OBEI
OBSERVATORIO DE ECONOMÍA INTERNACIONAL

Evaluación del Tratado de Libre Comercio entre Chile y el Mercosur mediante un modelo gravitacional

Pablo Riera

Julio, 2017

"Este trabajo se llevó a cabo con la ayuda de una subvención del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC), Canadá, bajo la Iniciativa Think Tank www.idrc.ca/thinktank".

El objetivo de este trabajo es determinar el efecto del Tratado de Libre Comercio entre Chile y el MERCOSUR firmado en el año 1996, analizando cuál ha sido el alcance del mismo en la creación y desviación de flujos bilaterales de bienes. Para ello, se utiliza un modelo gravitacional. Los resultados arrojan que dicha política no logró aumentar el comercio entre los mismos, intercambiando 35% menos de lo esperado. Esta disminución fue debida a la presencia de desvíos de comercio desde los países parte del acuerdo hacia el resto del mundo, que tuvo un intercambio 36% mayor a lo esperado, compensando casi exactamente los resultados.

Palabras Claves: Chile, MERCOSUR, Tratado de Libre Comercio, modelo gravitacional.

Índice

Introducción 3

1- Marco descriptivo de Chile y MERCOSUR 4

2- El modelo de gravedad 8

3- Metodología y datos 11

4- Resultados 14

5- Conclusiones 17

6- Bibliografía 18

7- Anexos 21

Introducción

En agosto de 1994, se iniciaron las negociaciones entre Chile y el MERCOSUR para establecer un Acuerdo de Complementación Económica en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración, que tenía como objetivo principal conformar una zona de libre comercio entre los países. El proceso culminó en junio del año 1996, entrando en vigor en octubre del mismo año.

El acuerdo permitió un acceso preferencial de las exportaciones chilenas al MERCOSUR y viceversa, alcanzando su total desgravación arancelaria en el año 2012, a excepción de unos pocos productos sensibles a los que se dispuso su desgravación total para el año 2014.

Sin embargo, a pesar de que actualmente existe una zona de libre comercio entre los países, en el año 2015 el MERCOSUR solo representa el 10% del comercio total de Chile, abarcando el 7% del total exportado y el 13% del importado; mientras que en el año 1996 representaba el 11% de las exportaciones y el 17% de las importaciones. Asimismo, entre el periodo 1996-2015 las exportaciones chilenas al MERCOSUR han aumentado en promedio solo 5%, en tanto que las importaciones solo un 6%.

Dichos valores parecieran no reflejar un impacto significativo del acuerdo comercial en el comercio de los países. Esto va en consonancia con lo argumentado por Rodrigo Fuentes y Roberto Álvarez (1997), quienes a través de un estudio *ex-ante* examinan los efectos esperados del acuerdo, infiriendo que el efecto en el comercio no sería muy importante para la economía chilena.

Ante dicha situación, es conveniente preguntarse si influyó el acuerdo en el comercio bilateral de Chile y el MERCOSUR. El objetivo de este trabajo es determinar el efecto de este acuerdo, a 20 años de haber entrado en vigor, analizando cuál ha sido el alcance del mismo en la creación y desviación de flujos bilaterales de bienes, bajo la hipótesis de que dicha normativa no provocó cambios importantes debido a la fuerte influencia del resto del mundo. El análisis reviste de importancia debido a la escasa literatura *ex-post* relacionada con dicho acuerdo, y a la necesidad de profundizar nuestro entendimiento sobre las implicancias del mismo.

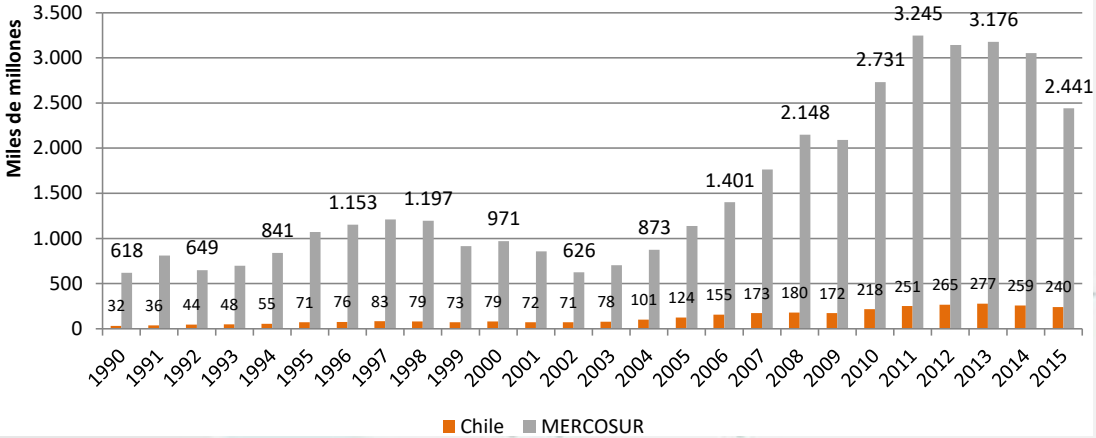
Este estudio aborda el periodo 1990-2015 (previo, durante y posterior al acuerdo), evaluando el comercio bilateral a través de un modelo gravitacional e introduciendo la influencia del resto del mundo a través de variables que capten los efectos en los desvíos de comercio.

El documento está estructurado con esta introducción, para luego hacer un análisis de la evolución del comercio entre Chile y el MERCOSUR. Posteriormente se presenta la explicación del modelo gravitacional, donde se detallan sus aspectos teóricos y aplicaciones prácticas. Luego, en base a ello, se describe la metodología y los datos a utilizar, para posteriormente mostrar los resultados. Finalmente, se presentan las conclusiones del trabajo.

1. Marco descriptivo de Chile y el Mercosur

El Producto Interno Bruto (PIB) es la principal variable para aproximar el ingreso de los países y denota una gran importancia al momento de considerar los efectos sobre el comercio. La evolución de esta misma para Chile, estuvo representada por un aumento sostenido a la largo de los años, culminando con aproximadamente 240 millones de dólares en el año 2015, mientras que el MERCOSUR presenta un comportamiento cíclico marcado fuertemente por la crisis bancaria del año 2002, que afectó principalmente a Argentina y Uruguay. En los últimos periodos el país más afectado fue Brasil, culminando el bloque con aproximadamente 2.441 mil millones de dólares en el año 2015. También es posible notar el efecto negativo de la crisis mundial del año 2009 sobre Chile y el MERCOSUR.

Gráfico 1 Producto Interno Bruto de Chile y el MERCOSUR
(en miles de millones de dólares medidos a precios corrientes)

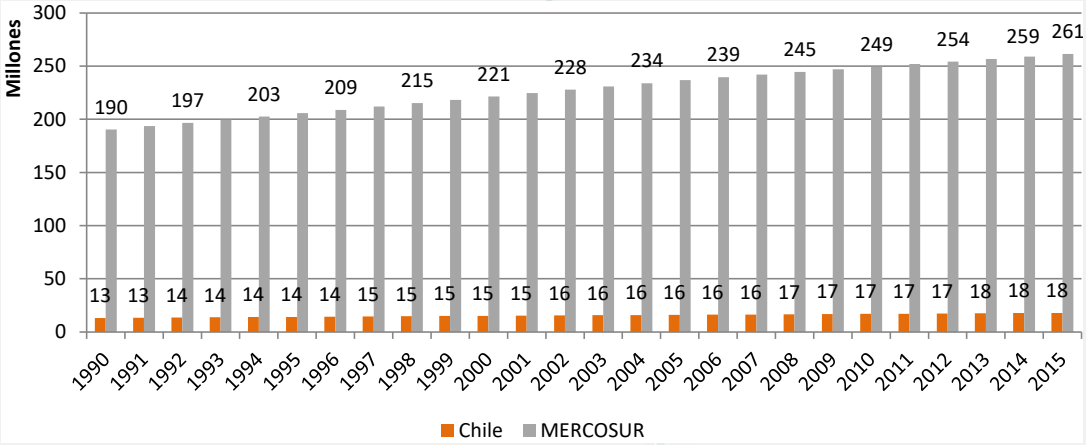


Fuente: *Elaboración propia con datos del World Development Indicators (agosto del año 2016).*

En el periodo considerado, Brasil es el país con mayores ingresos del MERCOSUR, representando en promedio el 74% del bloque; por su parte, Argentina representa en promedio el 23%, Paraguay el 1% y Uruguay el 2%.

Otra variable que hace mención a la masa de un país o región es la población, la cual afecta en gran medida que un país sea deseable como destino final de una exportación; es decir, nos indica qué tan grande es un mercado. Tanto la evolución de Chile como el MERCOSUR presentan crecimientos constantes y sostenidos, siendo el primero menos de una décima parte del segundo. Para el año 2015, Chile culmina con aproximadamente 18 millones de personas mientras que el MERCOSUR con aproximadamente 261 millones.

Gráfico 2 Población de Chile y el MERCOSUR
(en millones personas)

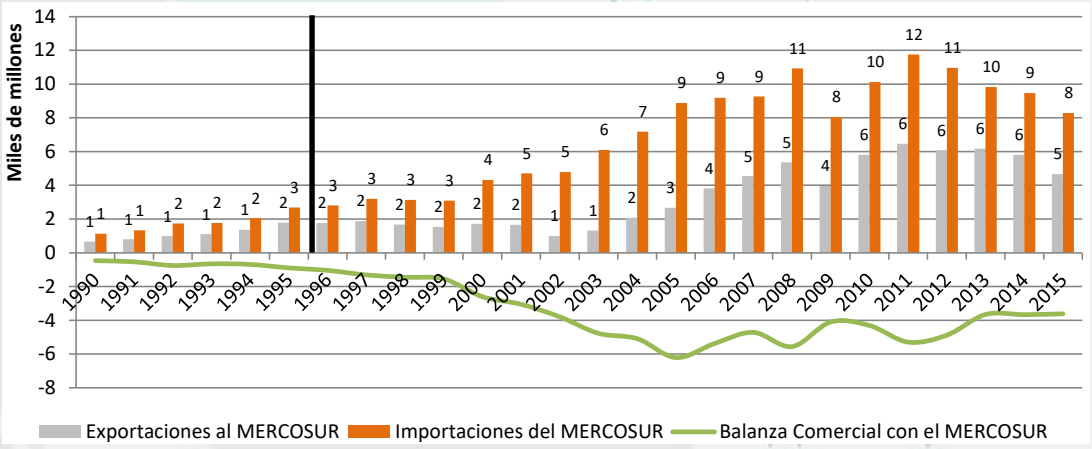


Fuente: *Elaboración propia con datos del World Development Indicators (agosto del año 2016).*

En el periodo considerado, Brasil es el país con mayor cantidad de población en el MERCOSUR, representando en promedio el 79% del bloque; Argentina representa en promedio el 17%, Paraguay el 3% y Uruguay el 1%.

Adentrándose en el comercio bilateral de Chile con el MERCOSUR, el mismo presenta una tendencia creciente tanto en las exportaciones como en las importaciones y estuvo marcado por un permanente déficit que se profundiza en prácticamente todo el periodo considerado, culminando con aproximadamente -4 mil millones en el año 2015.

Gráfico 3 Comercio bilateral de Chile con el MERCOSUR
(en miles de millones de dólares)

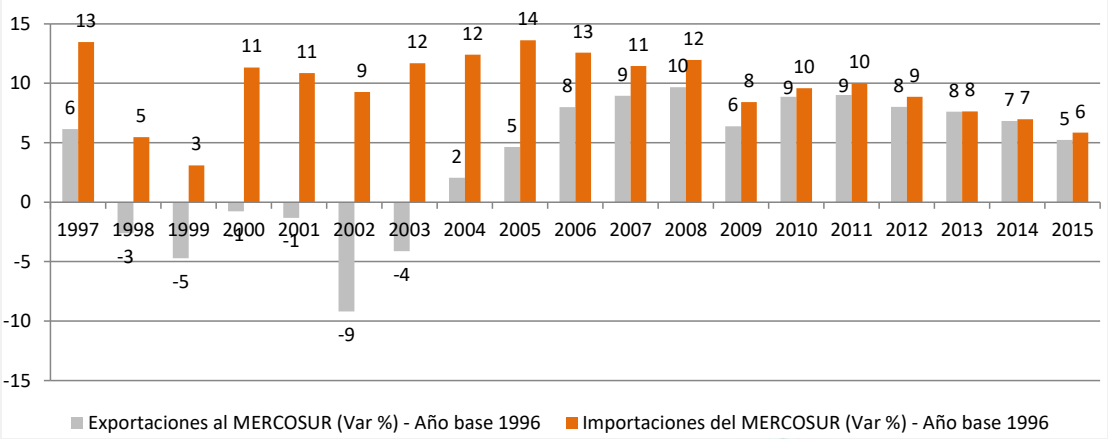


Fuente: *Elaboración propia con datos del COMTRADE.*

En el Gráfico 4, no se observa una marcada profundización en el comercio luego del año 1996 (estando vigente el Tratado de Libre Comercio). Entre el periodo 1996 a 2015, las exportaciones chilenas al MERCOSUR han aumentado en promedio solo un 5%, en tanto que las importaciones solo un 6%.

El efecto inmediatamente posterior a la suscripción del acuerdo representó un aumento en las exportaciones de 13% y de las importaciones en un 6%; los dos años posteriores a ello, se observa un descenso en el comercio. Asimismo, existe una marcada tendencia negativa en la variación de las exportaciones desde el año 2009 y en las importaciones desde el año 2006.

Gráfico 4 Crecimiento promedio del comercio bilateral de Chile con el MERCOSUR *(en %)*



Fuente: Elaboración propia con datos del COMTRADE.

Obs.: $Tasa\ de\ Crecimiento\ Anual\ Promedio = \left[\sqrt[(año\ elegido - año\ 1996)]{\left(\frac{comercio_{año\ elegido}}{comercio_{año\ 1996}}\right)} - 1\right] * 100$

A pesar de que actualmente existe una zona de libre comercio entre los países, en el año 2015 el MERCOSUR solo representa un 10% del comercio total de Chile, abarcando el 7% del total exportado y el 13% del importado; mientras que en el año 1996 representaba el 11% de las exportaciones y el 17% de las importaciones (Gráfico N° 5).

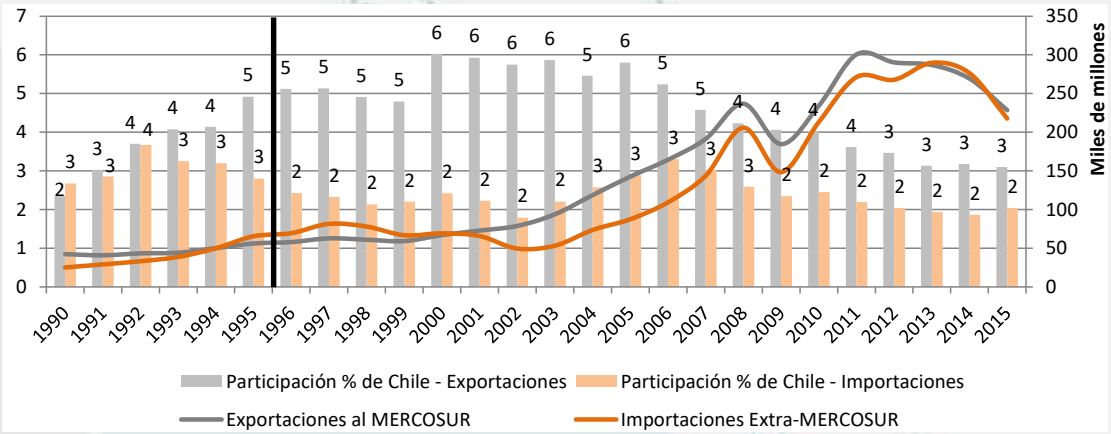
La participación del bloque en las exportaciones aumentó después del acuerdo hasta el año 2003, para luego descender hasta el final de la serie, mientras que la participación en las importaciones se mantuvo estable durante los dos años posteriores al acuerdo, para luego presentar una tendencia negativa.

Gráfico 5 Participación del MERCOSUR en el comercio total de Chile
(eje principal: partic. en % - eje secundario: comercio en miles de millones de dólares)

Fuente: Elaboración propia con datos del COMTRADE.

Por otro lado, la participación de Chile en las exportaciones del MERCOSUR posteriores al año 1996 no exhibió grandes cambios inmediatos y a partir del año 2006, presenta una caída consistente hasta representar solo el 3% en el año 2015. Asimismo, la participación en las importaciones no manifestó cambios relevantes durante todo el periodo 1990-2015.

Gráfico 6 Participación de Chile en el comercio del bloque del MERCOSUR
(eje principal: partic. en % - eje secundario: comercio en miles de millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia con datos del COMTRADE.
Obs.: El comercio extra-bloque del MERCOSUR se refiere al comercio total del mismo sin considerar los intercambios bilaterales entre los países parte del bloque.

Cabe destacar que tanto las exportaciones totales como las importaciones totales de Chile y el MERCOSUR exhiben una tendencia creciente en casi todo el periodo analizado, y de forma muy marcada, a partir del año 2002.

Esto indica que ambos países estarían comerciando cada vez más con el resto del mundo, aunque no es posible concluir que este aumento iría en detrimento del comercio bilateral, dado que el intercambio entre las partes también presenta leves aumentos en sus niveles.

La composición del comercio bilateral a nivel de producto tampoco se vio afectada sustancialmente (Cuadros N° I y II del Anexo). Los mayores productos de exportación de Chile siguen siendo el cobre refinado y sus minerales, representando aproximadamente el 25% de las ventas y con aumentos modestos del 6% en promedio. Los treinta principales productos exportados en el año 2015 representan más del 70% del comercio de ese año y casi el 60% del comercio del año 1996. Cabe destacar la profundización de las exportaciones de pescado y la creación de comercio del cobre sin refinar.

Por otro lado, los mayores productos de importación siguen siendo los aceites de petróleo y la carne bovina representando aproximadamente el 30% de las ventas y con aumentos modestos del 6% y 13% en promedio respectivamente. Los treinta principales productos exportados en el año 2015 representan el 66% del comercio de ese año y casi el 50% del comercio del año 1996.

En base a estos datos, podemos adentrarnos en la hipótesis del presente trabajo: pareciera exponer que el acuerdo no influyó significativamente en el intercambio bilateral, considerando además que el comercio descendió a partir del año 2006 en relación al resto del mundo, tanto por parte de Chile como del MERCOSUR.

2. El modelo de gravedad

Este modelo es ampliamente utilizado en la medición de los factores asociados a los flujos comerciales bilaterales, en particular para observar el efecto de acuerdos comerciales. Expresa el comercio bilateral entre pares de países como una función de sus masas (niveles de ingreso, población) y su distancia geográfica.

Los primeros estudios surgen con Tinbergen (1962) y Pöyhönen (1963), que establecen la relación entre dichas variables y desarrollan una serie de modelos econométricos. Entre los aportes teóricos al modelo resaltan los trabajos de Anderson (1979), con modelos de comercio internacional con diferenciación de productos, y de Bergstrand (1985, 1989), bajo competencia monopolística. Helpman (1987) introduce la diferenciación de producto y economías de escala crecientes. Frankel *et al.* (1994) analizan los bloques comerciales en el Pacífico, en el Pacífico Asiático, y su relación con las políticas monetarias, entre otras; Deardorff (1997) emplea el modelo para probar las teorías estándar del comercio internacional, y Feenstra *et al.* (1998) derivan un modelo gravitacional suponiendo bienes homogéneos con *dumping* recíproco. Aportaciones importantes son las que hacen Mátyás (1997), Cheng y Wall (1999), Breuss y Egger (1999), quienes han mejorado la especificación econométrica de la ecuación de gravedad.

Rose (2000), añade nuevas variables explicativas con el objeto de analizar la relación entre los procesos de integración y el incremento del comercio, sugiriendo una relación entre los mismos. Entre las variables, se incluían el PIB, el PIB percapita, la distancia geográfica entre pares de países, el tipo de cambio entre las monedas de cada país y las variables binarias (o variables *dummys*) entre pares de países como: si son limítrofes, si hablan el mismo idioma, el uso de una moneda común, si tuvieron o existe una relación colonial en el pasado y si poseen un acuerdo comercial.

Anderson y van Wincoop (2004), por su parte, emplean una nueva especificación teórica introduciendo la *resistencia multilateral* al comercio como un nuevo elemento del modelo que explica las barreras existentes al comercio bilateral, las cuales dependen de las propias características del país y de las conjuntas entre países.

Sus aplicaciones para examinar los efectos de acuerdos comerciales son extensas y variadas. López y Muñoz (2007), aplican el modelo de gravedad al contexto latinoamericano, tratando de capturar la influencia en el comercio de todos los acuerdos comerciales suscriptos por Chile y México, incorporando variables *dummy* diferentes por el tipo de acuerdo según su profundidad. Soloaga y Winter (2001), desarrollan un modelo para ver los efectos del regionalismo en la década de los años 90 que permite determinar si la formación de los bloques impulsó el comercio intra-bloque significativamente, pudiendo captar la creación y los desvíos de comercio de los países a través de una serie de variables *dummy*.

Montenegro y Soloaga (2006), evalúan el impacto del NAFTA sobre los flujos comerciales entre Estados Unidos y México, y terceros países específicos, captando el efecto de desvío de comercio sobre los últimos a través de una serie de variables *dummy*. Bacaria *et al.* (2012), analizan los efectos en el comercio del acuerdo entre México y la Unión Europea a través de la incorporación de una variable *dummy* para los países en particular y solo en los años de vigencia de la normativa. Itaqa Sarl (2012), a través de un modelo de diferencia en diferencia y con un análisis detallado por sectores, estudia el impacto del acuerdo entre Chile y la Unión Europea.

En relación a la especificación del modelo, Sanso, Cuairan y Sáenz (1993) han encontrado un amplio consenso en la literatura que el modelo de gravedad en su forma logarítmica ha sido la opción más apropiada.

Una forma general de emplear el modelo gravitacional, sin considerar por el momento las diferentes formas de capturar el efecto de un acuerdo comercial, es el siguiente:

$$[1]\ \ln X_{i,j,t} = B_0 + B_1 \ln Y_{i,t} + B_2 \ln Y_{j,t} + B_3 \ln N_{i,t} + B_4 \ln N_{j,t} + B_5 \ln T_i + B_6 \ln T_j + B_7 \ln d_{i,j} + B_8 \ln D_{i,t} + B_9 I_i + B_{10} I_j + B_{11} C_{i,j} + B_{12} L_{i,j} + \mu_{i,j,t}$$

donde:

i = país exportador;
j = país importador;
t = tiempo;
X = valor de las exportaciones;
Y = Producto Interno Bruto (PIB), a precios corrientes;
N = población;
T = superficie;
d = distancia bilateral entre países;
D = distancia en relación al mundo (promedio ponderado de las distancias del país "i" en relación a todos los países)[1];
I = dummy que toma valor 1 si el país es mediterráneo y 0 si no lo es;
C = dummy que toma valor 1 si los países son limítrofes y 0 si no lo son;
L = dummy que toma valor 1 si los países comparten un mismo lenguaje y 0 si no comparten; y
u= termino de error distribuido normalmente.

Se espera que el flujo de comercio esté positivamente relacionado con el nivel de ingreso tanto del país "*i*" como del "*j*", e inversamente relacionado con la distancia entre ellos. La distancia de un país en relación al mundo se incorpora dado que un aumento del mismo provoca que en términos relativos sea menor la distancia bilateral entre los países "*i*" y "*j*"

[1] El mismo puede ser ponderado de diversas maneras, Soloaga y Winter (2001) lo ponderan por el PIB de los países. Cabe destacar que el mundo engloba a todos los países incluidos en el estudio (incluyendo el país *"j"*), por dicho motivo esta variable es constante para cada país *"j"* dentro de un año, pero cambia en otros años debido a las variaciones del PIB de los países que afectan los ponderadores.

(evitando sesgar la estimación), estimulando un mayor comercio entre los mismos (Polak, 1996).

En cuanto a las poblaciones, se han proporcionado distintas interpretaciones que han dado lugar a una ambigüedad en los signos esperados de sus coeficientes. Por un lado, cuanto más grande es la población de un país, más diversificada podría estar su producción, haciendo que sea más autosuficiente e implicando menor comercio. Por otro lado, cuanto más grande es la población, más posibilidades tiene el país de aprovechar las economías de escala, incrementando su especialización productiva y como consecuencia, las importaciones serían mayores (Cafiero, 2005).

Por otro lado, existen características estructurales de los países como la mediterraneidad (sin salida al mar), que hace aumentar los costos de transporte tanto del país como del socio comercial, resultando en una barrera natural para los negocios internacionales. Asimismo, existen otros factores como el compartir una frontera común o un mismo idioma, lo cual sería un aspecto que facilitaría el desarrollo de nuevos negocios internacionales.

El modelo (1) estima el comercio que podría considerarse normal entre los países y no considera los efectos adicionales de una política comercial de integración. Dicha política puede modelarse a través de la inclusión de una variable *dummy* que capture el efecto adicional en el comercio, al estilo de Viner J. (1950), que sería la suma de creación y desviación de comercio (Ejemplo: Aitken 1973; Braga, Safadi and Yeats, 1994). Esta variable sería activada si, tanto el país exportador como el importador formaran parte de un acuerdo comercial, en un periodo determinado.

El efecto de desviación de comercio también afecta los patrones de comercio con países no signatarios de un acuerdo comercial, de manera que investigaciones posteriores añadieron una variable *dummy* adicional que permite dilucidar tanto el efecto de la creación de comercio (que aumenta sin afectar al resto del mundo) como la desviación de comercio (que aumenta a expensas de comerciar menos con el resto del mundo). Ejemplos de esta clase de estudios se pueden ver en Bayoumi y Eichengreen (1997), en Frankel (1997) y en Frankel and Wei (1998), quienes tienen una especificación que va en la línea de:

$$[2]\ \ln X_{i,j,t} = G_{i,j,t} + B_{13}A_{i,j,t} + B_{14}K_{i,j,t} + \mu_{i,j,t}$$

donde:

G = parte general de la ecuación de gravedad, definido en la ecuación (1)[2].
A = dummy que toma valor 1 si el país exportador y el importador son parte de un acuerdo comercial, en un periodo determinado, y 0 para cualquier otro caso.

[2] Esta puede variar en algunos aspectos, pero mantiene siempre una estructura similar.

K = dummy que toma valor 1 si el país exportador es parte de un acuerdo comercial y el importador no lo es, en un periodo determinado; y 0 para cualquier otro caso.

De esta manera, si hay un valor positivo del coeficiente B_{13} de la variable *A*, que venga acompañado de un valor negativo del coeficiente B_{14} de la variable *K*, se interpreta que el comercio entre los países fue a expensas del resto del mundo, por lo tanto, existió desviación de comercio. Por otro lado, si el coeficiente B_{14} de la variable *K* no es significativo, indicaría que no hubo cambios significativos con el resto del mundo y, por lo tanto, se dio una creación de comercio.

En base a este último modelo, Solaga y Winters (2001), plantean modificaciones que capturan los dos aspectos del desvío de comercio, tanto el de exportación como el de importación. En ese sentido, tienen una especificación que va en la línea de:

$$[3] \ln X_{i,j,t} = G_{i,j,t} + B_{13}A_{i,j,t} + B_{14}P_{i,t} + B_{15}P_{j,t} + \mu_{i,j,t}$$

donde:

P_i = dummy que toma valor 1 si el país exportador es parte de un acuerdo comercial, en un periodo determinado, y 0 para cualquier otro caso; y
P_j = dummy que toma valor 1 si el país importador es parte de un acuerdo comercial, en un periodo determinado, y 0 para cualquier otro caso.

Este modelo añade mayor información al contener desvíos de comercio tanto para el de exportación como el de importación. Un aspecto diferencial de la especificación (3) en relación al modelo (2) es que la variable de desvío de comercio lo hace en relación al mundo (incluyendo los países que forman parte del acuerdo), el cual ofrece una visión global de cómo afectaría al país en su comercio total, pero, en contrapartida, puede traer imprecisiones al no ser en su totalidad países no signatarios del acuerdo.

3. Metodología y datos

La especificación del modelo está basada en la ecuación (2), pero tomando una versión modificada en la variable *G* (parte general de una ecuación de gravedad) y contemplando la idea expuesta en la ecuación (3) de manera de tener en cuenta tanto el componente de desvío de exportación como el de importación. Esto permite tener una información más detallada de los efectos y una mayor precisión al considerar en el desvío de comercio. En ese sentido, la especificación sería la siguiente:

$$[5]\ \ln X_{i,j,t} = \alpha + \alpha_i + \alpha_j + \alpha_t + B_1 \ln Y_{i,t} + B_2 \ln Y_{j,t} + B_3 \ln N_{i,t} + B_4 \ln N_{j,t} + B_7 \ln d_{i,j} + B_8 \ln D_{i,j,t} + B_{11} C_{i,j} + B_{12} L_{i,j} + B_{13} A_{i,j,t} + B_{14} K_{i,j,t} + B_{15} Z_{i,j,t} + \mu_{i,j,t}$$

El mismo fue realizado con un panel de datos y usando mínimos cuadrados ordinarios con la metodología de efectos fijos para el país exportador, para el país importador y para el tiempo ($\alpha_i, \alpha_j \ y \ \alpha_t$ respectivamente), de manera de poder contemplar todas las características particulares de los países y sucesos comunes para los mismos, ocurridos durante el periodo de análisis; esto involucra la exclusión de las variables *T* e *I* (características del país que no cambian en el tiempo), planteada en los modelos anteriormente presentados, donde:

A = dummy que toma valor 1 si tanto el país exportador como el importador son parte del acuerdo Chile-MERCOSUR y se refiere al periodo 1997-2015; y 0 para cualquier otro caso;
K = dummy que toma valor 1 si el país exportador es parte del acuerdo Chile-MERCOSUR y el importador no lo es, en periodo 1997-2015; y 0 para cualquier otro caso;
Z = dummy que toma valor 1 si el país exportador no es parte del acuerdo Chile-MERCOSUR y el importador sí lo es, en periodo 1997-2015; y 0 para cualquier otro caso.

El Cuadro N° 1 describe los posibles cuatro escenarios (exhaustivos y excluyentes) que pueden darse al analizar el comercio entre pares de países. Tres de ellos son capturados por las variables *dummy* del modelo, dejando como punto de comparación cuando tanto el exportador como el importador no son signatarios del acuerdo Chile-MERCOSUR.

Cuadro 1 Posibles escenarios en el comercio bilateral de los países ante la presencia del acuerdo Chile-MERCOSUR

		IMPORTADOR (j)	
		Signatario	**No Signatario**
EXPORTADOR (i)	**Signatario**	*(Sig , Sig) =* ***A***	*(Sig , No Sig) =* ***K***
	No Signatario	*(No Sig , Sig) =* ***Z***	*(No Sig , No Sig)*

Fuente: *Elaboración propia.*

Cabe destacar las siguientes particularidades:

- No se considera el año 1996 como inicio del acuerdo, dado que el mismo se puso en vigencia recién en el mes de octubre.

- Venezuela no se considera como parte del MERCOSUR, dado que ingresó al bloque recién en el año 2012 y no internalizó el acuerdo con Chile.
- Para considerar efectivamente el comercio entre Chile y el MERCOSUR, no se considera el comercio intra-MERCOSUR (los países son tratados como un bloque).
- La variable *D* está levemente modificada, a diferencia de la ecuación (1) la distancia no es en relación al mundo sino con el resto de los países (no se incluye el país *"j"*); esto hace cambiar los ponderadores, obteniendo una variable más precisa, a efectos de querer representar la influencia de los países que no forman parte del acuerdo. Esto también hace que dicha variable no solo cambie en el tiempo (por lo expuesto anteriormente en la "nota al pie N° 1"), sino también dentro del mismo periodo (dado que para cada comercio bilateral existe un "resto del mundo" diferente, el cual afecta finalmente a los ponderadores). Por otro lado, se usa como ponderador las ventas realizadas del país exportador a cada uno de los países del resto del mundo (a diferencia de otros investigadores, que utilizan, por ejemplo, el PIB); esto pretende que dicha variable refleje de forma más realista la presión comercial del resto del mundo. Por lo expuesto anteriormente, esta variable no desaparece con la inclusión de los efectos fijos.

En la base datos construida se consideran 181 países en total, de los cuales 5 países son afectados por el acuerdo comercial (Chile, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) y el resto no, sirviendo los últimos como grupo de control para la estimación de resultados. Los países considerados se encuentran listados en el Anexo del presente estudio, el resto de los países no fueron considerados en el trabajo, ya que poseen problemas en el reporte de sus datos. Asimismo, solo se consideraron las observaciones que tienen un comercio mínimo de 30 mil dólares entre los países, siguiendo la lógica expuesta por Raimundo Soto y Claudio Montenegro (1996).

El periodo de análisis va desde el año 1990 al 2015, de manera a poder tener un periodo suficientemente largo que pueda captar la diferencia entre los dos periodos relevantes: *i)* previo a la suscripción del acuerdo (1990-1996) y *ii)* posterior a la suscripción del acuerdo (1997-2015). Esto permite determinar el impacto sobre el comercio de los países tras la apertura comercial.

Las bases de datos a utilizados son: *i)* el COMTRADE, para la variable comercial; *ii)* el WDI-BM[3], para el PIB (a precios corrientes en dólares) y la población; y *iii)* el GeoDist-CEPII[4], para el resto de las variables (excepto *A*, *K* y *Z,* que fueron incorporados según la fecha del acuerdo).

[3] *World Development Indicators – Banco Mundial*. Versión de agosto del año 2016.

[4] *Centre de Recherche Français.*

Se tomaron datos anuales, excepto para las variables que no cambian en el tiempo. Con el fin de mejorar la serie de los datos comerciales para los países y reducir el problema de los valores igual a cero reportados en la base de datos y que censuran los mismos, se procedió a realizar determinadas modificaciones, según las indicaciones de Head *et al.* (2010):

a) Para los países que no reportaron datos en determinados años, se procedió a agregar los datos espejo de los mismos. En ese sentido, en lugar de ver las exportaciones del país exportador "*i*" a cada país de destino "*j*", se ven las importaciones de cada país "*j*" provenientes del país "*i*".
b) Para los países que presenten problemas en un determinado año para registrar su comercio, se procedió a remplazar dichos valores por los datos espejo de los mismos. El problema surge cuando un país posee registros solo para la exportación, pero no para la importación o viceversa, dando una indicación de que los datos parciales reportados no son confiables.
c) Sobre el universo de productos que no fueron modificados por los puntos anteriores, se procedió a comparar los valores reportados con sus correspondientes valores espejo y se consideró como más fiable el más elevado.
d) Teniendo en cuenta que los datos de exportación reportados están en valores dólares FOB y que los datos espejo de importación están en valores dólares CIF, sobre el universo de productos que no fueron modificados por los puntos anteriores, se procedió a ajustar los mismos incrementando en un 10%, que es la diferencia promedio entre los valores FOB y CIF revelado por los países, para el periodo considerado. Este paso sirve para poder armonizar toda la base en valores dólares CIF.
e) Finalmente, existen países que entre los años 1990 y 2015: *i)* se crearon, luego del desmembramiento de otro país; o *ii)* desaparecieron, luego que fueron agrupados con otro país. Estas situaciones generan problemas en la serie de datos de los mismos al no poder contar con la evolución completa, añadiendo valores ceros innecesarios al panel de datos. Dicha situación fue subsanada de la siguiente manera: *1)* para los países que se agruparon con otros, se procedió a considerar dicho agrupamiento para toda la serie (sumando sus valores para el periodo en que eran países independientes); *2)* para los países que se desmembraron de otros, se verificó primeramente el periodo del mismo. Si dicho evento fue posterior al año 1996, se decidió ignorar dicho desmembramiento y se lo mantuvo como si fuera un país agrupado para toda la serie, pero si el evento ocurrió en el periodo 1990-1996, se procedió a desmembrar el país desde el año 1990, dividiendo el valor que el país agrupado registraba y asignando valores a los países de acuerdo a ponderadores de comercio registrados por los mismos posterior a dicho evento (en que ya eran países

independientes y se revelaba cuál de ellos tenía un mayor preponderancia en relación a otro)[5]. Este mismo procedimiento se aplicó también para los datos no comerciales.

Como resultado final, se obtiene una matriz de datos balanceada con 240.630 observaciones, con 9.255 paneles (pares de países) para 26 periodos de tiempo. Del total de observaciones, el 7,2% involucra a los países de interés para el trabajo: 1.690 son cuando Chile figura como exportador y 1.508 como importador; 8.060 cuando el MERCOSUR figura como exportador y 6.006, como importador. Asimismo, 204 observaciones definen el comercio bilateral entre Chile y el MERCOSUR.

[5] Contar con la mayor cantidad de datos posibles para el periodo 1990-1996 resulta de importancia para el presente trabajo, dado que dicho periodo es la etapa previa al acuerdo Chile-MERCOSUR que será evaluada con la etapa 1997-2015, posterior a la suscripción de dicho acuerdo.

4. Resultados

Los resultados finales se encuentran expresados en el Cuadro N° 2, el cual se obtuvo siguiendo los pasos detallados en el Anexo del presente trabajo, donde se comparan distintos modelos y se realizan evaluaciones sobre los mismos.

La estimación posee un alto nivel de predictividad (más de un 75%) y los resultados arrojan que el modelo es estadísticamente significativo a nivel individual de las variables y en su conjunto. Asimismo, los coeficientes de las variables consideradas como básicas en este tipo de modelos (hasta la variable L_{ij}), exponen signos y magnitudes esperadas, siendo todas ellas significativas al 0,1%.

Como la teoría del modelo clásico de gravedad indica, se espera que los países con mayores ingresos comercien más que los países con menores ingresos, siendo esta variable un factor importante en la determinación de los flujos comerciales. Las elasticidades obtenidas muestran que el aumento de los ingresos en 1% hace aumentar el comercio en aproximadamente el 0,7%. Estos valores están acordes con la literatura empírica, y son consistentes con otros estudios, como los de Bacaria *et al.* (2012), Soloaga y Winters (2001), Melitz (2007), Martínez-Zarzoso *et al.* (2009) y Rose (2004), con valores cercanos a la unidad.

Como se expuso en la sección 2, para la variable población se han proporcionado distintas interpretaciones que han dado lugar a una ambigüedad en los signos esperados de sus coeficientes y, por consiguiente, también en su magnitud. En este trabajo, los resultados se expresan como un factor negativo para el comercio (aunque con un valor bajo en relación a las demás variables), indicando que un aumento de la población permite al país tener una mayor demanda interna, desviando ventas que pueden ir al mercado externo.

Cuadro 2 Estimación del modelo

HDFE Linear regression — Number of obs = 240.630
Absorbing 3 HDFE groups — F(11, 240235) = 6712,29
Statistics robust to heterosk. and autocorr. — Prob > F = 0,0000
(kernel=Bartlett bw=2) — R-squared = 0,7729
(panel=Par_ij time=Año) — Adj R-squared = 0,7725
Within R-sq. = 0,3889
Root MSE = 1,2621

lnX_ij	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
lnY_i	,6866266	,0151521	45,32	0,000	,6569288	,7163243
lnY_j	,7400674	,0142377	51,98	0,000	,7121618	,7679729
lnN_i	-,1855588	,0512782	-3,62	0,000	-,2860628	-,0850547
lnN_j	-,1264612	,0364993	-3,46	0,001	-,197999	-,0549235
lnd_ij	-1,250798	,0060873	-205,48	0,000	-1,262729	-1,238867
lnD_ij	,295053	,0280548	10,52	0,000	,2400664	,3500396
C_ij	,3518346	,024919	14,12	0,000	,3029939	,4006752
L_ij	,5370366	,0131907	40,71	0,000	,5111831	,5628902
A_ij	-,4307603	,1173431	-3,67	0,000	-,6607497	-,2007708
K_ij	,2072236	,0363245	5,70	0,000	,1360286	,2784186
Z_ij	,102915	,042085	2,45	0,014	,0204296	,1854005

Fuente: Elaboración propia.
Obs.: La constante tiene un valor de -5,1319446. El mismo no se reporta por no poseer desviación estándar dado que se obtiene por descarte, luego de haber calculado la regresión (efectos fijos calculados mediante el estimador intra-grupo).

La distancia geográfica presenta elasticidad negativa conforme a lo esperado (el aumento de distancia en 1% hace disminuir el comercio en aproximadamente el 1,2%), indicando que una mayor distancia desfavorece el comercio por los mayores costos de transporte. La literatura presenta valores negativos un poco mayores a la unidad, comúnmente alrededor de 1,1% y nunca menores a la unidad.

Asimismo, la distancia del país en relación al resto del mundo también presenta los signos esperados, dado que un aumento del mismo reduce la distancia relativa con un país en específico; la literatura ubica valores alrededor del 0,5% (aunque depende de cómo está construida dicha variable). Como regla general, ésta siempre debe ser menor que la distancia bilateral por ser una distancia agregada que no es específica, como la distancia bilateral.

Por otra parte, las demás variables básicas, como el tener una frontera común y un mismo idioma, también muestran una relación positiva. Dichas variables en la literatura presentan un rango de magnitud más amplio que para las demás variables (en parte por los múltiples factores no observables que pueden afectar el comercio y que terminan en la adición o no de un variado número de *dummys*); las mismas suelen ubicarse entre el 0,4% y el 1%, dependiendo de la muestra y los países considerados.

Finalmente, sobre las últimas tres variables se puede notar que conjuntamente están mostrando una relación coherente. Como regla general, el coeficiente de la variable "*A*" debe tener un sentido inverso a la "*K*" y la "*Z*". Es de esperar que luego de un acuerdo de libre comercio, el intercambio aumente a nivel bilateral y disminuya con el resto del mundo (*A>0* y *K,Z<0*). Sin embargo, este trabajo muestra que, en lo que respecta al periodo 1997-2015, el comercio bilateral entre Chile y el MERCOSUR es menor que el esperado (*A*< 0) y, a cambio de ello, existió un mayor comercio con el resto del mundo (*K*,*Z*> 0).

Específicamente, Chile y el MERCOSUR comercian un 35% {[exp(-0,4307603)-1]*100} menos de lo esperado, dichos países exportan 23% {[exp(0,2072236)-1]*100} más de lo esperado con el resto del mundo e importan 11% {[exp(0,102915)-1]*100} más de lo esperado con el resto del mundo. Asimismo, es posible notar que la disminución de comercio bilateral del 35% es compensada casi exactamente por el aumento de comercio del 36% {[exp(0,2072236+0,102915)-1]*100} con el resto del mundo.

Según Wonnacot y Lutz (1988), para analizar los efectos en la creación y el desvío de comercio tras un acuerdo de libre comercio, se tienen que analizar dos aspectos: *i)* la magnitud de las barreras comerciales y *ii)* las características de los socios.

Respecto al primer punto, Chile, después de entrado en vigencia el acuerdo con el MERCOSUR, usó la apertura unilateral como una de sus estrategias para insertarse internacionalmente, bajando de un arancel general y plano del 11% a un 6%, en un proceso que duró cinco años. Esta política comercial determina que las concesiones otorgadas al MERCOSUR en el acuerdo tengan un menor efecto.

Adicionalmente, tanto Chile como el MERCOSUR posteriormente firmaron otros acuerdos comerciales con diversos países, lo que torna al resto del mundo más competitivo en relación al escenario inicial[6]. Estas políticas comerciales determinan que las concesiones otorgadas entre Chile y el MERCOSUR tengan un menor efecto.

Respecto al segundo punto, Rodrigo Fuentes y Roberto Álvarez (1997) afirman que el MERCOSUR es un socio de una importancia relativamente baja en el intercambio comercial y que se encuentra lejos de ser considerado como un socio "natural", a pesar de su cercanía geográfica; adicionalmente, advierten la poca capacidad que tiene el bloque para sustituir las importaciones de otros proveedores de Chile, debido a que la composición de productos varía mucho (lo cual puede ser observado en el Cuadro N° II, al no existir grandes cambios en la composición de productos importados desde el MERCOSUR).

[6] Chile tenía vigente 2 acuerdos comerciales preferenciales antes del año 1996 y posteriormente puso en vigencia 20 acuerdos de libre comercio y 2 acuerdos comerciales preferenciales; y el MERCOSUR tenía vigente un acuerdo comercial preferencial antes del año 1996 y posteriormente puso en vigencia 3 acuerdos de libre comercio y 4 acuerdos comerciales preferenciales. *Fuente: Foreign Trade Information System.*

Dichas situaciones nos indican el motivo por el cual entre el periodo 1997-2015 el comercio bilateral no se vio afectado significativamente y, en contrapartida, el resto del mundo ganó una gran preponderancia.

Conclusiones

Luego de entrado en vigencia el Tratado de Libre Comercio entre Chile y el MERCOSUR (1997-2015), no se registró una marcada profundización en el comercio. Las exportaciones chilenas al MERCOSUR han aumentado en promedio solo un 5%, en tanto que las importaciones solo un 6%.

A pesar de que actualmente existe una zona de libre comercio entre los países, en el año 2015 el MERCOSUR solo representa 10% del comercio total de Chile, abarcando el 7% del total exportado y el 13% del importado; mientras que en el año 1996 representaba el 11% de las exportaciones y el 17% de las importaciones; indicando que ambas partes estarían comerciando cada vez más con el resto del mundo.

Las estimaciones realizadas indican que se intercambió 35% menos de lo esperado. Esta disminución fue debido a la presencia de desvíos de comercio desde los países parte del acuerdo hacia el resto del mundo, que tuvo un intercambio 36% mayor a lo esperado, compensando casi exactamente los resultados.

Esto estaría indicando que existió una fuerte influencia del resto del mundo debido a diversas situaciones como, entre otros aspectos, los cambios unilaterales en la política arancelaria en Chile y la profundización en diversos acuerdos comerciales con otros países, que anularon el efecto que debería tener el acuerdo Chile-MERCOSUR.

Un aspecto no considerado en el documento y que podría ser de interés en investigaciones futuras, es la profundización del análisis comercial a nivel desagregado, de manera de poder evaluar los sectores productivos que se vieron afectados tanto positiva como negativamente posteriormente a la entrada en vigencia del acuerdo.

Bibliografía

- Aitken, N.D. (1973). "The Effect of the EEC and EFTA on European Trade: A Temporal cross-section Analysis". American Economic Review, Vol. 63, pp. 881-892.
- Allison, P. (1999). "Multiple Regression: A Primer", Thousand Oaks, CA: Pine Forge Press.
- Anderson, J. E. (1979). "A Theoretical Foundation for the Gravity Equation", American Economic Review, 69 (1), pp. 106-116.
- Anderson, J. E. y Eric van Wincoop (2004), "Trade Costs", Journal of Economic Literature, 42 (3), pp. 691-751.
- Bacaria, Jordi; Osorio, Isabel; Artal Tur, Andrés (2012). Evaluación del Acuerdo de Libre Comercio México-Unión Europea mediante un modelo gravitacional. Economía Mexicana-Nueva Época. CE - 1, pp. 143 - 163. Centro de Investigación y Docencia Económicas, 01/01/2013. ISSN 1665-2045.
- Baum, C. F. (2000). "XTTEST3: Stata module to compute modified Wald statistic for groupwise heteroskedasticity". Statistical Software Components, Boston College Department of Economics.
- Bayoumi T., y Barry Eichengreen (1997). "Is Regionalism Simply a Diversion? Evidence from the Evolution of the EC and EFTA", in Regionalism versus multilateral trade arrangements, Ed. by Takatoshi Ito and Anne O. Krueger. Chicago: U. of Chicago Press.
- Bergstrand, J. H. 1985. The Gravity Equation in International Trade - Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence. Review of Economics and Statistics, Vol. 67, pp. 474-481.
- Breusch, T. S., and A. R. Pagan. 1980. The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. Review of Economic Studies 47: 239-253.
- Cafiero, J. A. (2005). Modelos gravitacionales para el análisis del comercio exterior. Argentina: Centro de Economía Internacional.
- Carrere, Céline, *et al* (2005). Has distance died? Evidence from a panel gravity model. The World Bank Economic Review, vol. 19, no. 1, p. 99-120.
- Bergstrand J.H. 1989. "The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory of Internatinal Trade". Review of Economics and Statistics, Vo.23, pp.143-153.
- Breuss, F. y P. Egger (1999), "How Reliable are Estimations of East-West Trade Potentials Based on Cross-Section Gravity Analyses?", Empirica, 26 (2), pp. 81-94.
- Cheng, I. H. y H. J. Wall (1999), "Controlling for Heterogeneity in Gravity Models of Trade", Federal Reserve Bank of St. Louis, Working Paper 99-010.
- Deardorff, A. (1997), "Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World?" NBER Chapters, en The Regionalization of the World Economy, National Bureau

of Economic Research, pp. 7-32.

- Feenstra, R., J. A. Markusen y A. K. Rose (1998), "Understanding the Home Market Effect and the Gravity Equation: The Role of Differentiating Goods", NBER Working Paper 6804.
- Frankel, J.A. (1997). Regional Trading Blocs in the World Economic System. Institute for International Economics. Washington. DC.
- Frankel, J.A. y Shang-Jin Wei (1998). "Regionalization of World Trade and Currencies: Economics and Politics". In The Regionalization in the World Economy ed. by Jeffrey Frankel Chicago: University of Chicago Press.
- Frankel, F., E. Stein y S. Wei (1994), "Trading Blocs and Americas: The Natural, the Unnatural, and the Super-natural", Journal of Development Economics, 47 (1), pp. 61-95.
- Fuentes, Rodrigo y Álvarez, Roberto (1997). "Chile: efectos del acuerdo con el MERCOSUR en la economía", Comercio Exterior, Vol. 47, 11:899-906. México.
- Gujarati, Damodar N (2007). "Econometría". McGrawHill. Cuarta Edición.
- Head, T. Mayer, and J. Ries (2010). "The erosion of colonial trade linkages after independence", Journal of International Economics, 81(1):1-14.
- Helpman, E. y Krugman, Paul R. 1985. Market Structure and Foreign Trade. MIT Press.
- Helpman, E. (1987). "Imperfect Competition and International Trade: Evidence from Fourteen Industrial Countries," Journal of the Japanese and International Economies, 1 (1), 1987, pp. 62-81.
- Itaqa Sarl (2012). Evaluation of the Economic Impact of the Trade Pillar of the EU-Chile Association Agreement. Document prepared for the European Commission, Directorate General for Trade.
- Levin, A., C.-F. Lin, and C.-S. J. Chu. 2002. Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. Journal of Econometrics 108: 1-24.
- López D. y Muñoz F. (2007). "Los modelos de gravedad en Latinoamérica": Chile y México un caso de estudio. Instituto de Estudios Internacionales, Universidad de Chile.
- Pesaran, M. H. (2004), "General Diagnostic Test for Cross Section Dependence in Panels", Working Paper, University of Cambridge & USC.
- Polak, J. (1996). "Is APEC a Natural Regional Trading Bloc?", The World Economy, 19 Sept. pp. 533-43.
- Pöyhönen, P. (1963). "A Tentative Model for the Volume of Trade Between Countries," Weltwirtschaftliches Archiv, 90, pp. 93-9.
- Primo Braga, C.A., R. Sadafiy A. Yeats (1994) "Regional integration in the Americas:Déjà Vuall over again?" World Economy; 17, pp. 577-601.
- Mátyás, L. (1997). "Proper Econometric Specification of the Gravity Model", The World

Economy, 20 (3), pp. 363-368.

- Martínez-Zarzoso, I., F. Nowak-Lehmann y N. Horsewood (2009), "Are Regional Trading Agreements Beneficial?: Static and Dynamic Panel Gravity Models", The North American Journal of Economics and Finance, 20 (1), pp. 46-65.
- Melitz, J. (2007), "North, South and Distance in the Gravity Model", European Economic Review, 51, pp. 971-991.
- Montenegro C. y Soloaga I. (2006). "Nafta´s Trade Effects: new evidence with a gravity model", Estudios de Economía, Vol. 33, N° 1, pp.45-63.
- Sanso M., Cuairan R. y Sáenz F. (1993). "Bilateral Trade Flows, the Gravity Equation and Funtional Form", Review for Economic and Statistics, Vol. 75, No 2, pp 266-275.
- Sotja G. Dlamini, Abdi-Khalil Edriss, Alexander R. Phiri, Micah B. Masuku. (2010). "Determinants of Swaziland's Sugar Export: A Gravity Model Approach", International Journal of Economics and Finance; Vol. 8, No. 10.
- Soto, Raimundo y Montenegro, Claudio (1996). "How Distorted is Cuba's Trade? Evidence and Predictions from a Gravity Model", Journal of International Trade and Economic Development 5(1):45-68.
- Rose, A. (2000). "One money, one market: estimating the effect of common currencies on trade", National Bureau of Economic Research Working Paper,núm 7432.
- Rose, A. (2004), "Do We Really Know that the wto Increases Trade?", American Economic Review, 94 (1), pp. 98-114.
- Soloaga y Winters (2001). Regionalism in the Nineties: What the effect on trade?. North American Journal of Economics an Finance, 12; 1-29.
- Tinbergen, Jan. (1962). Shaping the World Economy. New York: Twentieth Century Fund.
- Viner, J. (1950). "The Customs Union Issue". New York: Carnegie Endowment for International Peace.
- Wonnacot, P. y Lutz, M. (1988). "Is There a Case for Free Trade Areas", en J. Scoot (ed.), Free Trade Areas and U.S. Trade Policy, International Economic Institute, Washington, pp. 59-84.

Anexos

Productos comerciados entre Chile y el MERCOSUR

Cuadro N° I: Productos exportados por Chile al MERCOSUR

Sistema Armonizado (4 dígitos)	Descripción	1996		2015		
		Monto en US$	Participación %	Monto en US$	Participación %	Variación Promedio %
7403	COBRE REFINADO Y ALEACIONES DE COBRE, EN BRUTO	245.916.355	14%	713.740.244	15%	6%
2603	MINERALES DE COBRE Y SUS CONCENTRADOS	185.840.656	11%	537.934.859	12%	6%
0302	PESCADO FRESCO O REFRIGERADO, EXCEPTO LOS FILETES Y DEMÁS CARNE DE PESCADO DE LA PARTIDA 0304	16.458.339	1%	413.703.297	9%	18%
7402	COBRE SIN REFINAR; ÁNODOS DE COBRE PARA REFINADO ELECTROLÍTICO		0%	229.465.944	5%	
8703	AUTOMÓVILES PARA TURISMO Y DEMÁS VEHÍCULOS AUTOMÓVILES CONCEBIDOS PRINCIPALMENTE PARA EL TRANSPORTE DE PERSONAS (EXCEPTO LOS DE LA PARTIDA 87.02), INCLUIDOS LOS DEL TIPO FAMILIAR («BREAK» O «STATION WAGON») Y LOS DE CARRERAS.	643.429	0%	141.933.229	3%	33%
2204	VINO DE UVAS FRESCAS, INCLUSO ENCABEZADO; MOSTO DE UVA, EXCEPTO EL DE LA PARTIDA 2009	16.624.172	1%	135.209.788	3%	12%
3104	ABONOS MINERALES O QUÍMICOS POTÁSICOS	309.000	0%	123.525.906	3%	37%
8708	PARTES Y ACCESORIOS PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES DE LAS PARTIDAS 87.01 A 87.05.	31.410.586	2%	104.273.334	2%	7%
7408	ALAMBRE DE COBRE	60.652.097	4%	100.727.204	2%	3%
0304	FILETES Y DEMÁS CARNE DE PESCADO (INCLUSO PICADA), FRESCOS, REFRIGERADOS O CONGELADOS	5.314.336	0%	98.675.405	2%	17%
7326	LAS DEMÁS MANUFACTURAS DE HIERRO O ACERO	5.813.339	0%	92.036.801	2%	16%
0802	LOS DEMÁS FRUTOS DE CÁSCARA FRESCOS O SECOS, INCLUSO SIN CÁSCARA O MONDADOS	28.727.836	2%	73.709.384	2%	5%
2106	PREPARACIONES ALIMENTICIAS NO EXPRESADAS NI COMPRENDIDAS EN OTRA PARTE	12.221.266	1%	50.425.423	1%	8%
4810	PAPEL Y CARTÓN ESTUCADOS POR UNA O LAS DOS CARAS CON CAOLÍN U OTRAS SUSTANCIAS INORGÁNICAS, CON AGLUTINANTE O SIN ÉL, CON EXCLUSIÓN DE CUALQUIER OTRO ESTUCADO O RECUBRIMIENTO, INCLUSO COLOREADOS O DECORADOS EN LA SUPERFICIE O IMPRESOS, EN BOBINAS (ROLLOS) O EN HOJAS DE FORMA CUADRADA O RECTANGULAR, DE CUALQUIER TAMAÑO	2.486.091	0%	46.978.408	1%	17%
0809	DAMASCOS (CHABACANOS, ALBARICOQUES)*, CEREZAS, DURAZNOS (MELOCOTONES)* (INCLUIDOS LOS GRIÑONES Y NECTARINAS), CIRUELAS Y ENDRINAS, FRESCOS	43.806.105	3%	41.430.389	1%	0%
0806	UVAS, FRESCAS O SECAS, INCLUIDAS LAS PASAS	36.728.453	2%	40.803.870	1%	1%
3105	ABONOS MINERALES O QUÍMICOS, CON DOS O TRES DE LOS ELEMENTOS FERTILIZANTES: NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO; LOS DEMÁS ABONOS; PRODUCTOS DE ESTE CAPÍTULO EN TABLETAS O FORMAS SIMILARES O EN ENVASES DE UN PESO BRUTO INFERIOR O IGUAL A 10 kg	20.127.712	1%	39.474.429	1%	4%
2002	TOMATES PREPARADOS O CONSERVADOS (EXCEPTO EN VINAGRE O EN ÁCIDO ACÉTICO)	43.844.206	3%	38.899.386	1%	-1%
2905	ALCOHOLES ACÍCLICOS Y SUS DERIVADOS HALOGENADOS, SULFONADOS, NITRADOS O NITROSADOS	72.606.252	4%	36.533.479	1%	-4%
0808	MANZANAS, PERAS Y MEMBRILLOS, FRESCOS	21.738.199	1%	33.968.018	1%	2%
2801	FLÚOR, CLORO, BROMO Y YODO	6.043.496	0%	32.592.536	1%	9%
3920	LAS DEMÁS PLACAS, LÁMINAS, HOJAS Y TIRAS, DE PLÁSTICO NO CELULAR Y SIN REFUERZO, ESTRATIFICACIÓN NI SOPORTE O COMBINACIÓN SIMILAR CON OTRAS MATERIAS	3.495.602	0%	32.219.622	1%	12%
3923	ARTÍCULOS PARA EL TRANSPORTE O ENVASADO, DE PLÁSTICO; TAPONES, TAPAS, CÁPSULAS Y DEMÁS DISPOSITIVOS DE CIERRE, DE PLÁSTICO	7.322.491	0%	27.887.797	1%	7%
2613	MINERALES DE MOLIBDENO Y SUS CONCENTRADOS	13.250.091	1%	27.876.286	1%	4%
0804	DÁTILES, HIGOS, PIÑAS (ANANÁS), AGUACATES (PALTAS)*, GUAYABAS, MANGOS Y MANGOSTANES, FRESCOS O SECOS	807.447	0%	27.418.908	1%	20%
0810	LAS DEMÁS FRUTAS U OTROS FRUTOS, FRESCOS	22.897.087	1%	26.107.732	1%	1%
7202	FERROALEACIONES	3.008.290	0%	25.942.209	1%	12%
4703	PASTA QUÍMICA DE MADERA A LA SOSA (SODA) O AL SULFATO, EXCEPTO LA PASTA PARA DISOLVER	43.632.700	3%	25.795.061	1%	-3%
6404	CALZADO CON SUELA DE CAUCHO, PLÁSTICO, CUERO NATURAL O REGENERADO Y PARTE SUPERIOR DE MATERIA TEXTIL	1.010.013	0%	24.870.533	1%	18%
3004	MEDICAMENTOS (EXCEPTO LOS PRODUCTOS DE LAS PARTIDAS 3002, 3005 Ó 3006) CONSTITUIDOS POR PRODUCTOS MEZCLADOS O SIN MEZCLAR, PREPARADOS PARA USOS TERAPÉUTICOS O PROFILÁCTICOS, DOSIFICADOS (INCLUIDOS LOS DESTINADOS A SER ADMINISTRADOS POR VÍA TRANSDÉRMICA) O ACONDICIONADOS PARA LA VENTA ALPOR MENOR	3.542.874	0%	23.968.209	1%	11%
	Subtotal	**956.278.520**	**56%**	**3.368.127.690**	**72%**	**7%**
	Resto de Productos	**753.440.287**	**44%**	**1.295.930.780**	**28%**	**3%**
	Total general	**1.709.718.807**	**100%**	**4.664.058.470**	**100%**	**5%**

Fuente: Elaboración propia con datos del COMTRADE.

Cuadro N° II: Productos importados por Chile del MERCOSUR

Sistema Armonizado (4 dígitos)	Descripción	1996		2015		
		Monto en US$	Participación %	Monto en US$	Participación %	Variación Promedio %
2709	ACEITES CRUDOS DE PETRÓLEO O DE MINERAL BITUMINOSO	614.043.712	22%	1.854.848.149	22%	6%
0201	CARNE DE ANIMALES DE LA ESPECIE BOVINA, FRESCA O REFRIGERADA	98.617.636	4%	709.384.929	9%	11%
1005	MAÍZ	30.071.094	1%	280.792.143	3%	12%
8704	VEHÍCULOS AUTOMÓVILES PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS.	69.468.304	2%	265.267.109	3%	7%
8702	VEHÍCULOS AUTOMÓVILES PARA EL TRANSPORTE DE DIEZ O MÁS PERSONAS, INCLUIDO EL CONDUCTOR.	67.796.938	2%	212.850.376	3%	6%
2304	TORTAS Y DEMÁS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE SOJA (SOYA), INCLUSO MOLIDOS O EN «PELLETS»	60.864.380	2%	146.505.157	2%	5%
2309	PREPARACIONES DE LOS TIPOS UTILIZADOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES	2.357.939	0%	135.515.400	2%	24%
3004	MEDICAMENTOS (EXCEPTO LOS PRODUCTOS DE LAS PARTIDAS 3002, 3005 Ó 3006) CONSTITUIDOS POR PRODUCTOS MEZCLADOS O SIN MEZCLAR, PREPARADOS PARA USOS TERAPÉUTICOS O PROFILÁCTICOS, DOSIFICADOS (INCLUIDOS LOS DESTINADOS A SER ADMINISTRADOS POR VÍA TRANSDÉRMICA) O ACONDICIONADOS PARA LA VENTA ALPOR MENOR	28.384.525	1%	134.881.287	2%	9%
2711	GAS DE PETRÓLEO Y DEMÁS HIDROCARBUROS GASEOSOS	35.471.828	1%	129.949.997	2%	7%
8701	TRACTORES (EXCEPTO LAS CARRETILLAS TRACTOR DE LA PARTIDA 87.09).	23.176.721	1%	128.024.459	2%	9%
1517	MARGARINA; MEZCLAS O PREPARACIONES ALIMENTICIAS DE GRASAS O ACEITES, ANIMALES O VEGETALES, O DE FRACCIONES DE DIFERENTES GRASAS O ACEITES, DE ESTE CAPÍTULO, EXCEPTO LAS GRASAS Y ACEITES ALIMENTICIOS Y SUS FRACCIONES, DE LA PARTIDA 1516	4.250	0%	121.629.581	1%	72%
0207	CARNE Y DESPOJOS COMESTIBLES, DE AVES DE LA PARTIDA 0105, FRESCOS, REFRIGERADOS O CONGELADOS		0%	108.197.114	1%	
3901	POLÍMEROS DE ETILENO EN FORMAS PRIMARIAS	24.248.614	1%	101.827.333	1%	8%
1507	ACEITE DE SOJA (SOYA) Y SUS FRACCIONES, INCLUSO REFINADO, PERO SIN MODIFICAR QUÍMICAMENTE	53.262.946	2%	100.968.571	1%	3%
4802	PAPEL Y CARTÓN, SIN ESTUCAR NI RECUBRIR, DE LOS TIPOS UTILIZADOS PARA ESCRIBIR, IMPRIMIR U OTROS FINES GRÁFICOS Y PAPEL Y CARTÓN PARA TARJETAS O CINTAS PARA PERFORAR (SIN PERFORAR), EN BOBINAS (ROLLOS) O EN HOJAS DE O RECTANGULAR, DE CUALQUIER TAMAÑO, EXCEPTO EL PAPEL DE LAS PARTIDAS FORMA CUADRADA 4801 Ó 4803; PAPEL Y CARTÓN HECHOS A MANO (HOJA A HOJA)	19.225.925	1%	100.694.340	1%	9%
7607	HOJAS Y TIRAS, DELGADAS, DE ALUMINIO (INCLUSO IMPRESAS O FIJADAS SOBRE PAPEL,CARTÓN, PLÁSTICO O SOPORTES SIMILARES), DE ESPESOR INFERIOR O IGUAL A 0,2 mm (SIN INCLUIR EL SOPORTE)	3.628.054	0%	79.399.098	1%	18%
2106	PREPARACIONES ALIMENTICIAS NO EXPRESADAS NI COMPRENDIDAS EN OTRA PARTE	4.586.219	0%	76.135.955	1%	16%
3808	INSECTICIDAS, RATICIDAS Y DEMÁS ANTIRROEDORES, FUNGICIDAS, HERBICIDAS, INHIBIDORES DE GERMINACIÓN Y REGULADORES DEL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS, DESINFECTANTES Y PRODUCTOS SIMILARES, PRESENTADOS EN FORMAS O ENVASES PARA LA VENTA AL POR MENOR, O COMO PREPARACIONES O ARTÍCULOS TALES COMO CINTAS, MECHAS Y VELAS, AZUFRADAS, Y PAPELES MATAMOSCAS	20.225.892	1%	73.259.649	1%	7%
8429	TOPADORAS FRONTALES («BULLDOZERS»), TOPADORAS ANGULARES («ANGLEDOZERS»), NIVELADORAS, TRAÍLLAS («SCRAPERS»), PALAS MECÁNICAS, EXCAVADORAS, CARGADORAS, PALAS CARGADORAS, COMPACTADORAS Y APISONADORAS (APLANADORAS), AUTOPROPULSADAS	27.056.892	1%	69.965.539	1%	5%
1006	ARROZ	13.896.518	0%	65.091.051	1%	8%
1701	AZÚCAR DE CAÑA O DE REMOLACHA Y SACAROSA QUÍMICAMENTE PURA, EN ESTADO SÓLIDO	44.525.525	2%	63.787.540	1%	2%
8708	PARTES Y ACCESORIOS PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES DE LAS PARTIDAS 87.01 A 87.05.	28.854.030	1%	62.797.052	1%	4%
0202	CARNE DE ANIMALES DE LA ESPECIE BOVINA, CONGELADA	41.728.322	1%	59.714.127	1%	2%
3920	LAS DEMÁS PLACAS, LÁMINAS, HOJAS Y TIRAS, DE PLÁSTICO NO CELULAR Y SIN REFUERZO, ESTRATIFICACIÓN NI SOPORTE O COMBINACIÓN SIMILAR CON OTRAS MATERIAS	23.904.056	1%	57.400.631	1%	5%
7208	PRODUCTOS LAMINADOS PLANOS DE HIERRO O ACERO SIN ALEAR, DE ANCHURA SUPERIOR O IGUAL A 600 mm, LAMINADOS EN CALIENTE, SIN CHAPAR NI REVESTIR	28.823.243	1%	56.470.560	1%	4%
2522	CAL VIVA, CAL APAGADA Y CAL HIDRÁULICA, EXCEPTO EL ÓXIDO Y EL HIDRÓXIDO DE CALCIO DE LA PARTIDA 2825	1.147.330	0%	55.503.803	1%	23%
1001	TRIGO Y MORCAJO (TRANQUILLÓN)	6.344.729	0%	49.747.313	1%	11%
3305	PREPARACIONES CAPILARES	5.876.572	0%	47.751.991	1%	12%
4011	NEUMÁTICOS (LLANTAS NEUMÁTICAS) NUEVOS DE CAUCHO	24.031.000	1%	47.681.544	1%	4%
3307	PREPARACIONES DE AFEITAR O PARA ANTES O DESPUÉS DEL AFEITADO, DESODORANTES CORPORALES, PREPARACIONES PARA EL BAÑO, DEPILATORIOS Y DEMÁS PREPARACIONES DE PERFUMERÍA, TOCADOR O COSMÉTICA, NO EXPRESADAS NI COMPRENDIDAS EN OTRA PARTE; PREPARACIONES DESODORANTES PARA LOCALES, INCLUSO SIN PERFUMAR, AUNQUE TENGAN PROPIEDADES DESINFECTANTES	2.188.265	0%	47.585.348	1%	18%
	Subtotal	**1.403.811.459**	**50%**	**5.443.627.146**	**66%**	**7%**
	Resto de Productos	**1.386.155.534**	**50%**	**2.839.047.041**	**34%**	**4%**
	Total general	**2.789.966.993**	**100%**	**8.282.674.187**	**100%**	**6%**

Fuente: Elaboración propia con datos del COMTRADE.

Lista de países considerados

Angola	China	Ghana	Saint Kitts and Nevis	Niger	Slovenia
Albania	Côte d'Ivoire	Guinea	Korea	Nigeria	Sweden
United Arab Emirates	Cameroon	Gambia	Kuwait	Nicaragua	Swaziland
Argentina	Congo (Democratic Republic of the)	Guinea-Bissau	Lao People's Democratic Republic	Netherlands	Seychelles
Armenia	Congo	Equatorial Guinea	Lebanon	Norway	Chad
Antigua and Barbuda	Colombia	Greece	Liberia	Nepal	Togo
Australia	Comoros	Grenada	Libyan Arab Jamahiriya	New Zealand	Thailand
Austria	Cape Verde	Greenland	Saint Lucia	Oman	Tajikistan
Azerbaijan	Costa Rica	Guatemala	Sri Lanka	Pakistan	Turkmenistan
Burundi	Cuba	Guyana	Lesotho	Panama	Tonga
Belgium and Luxembourg	Cyprus	Hong Kong	Lithuania	Peru	Trinidad and Tobago
Benin	Czech Republic	Honduras	Luxembourg	Philippines	Tunisia
Burkina Faso	Germany	Croatia	Latvia	Papua New Guinea	Turkey
Bangladesh	Djibouti	Haiti	Macau (Aomen)	Poland	Tuvalu
Bulgaria	Dominica	Hungary	Morocco	Portugal	Taiwan
Bahrain	Denmark	Indonesia	Moldova, Rep.of	Paraguay	Tanzania, United Rep. of
Bahamas	Dominican Republic	India	Madagascar	Qatar	Uganda
Bosnia and Herzegovina	Algeria	Ireland	Maldives	Romania	Ukraine
Belarus	Ecuador	Iran	Mexico	Russian Federation	Uruguay
Belize	Egypt	Iceland	Marshall Islands	Rwanda	United States of America
Bermuda	Eritrea	Israel	Macedonia (the former Yugoslav Rep. of)	Saudi Arabia	Uzbekistan
Bolivia	Spain	Italy	Mali	Serbia and Montenegro	Saint Vincent and the Grenadines
Brazil	Estonia	Jamaica	Malta	Sudan	Venezuela
Barbados	Ethiopia	Jordan	Mongolia	Senegal	Vietnam
Brunei Darussalam	Finland	Japan	Mozambique	Singapore	Vanuatu
Bhutan	Fiji	Kazakstan	Mauritania	Solomon Islands	Samoa
Botswana	France	Kenya	Mauritius	Sierra Leone	Yemen
Central African Republic	Gabon	Kyrgyzstan	Malawi	El Salvador	South Africa
Canada	United Kingdom	Cambodia	Malaysia	Suriname	Zambia
Switzerland	Georgia	Kiribati	Namibia	Slovakia	Zimbabwe
Chile					

Fuente: Elaboración propia.

Testeo del modelo de gravedad

Previo a la obtención de los resultados finales expresados en la sección cuarta, se realizaron una serie de modelos a efectos de comparar y testear cada uno en comparación al otro. El Cuadro III presenta los resultados de los mismos.

La columna 1 expone los resultados obtenidos por una regresión de mínimos cuadrados ordinarios con la constante agrupada o común para todos países y años; la columna 2, por una regresión de efectos aleatorios; la columna 3, por la regresión que contempla los efectos fijos por país exportador, por país importador y por año. Finalmente, la última columna presenta los resultados obtenidos por la regresión de efectos fijos igual al anterior, pero están obtenidos por una estimación robusta para el cálculo de la matriz de varianzas y covarianzas de los errores; estos son los resultados finales utilizados y están detallados en el Cuadro N° 2 de la sección cuarta.

El primer paso es estudiar si el modelo agrupado es preferible al modelo de efectos aleatorios. Para ello se utilizó el test de Breusch y Pagan (1980), que es un test de heterocedasticidad aplicado a datos de panel. La hipótesis nula fue rechazada, concluyendo que es preferible tomar un modelo de efectos aleatorios a tomar un modelo agrupado.

Cuadro III: Comparación de los regresiones realizadas

Variable	Agrupado	Ef_Aleat	Ef_Fij	Ef_Fij_HAC
lnY_i	,93276348***	,67768455***	,68662659***	,68662659***
lnY_j	,75517616***	,64063937***	,74006736***	,74006736***
lnN_i	-,07204819***	,04130407***	-,18555877***	-,18555877***
lnN_j	,02869846***	,03466371***	-,12646122***	-,12646122***
lnd_ij	-1,0037039***	-,92528631***	-1,2507976***	-1,2507976***
lnD_ij	,52621698***	,39393348***	,29505301***	,29505301***
C_ij	,61671809***	,63964022***	,35183455***	,35183455***
L_ij	,51843653***	,34444539***	,53703663***	,53703663***
A_ij	-,04040663	-,02998532	-,43076027***	-,43076027***
K_ij	-,15935878***	,17811708***	,20722359***	,20722359***
Z_ij	-,0669919**	,08101979***	,10291504**	,10291504*
_cons	-20,218229***	-12,398696***		
N	240630	240630	240630	240630
r2	,68247743		,77289117	,77289117
r2_a	,68246292		,7725187	,7725187

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Fuente: Elaboración propia.
Obs.: En los modelos con efectos fijos, la constante tiene un valor de -5,1319446. El mismo no se reporta por no poseer desviación estándar dado que se obtiene por descarte, luego de haber calculado la regresión (mediante el estimador intra-grupo).

El segundo paso es estudiar si un modelo agrupado es preferible al modelo de efectos fijos. Para ello se utilizó el test de Chow, para verificar la igualdad de los efectos fijos (por cada efecto fijo y entre todos los efectos fijos), y adicionalmente se utilizó el test de Wald para

verificar la no significancia grupal de dichos efectos (por cada efecto fijo y entre todos los efectos fijos). Ambos test fueron rechazados, concluyendo que es preferible tomar un modelo de efectos fijos a tomar un modelo agrupado.

El tercer paso es estudiar si un modelo de efectos aleatorios es preferible a un modelo de efectos fijos. Para ello, se utilizó el test de Hausman, donde se estudia la restricción del modelo de efectos aleatorios, de que no haya correlación entre dichos efectos y los regresores. El test fue rechazado, concluyendo que es preferible tomar un modelo de efectos fijos a un modelo de efectos aleatorios.

Finalmente, la conclusión final de estos test da como resultado la preferencia de un modelo de efectos fijos. Esto también va en consonancia con la teoría (Gujarati, 2007) que afirma que en las siguientes circunstancias es generalmente mejor un modelo de efectos fijos que uno aleatorio: *i)* la longitud del tiempo considerada es pequeña en relación a la cantidad de paneles, *ii)* las unidades individuales no se extraen de manera aleatoria de una muestra mayor. La literatura presentada en la segunda sección de este estudio también apoya la conveniencia de introducir efectos fijos para evitar caer en el problema de variables omitidas, que afecten el comercio y que no sean observables.

Una vez realizados los pasos anteriores, se decidió mirar la estacionalidad de las variables. De acuerdo a Sotja G. *et al.* (2010), Carrere *et al.* (2005) y otros autores, un test popular y apropiado seria el de Levin, Lin, and Chu (2002), donde se estudia la existencia de raíz unitaria en las series involucradas. Dicha hipótesis ha sido rechazada para todas las variables en sus distintas opciones (con tendencia, sin tendencia, etc.), concluyendo que es posible adentrarnos en la relación entre las variables sin caer en una regresión espuria. Según Cafiero (2005), este resultado es algo razonable en este tipo de modelos, atendiendo a la mayor cantidad de paneles (pares de países por año) en relación al tiempo.

Seguidamente, se deben dilucidar las cuestiones relacionadas con la ausencia de correlación entre los errores y la heterocedasticidad. Para el primero, se recurrió al test de Pesaran (2004), que diagnostica la correlación de errores en los datos de panel; y para el segundo, el test de Baum (2000), que calcula un estadístico Wald modificado para la heteroscedasticidad grupal en los residuos de un modelo de regresión de efectos fijos. La conclusión final es que el modelo de efectos fijos, presentado en la columna 3 del cuadro anterior, adolece de ambos problemas.

Por dicho motivo, atendiendo a que esto no afecta la consistencia de los coeficientes y que se dispone de una gran cantidad de observaciones, este problema fue corregido aplicando el método de Newey y West al modelo de efectos fijos, para obtener estimaciones robustas en el cálculo de la matriz de varianzas y covarianzas de los errores (los resultados se presentan en la columna 4 del cuadro anterior y con más detalle en el Cuadro N° 2 de la sección cuarta).

En la próxima sección se exponen estadísticas complementarias de la estimación realizada. Los residuos de esta estimación presentan una distribución normal (Gráficos N° I y II)[7] y no se

[7] Las pruebas de normalidad formales para conjuntos de datos muy grandes, como los presentados en este trabajo, carecen de significado. Con una gran cantidad de observaciones, se tiene el poder de detectar desviaciones muy pequeñas de la

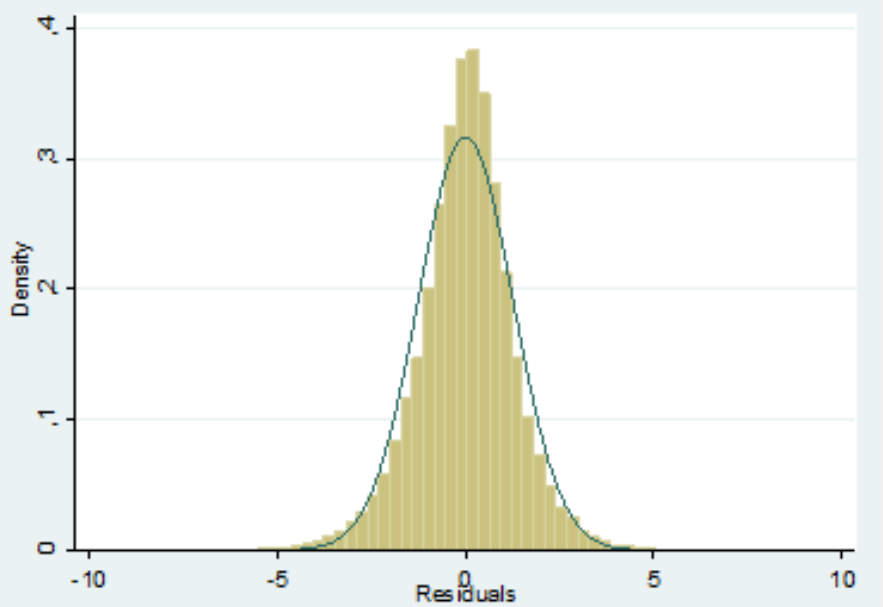
observan patrones definidos según los periodos (Gráfico N° III) ni por pares de países (Gráfico N° IV). Asimismo, tampoco exhibe una correlación con las variables independientes del modelo (Cuadro N° IV).

Finalmente, los parámetros estimados no exhiben problemas importantes de colienalidad en el modelo (Cuadro N° V). Según Allison (1999), uno debería empezar a preocuparse por dicho problema cuando la correlación presente valores absolutos superiores al 0,6. En este trabajo, el mayor valor es de 0,4 (entre la *lnd_ij* y *C_ij*) y en su gran mayoría presentan valores menores al 0,009.

normalidad y, como ningún conjunto de datos sigue estrictamente una distribución normal, esto afecta los resultados del test. Por otro lado, en estos casos interviene el teorema del límite central afectando su distribución parar hacerla aproximadamente normal cuando el tamaño de la muestra es grande.

Estadísticas complementarias de la estimación

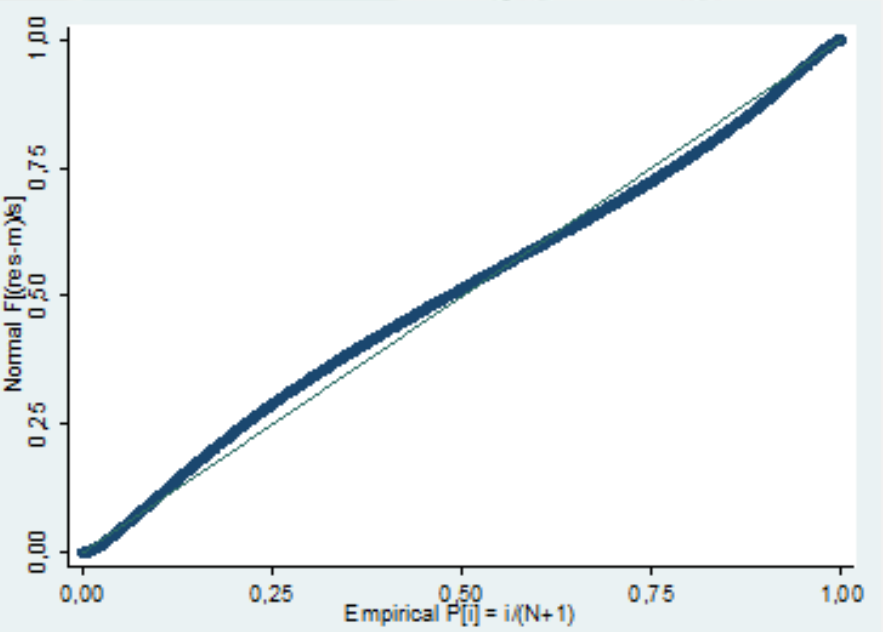
Gráfico N° I: Histograma del residuo



Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
res	overall	-1,28e-15	1,261036	-8,754117	6,801462	N = 240630
	between		,9584178	-4,612534	4,674808	n = 9255
	within		,8195996	-8,450119	6,64817	T = 26

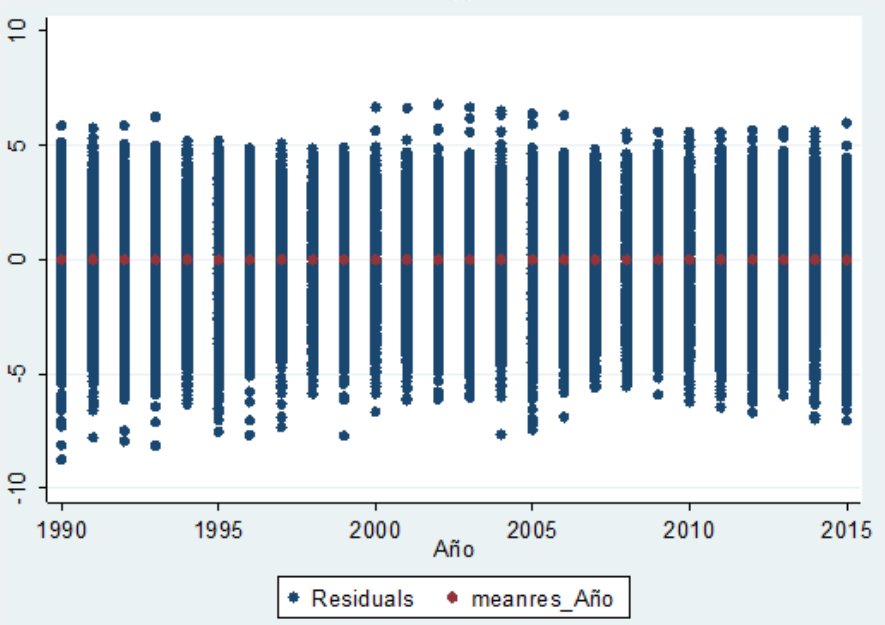
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° II: Distribución del residuo por segmentos



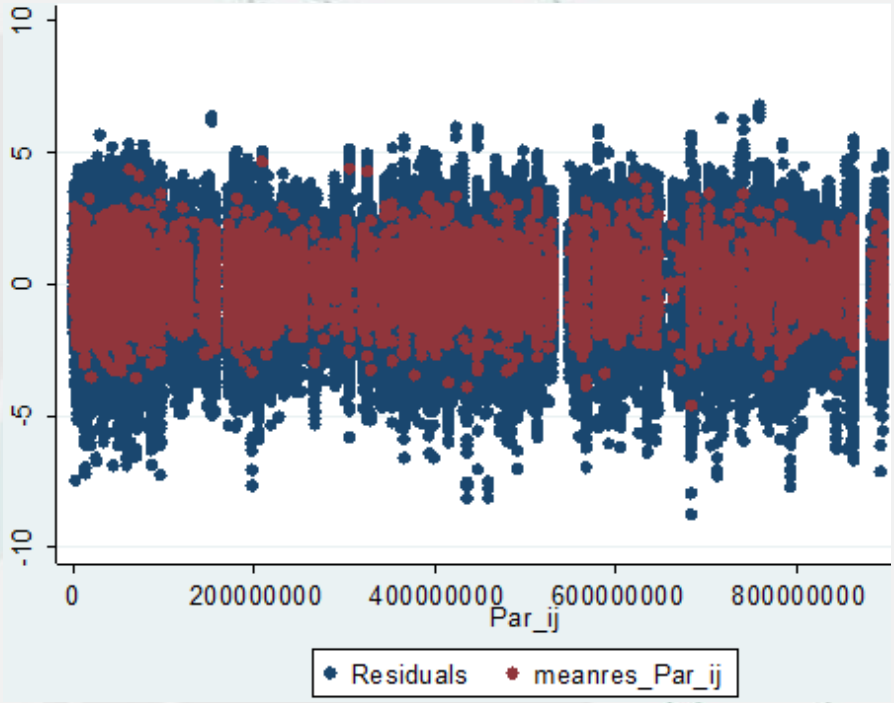
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° III: Distribución del residuo según los periodos



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° IV: Distribución del residuo según los paneles (pares de países)



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV: Correlación entre las variables del modelo y el residuo

	lnY_i	lnY_j	lnN_i	lnN_j	lnd_ij	lnD_ij	C_ij	L_ij	A_ij	K_ij	Z_ij	res
lnY_i	1,0000											
lnY_j	-0,3219	1,0000										
lnN_i	0,6791	-0,2001	1,0000									
lnN_j	-0,2156	0,7256	-0,1113	1,0000								
lnd_ij	0,1528	0,0471	0,1732	0,0763	1,0000							
lnD_ij	-0,0879	0,0639	0,1872	0,0295	0,3068	1,0000						
C_ij	-0,0511	-0,0118	0,0206	0,0441	-0,3961	0,0177	1,0000					
L_ij	-0,1353	-0,1156	-0,0935	-0,0900	-0,1202	0,1672	0,1567	1,0000				
A_ij	0,0005	0,0061	0,0011	0,0054	-0,0324	0,0384	0,0312	0,0395	1,0000			
K_ij	0,0587	0,0242	0,0776	0,0055	0,1142	0,2350	-0,0046	-0,0150	-0,0043	1,0000		
Z_ij	0,0471	0,0524	0,0276	0,0591	0,1141	-0,0002	-0,0030	-0,0066	-0,0038	-0,0260	1,0000	
res	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	0,0000	0,0000	1,0000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro V: Correlación entre los parámetros estimados

e(V)	lnY_i	lnY_j	lnN_i	lnN_j	lnd_ij	lnD_ij	C_ij	L_ij	A_ij	K_ij	Z_ij
lnY_i	1,0000										
lnY_j	0,0332	1,0000									
lnN_i	-0,2395	0,0519	1,0000								
lnN_j	0,0390	-0,3328	-0,0282	1,0000							
lnd_ij	0,0010	0,0076	0,0051	-0,0070	1,0000						
lnD_ij	0,0310	-0,0338	0,0717	0,0052	0,0774	1,0000					
C_ij	-0,0084	0,0006	-0,0001	-0,0040	0,4087	-0,0452	1,0000				
L_ij	-0,0075	0,0015	0,0001	-0,0016	0,2425	0,0080	-0,0498	1,0000			
A_ij	0,0049	0,0106	-0,0128	0,0033	0,0866	-0,0049	0,0180	-0,0205	1,0000		
K_ij	0,0281	-0,0002	-0,0540	0,0101	-0,0067	-0,0390	0,0001	-0,0037	0,2245	1,0000	
Z_ij	0,0049	0,0368	0,0103	0,0070	-0,0218	-0,0027	-0,0127	0,0055	0,2662	0,0182	1,0000

Fuente: Elaboración propia.