



Universidad del Azuay

Facultad de Ciencias de la Administración

Carrera de Economía

**EFECTOS EN EL COMERCIO DEL ECUADOR
GENERADOS POR SU PERTENENCIA A LA
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE COMERCIO:
ESTUDIO EMPÍRICO**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
grado en Economista**

Autor:

Doménica Michelle Zamora Calderón.

Director:

Econ. Luis Bernardo Tonon Ordóñez

Cuenca – Ecuador

2022

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación va dedicado a mi madre, quién ha sido mi pilar y mi guía en este proceso y en la vida, a quién admiro mucho por ser un ejemplo de fortaleza y por enseñarme a nunca rendirme y siempre luchar por mis sueños.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi agradecimiento a la Universidad del Azuay, a todos los profesores, que de diversas maneras han contribuido a mi desarrollo profesional y junto a sus enseñanzas y apoyo me han ayudado a lo largo de mi carrera universitaria.

Al Econ. Luis Tonon quien gracias a su amplio conocimiento, experiencia y vocación ha sabido guiarme para culminar este trabajo de titulación.

Por último, pero no menos importante, a todos mis amigos y compañeros, por acompañarme en este camino y estar siempre ahí en los buenos y malos momentos.

Índice de Contenidos

| | |
|---------------------------------|-----|
| DEDICATORIA | i |
| AGRADECIMIENTO | ii |
| Índice de Contenidos..... | iii |
| Resumen | iv |
| Abstract | iv |
| 1. Introducción..... | 1 |
| 1.1. Objetivos..... | 1 |
| 1.2. Marco Teórico..... | 2 |
| 2. Revisión de literatura | 3 |
| 3. Métodos..... | 7 |
| 4. Resultados | 9 |
| 5. Discusión..... | 12 |
| 6. Conclusión..... | 13 |
| 7. Referencias | 15 |

Efectos en el comercio del Ecuador generados por su pertenencia a la Organización Mundial de Comercio: Estudio Empírico.

Resumen:

El comercio internacional está regido por la Organización Mundial del Comercio (OMC) la cual es la única organización internacional que se encarga de las normas que manejan el comercio entre países. El Ecuador pertenece a la OMC desde 1996, por lo tanto, la presente investigación se centró en analizar las exportaciones e importaciones del país con 15 de sus socios más importantes antes y después de la pertenencia a la OMC, mediante dos modelos de gravedad de datos de panel en el periodo 1990-2020, con el fin de indicar los efectos generados en los flujos comerciales del país debido a su adhesión. El estudio concluye que el comercio ecuatoriano logró un incremento de 14,92% en cuanto a exportaciones y de 37,01% en cuanto a importaciones, dados estos resultados se concluye que ser país miembro es beneficioso, pero cabe recalcar que es mayormente ventajoso para dar lugar a las importaciones.

Palabras clave: Ecuador, OMC, exportaciones, importaciones, modelo de gravedad

Abstract:

International trade is governed by the World Trade Organization (WTO) which is the only international organization that is responsible for the rules that manage trade between countries. Ecuador has been a member of the WTO since 1996, therefore, this investigation focused on analyzing the country's exports and imports with 15 of its most important partners before and after WTO membership, using two panel data severity models in the period 1990-2020, in order to indicate the effects generated on the country's trade flows due to its accession. The study concludes that Ecuadorian trade achieved an increase of 14.92% in terms of exports and 37.01% in terms of imports. Given these results it is concluded that being a member country is beneficial, but it should be noted that it is mostly advantageous to give space to imports.

Key Words: Ecuador, WTO., exportations, gravity model, importations



Este certificado se encuentra en el repositorio digital de la Universidad del Azuay, para verificar su autenticidad escanee el código QR

Este certificado consta de: 1 página

1. Introducción

En 1995, se estableció la Organización Mundial de Comercio, OMC, desde ese entonces la institución ha generado múltiples adhesiones de países para integrar diversos tipos de economías alrededor del mundo, ciertos países han tenido más éxito que otros en cuanto a los flujos comerciales alcanzados debido a su pertenencia a la organización, a pesar de los resultados económicos generalmente positivos mostrados por los miembros, existen diferencias en el desempeño económico específico de los países en términos de intercambio, inversión extranjera directa y crecimiento del PIB. (Chemutai & Escaith, 2017)

El principal objetivo de los países al adherirse a la OMC es lograr un crecimiento de su comercio exterior y una relación positiva entre los países miembros en base a su balanza comercial, es decir, en cuanto a importaciones y exportaciones. (CEPAL, 2018)

En el caso del Ecuador los valores de las importaciones y exportaciones cambian de un año a otro, por lo que es necesario analizar sus flujos comerciales constantemente, además de conocer y examinar los países de origen y destino de los bienes a comercializar.

Las exportaciones tienen que prevalecer a las importaciones, puesto que, esto genera que ingrese una mayor cantidad de dinero al país por comercialización de bienes y servicios, de forma contraria se presentaría una salida de divisas y afectación a la producción interna, además esto afectaría a la balanza de pagos del país en cuestión, en consecuencia, el gobierno adoptaría medidas que restrinjan el crecimiento del valor de las importaciones, mismas que corresponderán ser analizadas y aprobadas por la OMC que es el ente regulador del comercio entre naciones. (Torres & Campuzano, 2021)

En Ecuador, durante la década 1990-1999, las exportaciones tuvieron la tasa de crecimiento más alta y fueron las que más contribuyeron al crecimiento del PIB en promedio, pasando del 24,8% del PIB en 1990 al 38,5% en 1999, sin embargo, en la década 2000-2009, la tasa de crecimiento de las importaciones superó a la de las exportaciones, ya que el volumen exportado promedio en 1990-1999 fue el doble del período posterior a la dolarización. (Banco Central del Ecuador, 2010)

En el caso de las exportaciones totales, la derivación entre el sector petrolero y no petrolero permite identificar dos actividades que se desarrollan de manera muy diferente. En la década de 1990, las exportaciones de petróleo representaron un promedio del 37% de las exportaciones. Durante el período 2000-2009, la tasa de participación promedio aumentó a 52%, con una cifra récord de \$11,673 millones de dólares en 2008, seguida de un promedio de \$8,000 millones de dólares entre 2000 y 2019, alcanzando un máximo de \$14,107 millones de dólares en 2013. (Banco Central del Ecuador, 2020)

En cuanto a las exportaciones no petroleras, cuyo valor récord histórico es inferior al de las exportaciones petroleras, la tasa de crecimiento promedio anual de las exportaciones no petroleras fue de 6,7% en el período 1990-2000 y de 9,4% en el período 2000-2019. (Banco Central del Ecuador, 2022)

La presente investigación tiene un valor importante, ya que puede revelar si la adhesión del Ecuador a la OMC tuvo un efecto positivo en los flujos comerciales. Se plantea investigar el tema, puesto que los estudios son escasos y se necesita una visión amplia acerca de sus exportaciones e importaciones.

El artículo busca identificar a los 15 principales socios comerciales de Ecuador tomando esta información como base, para realizar dos modelos de gravedad con datos de panel por logaritmos que permitan evaluar la pertenencia del Ecuador a la OMC en el periodo 1990-2020, en base a la data disponible del Banco Central del Ecuador (2022), del Banco Mundial (2022) y de Geodatos (2022) debido a que la investigación tuvo un enfoque cuantitativo y la información está compuesta por datos secundarios.

1.1. Objetivos

Objetivo General:

Analizar las exportaciones e importaciones de Ecuador con 15 de sus socios más importantes antes y después de la pertenencia de Ecuador a la Organización Mundial de Comercio.

Objetivos Específicos:

1. Identificar los principales socios comerciales del Ecuador
2. Aplicar un modelo econométrico con datos de panel

3. Evaluar la pertenencia del Ecuador a la Organización Mundial del Comercio

1.2. Marco Teórico

Ningún país puede producir absolutamente todos los bienes y servicios para satisfacer las necesidades de sus habitantes, por lo que, tiene que negociar con otros países para obtener lo que no produce, dando así origen al comercio exterior. (Hill, 1993). El comercio exterior se refiere a todas las actividades comerciales que transfieren bienes, recursos, tecnología y servicios a través de los países y sus mercados en el mundo, con fines de lucro. Su principal objetivo es que cada país participante pueda satisfacer sus necesidades de mercado, tanto interno como externo (Rosales, 2016). Esta actividad se rige por una serie de normas, acuerdos y convenios internacionales que regulan aspectos como el control de productos, la tributación y los procedimientos de exportación. Su estudio es central en la economía, se puede decir que, con el comercio y las finanzas internacionales, se inició la disciplina de la economía tal como se conoce hoy en día. (Cerdá, 2019)

Para el desarrollo y crecimiento de la economía es elemental generar y mantener buenos vínculos comerciales que permitan acceder a negocios internacionales, es decir, al intercambio o compra y venta de bienes y servicios con orígenes y destinos de diversos países alrededor del mundo, generando el flujo de importaciones y exportaciones, los mismos conforman el flujo comercial de un país, el cual representa el comercio exterior de un país. (Poveda et al., 2018)

Tanto las importaciones como las exportaciones son transacciones comerciales de bienes o mercancías que tienen lugar entre diferentes países. De Gregorio (2007) determina a las exportaciones como la demanda existente del resto del mundo hacia los bienes propios de un país, que dependen de los precios de los bienes y de los ingresos de los mercados internacionales, es decir, si el precio del bien a exportar disminuye, los países demandarán más de ellos, si el precio de dicho bien aumenta, ocurrirá lo contrario.

Asimismo, las exportaciones, tienen un efecto multiplicador en la economía, a causa de que estas, permiten a los países crear economías productivas a gran escala con ayuda de recursos tecnológicos, incremento de ventajas comparativas e intensificación de la producción manufacturera. (Alvarado et al., 2020)

Gómez & Ramírez (2017) definen a las importaciones como transacciones que permiten adquirir bienes y servicios que no se originan al interior del país lo cual favorece a los compradores en precios, calidad o diversidad y a las empresas en la obtención de materia prima, materiales de producción o tecnologías superiores a las que se encuentran en el país, además determina que, por otro lado, crea competencia a los mercados ya determinados en el país importador, dejando a un lado el mercado laboral nacional, generando desempleo.

Entre los conceptos más relevantes y obligatorios en comercio exterior, cabe mencionar a los Incoterms. Son términos definidos y aclarados por la Cámara de Comercio Internacional (ICC) para establecer un lenguaje estandarizado para uso de quienes hacen negocios a nivel internacional, mediante un conjunto de tres letras, denominadas siglas. (Llamazares, 2020). El objetivo principal de los Incoterms es facilitar la operación de transacciones comerciales internacionales y establecer un conjunto de términos y reglas para determinar los derechos y obligaciones de compradores y vendedores. (International Chamber of Commerce, 2020)

El término Free On Board (FOB) o "Libre a Bordo" en español, se usa a menudo en la economía internacional, para cuantificar transacciones donde el exportador corre con los costos y gastos de traslado de la mercancía, desde su producción hasta su carga en el barco, y una vez que llega la mercancía, la responsabilidad, el seguro y los gastos de envío pasan al importador. (International Chamber of Commerce, 2020)

Por otro lado, el término, Cost Insurance and Freight (CIF) o "Costo Seguro y Flete" en español, también es uno de los incoterms más utilizados en la economía internacional, a diferencia del FOB, en el CIF, el costo de flete y seguro de las mercancías lo paga el exportador. Una vez que la mercancía llega al puerto de destino, la responsabilidad de la mercancía recae sobre el importador. (International Chamber of Commerce, 2020)

El comercio internacional está regido por la Organización Mundial del Comercio la cual es la única organización internacional que se encarga de las normas que manejan el comercio entre países. El objetivo principal de la OMC es dar apertura al comercio a favor de todos sus países miembros. Entre sus funciones está: gestionar mundialmente un sistema de normas comerciales, servir como foro para negociar acuerdos

comerciales, manejar la resolución de disputas comerciales entre sus miembros y estar pendiente de las necesidades de los países en desarrollo. Organización Mundial del Comercio (2022)

La OMC influye en la economía ecuatoriana, puesto que al ser país miembro se beneficia de un trato equitativo y transparente sin exclusión comercial debido a diversos posibles factores como su tamaño económico. Ante la OMC, Ecuador está clasificado como una nación en vías de desarrollo, al igual que una gran parte de países miembros. (Organización Mundial del Comercio, 2022). Por lo tanto, se espera que el país se haya visto beneficiado por parte de la Organización al tener países en condiciones similares y el objetivo planteado de dar apertura al comercio a favor de todos sus países miembros.

Sin embargo, es necesaria la aplicación de una herramienta metodológica para evaluar su pertenencia a la OMC; el modelo de gravedad es reconocido como un instrumento empírico efectivo para medir los flujos comerciales entre países de manera exitosa, desde que Tinbergen (1962) propuso el modelo gravitacional del comercio, el cual indica que el determinante primordial del comercio óptimo es el PIB de los países y su distancia geográfica. Una relación gravitacional se puede generar en casi cualquier modelo comercial que incorpore costos comerciales que incrementan con la distancia. (Emikönel, 2022). El modelo de gravedad busca evaluar la estructura del comercio internacional, agregando componentes relacionados con la geografía y la extensión espacial. (Mildre, 2020)

El modelo de gravedad hace referencia a la ley de gravedad de Isaac Newton que manifiesta que la fuerza de atracción entre dos objetos es proporcional al producto de sus masas y recíprocamente proporcional al cuadrado de la distancia que los aparta. (Anderson, 1979). El modelo de gravedad del comercio implica la aplicación del concepto de gravedad introducido por Newton en el campo de la física a las metodologías econométricas actuales. Krugman et al., (2016) explican matemáticamente al modelo gravitacional del comercio de la siguiente forma:

Ecuación 1

$$T_{ij} = \frac{A * Y_i * Y_j}{D_{ij}}$$

Donde, A es una constante, T_{ij} es el flujo comercial entre el país i y el país j , Y_i es el PIB del país i , Y_j es el PIB del país j , y D_{ij} es la distancia entre los dos países para representar el costo de transporte de las mercancías.

El modelo de gravedad representa un entorno de equilibrio general realista que se adapta simultáneamente a múltiples países, también se puede utilizar para demostrar la posibilidad de que los países están vinculados y que los cambios en la política comercial en un país desencadenarán un efecto domino en el mundo. Se utilizan ampliamente dos métodos relacionados para interpretar las estimaciones de las regresiones de gravedad. El primer enfoque es usar las estimaciones de gravedad para construir los efectos del volumen comercial, mientras que el segundo enfoque aprovecha los fundamentos teóricos de la gravedad para convertir las estimaciones de diversas políticas comerciales y otros determinantes de los flujos comerciales en efectos arancelarios equivalentes. (Yotov et al., 2016)

Además, investigadores desarrollaron nuevas justificaciones teóricas al estimar modelos usando varios conjuntos de variables y condiciones. (Irshad et al., 2018). Por ejemplo, Linnemann (1966) planteó un modelo de equilibrio parcial de importaciones y exportaciones y agregó una variable adicional al modelo, el tamaño de la población de los países y el factor de resistencia comercial artificial para exponer la estructura de los flujos comerciales y para tener en cuenta los aranceles, cuotas y restricciones técnicas que limitan el comercio. Posteriormente, Leamer (1974) caracterizó el modelo con variables adicionales para establecer los efectos del ingreso y la población. La investigación de Anderson (1979) derivó el modelo aplicando una función de utilidad y diferenciación de producto.

2. Revisión de literatura

En las últimas dos décadas la economía internacional ha adquirido mayor importancia, de modo que el comercio exterior ha aumentado, lo que ha dado un impulso a la economía ecuatoriana y esto es reflejado en el desarrollo y crecimiento económico del país, razón por la cual se considera indispensable la revisión de investigaciones previas acerca del tema en cuanto a sus bases teóricas, el modelo de gravedad, junto a sus aplicaciones correspondientes y resultados.

Sejdini y Kraja (2014) aplicaron el modelo de gravedad de comercio con el método de mínimos cuadrados ordinarios para el caso albanés en relación con 27 de sus socios comerciales en cuanto a exportaciones e importaciones en el periodo 1993-2012. Las variables que se incluyeron en el modelo

fueron: el PIB de Albania, el PIB del país asociado, el PIB per cápita para cada país, la población total de cada uno de los países, la distancia, y como variables ficticias el Tratado de Libre Comercio (TLC) en relación a Albania con sus 27 socios comerciales y frontera común. Como resultado se obtuvo que la relación fue positiva entre importaciones y frontera común, exportaciones y PIB, por otra parte, la relación fue inversa entre las importaciones y la variable distancia. Los resultados empíricos mostraron que las importaciones al igual que las exportaciones fueron sostenibles para Albania.

Natale et al., (2015) por medio del modelo de gravedad buscaron analizar el comercio de los productos de mar para explorar su influencia en cuanto a producción primaria, consumo de alimentos, población, renta, PIB, acuerdos comerciales y distancia geográfica en el periodo 1990-2010 incluyendo diferentes niveles de agregación. Como resultado se obtuvo que estas variables independientes explicaron en un 70% los flujos comerciales y las elasticidades estimadas resultaron en valores positivos tanto para el país importador como para el exportador, sin embargo, la distancia sorprendentemente obtuvo signo positivo al tratarse del atún, lo que indicó que las distancias más largas favorecieron el comercio; esta anomalía puede explicarse por el alto valor unitario de la mercancía y por el hecho de que el comercio a menudo está relacionado con los desembarques de buques interoceánicos.

Irshad et al., (2018) en su artículo analizaron empíricamente el comercio bilateral de Pakistán con China en el período 1992-2015, mediante el modelo de gravedad con datos de panel ECLS y posteriormente un modelo log lineal. Las variables utilizadas fueron el PIB de los países, el costo del comercio, frontera común y la distancia geográfica entre ambos países. Todos los resultados de la estimación se encontraron con signos altamente significativos y esperados, excepto el lenguaje. El R^2 fue estadísticamente significativo con un valor de 87%. El PIB de ambos países y la apertura comercial tuvieron una gran influencia en el comercio. El efecto fronterizo también influyó en que Pakistán maximice su relación comercial con China.

Maciejewski y Wach (2019) en su investigación buscaron demostrar las diferencias en la intensidad de uso de factores de producción en la exportación de los países de la Unión Europea (UE) en el periodo 1995-2015 mediante un modelo de gravedad de datos de panel con efectos fijos tomando en cuenta como variables, el tamaño y el nivel de desarrollo de la economía, socios, distancia geográfica y la frontera común. Se añadieron variables ficticias como la pertenencia a la UE y la Unión Económica y Monetaria (UEM). Como resultados se obtuvo que el estimador FE (Efectos Fijos) mostró un efecto positivo de PIB per cápita del país exportador sobre el valor del volumen de negocios. El factor geográfico resultó ser un determinante importante del volumen de negocios del comercio, la distancia entre los socios fue una barrera para el aumento en el volumen de negocios, mientras que tener un límite común facilitó la intensificación del comercio. La pertenencia de los socios comerciales a la UE también fue estadísticamente significativa y propicio para el aumento del comercio. Sin embargo, la pertenencia a la zona del euro fue estadísticamente no significativa.

Laino (2021) en su artículo aplicó un modelo de gravedad con datos de panel con mínimos cuadrados ordinarios para datos combinados, efectos fijos y efectos aleatorios, incluyendo los principales países asiáticos que importaron productos paraguayos durante el periodo 2008-2019. Se crearon diez paneles, uno para cada país importador, se obtuvo el PIB del país y de sus socios en dólares constantes de 2010, y la distancia en kilómetros entre la capital de Paraguay y la capital de cada uno de los países importadores. Como resultado se obtuvo que un aumento del 1% en la distancia entre las capitales de Paraguay y los países importadores produce una reducción del 2,97% en exportaciones de Paraguay ceteris paribus. Un aumento del 1% en el PIB de Paraguay, produce que las exportaciones aumenten en un 2,26%, ceteris paribus. Se verificó que las variables independientes explicaron el 31% de las exportaciones de Paraguay a sus diez principales socios comerciales en Asia en el periodo 2008- 2019. Hubo una relación positiva entre el PIB de Paraguay y las exportaciones, y una relación negativa entre la distancia y las exportaciones.

Para el caso ecuatoriano la literatura referente al tema es exigua, sin embargo, sí existen aplicaciones del modelo de gravedad con datos de panel en cuanto al comercio bilateral que se consideró importante su respectiva revisión.

Yaselga y Aguirre (2018) en su artículo aplicaron un modelo de gravedad para el caso ecuatoriano en el periodo de 2007-2017, su objetivo se centró en analizar los principales determinantes de los flujos de comercio de Ecuador con una muestra de 57 países y un modelo econométrico con datos de panel con el método de errores estándar corregidos para panel (PCSE) con la finalidad de tener estimaciones eficientes y parámetros precisos. Las variables para calcular el modelo fueron el PIB, el PIB per cápita, la distancia,

frontera común, acceso al océano, idioma y una variable que considera los acuerdos y los tratados comerciales. Los resultados mostraron que hubo una relación positiva entre el comercio ecuatoriano y las economías de los países en estudio, además los diversos determinantes como ingresos nacionales, e idioma, fueron importantes e indispensables en los flujos de comercio de Ecuador. Los modelos de efectos fijos y de efectos aleatorios, el compartir frontera y la variable relacionada con los tratados comerciales no resultaron ser significativas, además se mostró una relación opuesta con la distancia, a causa de los mayores costos de transporte existentes.

Albornoz & Tonon (2020) en su investigación acerca de la aplicación del modelo de gravedad en el comercio entre Ecuador y la Unión Europea en el periodo 2001-2017 buscaron establecer la influencia de variables específicas en la relación de comercio bilateral, para lo cual se calculó el modelo mediante el uso de datos de panel con efectos aleatorios y mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios. Como variables se utilizaron el flujo comercial existente entre Ecuador y la Unión Europea, el PIB a precios corrientes de Ecuador, los PIB en valores corrientes de los 28 países que conforman la Unión Europea y la distancia entre Quito y las capitales de cada país de la Unión Europea, medida en kilómetros. Como resultados del modelo obtuvieron que las variables (PIB) de cada país y la distancia entre las capitales de los países, fueron los que determinaron el intercambio de comercio total entre el país y la Unión Europea en un 45.67% (coeficiente de determinación ajustado) por lo tanto el modelo fue estadísticamente explicativo.

De igual manera se consideró indispensable la revisión literaria de artículos relacionados con el comercio bilateral utilizando el modelo de gravedad con países miembros de la OMC, los cuales analizaron la pertenencia de los países a la Organización mediante variables ficticias.

Lissovolik y Lissovolik (2006) en su investigación aplicaron el modelo de gravedad para analizar las exportaciones de Rusia en el periodo 1995-2002 con 171 países, la mayoría miembros de la OMC. Las variables utilizadas en el modelo fueron el comercio total (exportaciones, importaciones), distancia, PIB, como variables adicionales: la población, el PIB per cápita, y como variables ficticias: fronteras, islas, antiguas colonias, uniones monetarias y la pertenencia a la OMC. El modelo de gravedad se ajustó bastante bien a los datos de exportación de Rusia, su R^2 en promedio se fue de 77% en las regresiones para diferentes años, lo que indicó que las variables independientes explicaron en un alto porcentaje el comercio. Los coeficientes de distancia y del PIB fueron significativos. El coeficiente de la pertenencia a la OMC siempre fue negativo, aunque en la mayoría de los casos con la excepción de 1996 fue estadísticamente no significativo al nivel del 5%.

Bolivar et al., (2012) en su investigación calcularon un modelo gravitacional del comercio con mínimos cuadrados ordinarios para Colombia y 173 países en el periodo 1991-2012, se usaron datos de exportaciones e importaciones entre los países de estudio, la distancia geográfica entre cada pareja de países, y el Producto Interno Bruto (PIB) de cada país, la población, el área del país en kilómetros cuadrados y varias variables ficticias, entre ellas la pertenencia a la OMC. En las estimaciones se evidenció que las especificaciones geográficas de distancia, restringen el volumen de comercio potencial con los países fronterizos. Las demás variables, por otro lado, tuvieron una significancia alta. Pertenecer a la OMC tuvo un efecto positivo para el comercio del país, al realizar la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) se encontró que Colombia aumentó el comercio en 58% con aquellos países que también pertenecen a la OMC, y en 89% si se estima por efectos aleatorios, en esta variable al aplicar efectos aleatorios el porcentaje aumentó, lo cual no ocurrió con las otras variables dummy para país-isla y país colonizador, dado que estas no resultaron significativas. En comparación con la estimación por MCO y Efectos Aleatorios las variables tradicionales del modelo tuvieron resultados con los mismos signos y coeficientes con muy poca variación.

Nahil (2012) en su artículo exploró el impacto en los flujos comerciales para investigar si la adhesión de Jordania a la OMC en el 2000 facilitó el crecimiento del comercio al aplicar un modelo de gravedad estándar con datos de panel utilizando mínimos cuadrados generalizados y efectos fijos. Las variables con las que se calculó el modelo fueron el PIB nominal en dólares, distancia en línea recta, frontera común, lenguaje común, y la adhesión a la OMC. El modelo general fue estadísticamente significativo con probabilidad cero de valor F. Las variables de base (PIB, Distancia) fueron altamente significativas, tuvieron los signos esperados y fueron de magnitud razonable. Los resultados sobre el impacto de la OMC en el comercio estuvieron en consonancia con lo que se esperaba y explicaron cómo la adhesión de Jordania a la OMC, entre otros cambios en la política comercial de Jordania, mejoró el comercio.

Narayan y Nguyen (2016) desarrollaron una investigación aplicando el modelo de gravedad bilateral de comercio entre Vietnam y sus 54 principales socios comerciales divididos en 8 paneles con

efectos fijos y efectos aleatorios durante el período 1986-2010. Las variables que se usaron para calcular el modelo fueron la distancia, el tamaño económico, los socios comerciales, la apertura de los socios comerciales, el tipo de cambio y la pertenencia a la OMC. Los autores dividieron su muestra de países en dos juegos de paneles, un conjunto se basó en la ubicación geográfica según la clasificación de las Naciones Unidas, y el otro conjunto de paneles se basó en el ingreso per cápita. Como resultado se obtuvo que durante 1986-2009, los países de ingresos altos contribuyeron con el 65,6% al comercio con Vietnam, seguido por países de ingresos medios altos con un 29,0% y países de ingresos bajos y medios bajos con un 5,4%. El comercio con las naciones ricas fue más sensible a la distancia, el tamaño económico, los socios comerciales, la apertura de los socios comerciales y el tipo de cambio, que el comercio con países de bajos ingresos. Como conclusión se pudo destacar que el impacto de pertenecer a la OMC fue positivo si Vietnam comercializaba con países africanos y con países asiáticos, dado que se dio un incremento en su comercio en un 20% desde su adhesión, se estimó que los volúmenes de comercio aumentarían un 31% y un 50% en 10 años si Vietnam llega a comerciar con países miembros de la OMC con bajos y medianos ingresos; y bajos ingresos altos, respectivamente.

Rasoulinezhad y Wei (2017) en su investigación tuvieron como objetivo principal explicar el patrón comercial en el caso de China y 13 países miembros de la OPEP mediante un modelo de gravedad comercial dinámico mediante datos de panel para analizar el comercio bilateral, también se utilizó la pseudo-máxima verosimilitud de Poisson (PPML) en el periodo 1998-2004. Los impactos del PIB, el PIB per cápita, las diferencias del PIB per cápita, el nivel de apertura, la membresía de la OMC y distancia fueron las variables del modelo econométrico. Los resultados de la estimación indicaron que el PIB, el nivel de apertura y la membresía de la OMC tuvieron una fuerte significancia positiva en el comercio bilateral pues el volumen del comercio aumenta en 1,18% cuando se comercia con países miembros de la OMC, además se observó que cuando el PIB de los países importadores de China aumentan en un 1%, las exportaciones aumentan un 0,61%, *ceteris paribus*.

Shahriar et al., (2018) en su investigación midieron la integración económica en términos de comercio bilateral. Se utilizó un modelo de gravedad de panel con efectos fijos para analizar los factores significativos que afectaron los flujos de exportaciones agregadas bilaterales de China con cinco economías de la subregión del Gran Mekong (GMS). Los datos se recopilaron durante el período 1993-2016. Las variables que usaron en el modelo fueron las exportaciones, el PIB y PIB per cápita de China, el PIB y PIB per cápita de los demás países, la distancia geográfica, diferencia absoluta entre los PIB per cápita, población, tipo de cambio bilateral, grado de apertura comercial y la membresía de China a la OMC. El resultado mostró que el modelo de gravedad se ajustó econométricamente al conjunto de datos. El PIB, el tipo de cambio bilateral y la población tuvieron un impacto positivo en la integración comercial con el GMS al igual que la adhesión de China a la OMC, pues es un factor significativo para facilitar los flujos comerciales. Como se esperaba, la distancia dificultó el comercio regional.

Gómez (2020) buscó calcular el modelo gravitacional del comercio aumentado usando mínimos cuadrados ordinarios y la Pseudo Verosimilitud de Poisson. Las variables utilizadas fueron las exportaciones, PIB y tipo de cambio bilateral real de Argentina y de sus socios comerciales, costos de transporte internacional, y variables ficticias, entre ellas, la pertenencia a la OMC para el período 1995-2018. Como resultados se obtuvo que las variables utilizadas pudieron explicar de una forma eficiente las exportaciones argentinas, el R^2 fue estadísticamente significativo con un valor de 82% además, cada variable fue significativa, a un nivel del 0,1%, a excepción de las variables Tipo de Cambio Real bilateral (TCR), Mercosur y Organización Mundial del Comercio (OMC) que fueron significativas, pero a un nivel del 5%, de manera que se obtuvo que formar parte de la OMC generó un impacto positivo en las exportaciones argentinas de bienes.

Cho & Zheng (2021) en su investigación desarrollaron el método de estimación bayesiano para la inferencia del modelo de gravedad dinámico de datos de panel estático, reexaminaron el efecto de la membresía del GATT/OMC en el comercio con 208 países durante el periodo 1948-2002. Las variables que se utilizaron en la estimación del modelo de gravedad incluyen logaritmo del PIB del exportador y del importador en el año t , logaritmo del PIB per cápita del exportador y del importador en el año t , logaritmo de la distancia, logaritmo del área del exportador, logaritmo del área del importador, frontera común, número de países sin litoral, número de países insulares, religión común, colonización, la distancia, unión monetaria, y la membresía de la OMC. Como resultados se encontró que el modelo de gravedad dinámico se ajustó mejor a los datos que el mismo modelo sin las variables dependientes rezagadas que se usa a menudo en la literatura y que el flujo comercial en el período anterior tuvo un efecto grande y positivo en el flujo comercial en el período actual. La membresía del GATT/OMC no tuvo un efecto positivo en el

flujo comercial. Estos resultados demostraron la importancia de incluir variables dependientes rezagadas y múltiples conjuntos de efectos no observados en la estimación del modelo de gravedad.

Ciešlik y Tseyang (2021) en su artículo analizaron los efectos comerciales ex-post de la política multilateral y regional de China y la liberalización del comercio bilateral utilizando un modelo de gravedad aumentado con datos de panel de efectos aleatorios para el período 1995-2016 con 175 socios comerciales. Las variables utilizadas fueron el flujo comercial bilateral en el año t , el PIB de los países, distancia geográfica, y la membresía de la OMC. Como resultado se obtuvo que mediante el resultado de la prueba de Hausman se favoreció el uso del estimador de efectos aleatorios sobre el estimador de efectos fijos. Se reveló que la adhesión de China a la OMC tuvo un impacto significativo en el volumen del comercio, así como sobre exportaciones e importaciones bilaterales y sólo los acuerdos con Chile, Costa Rica y Suiza fueron efectivos en aumentar la participación de China en cuanto a su volumen comercial. Además, los resultados de Chile fueron impulsados por aumentos en tanto exportaciones como importaciones, mientras que para Costa Rica y Suiza solo por aumento de las importaciones de estos países.

Karacan & Korkmaz (2022) en su artículo se centraron en investigar los cambios estructurales en las exportaciones turcas empleando el modelo de gravedad unidireccional, utilizando datos de panel y la Pseudo Verosimilitud de Poisson a 135 países miembros de la Organización Mundial del Comercio (OMC), durante el período 1981-2015. Las variables utilizadas en el modelo fueron las exportaciones, el PIB de Turquía y los PIB de los países miembros de la OMC, las variables ficticias de pertenencia a la Unión Europea (UE), de vinculación con alguno de los 24 Acuerdos de Libre Comercio que tiene Turquía, que indica si el importador tiene acuerdos con el país, la distancia entre el importador y Turquía, la contigüidad, religión común y orígenes legales comunes. Los resultados señalaron que Turquía exportó más a países con PIB más altos y menos a países geográficamente distantes, que las creencias religiosas comunes tuvieron un impacto alto y positivo en las exportaciones, mientras que exportar a un país sin litoral afectó negativamente a las exportaciones turcas, los cambios legales comunes después de una transición económica (Tratado de Libre Comercio) no tuvieron significancia estadística sobre las exportaciones en ninguna de las estimaciones de la Pseudo Verosimilitud de Poisson (PPML). Además, cabe mencionar que Turquía exportó casi exclusivamente a los países miembros de la OMC.

3. Métodos

La actual investigación empírica tuvo un enfoque cuantitativo, se realizó un análisis de las exportaciones e importaciones de Ecuador con 15 de sus socios más importantes antes y después del ingreso de Ecuador a la OMC durante el periodo 1990-2020, el periodo fue escogido en base a la data disponible del Banco Central del Ecuador (2022) y del Banco Mundial (2022). La información estuvo compuesta por datos secundarios, dado que se realizó el análisis de los efectos del comercio mediante un modelo de gravedad con datos de panel por logaritmos. Las variables utilizadas en el modelo econométrico para analizar los efectos del comercio, fueron las importaciones y exportaciones con respecto a los 15 principales socios comerciales en valores FOB (Free On Board) en millones de dólares, la distancia entre los países, el PIB del Ecuador y de sus socios comerciales en valores corrientes, y una variable dummy que es la pertenencia a la OMC.

Para determinar el valor total del flujo comercial se recaudó información del Banco Central del Ecuador sobre 243 países en cuanto a exportaciones, y 259 en importaciones. Para el procesamiento de datos se utilizó la herramienta de Excel, con esto se logró calcular los porcentajes de los respectivos países en los años ya mencionados. Para el cálculo de dichos porcentajes se realizó una división de cada valor FOB para el valor FOB total de cada año, y por consiguiente se calculó un promedio de los mismos por cada país tomando los valores de todos los periodos, de esta manera se clasificó a los socios comerciales más importantes del Ecuador mediante sus porcentajes de mayor a menor, y se seleccionaron los quince países con los que el Ecuador comerció a mayor escala, excluyendo a los países que poseían valores cero en determinados años, a causa de la utilización del modelo de datos de panel, el cual debe cumplir la condición de que los valores de los flujos comerciales deben ser superiores a cero.

Los países de origen de las importaciones en el periodo establecido fueron: Estados Unidos, Colombia, Japón, Brasil, Panamá, Alemania, México, Chile, Perú, Corea (Sur), Italia, España, Argentina, Canadá, y Francia. Los países mencionados representaron en promedio el 73,73 % de importaciones anuales de Ecuador.

Los mayores exportadores de Ecuador en el periodo establecido fueron: Estados Unidos, Perú, Panamá, Colombia, Chile, Italia, Rusia, República de Corea (Sur), Alemania, España, China, Venezuela,

República Bolivariana, Países Bajos (Holanda), Japón, y Bélgica. Los países mencionados representaron en promedio, el 84,56% de exportaciones anuales de Ecuador.

Una vez seleccionados los quince socios más importantes se procedió a recopilar de la base de datos del Banco Mundial (BM) el PIB de cada país expresados en valores nominales, del Banco Central del Ecuador, el PIB de Ecuador, y la distancia existente en kilómetros entre la capital del Ecuador, Quito y cada una de las capitales de todos los países miembros mediante Geodatos (2022).

Los modelos econométricos calculados consistieron en modelos de gravedad con datos de panel, el uso de datos de panel radica en la observación de los valores de una o más variables durante un periodo de tiempo. Es importante estimar los flujos del comercio con el modelo de datos de panel puesto que enriquecen el análisis empírico de manera que no sería posible mediante el uso únicamente de datos transversales o de series temporales. Es el más adecuado para estudiar la dinámica del cambio a lo largo de los años, es decir reduce el sesgo al proporcionar datos si se agregan, en este caso, países en conjuntos numerosos. (Gujarati & Porter, 2010). La especificación de los modelos de gravedad con datos de panel de las importaciones y exportaciones de Ecuador se muestra en las siguientes ecuaciones:

$$\ln(FC_{ijt}) = A + \beta_1 \ln(\text{PIB}_{it}) + \beta_2 \ln(\text{PIB}_{jt}) - \beta_3 \ln(D_{ij}) + \beta_4(\text{OMC}) + u_{ijt}$$

Donde:

FC_{ijt} Importaciones a Ecuador desde cada uno de los países.

PIB_{it} Producto Interno Bruto del Ecuador.

PIB_{jt} Producto Interno Bruto de los socios comerciales más importantes.

D_{ij} Distancia entre Ecuador y cada socio comercial más importantes.

OMC Pertenencia del Ecuador a la OMC.

$$\ln(FC_{ijt}) = A + \beta_1 \ln(\text{PIB}_{it}) + \beta_2 \ln(\text{PIB}_{jt}) - \beta_3 \ln(D_{ij}) + \beta_4(\text{OMC}) + u_{ijt}$$

Donde:

FC_{ijt} Exportaciones del Ecuador a cada uno de los países.

PIB_{it} Producto Interno Bruto del Ecuador.

PIB_{jt} Producto Interno Bruto de los socios comerciales más importantes.

D_{ij} Distancia entre Ecuador y cada socio comercial más importante.

OMC Pertenencia del Ecuador a la OMC.

Su importancia reside en que brindan un instrumento clave a la hora de entender con mayor detalle la conducta del comercio exterior de una economía y sus posibilidades de crecimiento de largo plazo. Por medio de la aplicación del modelo de gravedad, en forma logarítmica, se puede establecer la elasticidad de los flujos comerciales bilaterales, por lo que los coeficientes de los modelos econométricos serán interpretados mediante elasticidades ingreso, ante un cambio porcentual de 1%. (Tonon et al., 2019)

Del mismo modo cabe referirse a las elasticidades del comercio internacional, estas calculan el porcentaje de variación de las cantidades de exportación e importación en presencia de un cambio porcentual de variables, como el ingreso o los precios relativos. (Albornoz, 2018)

Se espera que las variables de los PIB, de Ecuador y de los otros países socios tengan un signo positivo, al igual que la variable dicótoma OMC, mientras que la distancia se espera que sea negativa debido a que esta variable afecta negativamente el volumen comercial. La variable dicótoma que indica la pertenencia a la OMC se evaluará mediante la siguiente fórmula.

Ecuación 2

$$(e^{\gamma} - 1) * 100$$

Donde:

e Error.

γ Coeficiente obtenido en las estimaciones para la variable dicótoma OMC.

Para el procesamiento de datos se utilizó el programa Eviews 12, este programa permite realizar modelos econométricos y pruebas necesarias para obtener resultados econométricamente y económicamente adecuados. Las pruebas realizadas fueron la matriz de correlación para analizar la correlación que existen entre las variables tradicionales del modelo, y la prueba de Hausman para decidir el uso de efectos aleatorios o efectos fijos. Para determinar la significancia del modelo en su conjunto se deben plantear las hipótesis (nula y alternativa) y analizar esta significancia a través del Valor P. Las hipótesis fueron:

H0= Todas las betas son iguales a cero.

H1= Por lo menos una beta es diferente de cero.

4. Resultados

El primer modelo a considerar es el de las importaciones. Se demostró que existe una correlación significativa, es decir, una relación directa entre el PIB del Ecuador y el PIB de los países importadores, siendo la única relación positiva entre las variables independientes puesto que su correlación es cercana a cero el resto. Por ende, no existirán errores de estimación al incluir estas variables independientes en el modelo. Los resultados de la matriz de correlación se encuentran en la Tabla 1 del Anexo 1.

Posteriormente se procedió a calcular el modelo mediante la metodología y las variables anteriormente mencionadas. Se obtuvo como resultado un modelo de regresión con datos de panel. Se realizó la prueba de Hausman para definir el modelo a utilizar en la estimación. Las hipótesis fueron:

H0: Los efectos específicos individuales no están correlacionados con las variables independientes.

H1: Los efectos específicos individuales están correlacionados con las variables independientes.

Los resultados indicaron que dado el p valor mayor al 5%, se acepta la hipótesis nula y se procede a utilizar efectos aleatorios. Los mismos se encuentran en la Tabla 2 del Anexo 1.

Utilizando el modelo de efectos aleatorios se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 3

Modelo estimado con Efectos Aleatorios

Dependent Variable: LOG(IMPORTACIONES)
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
Date: 04/19/22 Time: 07:54
Sample: 1990 2020
Periods included: 31
Cross-sections included: 15
Total panel (balanced) observations: 465
Swamy and Arora estimator of component variances

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| LOG(PIB_ECUADOR) | 1.672040 | 0.138732 | 12.05233 | 0.0000 |
| LOG(PIB_PAIS) | 0.597182 | 0.072294 | 8.260512 | 0.0000 |
| LOG(DISTANCIA) | -1.036957 | 0.191014 | -5.428702 | 0.0000 |
| OMC | 0.314987 | 0.069271 | 4.547177 | 0.0000 |
| C | -12.01303 | 1.949278 | -6.162810 | 0.0000 |

| Effects Specification | | S.D. | Rho |
|-----------------------|--|----------|--------|
| Cross-section random | | 0.577502 | 0.6287 |
| Idiosyncratic random | | 0.443786 | 0.3713 |

| Weighted Statistics | | | |
|---------------------|----------|--------------------|----------|
| R-squared | 0.782538 | Mean dependent var | 0.760448 |
| Adjusted R-squared | 0.780647 | S.D. dependent var | 0.947689 |
| S.E. of regression | 0.443851 | Sum squared resid | 90.62185 |
| F-statistic | 413.8282 | Durbin-Watson stat | 0.526817 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

| Unweighted Statistics | | | |
|-----------------------|----------|--------------------|----------|
| R-squared | 0.671633 | Mean dependent var | 5.561958 |
| Sum squared resid | 221.5694 | Durbin-Watson stat | 0.215468 |

Fuente: Basado en datos de (Banco Central del Ecuador, 2022), Banco Mundial (2022) y Geodatos (2022).

Utilizando el modelo de efectos aleatorios se obtuvo la siguiente ecuación.

Ecuación 3

$$\ln(FC_{ijt}) = -12.01 + 1.67 \ln(\text{PIB}_{it}) + 0.59 \ln(\text{PIB}_{jt}) - 1.03 \ln(D_{ij}) + 0.31(\text{OMC}) + e$$

Donde:

FC_{ijt} Importaciones a Ecuador desde cada uno de los países.

PIB_{it} Producto Interno Bruto del Ecuador.

PIB_{jt} Producto Interno Bruto de los socios comerciales más importantes.

D_{ij} Distancia entre Ecuador y cada socio comercial más importantes.

OMC Pertenencia del Ecuador a la OMC.

Los signos obtenidos para cada coeficiente de regresión fueron iguales a los esperados, las importaciones tuvieron una relación directa con el PIB del Ecuador y con el PIB de cada uno de los 15 países socios, de igual manera la variable de pertenencia a la OMC tuvo signo positivo y con respecto a la distancia, la relación es inversa. Los coeficientes se visualizaron en elasticidades, es decir, permitieron mostrar la variación de una variable dependiente, ante variaciones de una variable independiente, excepto en el caso de la variable dicótoma.

El coeficiente del PIB del Ecuador, resultó en 1,6720 lo que significa que por cada 1% que aumente el PIB del Ecuador, las importaciones aumentarán en 1,67%, ceteris paribus. Al ser el valor mayor a 1% las importaciones son elásticas al ingreso.

El coeficiente del PIB de los socios comerciales resultó en 0,5957 lo que significa que por cada 1% que aumente el PIB de los socios comerciales, las importaciones aumentarán en 0,59%, ceteris paribus. Al ser el valor menor a 1% las importaciones son inelásticas al ingreso.

El coeficiente de la distancia resultó en -1,0369 lo que significa que por cada 1% que aumente la distancia, las importaciones disminuirán en 1,03%, ceteris paribus. Al ser el valor mayor a 1% las importaciones son elásticas al ingreso.

El coeficiente de la variable dicótoma OMC resultó en 0,31 en cuanto a importaciones, lo que significa que la pertenencia a la OMC ha permitido incrementar las importaciones en 37,01%, al tener un signo positivo la relación es directa y la pertenencia del Ecuador a la OMC es significativa.

El R^2 es el coeficiente de determinación, y representa la proporción de la varianza total en la variable dependiente explicada por las variables independientes. El PIB del Ecuador, el PIB de los otros países, la distancia y la variable dicótoma que indica la pertenencia a la OMC, explican en 78,25% a las importaciones.

Al ser el valor p del estadístico F igual a cero, se rechaza la hipótesis nula con un nivel de significancia del 5%. Lo que indica que, al menos un coeficiente de la regresión es distinto a cero; por lo tanto, la regresión es estadísticamente significativa en su conjunto; es decir, las variables en su conjunto sí explicaron el flujo comercial entre Ecuador y sus principales socios comerciales.

El segundo modelo a considerar es el de las exportaciones. Se demostró que existió una correlación significativa, es decir, una relación directa entre el PIB del Ecuador y el PIB de los países exportadores, de igual manera la distancia tuvo una relación positiva con las variables independientes, sin embargo, la relación es débil ya que los valores son muy cercanos a cero. Por ende, no existirán errores de estimación al incluir estas variables independientes en el modelo. Los resultados de la matriz de correlación se encuentran en la Tabla 4 del Anexo 2.

Los resultados de la prueba de Hausman indicaron que dado el p valor mayor al 5%, se acepta la hipótesis nula y se procedió a utilizar efectos aleatorios. Los mismos se encuentran en la Tabla 5 del Anexo 2.

Utilizando el modelo de efectos aleatorios se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 6*Modelo estimado con Efectos Aleatorios*

Dependent Variable: LOG(EXPORTACIONES)
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 04/19/22 Time: 07:48
 Sample: 1990 2020
 Periods included: 31
 Cross-sections included: 15
 Total panel (balanced) observations: 465
 Swamy and Arora estimator of component variances

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| LOG(PIB_ECUADOR) | 1.515921 | 0.210715 | 7.194173 | 0.0000 |
| LOG(PIB_PAIS) | 0.666356 | 0.090084 | 7.397082 | 0.0000 |
| LOG(DISTANCIA) | -1.362209 | 0.199999 | -6.811089 | 0.0000 |
| OMC | 0.139175 | 0.118795 | 1.171555 | 0.2420 |
| C | -8.087343 | 2.524785 | -3.203180 | 0.0015 |

| Effects Specification | | S.D. | Rho |
|-----------------------|--|----------|--------|
| Cross-section random | | 0.625795 | 0.4018 |
| Idiosyncratic random | | 0.763628 | 0.5982 |

| Weighted Statistics | | | |
|---------------------|----------|--------------------|----------|
| R-squared | 0.553995 | Mean dependent var | 1.174861 |
| Adjusted R-squared | 0.550117 | S.D. dependent var | 1.141985 |
| S.E. of regression | 0.765967 | Sum squared resid | 269.8847 |
| F-statistic | 142.8447 | Durbin-Watson stat | 0.530586 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

| Unweighted Statistics | | | |
|-----------------------|----------|--------------------|----------|
| R-squared | 0.558383 | Mean dependent var | 5.487883 |
| Sum squared resid | 440.1461 | Durbin-Watson stat | 0.325340 |

Fuente: Basado en datos de (Banco Central del Ecuador, 2022), Banco Mundial (2022) y Geodatos (2022).

Utilizando el modelo de efectos aleatorios se obtuvo la siguiente ecuación.

Ecuación 4

$$\ln(FC_{ijt}) = -8.08 + 1.51 \ln(PIB_{it}) + 0.66 \ln(PIB_{jt}) - 1.36 \ln(D_{ij}) + 0.13(OMC) + e$$

Donde:

FC_{ijt} Exportaciones del Ecuador a cada uno de los países.

PIB_{it} Producto Interno Bruto del Ecuador.

PIB_{jt} Producto Interno Bruto de los socios comerciales más importantes.

D_{ij} Distancia entre Ecuador y cada socio comercial más importante.

OMC Pertenencia del Ecuador a la OMC.

Los signos obtenidos para cada coeficiente de regresión fueron iguales a los esperados, las exportaciones tuvieron una relación directa con el PIB del Ecuador y con el PIB de cada uno de los países socios y una relación inversa con la distancia, de igual manera la variable de pertenencia a la OMC tuvo signo negativo por lo que es no significativa. Los coeficientes se visualizaron en elasticidades, es decir, permitieron mostrar la variación de una variable dependiente, ante variaciones de una variable independiente, excepto en el caso de la variable dicótoma.

El coeficiente del PIB del Ecuador, resultó en 1,515 lo que significa que por cada 1% que aumente el PIB del Ecuador, las exportaciones aumentarán en 1,51%, ceteris paribus. Al ser el valor mayor a 1% las exportaciones son elásticas al ingreso.

El coeficiente del PIB de los socios comerciales resultó en 0,6663 lo que significa que por cada 1% que aumente el PIB de los socios comerciales, las exportaciones aumentarán en 0,66%, *ceteris paribus*. Al ser el valor menor a 1% las exportaciones son inelásticas al ingreso.

El coeficiente de la distancia resultó en -1,362 lo que significa que por cada 1% que aumente la distancia, las exportaciones disminuirán en 1,36%, *ceteris paribus*.

El coeficiente de la variable dicótoma OMC resultó en 0,13 lo que significa que, la pertenencia del Ecuador a la OMC desde su adhesión, ha generado un aumento en las exportaciones del 14,92%, al tener un signo positivo la relación es directa y la pertenencia del Ecuador a la OMC es significativa en cuanto a exportaciones.

El PIB del Ecuador, el PIB de los países, la distancia y la variable que indica la pertenencia a la OMC explicaron en 55,39% a las exportaciones.

Al ser el valor p del estadístico F igual a cero, se rechaza la hipótesis nula con un nivel de significancia del 5%. Lo que indica que, al menos un coeficiente de la regresión es distinto a cero; por lo tanto, la regresión es estadísticamente significativa en su conjunto; es decir, las variables en su conjunto sí explican al flujo comercial entre Ecuador y sus principales socios comerciales.

5. Discusión

Posterior a la obtención de los resultados, es indispensable realizar una comparación entre los coeficientes de los modelos calculados con otras aplicaciones similares que hayan utilizado el modelo de gravedad.

En cuanto al PIB, siendo esta una de las variables básicas del modelo gravitacional, los resultados afirman que este coeficiente es muy significativo y apropiado en signo y magnitud en todas las revisiones de literatura tomadas en cuenta para esta investigación y muestra una relación positiva con los flujos comerciales como se espera según la teoría de este modelo. Para el caso colombiano, Bolívar et al., (2012) obtuvieron como resultado que un aumento del 1% en el PIB de los países con los que comercia Colombia *ceteris paribus*, generó un aumento de 1,33% en el volumen total del comercio; de la misma manera, Lissovlik & Lissovlik (2006) para el caso ruso obtuvieron un coeficiente de 0,80 en promedio, lo que indica que, por cada incremento de 1% en el PIB, en promedio las exportaciones de Rusia aumentaron en 0,80%, *ceteris paribus*.

Estos resultados divergen de los de Yaselga & Aguirre (2018), que en su artículo para el caso ecuatoriano obtuvieron como resultados que por cada incremento del 1% en el PIB de los socios comerciales, las exportaciones de Ecuador, aumentaron en 1,58% *ceteris paribus*, en comparación, en el modelo de las exportaciones calculado en esta investigación, por cada 1% que aumente el PIB de los socios comerciales, las exportaciones de Ecuador aumentarán únicamente en 0,66%, *ceteris paribus*, teniendo como resultado un porcentaje mucho menor, se puede concluir que el PIB de los socios comerciales tiene mayor relevancia en los flujos comerciales ecuatorianos cuando se trata de exportaciones. De esta manera, se puede determinar que esta divergencia de resultados se debe a las diferencias existentes entre los modelos; por los periodos de tiempo y la cantidad de países considerados, dando como resultado una disminución del porcentaje de aporte de las exportaciones, las mismas pasaron de ser elásticas a ser inelásticas.

En relación al coeficiente de la distancia, se puede concluir que generalmente el resultado tiene signo negativo, pues esta variable afecta negativamente el volumen comercial; sin embargo, a pesar de que este coeficiente sea negativo, los modelos analizados en la revisión de literatura fueron estadísticamente significativos porque la teoría gravitacional señala que una mayor separación física entre países tiene un impacto desfavorable sobre el comercio, por lo que se cumple lo planteado en el modelo de gravedad. Para el caso de Argentina, Gómez (2020) obtuvo como resultado que por cada 1% que aumentó la distancia, las exportaciones argentinas cayeron en un 0,79%.

Para el caso de Jordania, Nahil (2012) obtuvo de igual manera un coeficiente de distancia con signo negativo por lo que los autores coinciden. Como resultado, por cada incremento de un 1% en la distancia entre Jordania y sus socios, el comercio entre ellos se redujo en promedio en 1,17%. Contrariamente a la teoría gravitacional. También, es preciso mencionar la investigación de Yaselga & Aguirre (2018) debido a la similitud en distancias por tratarse de un estudio del mismo país, los autores obtuvieron como resultado que por cada incremento de un 1% en la distancia entre los países del mundo con Ecuador, el comercio entre ellos se reducirá en promedio en 1,03%.

Así mismo, en los modelos obtenidos en esta investigación por cada 1% que aumente la distancia; las importaciones disminuirán en 1,03%, *ceteris paribus* y las exportaciones disminuirán en 1,36%, *ceteris paribus*. Las exportaciones son más sensibles a la distancia.

En lo que respecta al R^2 , Lissovolik & Lissovolik (2006) obtuvieron como resultado para el caso ruso un R^2 representó un valor de 72% lo que significa que hubo una alta significancia en su modelo de exportaciones. De igual manera, Gómez (2020) indicó que para el caso argentino el modelo fue estadísticamente significativo con un R^2 de 81%. Por otro lado, Bolivar et al., (2012) obtuvieron para el caso colombiano un R^2 que representó un 76% y Natale et al., (2015) obtuvo un 70%, siendo este un porcentaje alto que no se basa en la teoría económica, ya que para la aplicación del modelo de gravedad desagregado por sectores de la economía, generalmente los R^2 explican del 30% al 50% los flujos comerciales. Todos los modelos representaron R^2 significativos.

No obstante, Nahil (2012) para el caso de Jordania obtuvo como resultado un R^2 de 47% siendo este modelo de igual manera estadísticamente significativo pero en menor porcentaje.

Finalmente se puede concluir que los modelos actuales presentan R^2 con valores similares a los presentados anteriormente en la revisión de literatura en cuanto a importaciones y exportaciones, con valores de 78% y 55% respectivamente dando como resultados que son modelos estadísticamente significativos y las variables independientes explican a las variables dependientes en estos porcentajes, los resultados de los coeficientes pueden variar según el número de variables con las que se han calculado los modelos econométricos.

Referente a la variable dicótoma OMC, Nahil (2012) obtuvo como resultado que la pertenencia a la OMC ha permitido que el comercio bilateral se incremente un 40,49% desde su adhesión, lo que refleja que los acuerdos multilaterales dentro de la OMC han desempeñado un papel considerable en la expansión del volumen comercial independientemente de la distancia. De igual manera, Rasoulinezhad y Wei (2017) obtuvieron que la membresía de la OMC tuvo una influencia positiva muy significativa en el comercio entre China y los países socios de la OPEP causando que el mismo incremente un 225,43% desde su adhesión a la OMC.

Por otro lado Gómez (2020) obtuvo que el coeficiente de la pertenencia a la OMC fue positivo y significativo para Argentina ya que la pertenencia a la OMC ha permitido incrementar las exportaciones en un 25,86% desde su adhesión. Contrariamente, Lissovolik & Lissovolik (2006) obtuvieron un signo persistentemente negativo de -0.55 en promedio lo que significa que, la pertenencia de Rusia a la OMC causó el decrecimiento de las exportaciones en un 42,30%.

En comparación, Bolivar et al., (2012) obtuvieron que el coeficiente de la OMC representó un 0,46 lo que significa que la pertenencia de Colombia a la OMC ha permitido incrementar su comercio bilateral en 58,40% desde su adhesión, lo que lleva a la conclusión que gran parte de su intercambio comercial es a causa de la Organización.

Dada la revisión de literatura en cuanto a la variable dicótoma, es importante mencionar que existe similitud con los modelos calculados puesto que, en cuanto al modelo de importaciones el coeficiente de la variable dicótoma OMC fue significativo. La pertenencia del Ecuador a la OMC fue más importante para el fomento de las importaciones que de las exportaciones.

La pertenencia del Ecuador a la OMC resultó en 0,13 lo que significa que, desde su adhesión, las exportaciones han aumentado en 14,92%, al tener un signo positivo la relación es directa y la pertenencia del Ecuador a la OMC es levemente significativa en cuanto a exportaciones. Por otro lado, resultó en 0,31 en cuanto a importaciones, lo que significa que la pertenencia a la OMC ha permitido incrementar las importaciones en 37,01%, al tener un signo positivo la relación es directa y la pertenencia del Ecuador a la OMC es altamente significativa únicamente en cuanto a importaciones.

6. Conclusión

En esta investigación se planteó como objetivo analizar las exportaciones e importaciones de Ecuador con 15 de sus socios más importantes antes y después de la adhesión de Ecuador a la Organización Mundial de Comercio, mediante la aplicación de un modelo econométrico con efectos de datos de panel para evaluar la pertenencia del Ecuador a la Organización Mundial del Comercio.

El objetivo de la investigación se cumplió y con base a la revisión de literatura pertinente, se construyeron dos modelos de gravedad de datos de panel con efectos aleatorios para el caso ecuatoriano en el periodo 1990-2020. En el primer modelo se incluyó como variable independiente a las importaciones,

por el contrario, en el segundo modelo se incluyó como variable independiente a las exportaciones; mientras que, en ambos casos las variables dependientes fueron el PIB de Ecuador, el PIB de los socios comerciales más importantes de Ecuador, la distancia entre los países y una variable dicótoma que es la pertenencia a la OMC.

Todas las variables explicaron el flujo comercial de Ecuador con sus 15 principales socios en un 78,06% en el caso de importaciones; y en un 55,01% en el caso de exportaciones.

Los resultados se encuentran acordes a la teoría y estructura del modelo de gravedad, los coeficientes básicos del modelo se encuentran con los signos esperados y en magnitud razonable. En cuanto a los resultados del coeficiente de la OMC se puede concluir que la pertenencia del Ecuador a la OMC tuvo un impacto positivo en el comercio del país, lo cual era de esperarse, ya que la función principal de la organización es facilitar el comercio entre sus países miembros. Sin embargo, estos efectos son inferiores a los producidos por otras economías, obtenidos en estudios similares para países pertenecientes a América Latina y también países fuera del continente, es importante realizar esta segregación ya que al tratarse de países en desarrollo con distancias similares los resultados podrían ser semejantes.

La pertenencia del Ecuador a la OMC generó un aumento en las exportaciones de 14,92%, al tener un signo positivo la relación es directa y la pertenencia del Ecuador a la OMC es significativa en cuanto a exportaciones. Por otro lado, la pertenencia a la OMC ha permitido incrementar las importaciones en 37,01%, al tener un signo positivo la relación es directa y la pertenencia del Ecuador a la OMC es significativa únicamente en cuanto a importaciones, sin embargo, cabe recalcar que en ambos casos el resultado es estadísticamente significativo.

Dados estos resultados se concluye que ser país miembro es beneficioso, pero cabe recalcar que es mayormente ventajoso para dar lugar a las importaciones, ya que, por medio de sus acuerdos y alcances, se facilita la expansión del comercio mundial mediante la liberalización de los mercados y la lucha contra el proteccionismo.

Sin embargo, los porcentajes que demuestran el crecimiento del comercio en los últimos 24 años, desde la adhesión del país a la OMC, no son representativos, debido a que las naciones con fuertes exportaciones y producción son las que más beneficios obtienen por estar afiliados a la OMC y Ecuador no tiene producción diversificada ni a gran escala, en comparación a otros países. Por otro lado, como se mencionó anteriormente al tener un mayor flujo de importaciones que exportaciones se presenta una salida de divisas y afectación a la producción interna, consecuentemente, esto afecta a la balanza de pagos del país en cuestión.

La presente investigación es útil para el país, específicamente para el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, y para los gestores de políticas económicas para la toma de futuras decisiones del mismo en cuanto a la política comercial ecuatoriana en el ámbito del comercio internacional.

Como se mencionó anteriormente la OMC ha sido un factor importante para facilitar e incrementar sobre todo las importaciones en el país desde su adhesión a la Organización, sin embargo, se debe recalcar que, en las estimaciones econométricas, los coeficientes se analizaron mediante elasticidades y deben ser tomadas en cuenta para las decisiones de la política comercial ecuatoriana; ya sea para la generación de políticas que fomenten el desarrollo de la economía o para que se eviten inconvenientes en un futuro.

El país depende mucho de las importaciones, lo que, a su vez limita la producción interna e impide el desarrollo del Ecuador, sin embargo, esto en parte se debe a que el país no tiene un alto nivel de manufactura y sus principales bienes de exportación no petroleros son productos de primera necesidad provenientes del sector agrícola, por lo que el país se ve obligado a importar los demás productos para satisfacer las necesidades de la sociedad, por lo tanto, a través de la OMC el Ecuador se ha visto beneficiado por obtener en mayor proporción productos importados, desde su adhesión.

Por otro lado, a partir de esta investigación, se pueden realizar diversos estudios para llegar a obtener más información, ya sea acerca del comercio internacional del país o del país y su relación con la OMC. Recomiendo para una próxima investigación, incluir más variables dicótomas a las estimaciones para lograr R^2 más significativos, o por otra parte, incrementar en la investigación el número de países que sean socios comerciales importantes de Ecuador.

7. Referencias

- Ahcar, J., & Rodríguez, D. (2020). A sensitivity analysis on the impact of regional trade agreements in bilateral trade flows. *Estudios de Economía*, 47(2), 193–219. <https://doi.org/10.4067/s0718-52862020000200193>
- Albornoz, A., & Tonon, L. (2020). Aplicación del Modelo de Gravedad entre Ecuador y la Unión Europea para el periodo 2001 – 2017. *UDA AKADEM*, 6. <https://doi.org/10.33324/udaakadem.v1i6.315>
- Albornoz, M. (2018). Elasticidades del comercio exterior en América Latina. Estimaciones para 1993 - 2014. *Ciclos En La Historia, La Economía y La Sociedad*, 50, 61–86. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-37352018000100003
- Alvarado, M., Ullauri, N., & Benítez, F. (2020). Impacto de Exportaciones Primarias en el Crecimiento Económico del Ecuador. *INNOVA Research Journal*, 5(1), 220–231. <https://doi.org/https://doi.org/10.33890/innova.v5.n1.2020.1140>
- Anderson, J. (1979). A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *The American Economic Review*, 69(1), 106–116.
- Banco Central del Ecuador. (2010). La Economía Ecuatoriana Luego de 10 Años de Dolarización. *Dirección General de Estudios*, 78. <http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Dolarizacion/Dolarizacion10años.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2020). 20 años de dolarización de la economía ecuatoriana: Análisis del Sector Externo. *Dirección General de Estudios*, 1–41.
- Banco Central del Ecuador. (2022). *Estadísticas del Comercio Exterior*. <https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/2109181649/OpenDocument/opendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=0>
- Banco Mundial. (2022). *World Development Indicators*. <https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0037712/World-Development-Indicators>
- Bolívar, L., Cruz, N., & Pinto, A. (2012). Modelo gravitacional del comercio internacional colombiano, 1991-2012. *Revista Economía y Región*, 9(1), 245–270.
- CEPAL. (2018). Perspectivas del comercio internacional de AL y el Caribe 2018. In *Naciones Unidas-CEPAL*.
- Cerdá, E. (2019). Comercio Internacional Y Medio Ambiente: *México-Estados Unidos-Canadá*, 205–240. <https://doi.org/10.2307/j.ctvcwnzxb.10>
- Chemutai, V., & Escaith, H. (2017). *World Trade Organization Economic Research and Statistics Division An Empirical Assessment of the Economic Effects of WTO Accession and its Commitments*. February.
- Cho, M., & Zheng, X. (2021). Bayesian estimation of dynamic panel data gravity model. *Econometric Reviews*, 40(7), 607–634. <https://doi.org/10.1080/07474938.2021.1889203>
- Cieślík, A., & Tseyang, T. (2021). The Effectiveness of China's Foreign Trade Liberalization. *Miscellanea Geographica*, 25(4), 238–245. <https://doi.org/10.2478/mgrsd-2020-0064>
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía: Teoría y Políticas* (Pearson Educación (ed.); Primera). <https://www.mendeley.com/newsfeed/papers/recommendations>
- Emikönel, M. (2022). The Impact of International Organizations on Chinese Trade as the Determiner of Trade: The Gravity Model Approach. *Chinese Economy*, 55(1), 26–40. <https://doi.org/10.1080/10971475.2021.1892920>
- Geodatos. (2022). *Geodatos*. <https://www.geodatos.net/distancias/ciudades>
- Gómez, A., & Ramírez, Z. (2017). Causalidad entre las importaciones y el crecimiento económico: evidencia empírica para el departamento del Cauca (Colombia). *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 25(2), 41–62. <https://doi.org/10.18359/rfce.3068>
- Gómez, K. (2020). El impacto de la OMC en el desempeño exportador de Argentina. *Divulgatio. Perfiles*

- Académicos de Posgrado*, 4(12), 45. <https://doi.org/10.48160/25913530di12.134>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría* (S. A. D. C. V. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES (ed.); 5ta ed.).
- Hill, M. (1993). *Globalización y su impacto en el comercio mundial y regional*. Organización de Los Estados Americanos. <https://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea33s/ch32.htm>
- International Chamber of Commerce. (2020). *What are incoterms? What Are Incoterms?* <https://iccwbo.org/resources-for-business/incoterms-rules/incoterms-2020/>
- Irshad, M., Xin, Q., Hui, Z., & Arshad, H. (2018). An empirical analysis of Pakistan's bilateral trade and trade potential with China: A gravity model approach. *Cogent Economics and Finance*, 6(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/23322039.2018.1504409>
- Karacan, S., & Korkmaz, Ö. (2022). Turkish Exports Before and After the 2001 Financial Crisis: A Panel Gravity Model. *Foreign Trade Review*, 57(1), 27–40. <https://doi.org/10.1177/00157325211047001>
- Krugman, P., Obstfeld, M., & Melitz, M. (2016). *Economía internacional Teoría y política*. Pearson, 790.
- Laino, L. (2021). *Paraguay and the Asian Markets : An Analysis from the Gravity Model*. 34(2), 255–274.
- Leamer, E. (1974). The Commodity Composition of International Trade in Manufactures: An Empirical Analysis. *Oxford Economic Papers*, 26(3), 350–374. <http://links.jstor.org/sici?sici=0030-7653%2819741%20CO%3B2-8&origin=bc>
- Linnemann, H. (1966). An Econometric Study of International Trade Flows. *The Economic Journal*, 77(306), 366–368. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2229319>
- Lissovnikov, B., & Lissovnikov, Y. (2006). Russia and the WTO: The “gravity” of outsider status. *IMF Staff Papers*, 53Lissovnikov(1), 1–27. <https://doi.org/10.5089/9781451857702.001>
- Llamazares, O. (2020). Incoterms 2020: Main Changes. *Global Negotiator Business, Inc.*
- Maciejewski, M., & Wach, K. (2019). What determines export structure in the EU countries? The use of gravity model in international trade based on the panel data for the years 1995–2015. *Journal of International Studies*, 12(1), 151–167. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2019/12-1/10>
- Mildre, E. (2020). La mediterraneidad y su efecto en las exportaciones de Bolivia en el periodo 2000–2018. *Repositorio UMSA*. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/24969>
- Nahil, S. (2012). Jordan wto accession: A quantitative investigation and estimation of a gravity model 1994–2009. *Applied Econometrics and International Development*, 12(2), 179–196.
- Narayan, S., & Nguyen, T. (2016). Does the trade gravity model depend on trading partners? Some evidence from Vietnam and her 54 trading partners. *International Review of Economics and Finance*, 41, 220–237. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2015.08.010>
- Natale, F., Borrello, A., & Motova, A. (2015). Analysis of the determinants of international seafood trade using a gravity model. *Marine Policy*, 60(2015), 98–106. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.05.016>
- Organización Mundial del Comercio. (2022). *Acerca de la OMC: Organización Mundial del Comercio*. https://www.wto.org/spanish/thewto_s/thewto_s.htm
- Poveda, G., Suraty, M., & Mackay, R. (2018). Políticas comerciales en el marco del comercio internacional ecuatoriano. *Espacios*, 39(47), 12.
- Rasoulnezhad, E., & Wei, W. (2017). China's Trade with OPEC Member Countries: A Panel-Gravity Model Approach. *Chinese Economy*, 50(5), 339–355. <https://doi.org/10.1080/10971475.2017.1345272>
- Rosales, O. (2016). Comercio internacional y desarrollo inclusivo Construyendo sinergias. *Comisión Económica Para América Latina y El Caribe*, 210. <https://imas2010.files.wordpress.com/2010/06/cepal-globalizacion-y-desarrollo-lectura-recomendada1.pdf>

- Sejdini, A., & Kraja, I. (2014). International Trade of Albania. Gravity Model. *European Journal of Social Sciences Education and Research*, 2(1), 220. <https://doi.org/10.26417/ejser.v2i1.p220-228>
- Shahriar, S., Qian, L., & Kea, S. (2018). *China's economic integration with the Greater Mekong Sub-region: An empirical analysis by a panel dynamic gravity model*. 0–45.
- Tinbergen, J. (1962). Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy. *The Twentieth Century Fund*.
- Tonon, L., Albornoz, A., García, P., & Pinos, L. (2019). Elasticidad-Renta del comercio bilateral mediante el modelo gravitacional. Caso Ecuador. *Revista Economía y Política*, XV(30), 139–156. <https://doi.org/10.25097/rep.n30.2019.06>
- Torres, M., & Campuzano, J. (2021). Impacto de la Balanza Comercial en el crecimiento económico ecuatoriano, período 1990-2019. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 8(1). <https://doi.org/10.26423/rctu.v8i1.554>
- Yaselga, E., & Aguirre, I. (2018). Modelo Gravitacional del Comercio Internaiconal para Ecuador 2007-2017. *Cuestiones Económicas*, 28.
- Yotov, Y., Piermartini, R., Monteiro, J.-A., & Larch, M. (2016). An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model. *An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model*. <https://doi.org/10.30875/abc0167e-en>

Anexos

Anexo 1. Resultados estadísticos del modelo Importaciones

Tabla 1

Matriz de Correlación Importaciones

| | PIB_ECUAD... | PIB_PAIS | DISTANCIA |
|----------|--------------|----------|-----------|
| PIB_E... | 1.000000 | 0.178011 | 6.50E-18 |
| PIB_PAIS | 0.178011 | 1.000000 | 0.157419 |
| DISTA... | 6.50E-18 | 0.157419 | 1.000000 |

Fuente: Basado en datos de (Banco Central del Ecuador, 2022), Banco Mundial (2022) y Geodatos (2022).

Tabla 2

Prueba de Hausman Importaciones

Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: Untitled
Test cross-section random effects

| Test Summary | Chi-Sq. Statistic | Chi-Sq. d.f. | Prob. |
|----------------------|-------------------|--------------|--------|
| Cross-section random | 2.135028 | 3 | 0.5449 |

Cross-section random effects test comparisons:

| Variable | Fixed | Random | Var(Diff.) | Prob. |
|------------------|----------|----------|------------|--------|
| LOG(PIB_ECUADOR) | 1.585835 | 1.672040 | 0.004458 | 0.1967 |
| LOG(PIB_PAIS) | 0.655668 | 0.597182 | 0.002062 | 0.1978 |
| OMC | 0.308915 | 0.314987 | 0.000025 | 0.2201 |

Cross-section random effects test equation:
Dependent Variable: LOG(IMPORTACIONES)
Method: Panel Least Squares
Date: 04/19/22 Time: 07:55
Sample: 1990 2020
Periods included: 31
Cross-sections included: 15
Total panel (balanced) observations: 465
WARNING: estimated coefficient covariance matrix is of reduced rank

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -20.60399 | 0.956045 | -21.55128 | 0.0000 |
| LOG(PIB_ECUADOR) | 1.585835 | 0.153963 | 10.30014 | 0.0000 |
| LOG(PIB_PAIS) | 0.655668 | 0.085374 | 7.679949 | 0.0000 |
| LOG(DISTANCIA) | NA | NA | NA | NA |
| OMC | 0.308915 | 0.069448 | 4.448170 | 0.0000 |

| Effects Specification | | | |
|---------------------------------------|-----------|-----------------------|----------|
| Cross-section fixed (dummy variables) | | | |
| R-squared | 0.869532 | Mean dependent var | 5.561958 |
| Adjusted R-squared | 0.864570 | S.D. dependent var | 1.205914 |
| S.E. of regression | 0.443786 | Akaike info criterion | 1.250993 |
| Sum squared resid | 88.03495 | Schwarz criterion | 1.411330 |
| Log likelihood | -272.8559 | Hannan-Quinn criter. | 1.314102 |
| F-statistic | 175.2427 | Durbin-Watson stat | 0.547119 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

Fuente: Basado en datos de (Banco Central del Ecuador, 2022), Banco Mundial (2022) y Geodatos (2022).

Anexo 2. Resultados estadísticos del modelo Exportaciones

Tabla 4

Matriz de Correlación Exportaciones

| | PIB_ECUAD... | PIB_PAIS | DISTANCIA |
|----------|--------------|----------|-----------|
| PIB_E... | 1.000000 | 0.235628 | 4.65E-19 |
| PIB_PAIS | 0.235628 | 1.000000 | 0.112122 |
| DISTA... | 4.65E-19 | 0.112122 | 1.000000 |

Fuente: Basado en datos de (Banco Central del Ecuador, 2022), Banco Mundial (2022) y Geodatos (2022).

Tabla 5

Prueba de Hausman Exportaciones

Correlated Random Effects - Hausman Test

Equation: Untitled

Test cross-section random effects

| Test Summary | Chi-Sq. Statistic | Chi-Sq. d.f. | Prob. |
|----------------------|-------------------|--------------|--------|
| Cross-section random | 4.822199 | 3 | 0.1853 |

Cross-section random effects test comparisons:

| Variable | Fixed | Random | Var(Diff.) | Prob. |
|------------------|----------|----------|------------|--------|
| LOG(PIB_ECUADOR) | 1.267881 | 1.515921 | 0.013135 | 0.0304 |
| LOG(PIB_PAIS) | 0.821570 | 0.666356 | 0.005333 | 0.0336 |
| OMC | 0.116441 | 0.139175 | 0.000316 | 0.2007 |

Cross-section random effects test equation:

Dependent Variable: LOG(EXPORTACIONES)

Method: Panel Least Squares

Date: 04/19/22 Time: 08:06

Sample: 1990 2020

Periods included: 31

Cross-sections included: 15

Total panel (balanced) observations: 465

WARNING: estimated coefficient covariance matrix is of reduced rank

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -19.34294 | 1.705411 | -11.34210 | 0.0000 |
| LOG(PIB_ECUADOR) | 1.267881 | 0.239866 | 5.285789 | 0.0000 |
| LOG(PIB_PAIS) | 0.821570 | 0.115966 | 7.084553 | 0.0000 |
| LOG(DISTANCIA) | NA | NA | NA | NA |
| OMC | 0.116441 | 0.120116 | 0.969408 | 0.3329 |

| Effects Specification | | | |
|---------------------------------------|-----------|-----------------------|----------|
| Cross-section fixed (dummy variables) | | | |
| R-squared | 0.738471 | Mean dependent var | 5.487883 |
| Adjusted R-squared | 0.728525 | S.D. dependent var | 1.465604 |
| S.E. of regression | 0.763628 | Akaike info criterion | 2.336469 |
| Sum squared resid | 260.6583 | Schwarz criterion | 2.496806 |
| Log likelihood | -525.2291 | Hannan-Quinn criter. | 2.399578 |
| F-statistic | 74.24578 | Durbin-Watson stat | 0.548251 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

Fuente: Basado en datos de (Banco Central del Ecuador, 2022), Banco Mundial (2022) y Geodatos (2022).