoluciones COE Nacional 16 de Marzo 2020. In *Marzo* (p. 2). https://www.gestionderiesgos.gob.ec/resoluciones-coe-nacional-16-de-marzo-2020/
- Torój, A. (2013). Why Don't Blanchard-Kahn ever "Catch" Flu? And How it Matters for Measuring Indirect Cost of Epidemics in DSGE Framework. *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics*, *5*(3), 185–206. https://doi.org/10.24425/cejeme.2013.119260
- UMAC. (2020). Impacto de la Pandemia Covid-19 Sobre la Economía Colombiana.

 Una Pandemia Temporal con Efectos Permanentes Segundo Trimestre de 2020.

 http://fce.unal.edu.co/media/files/CentroEditorial/documentos/documentosEE/documentos-economia-108.pdf
- Vera, C., Barco, D., León, B., Velez, D., & Nabernegg, M. (2020). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU Telefonica) mayo-junio 2020. Boletín Técnico IPC, 1–10. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2020/ENEMDU_telefonica/Principales_Resultados_Mercado_Labo ral.pdf
- Villamar, A., & Guananga, S. (2019). Análisis de la Participación del Sector Terciario en la Economía del Ecuador, Periodo 2014-2018. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46548/1/T-VILLAMAR TUTIVEN ABIGAIL Y GUANANGA TORRES SARA.pdf
- Weller, J. (2020). La Pandemia del COVID-19 y su Efecto en las Tendencias de los Mercados Laborales. Cepal, 34. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45759/1/S2000387_es.pdf

ANEXOS

 $\textbf{Anexo} \ \textbf{A} \ \text{Lista} \ \text{con el identificador} \ \textbf{y} \ \text{nombre} \ \text{de los} \ \text{sectores} \ \text{productivos} \ \text{ecuatorianos}$

Tabla 2 Sectores productivos ecuatorianos

No. de orden	CICN	Industria
1	001001	Cultivo de banano, café y cacao
2	002001	Cultivo de cereales
3	003001	Cultivo de flores
4	004001	Cultivo de tubérculos, vegetales, melones y frutas
5	004002	Cultivo oleaginosas e industriales
6	004003	Actividades de apoyo a los cultivos
7	005001	Cría de ganado, otros animales; productos animales; y actividades de apoyo
8	006001	Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas
9	007001	Acuicultura y pesca de camarón
10	008001	Pesca (excepto camarón)
11	008002	Acuicultura (excepto camarón)
12	009001	Extracción de petróleo crudo y gas natural
13	009002	Actividades de apoyo a la extracción de petróleo y gas natural
14	010001	Explotación de minerales metálicos
15	010002	Explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras
16	011001	Procesamiento y conservación de carne
17	012001	Procesamiento y conservación de camarón
18	013001	Procesamiento de pescado y otros productos acuáticos elaborados
19	013002	Conservación de especies acuáticas
20	014001	Elaboración de aceites y grasas origen vegetal y animal
21	015001	Elaboración de productos lácteos
22	016001	Elaboración de productos de molinería
23	016002	Elaboración de productos de la panadería
24	016003	Elaboración de fideos y de otros productos farináceos
25	017001	Elaboración y refinación de azúcar
26	018001	Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería
27	019001	Elaboración de alimentos preparados para animales
28	019002	Elaboración de café
29	019003	Elaboración de otros productos alimenticios diversos
30	020001	Elaboración bebidas alcohólicas

31 020002 Elaboración bebidas no alcohólicas 32 02003 Elaboración de productos de tabaco 33 021001 Fabricación de hilos, hilados; tejidos y confecciones 34 021002 Fabricación de productos de cuero y calzado 35 021003 Fabricación de cuero, productos de cuero y calzado 36 022001 Producción de madera y de productos de madera 37 023001 Fabricación de papel y productos de madera 38 024001 Fabricación de papel y productos de papel 39 025001 Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros 39 025001 Fabricación de productos químicos 40 025002 Fabricación de productos químicos 41 026001 Fabricación de productos de plástico 42 026002 Fabricación de productos de plástico 43 027001 Fabricación de vidrio, productos efractarios y de cerámica 44 027002 Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica 45 028001 Fabricación de productos de hormigón y piedra 46 028002 Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo 47 029001 Fabricación de metales comunes 48 030001 Fabricación de metales comunes 49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras nop 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicio de alimento y bebida 56 036001 Actividades de servicios financieros 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicación de planes de seguro, excepto seguridad social obligatoria 61 039001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza prúblico (no de mercado) 67 044002 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos 68 045001 Hogares privados con servicio doméstico			
33 021001 Fabricación de hilos, hilados; tejidos y confecciones 34 021002 Fabricación de prendas de vestir 35 021003 Fabricación de cuero, productos de cuero y calzado 36 022001 Producción de madera y de productos de madera 37 023001 Fabricación de papel y productos de papel 38 024001 Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros 39 025001 Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y plásticos primarios 40 025002 Fabricación de productos químicos 41 026001 Fabricación de productos químicos 42 026002 Fabricación de productos de caucho 43 027001 Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica 44 027002 Fabricación de vidrio, productos de hormigón y piedra 45 028001 Fabricación de metales comunes 46 028002 Fabricación de metales comunes 46 028002 Fabricación de metales comunes 47 029001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de maquinaria y equipo 49 031001 Fabricación de metales 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social obligatoria 64 042001 Actividades de servicios financieros 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza prívado 67 044002 Servicios sociales y de salud privado 68 045001 Servicios de enseñanza prúblico (no de mercado) 68 045001 Servicios de enseñanza prúcio (no de mercado) 69 045002 Servicios sociales y de salud privado	31	020002	Elaboración bebidas no alcohólicas
34 021002 Fabricación de prendas de vestir 35 021003 Fabricación de cuero, productos de cuero y caizado 36 022001 Producción de madera y de productos de madera 37 023001 Fabricación de papel y productos de papel 38 024001 Fabricación de papel y productos de petroleo y de otros 39 025001 Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros 39 025001 Fabricación de otros productos químicos 40 025002 Fabricación de productos químicos 41 026001 Fabricación de productos de caucho 42 026002 Fabricación de productos de caucho 43 027001 Fabricación de productos de plástico 44 027002 Fabricación de productos de hormigón y piedra 45 028001 Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra 46 028002 Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo 47 029001 Fabricación de metales comunes 48 030001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de equipo de transporte 49 031001 Fabricación de equipo de transporte 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Comstrucción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicios de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicación se información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social obligatoria 64 042001 Actividades de neseñanza prívado 65 043001 Servicios de enseñanza prívado 66 044001 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 69 045002 Servicios sociales y de salud privado	32	020003	Elaboración de productos de tabaco
35 021003 Fabricación de cuero, productos de cuero y calzado 36 022001 Producción de madera y de productos de madera 37 023001 Fabricación de papel y productos de papel 38 024001 Fabricación de papel y productos de papel 39 025001 Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros 39 025001 Fabricación de otros productos químicos 40 025002 Fabricación de otros productos químicos 41 026001 Fabricación de productos de caucho 42 026002 Fabricación de productos de plástico 43 027001 Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica 44 027002 Fabricación de emento, artículos de hormigón y piedra 45 028001 Fabricación de metales comunes 46 028002 Fabricación de metales comunes 47 029001 Fabricación de metales comunes 48 030001 Fabricación de metales comunes 49 031001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de maquinaria y equipo 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social obligatoria 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades inmobiliarias 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza prúblico (no de mercado) 68 045001 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado	33	021001	Fabricación de hilos, hilados; tejidos y confecciones
36 022001 Producción de madera y de productos de madera 37 023001 Fabricación de papel y productos de papel 38 024001 Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros 39 025001 Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y plásticos primarios 40 025002 Fabricación de otros productos químicos 41 026001 Fabricación de productos de plástico 43 027001 Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica 44 027002 Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra 45 028001 Fabricación de metales comunes 46 028002 Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo 47 029001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de de metales 49 031001 Fabricación de de metales 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de agua; y saneamiento 52 033002 Captación, depuración y distribución de venículos automotores y motocicletas	34	021002	Fabricación de prendas de vestir
37 023001 Fabricación de papel y productos de papel 38 024001 Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros 39 025001 Fabricación de broductos químicas básicas, abonos y plásticos primarios 40 025002 Fabricación de otros productos químicos 41 026002 Fabricación de productos de caucho 42 026002 Fabricación de productos de plástico 43 027001 Fabricación de productos de hormigón y piedra 45 028001 Fabricación de metales comunes 46 028002 Fabricación de metales comunes 47 029001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de de quipo de transporte 49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033002 Captación, captación y distribución de agua; y saneamiento 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55	35	021003	Fabricación de cuero, productos de cuero y calzado
38 024001 Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros 39 025001 Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y plásticos primarios 40 025002 Fabricación de otros productos químicos 41 026001 Fabricación de productos de caucho 42 026002 Fabricación de productos de plástico 43 027001 Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica 44 027002 Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra 45 028001 Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo 46 028002 Fabricación de metales comunes 46 028001 Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo 47 029001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de agua; y saneamiento 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio	36	022001	Producción de madera y de productos de madera
39 025001 Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y plásticos primarios 40 025002 Fabricación de otros productos químicos 41 026001 Fabricación de productos de caucho 42 026002 Fabricación de productos de plástico 43 027001 Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica 44 027002 Fabricación de metales comunes 46 028002 Fabricación de metales comunes 46 028001 Fabricación de maquinaria y equipo 47 029001 Fabricación de equipo de transporte 49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de agua; y saneamiento 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 <td>37</td> <td>023001</td> <td>Fabricación de papel y productos de papel</td>	37	023001	Fabricación de papel y productos de papel
40 025002 Fabricación de otros productos químicos 41 026001 Fabricación de productos de caucho 42 026002 Fabricación de productos de plástico 43 027001 Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica 44 027002 Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra 45 028001 Fabricación de metales comunes 46 028002 Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo 47 029001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de maquinaria y equipo 49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	38	024001	Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros
41 026001 Fabricación de productos de caucho 42 026002 Fabricación de productos de plástico 43 027001 Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica 44 027002 Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra 45 028001 Fabricación de metales comunes 46 028002 Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo 47 029001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de maquinaria y equipo 49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios sociales y de salud privado 68 045001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	39	025001	Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y plásticos primarios
42 026002 Fabricación de productos de plástico 43 027001 Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica 44 027002 Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra 45 028001 Fabricación de metales comunes 46 028002 Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo 47 029001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de equipo de transporte 49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	40	025002	Fabricación de otros productos químicos
43 027001 Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica 44 027002 Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra 45 028001 Fabricación de metales comunes 46 028002 Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo 47 029001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de equipo de transporte 49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033002 Captación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios sociales y de salud privado 68 045001 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	41	026001	Fabricación de productos de caucho
44 027002 Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra 45 028001 Fabricación de metales comunes 46 028002 Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo 47 029001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de equipo de transporte 49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado	42	026002	Fabricación de productos de plástico
45 028001 Fabricación de metales comunes 46 028002 Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo 47 029001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de equipo de transporte 49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	43	027001	Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica
46 028002 Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo 47 029001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de equipo de transporte 49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	44	027002	Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra
47 029001 Fabricación de maquinaria y equipo 48 030001 Fabricación de equipo de transporte 49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	45	028001	Fabricación de metales comunes
48 030001 Fabricación de equipo de transporte 49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	46	028002	Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo
49 031001 Fabricación de muebles 50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios sociales y de salud privado 68 045001 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	47	029001	Fabricación de maquinaria y equipo
50 032001 Industrias manufactureras ncp 51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	48	030001	Fabricación de equipo de transporte
51 033001 Generación, captación y distribución de energía eléctrica 52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	49	031001	Fabricación de muebles
52 033002 Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento 53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	50	032001	Industrias manufactureras ncp
53 034001 Construcción 54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	51	033001	Generación, captación y distribución de energía eléctrica
54 035001 Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas 55 035002 Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	52	033002	Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento
automotores y motocicletas Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas 60 036001 Alojamiento Servicio de alimento y bebida S8 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	53	034001	Construcción
motocicletas 56 036001 Alojamiento 57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	54		automotores y motocicletas
57 036002 Servicio de alimento y bebida 58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos			motocicletas
58 037001 Transporte y almacenamiento 59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	56	036001	-
59 038001 Actividades postales y de correo 60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos			
60 038002 Comunicaciones e información 61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos			· · ·
61 039001 Actividades de servicios financieros 62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	59		
62 040001 Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social 63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	60		
63 041001 Actividades inmobiliarias 64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	61		
64 042001 Actividades profesionales, técnicas y administrativas 65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	62		
65 043001 Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria 66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	63		
66 044001 Servicios de enseñanza privado 67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	64		
67 044002 Servicios de enseñanza público (no de mercado) 68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	65		
68 045001 Servicios sociales y de salud privado 69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos	66		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
69 045002 Servicios sociales y de salud no de mercado 70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos			· · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
70 046001 Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos			·
			· ·
71 047001 Hogares privados con servicio doméstico			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	71	047001	Hogares privados con servicio doméstico

Fuente: Banco Centra del Ecuador. Matriz Insumo-Producto (2019)

Elaborado por: Los autores

Nota: La lista muestra el identificador de los 71 sectores productivos con su respectivo

nombre y código para la clasificación de Industrias.

Anexo B Meta-análisis

El propósito de esta investigación radica en determinar de manera puntual, objetiva y sistémica las afectaciones por la pandemia de Covid-19 en cada uno de los sectores productivos de la economía ecuatoriana. Teniendo en cuenta los resultados empíricos de múltiples autores que capturan las variaciones de oferta y demanda se implementaron las siguientes fases: a) Formulación del problema, b) Determinación de criterios de búsqueda e inclusión, c) Extrapolación de datos, y d) Uso de técnicas estadísticas (Sánchez-Meca, 2010).

- a) Formulación del problema. Al ser el centro de interés de este estudio la identificación del impacto económico del Covid-19 en los sectores productivos ecuatorianos, se analizó conjuntamente los choques en la oferta y demanda agregada. Como parte de la oferta se toma al Valor Agregado Bruto como indicador para la variabilidad sectorial. Además, para identificar las afectaciones en la demanda se analizó específicamente las variaciones existentes de las exportaciones. La demanda doméstica se establece de manera endógena debido a la naturaleza de la metodología empleada en este estudio.
- b) Determinación de criterios de búsqueda e inclusión. Para la recopilación de datos estableció la utilización de fuentes oficiales como: organismos gubernamentales (BCE, ministerios, etc.) e instituciones de estadísticas certificadas (CEPAL, INEC, ASOBANCA, etc.). Además de fuentes no oficiales como: periódicos, revistas, sitios web, etc. El tipo información extraída de las diferentes fuentes se mide en términos porcentuales, teniendo en cuenta la tasa de variación interanual en relación con el mismo periodo de 2019.
- c) Extrapolación de datos. Para el desarrollo de esta fase, dado la limitación de información y el establecimiento de periodicidad anual para la consecución del estudio, se procedió a la aplicación de una ecuación matemática que recoge la información de la recaudación fiscal mensual del Impuesto al Valor Agregado (IVA), con la cual se puede estimar el valor anual de las variaciones recolectadas que presentan distintas periodicidades.
- d) Uso de técnicas estadísticas. En primera instancia se procedió a suprimir el crecimiento natural de la economía de las cifras recopiladas durante el 2020. Para ello se utilizaron las variaciones medias relativas de años anteriores (2017, 2018 y 2019). Finalmente se acoplaron los datos a una distribución triangular (con el fin de modelar un proceso estocástico dada la limitación de datos), para lo cual, se calcularon los mínimos, medias y máximos de cada uno de los sectores tanto para la oferta como para la demanda agregada. El objetivo de esta sección reside en el desarrollo de simulaciones

Montecarlo con 71.000 iteraciones (1.000 por cada sector), que permitirá el análisis y el establecimiento de escenarios contrafactuales que garanticen resultados consistentes y aproximados a la realidad del país.

A continuación, se presentan las cifras recopiladas durante el 2020.

Tabla 3 Tabla de Enlaces

N°	Enlace	Columna	Periodicidad	Tipo
1	https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/Previsiones/PIB/PrevMacro.xlsx	Α	Anual	VAB
2	https://www.produccion.gob.ec/wp- content/uploads/2020/05/Boletin-Impacto-Covid- 19.pdf	Α	1°Trimestre	EXP
3	https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia /4/exportaciones-productos-agropecuarios-12-2020	А	Anual	EXP
4	https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion- Exportacion/Ecuador/frutas-secasfrutas-y-otros- frutos-secos-excepto-los-de-las-partidas-0801-a- 0806-mezclas-de-frutas-/EC/0813	Α	Anual	EXP
5	https://www.cfn.fin.ec/wp- content/uploads/downloads/biblioteca/2020/ficha- sectorial-3-trimestre- 2020/FS ProduccionHuevosCorral 3T2020.pdf	А	1°Semestre	EXP
6	https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion- Exportacion/Ecuador/pastapastas-alimenticias- incluso-cocidas-o-rellenas-de-carne-u-otras- sustancias-o-preparadas-de-ot/EC/1902	А	Anual	EXP
7	https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion- Exportacion/Ecuador/azucares-y-articulos-de- confiteria/EC/17	А	Anual	EXP
8	https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion- Exportacion/Ecuador/productos-quimicos- organicos/EC/29	Α	Anual	EXP
9	https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion- Exportacion/Ecuador/muebles-mobiliario- medicoquirurgico-articulos-de-cama-y-similares- aparatos-de-alumbrado-no-expresado/EC/94	А	Anual	EXP
10	https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de- prensa-archivo/item/1383-la-economia- ecuatoriana-decrecio-12-4-en-el-segundo- trimestre-de-2020	А	Anual	EXP
11	https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de- prensa-archivo/item/1372-la-economia- ecuatoriana-decrecio-2-4-en-el-primer-trimestre- de-2020	В	1°Trimestre	VAB
12	https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/BalanzaPagos/balanzaComercial/ebc202005.pdf	В	1°Trimestre	EXP
13	https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/ article/view/1790/3459	В	1°Trimestre	EXP
14	https://www.planificacion.gob.ec/wp- content/uploads/downloads/2020/12/Eval-Soc- Econ-10-Dic-ok.pdf	С	Marzo-Mayo	VAB

15	https://www.fedexpor.com/reportes-estadisticos/	С	Anual	EXP
16	https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de- prensa-archivo/item/1405-la-economia- ecuatoriana-crecio-4-5-en-el-tercer-trimestre-al- comparar-con-el-segundo-trimestre-de-2020	D	3°Trimestre	VAB
17	https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de- prensa-archivo/item/1405-la-economia- ecuatoriana-crecio-4-5-en-el-tercer-trimestre-al- comparar-con-el-segundo-trimestre-de-2020	D	2°Trimestre	EXP
18	https://www.revistagestion.ec/economia-y- finanzas-analisis/los-resultados-del-comercio- exterior-mejores-de-lo-esperado-para-el	E	Febrero	EXP
19	https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de- prensa-archivo/item/1383-la-economia- ecuatoriana-decrecio-12-4-en-el-segundo- trimestre-de-2020	E	2°Trimestre	VAB
20	https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de- prensa-archivo/item/1383-la-economia- ecuatoriana-decrecio-12-4-en-el-segundo- trimestre-de-2020	F	2°Trimestre	EXP
21	https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cn trimestral/CNTrimestral.jsp	F	Anual	VAB
22	https://www.bce.fin.ec/index.php/comercio- exterior	G	Abril	EXP
23	https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Publicaci onesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/cnt65/R esultCTRIM111.pdf	G	1°Trimestre	VAB
24	https://www.bce.fin.ec/index.php/comercio- exterior	Н	Mayo	EXP
25	https://www.bce.fin.ec/index.php/comercio- exterior	I	Diciembre	EXP
26	http://www.asobanca.org.ec/file/2972/download?t oken=glKKiFeh	J	Enero- Octubre	EXP
27	https://www.fedexpor.com/reportes-estadisticos/	K	Anual	EXP
28	https://issuu.com/industrias/docs/revista_industria sagosto_2020	L	Enero-Junio	EXP
29	https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bo Imensual/IEMensual.jsp	M	Enero- Noviembre	EXP
30	https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisti cas/SectorExterno/BalanzaPagos/balanzaComer cial/ebc202012.pdf	N	Enero- Octubre	EXP
31	https://www.cfn.fin.ec/wp- content/uploads/downloads/biblioteca/2020/ficha- sectorial-4-trimestre-2020/FS-Elab-de-alimento- preparado-para-animales-4T2020.pdf	0	Enero- Agosto	EXP

Nota: La tabla muestra la lista de referencias utilizadas en el proceso del meta-análisis, su respectiva columna de identificación, periodicidad y clasificación (exportaciones "EXP" o valor agregado bruto "VAB").

 Tabla 4 Choque pandémico sectorial de las exportaciones

N°Sector	A	В	С	D	E	F	G	Н	I	J	К	L		М		N	0
1	0,186	0,203	0,220	0,039	0,138					0,110	0,110		0,212	0,143	0,266	0,212	
2																	
3	-0,110	-0,045								-0,060	-0,060		-0,069	-0,066		-0,069	
4	0,176												0,458		0,179	0,458	
5	0,426																
6																	
7	-0,077																
8													1,040	0,980		1,041	
9	0,081	0,170		0,081	0,390						-0,020		-0,012	0,005	-0,005	-0,012	
10		0,020								0,020	0,020		0,012	0,060	0,017	0,012	
11																	
12					-0,222	-0,228	-0,907	-0,692	-0,228			0,009	-0,422	-0,410		-0,422	
13																	
14													1,762			1,762	
15													1,762			1,762	
16																	
17																	

18						-0,010	-0,010	-0,020	-0,017	-0,117	-0,020	
19												
20								-0,023		-0,001	-0,023	
21	0,250											
22												
23												
24	0,043											
25	-0,282											
26		0,270	0,399					0,269	0,143	0,258	0,269	
27	0,081											0,290
28				-0,333			-0,130	-0,091	-0,132	-0,100	-0,091	
29												
30												
31												
32	0,010							-0,018			-0,018	
33								-0,341	-0,107	-0,297	-0,341	
34								-0,341	-0,107	-0,297	-0,341	
35								-0,157			-0,157	
36	0,530									0,188	0,200	

37								-0,315		-0,303	-0,315	
										-0,303		
38								-0,472	-0,428		-0,472	
39								-0,072	-0,059		-0,072	
40	-0,669							-0,072			-0,072	
41								-0,157		-0,143	-0,157	
42								-0,157		-0,143	-0,157	
43												
44												
45								-0,083	-0,125	-0,065	-0,083	
46									-0,125			
47												
48								-0,374	-0,361		-0,374	
49	-0,272											
50					-	-0,070	-0,070					
51												
52												
53												
54								-0,374			-0,374	
55												

56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									

Nota: La tabla muestra la lista de impactos sectoriales por Covid-19 en las Exportaciones, clasificando a los choques medidos porcentualmente por identificador. Los valores establecidos por columna fueron recopilados de las fuentes establecidas en la Tabla 3, de acuerdo a la clasificación dada por cada columna (A, B, C, etc.); el identificador M presenta tres columnas de información debido a que en una misma fuente se presentó diferente periodicidad para los datos.

Tabla 5 Choque pandémico sectorial del Valor Agregado Bruto

N° Sectores	Α	В	С	D	E	F	G
1	0,023				0,034		
2					0,010		
3	-0,069						
4	0,001						
5	-0,006						
6	-0,006						
7	-0,072						
8	-0,105						
9	0,027	0,077	0,077		0,104	0,052	
10	0,003	0,011		0,046	-0,019	0,031	
11	0,003	5,5		3,010	0,0.0	0,052	
12	-0,113	-0,024		-0,051	-0,283	0,002	
13	-0,113	0,021		0,001	-0,283		
14	3,110	-0,024			-0,283		
15		-0,024			-0,283		
16	-0,053	-0,024			-0,200		
17	0,056						
18	0,030						
19	0,010						
	0.000						
20	-0,063						
21	0,036						
22	0,053						
23	0,053						
24	0,053						
25	-0,081						
26	0,003						
27							
28	0,023						
29	-0,012						
30	-0,057						
31	-0,057						
32	-0,076						
33	-0,110						
34	-0,110						
35	-0,110						
36	-0,076						
37	-0,082						
38	-0,103	-0,067		-0,172	-0,319		
39	-0,081						
40	-0,081						
41	-0,062						
42	-0,062						

43	-0,048					
44						
45	-0,142					
46	-0,142					
47	-0,113					
48	-0,325					
49	-0,063					
50	-0,197					
51	-0,020		-0,025	-0,016	-0,020	
52	-0,020		-0,025	-0,016	-0,020	
53	-0,160	-0,071	-0,047	-0,142	-0,127	
54	-0,078		-0,058	-0,102	-0,098	
55	-0,078					
56	-0,202	-0,049	-0,047	-0,157	-0,183	
57	-0,202	-0,049	-0,047	-0,157	-0,183	
58	-0,210	-0,040	-0,083	-0,151	-0,297	
59	-0,054					
60	-0,054	0,021		0,015	-0,058	
61	-0,009	0,016	-0,038	-0,028	-0,048	
62	-0,009					
63	-0,055					-0,029
64	-0,136	-0,013	-0,067		-0,106	
65	-0,032	-0,051	-0,043	-0,061	-0,082	
66	-0,054	-0,047	-0,034	-0,085	-0,120	
67	-0,054	-0,047	-0,033	-0,085	-0,120	
68	-0,025	-0,047	-0,033	-0,085	-0,120	
69	-0,025	-0,047	-0,033	-0,085	-0,120	-0,029
70	-0,055	-0,047	-0,033	-0,085		-0,029
71	-0,182					

Nota: La tabla muestra la lista de impactos sectoriales por Covid-19 en del Valor Agregado Bruto, clasificando a los choques medidos porcentualmente por identificador. Los valores establecidos por columna fueron recopilados de las fuentes establecidas en la Tabla 3, de acuerdo con la clasificación dada por cada columna (A, B, C, etc.)

Anexo C Sintaxis del modelo en GAMS \$FuncLibIn stolib stodclib function randtri /stolib.dtriangular/ randgamma /stolib.dgamma/; \$TITLE REDUCED OUTPUT \$inlinecom /* */ /* Turn off the listing of the input file */ \$offlisting /* Turn off the listing and cross-reference of the symbols used */ \$offsymxref offsymlist Option limrow = 0, /* equations listed per block */ limcol = 0, /* variables listed per block */ solprint = off, /* solver's solution output printed */ sysout = off; /* solver's system output printed */ \$ontext MODELO DE LEONTIEF CON SECTOR EXTERNO Y VALOR AÑADIDO BRUTO MODELADO CON CNS **DIMENSIONES** 71 Industrias **Productos** 71

BLOQUES

- 1. Demanda de materiales del modelo de Leontief con comercio exterior
- 2. Demanda de importaciones del modelo de Leontief con comercio exterior
- 3. Modelo de oferta de Ghosh

71.000 Simulaciones

ECU	ACIONES
XD(i)	Ecuación balance de materiales
Mm(i	Ecuación balance de demanda de Importaciones
FD(i)	Ecuación de demanda local Endogeneizada
CD(j)	Ecuación de Consumo Doméstico
XDG	(j) Ecuación oferta de Ghosh
TX(j)	Ecuación de impuestos netos sobre productos
AUTO	DRES
	Kevin Gordón Chango
	Josselyn Ramos Jiménez
DIRE	CTOR
טוונב	José Ramírez Álvarez
\$offte	
φοπιο	
*****	**************************************
*****	***************************************
\$one	cho > tesis1.txt
I="C:	Tesis\P.Titulación\MIP.xls"
O="C	:\Tesis\P.Titulación\MIP.inc"
R="H	oja1!A1:BW76"
\$offe	cho
table	MIP1(*,*)
\$call=	=xls2gms @tesis1.txt
\$inclu	ude "C:\Tesis\P.Titulación\MIP.inc";
*****	**************************************
*****	***************************************
\$000	cho > shock.txt
·	Tesis\P.Titulación\EXPORTACIONES.xls"
	::\Tesis\P.Titulación\EXPORTACIONES.inc"
U- U	
	ARM!A1:D72"

```
$offecho
table Choque(*,*)
$call=xls2gms @shock.txt
$include "C:\Tesis\P.Titulación\EXPORTACIONES.inc";
$onecho > Impacto.txt
I="C:\Tesis\P.Titulación\VAB.xIs"
O="C:\Tesis\P.Titulación\VAB.inc"
R="IMPC!A1:D72"
$offecho
table Efecto(*,*)
$call=xls2gms @Impacto.txt
$include "C:\Tesis\P.Titulación\VAB.inc";
Set
    i /i1*i71/
    w /w1*w71000/;
alias (i,j,k,c);
Variable
    Z(i,j) Consumo intermedio del bien i por parte de la industria j
    X(i) Producción total del bien i
    XD(i) Producción doméstica del
    bien i
    FT(i) Demanda final del bien i
    EX(i) Exportaciones del bien i
    FX(i) Demanda sin exportaciones
    del bien i
    FD(i) Demanda doméstica
    Mm(j) Importaciones de las
```

```
industrias j;
*Inicialización
X.I(i)=MIP1(i,'p');
Mm.l(j)=MIP1('m',j);
XD.I(i)=X.I(i)-Mm.I(i);
Z.I(i,j)=MIP1(i,j);
FT.I(i)=MIP1(i,'f');
EX.fx(i)=MIP1(i, 'e');
FX.I(i)=FT.I(i)-Ex.I(i);
parameters
    A(i,j) Matriz de coeficientes técnicos
    beta(i) Parámetro de variación de
    exportaciones
    d(i) Ratio de coeficientes de
    demanda doméstica
    Dt(i,j) Matriz diagonal de
    coeficientes de demanda doméstica
    AD(i,j) Matriz de coeficientes
    técnicos domésticos;
*Inicialización
A(i,j)=Z.I(i,j)/XD.I(j);
beta(i)=0;
d(i)=(XD.I(i)-EX.I(i))/(FX.I(i)+sum(k,Z.I(i,k)));
Dt(i,j)=(d(i))\$(ord(i)=ord(j))+0\$(ord(i)<>ord(j));
AD(i,j)=sum(k,Dt(i,k)*A(k,j));
equations
     r_XD(i) Ecuación balance de materiales;
r_XD(i) .. XD(i)=e=sum(k,AD(i,k)*XD(k))+((EX(i)*(1+beta(i)))+FD(i));
parameters
           Ratio de coeficientes de
```

demanda de importaciones

```
Mt(i,j) Matriz de coeficientes de demanda de importaciones;
```

endogeneizada

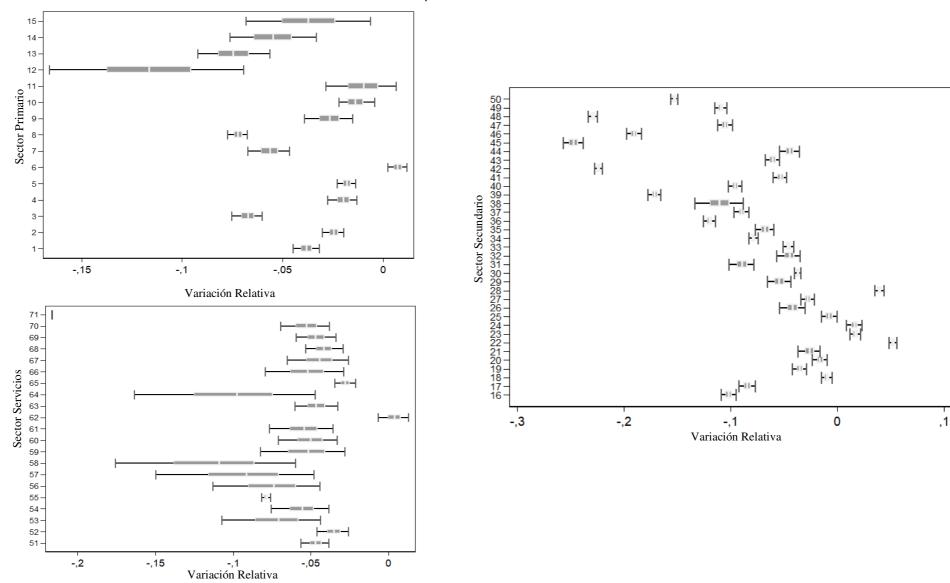
```
*Inicialización
mi(i)=Mm.l(i)/(XD.l(i)-EX.l(i));
Mt(i,j)=(mi(i))\$(ord(i)=ord(j))+0\$(ord(i)<>ord(j));
equations
    r Mm(i) Ecuación balance de demanda
    de importaciones;
r Mm(i) ..
            Mm(i)=e=sum(j,Mt(i,j)*(XD(j)-EX(j)*(1+beta(j))));
variables
    VX(j) Valor agregado bruto
    CD(j) Consumo doméstico total
    TX(j) Impuestos por sector j;
*Inicialización
VX.fx(j)=MIP1('v',j);
parameters
    B(i,j) Matriz de coeficientes de
    asignación
    alpha(i) Parámetro de variación del
    valor agregado bruto
    tau(j) Porcetaje de recaudación fiscal;
*Inicialización
B(i,j)=Z.I(i,j)/XD.I(i);
alpha(i)=0;
equations
    r_FD(i) Ecuación de demanda local
```

```
r XDG(j) Ecuación oferta de Ghosh
    r CD(j) Ecuación del consumo
    doméstico total
    r_TX(j) Ecuación de impuestos;
r_FD(i) .. FD(i)=e=sum(k,Dt(i,k)*FX(k));
          CD(j)=e=sum(i,A(i,j)*XD(j));
r_CD(j) ..
r_XDG(j) .. XD(j)=e=sum(i,XD(i)*B(i,j))+VX(j)*(1+alpha(j))+TX(j);
r_TX(j) .. TX(j)=e=tau(j)*(Mm(j)+CD(j));
*Inicialización
FD.I(i)=sum(k,Dt(i,k)*FX.I(k));
TX.I(j)=MIP1('w',j);
CD.l(j)=sum(i,A(i,j)*XD.l(j));
tau(j)$((Mm.l(j)+CD.l(j))>0)=TX.l(j)/(Mm.l(j)+CD.l(j));
model modelo /all/;
solve modelo using cns;
parameters
    beta_sim(i,w)
    alpha_sim(i,w)
    XD_sim(i,w)
    Mm_sim(i,w)
    Exp_sim(i,w)
    PIB_sim(j,w);
beta\_sim(i,w) = randtri(Choque(i,'c1'),Choque(i,'c2'),Choque(i,'c3'));
alpha_sim(i,w)=randtri(Efecto(i,'c1'),Efecto(i,'c2'),Efecto(i,'c3'));
```

```
parameter
                                                                       Factibilidad del modelo;
estado(w)
loop(w,
beta(i)=beta_sim(i,w);
alpha(i)=alpha_sim(i,w);
solve modelo using cns;
estado(w)=modelo.modelstat;
XD_sim(i,w)=XD.I(i);
PIB\_sim(j,w) = XD.I(j) - CD.I(j) + (4898309.88706305)*(XD.I(j) - CD.I(j)) / sum(i,XD.I(i) - CD.I(i)) / sum(i,XD.I(i) - CD.I(i) - CD.I(i) / sum(i,XD.I(i) - CD.I(i) / sum(i,XD.I(i) - CD.I(i) - CD.I(i) / sum(i,XD.I(i) - CD.I(i) / sum(i,XD.I(i) - CD.I(i) / sum(i,XD.I(i) - CD.I(i) / sum(i,XD.I(i) - CD.I(i) - CD.I(i) / sum(i,XD.I(i) - 
CD.I(i))*(sum(i,TX.I(i))/2338122.11293695);
Mm\_sim(i,w) = Mm.l(i) + (12618690.1129369)*(Mm.l(i))/sum(j,Mm.l(j))*(sum(j,Mm.l(j))/12276912.8)
870631);
Exp_sim(i,w)=EX.I(i)*(1+beta_sim(i,w));
);
execute_unload 'resultado.gdx';
execute '=gdxviewer resultado.gdx';
```

Anexo D Dispersión y asimetría sectorial del PIB 2020

Ilustración 24 Dispersión del PIB sectorial 2020

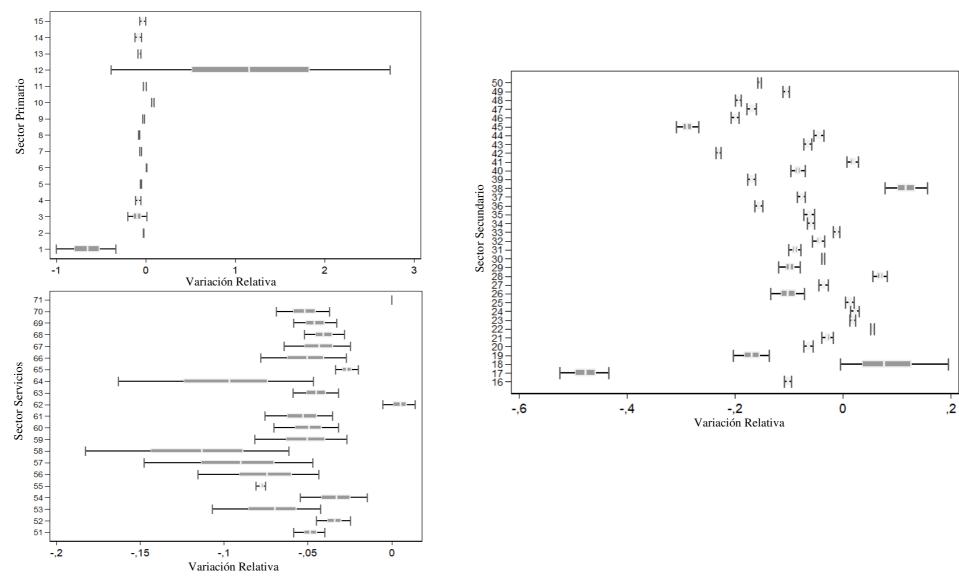


Elaborado por: Los autores

Nota: Dispersión y asimetría de las variaciones medias relativas sectoriales del PIB 2020, tomando en cuenta al 95% de confianza.

Anexo E Dispersión y asimetría sectorial de las importaciones 2020

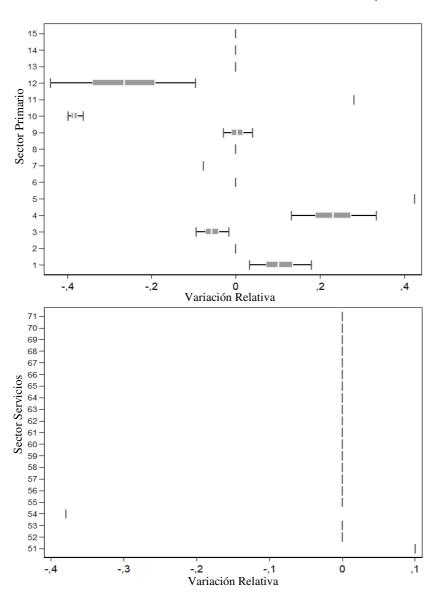
Ilustración 25 Dispersión de las importaciones sectoriales 2020

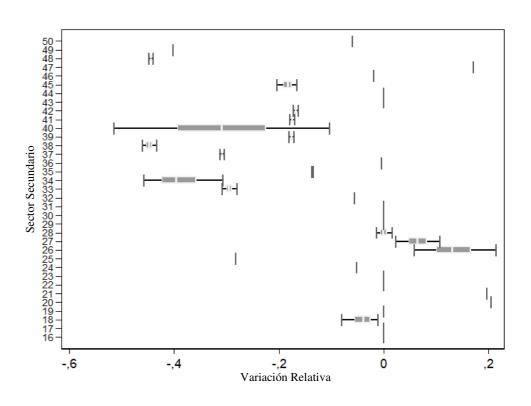


Nota: Dispersión y asimetría de las variaciones medias relativas sectoriales de las importaciones 2020, tomando en cuenta al 95% de confianza.

Anexo F Dispersión y asimetría sectorial de las exportaciones 2020

Ilustración 26 Dispersión de las exportaciones sectoriales 2020





Elaborado por: Los autores

Nota: Dispersión y asimetría de las variaciones medias relativas sectoriales de las exportaciones 2020, tomando en cuenta al 95% de confianza.