

Análisis sobre la suscripción de la unión aduanera de la Comunidad Andina: creación y desviación comercial (1967-2017)

Analysis on the subscription of the customs union of the Andean Community: Trade creation and trade diversion (1967-2017)

*Denise Andrea Calle Rivera**

*Carlos Bruno Delgadillo Chavarría***

Resumen

El presente documento busca determinar si la suscripción de la unión aduanera de la CAN en el año 1995 dio lugar a un proceso de creación/desviación del comercio intrarregional y extrarregional para sus miembros. Por tal motivo, se estima el modelo estructural de gravedad de comercio, con datos de panel de 83 países, que comprende el periodo que va de 1967 a 2017, con una desagregación de doce tipos de cadenas productivas de bienes, mediante el método de estimación "*Poisson Pseudo Maximum Likelihood*". Las estimaciones sugieren que la suscripción de la unión aduanera de la CAN da lugar a un proceso de creación de comercio intrarregional y creación de importaciones procedentes de países no miembros. Entre otros resultados, se identifica que la suscripción de esta unión aduanera incrementa el comercio intrarregional en las siguientes cadenas productivas de bienes: papel y madera, acero y hierro,

* Ingeniera financiera y consultora privada, Universidad Privada Boliviana.
Contacto: denise.calle.rivera@gmail.com

** Economista y consultor privado, Universidad Mayor de San Simón.
Contacto: carlosdelch89@gmail.com

metales no ferrosos y electrónicos. También, se encuentra que en los grupos de cadenas productivas de energía, químicos, vehículos y eléctricos se genera un proceso de creación de exportaciones hacia países no miembros.

Palabras clave: Acuerdo comercial regional; Comunidad Andina; comercio intrarregional; comercio extrarregional; modelo estructural de gravedad de comercio y Poisson Pseudo Maximum Likelihood.

Abstract

This paper seeks to determine whether the signing of the CAN customs union in 1995 gave rise to a process of creation/diversion of intra-regional and extra-regional trade for its members. For this reason, estimates of the structural gravity trade model are developed, with panel data from 83 countries, which includes the period 1967-2017, with a disaggregation of twelve types of goods production chains, using the estimation method "Poisson Pseudo Maximum Likelihood". Estimates suggest that signing the CAN customs union leads to a process of intraregional trade creation and the creation of imports from non-member countries. Among other results, the signing of this customs union increases intra-regional trade in the following productive chains of goods: paper and wood, steel and iron, non-ferrous metals and electronics. Also, it is identified that the groups of productive chains of energy, chemicals, vehicles and electric, a process of creation of exports to non-member countries is generated.

Keywords: Regional trade agreement, Andean Community; intra-regional trade, extra-regional trade; structural gravity model of trade and Poisson Pseudo Maximum Likelihood.

Clasificación/Classification JEL: C14, F13 and F15

1. Introducción

Los acuerdos comerciales regionales (ACR) son aquéllos que establecen de manera recíproca dos o más países socios, con el objetivo de liberalizar los flujos de comercio e inversión entre

ellos, dando apertura a un proceso de integración económica¹. El objetivo principal de los ACR es generar economías de escala y ventajas comparativas para generar eficiencia económica, a través de la ampliación y facilidades para el mercado de exportación y la reducción de las barreras a los bienes y servicios importados.

En tal sentido, es necesario analizar cuantitativamente si un determinado ACR está generando un mayor comercio entre los países miembros. También se debe determinar si está generando creación y desviación de exportaciones e importaciones hacia o provenientes de terceros países o países no miembros. Se entiende que la creación/desviación de importaciones se produce cuando los países miembros de un ACR aumentan/disminuyen el nivel de sus importaciones provenientes de terceros países. Por otra parte, la creación/desviación de exportaciones se da cuando los países miembros de un ACR incrementan/reducen sus exportaciones destinadas a países no miembros.

Los consumidores y empresas de los países en vías de desarrollo de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, a través de sus Estados, no fueron la excepción a esta tendencia y suscribieron el acuerdo comercial regional denominado “Unión Aduanera de la Comunidad Andina” en el año 1994, el mismo que fue puesto en marcha el año 1995.

Después de más de 20 años del acuerdo de unión aduanera entre los países de la comunidad andina, es necesario analizar en términos agregados los efectos de creación/desviación comercial, así como en términos desagregados según cadenas productivas de bienes y servicios, para efectuar un estudio más minucioso de la situación del mencionado ACR.

De esta manera, surgen las siguientes preguntas de investigación: ¿en qué cuantía la unión aduanera de la Comunidad Andina da lugar a un mayor/menor comercio intrarregional, creación/desviación de exportaciones e importaciones de países no miembros?, ¿en cuáles grupos de cadenas de bienes y servicios la suscripción de la unión aduanera de la Comunidad Andina da lugar a la creación/destrucción de comercio intrarregional, exportaciones e importaciones de terceros países?

¹ El término acuerdos comerciales “regionales” no significa que se limiten solamente a los países vecinos, y cada vez son más frecuentes entre países que no son de la misma región.

Por consiguiente, el objetivo de la presente investigación es analizar el efecto de la suscripción de la unión aduanera de la CAN en términos de creación/destrucción de comercio intrarregional, exportaciones de los países miembros hacia países no miembros e importaciones provenientes de países no miembros hacia países miembros del mencionado ACR.

Para conseguir la consolidación del objetivo propuesto, se estima un modelo estructural de gravedad de comercio con efectos fijos de pares de países, de tiempo exportador, de tiempo importador y de bienes y servicios según cadenas productivas, mediante el método de estimación denominado “*Poisson pseudo maximum likelihood (PPML)*”, a través del análisis de datos de panel de la base de datos CHELEM de CEPII, que contiene información de 83 países durante el periodo 1967-2017, desagregados en doce cadenas productivas de bienes.

2. Algunas características sobre el contexto comercial de la unión aduanera de la CAN

En el año 1969 se suscribe el acuerdo de Cartagena entre Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú, y con ello se firma el Pacto Andino, cuya finalidad es promover el desarrollo armónico y equilibrado de sus miembros, acelerar el crecimiento económico por medio de la integración y cooperación económica y social, facilitar la participación de los países andinos en el proceso de integración regional y mejorar el nivel de vida de sus residentes. Un año después, los países miembros deciden crear la Corporación Andina de Fomento (CAF), con la finalidad de crear un ente financiador de proyectos entre los mismos. En el año 1973 se adhiere Venezuela y en el año 1976 se retira Chile.

El año 1988 los países miembros del Pacto Andino suscriben la conformación de una zona de libre comercio que entra en vigencia a partir del año 1993. Posteriormente, el año 1994 deciden implementar un arancel externo común, el mismo que entra en vigencia a partir del año 1995. El año 1996 se cambia el nombre de Pacto Andino a Comunidad Andina. Posteriormente, el año 2006, Venezuela decide retirarse, aunque sigue gozando de los beneficios de la unión aduanera de la Comunidad Andina hasta el año 2012.

La primera característica a analizar es la composición del comercio intrarregional entre países miembros de la CAN y las exportaciones hacia el resto del mundo, denotando que

estos países son dependientes de los ingresos por la extracción de recursos naturales, tales como energía (petróleo, gas natural y otros derivados de los hidrocarburos), metales no ferrosos (cobre, zinc, estaño, magnesio, plomo, níquel, aluminio, entre otros), alimentos (soya, quinua, pescados, entre otros procesados) y químicos, los cuales comercializan en base a ventajas comparativas que devienen de la abundancia relativa de los mismos.

Al respecto, Wanderley *et al.* (2018) identifican que Bolivia, Ecuador, Perú, y en menor cuantía Colombia, presentan una estructura productiva con menor valor agregado, bajo desarrollo tecnológico y productivo; manifestando un bajo grado de complejidad económica en sus exportaciones, pues los bienes que producen para exportar son fácilmente replicables en otros países e incorporan pequeñas redes de conocimiento. Estos países miembros de la CAN concentran sus exportaciones en bienes minerales, energéticos (gas natural y petróleo), agrícolas y en menores cuantías textiles, las mismas que presentan bajo valor agregado. Colombia, en contraste con el resto de países de la Comunidad Andina, presenta exportaciones considerables de productos más elaborados (químicos, maquinarias) a partir de la década del 2000.

La evolución del comercio intrarregional de los países miembros de la CAN, las exportaciones de los países miembros de la CAN hacia el resto del mundo y las importaciones de los miembros de la CAN provenientes del resto del mundo, presentan una tendencia ascendente durante el periodo 1967-2017 (véase el gráfico 1). Se observan algunas caídas pronunciadas en los años 1983, 1999, 2009 y 2015, asociadas a periodos inflacionarios,² crisis financiera asiática,³ crisis financiera internacional y la caída de los precios de los recursos naturales, respectivamente. Asimismo, se observan algunos picos máximos en los años 2008 y 2011, los cuales están asociados a precios alcistas de los recursos naturales (hidrocarburos, minerales y alimentos, principalmente).

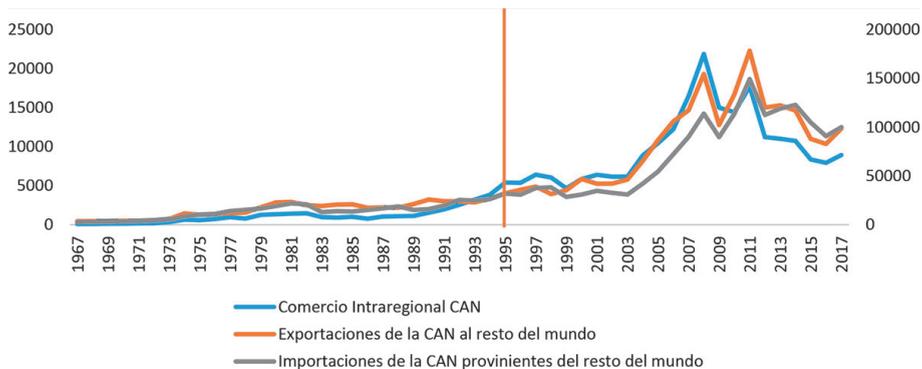
También sobresale el hecho de que, tras la suscripción de la unión aduanera de la CAN en el año 1994, y puesta en vigencia el año 1995, los países miembros tienden a presentar un

2 Durante la primera mitad de la década de los ochenta, Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador sufrieron procesos inflacionarios. Bolivia incluso sufrió un proceso hiperinflacionario, dando lugar a una incertidumbre generalizada en su economía. Por ello redujeron sus niveles de producción, sus niveles de inversión privada nacional y extranjera y sus niveles de consumo; lo que causó una reducción de los bienes exportados e importados.

3 Esta crisis provocó recesión en las economías más grandes de la región de América Latina y el Caribe (Argentina, Brasil, Chile, México y Venezuela), ocasionando que también se provoque una contracción de la demanda, con una posterior contracción de la oferta agregada de la región.

notable comercio intrarregional ascendente superior en comparación con el periodo previo. De manera similar ocurre con el incremento del flujo de exportaciones hacia los países del resto del mundo y un mayor flujo de importaciones de países del resto del mundo tras la suscripción de la unión aduanera.

Gráfico 1: Comercio intrarregional y extrarregional de los países miembros de la unión aduanera de la CAN (en dólares a precios corrientes)



Fuente: Elaboración propia con datos de la base de datos CHELEM de CEPII (2019)

Notas. En el gráfico se ha considerado que Venezuela fue miembro de la CAN hasta el año 2012.

El resto del mundo está representado por 78 países, cuyos datos están disponibles en CHELEM de CEPII.

La línea roja vertical señala el antes y después de la implementación de la Unión Aduanera de la CAN en el año 1995.

En un sentido analítico, las tendencias ascendentes de las variables analizadas en el gráfico 1 sugieren que existen factores explicativos asociados a tales comportamientos. Un posible factor explicativo es la suscripción de la unión aduanera en el año 1992. Cuando se comparan los periodos ex-ante y ex-post a la unión aduanera suscrita en 1992, se observa que el periodo posterior presenta un mayor valor de comercio intrarregional, de exportaciones de los países de la CAN hacia el resto del mundo y un mayor valor de importaciones de los países de la CAN procedentes del resto del mundo.

La información anteriormente señalada no es causal, pues no permite diferenciar los efectos de la unión aduanera de los efectos de los demás factores explicativos sobre las variables

comerciales analizadas, lo que hace necesaria la estimación econométrica de modelos de gravedad de comercio; una con datos agregados y otra con datos desagregados por tipos de bienes, que permitan controlar distintas variables explicativas, además de las variables de interés.

3. Lineamiento teórico sobre la creación y desviación comercial intrarregional y extrarregional

Los acuerdos comerciales regionales (ACR) son aquéllos que establecen de manera recíproca dos o más países socios, con el objetivo de liberalizar los flujos de comercio e inversión entre ellos, dando apertura a un proceso de integración económica. El objetivo principal de los ACR es generar economías de escala y ventajas comparativas para generar eficiencia económica, a través de la ampliación y facilidades para el mercado de exportación y la reducción de las barreras a los bienes y servicios importados. En el contexto de un ACR se espera que aumente el bienestar general de los residentes de un país, pues los consumidores disfrutan de una mayor diversidad de bienes y servicios a menores precios, y las empresas gozan de diversos insumos que les permite consolidar ventajas comparativas y la oportunidad de introducirse en el mercado de comercio internacional (BID, 2018).

Un tipo de acuerdo comercial regional es la unión aduanera (UA). Este tipo de ACR suprime las barreras arancelarias entre los estados miembros, y establece un arancel externo común entre los mismos frente a terceros países. La finalidad de la armonización de aranceles externos es prevenir una desviación de comercio de bienes procedentes de países no miembros de una UA, a través de un país socio de la UA con un arancel reducido, con destino a un país socio con un arancel elevado, aprovechando así los aranceles no uniformes. En otras palabras, lo que se quiere es que los países miembros de la unión aduanera no compitan deslealmente por la importación de bienes producidos por terceros países. El nivel del arancel común es crítico para determinar el resultado económico de una UA y puede ser relevante en la definición de otras políticas económicas domésticas dado su impacto potencial en los ingresos públicos.

3.1. Un modelo de creación de comercio intrarregional, creación y desviación comercial con países no miembros en el contexto de una unión aduanera

La eliminación bilateral de aranceles generalmente aumenta las importaciones, incrementa el consumo interno y reduce la producción interna. Las ganancias para los consumidores superan la pérdida de ingresos arancelarios y el excedente del productor, lo que lleva a un aumento general de las ganancias de bienestar. Sin embargo, Viner (1950) argumenta que, bajo ciertas condiciones, los acuerdos comerciales regionales pueden generar pérdidas en lugar de ganancias; de esta manera sintetiza los beneficios y las pérdidas de uniones aduaneras en los conceptos de creación y desviación de comercio. En el sentido de Viner, la creación de comercio se produce cuando es más eficiente importar un bien de un socio con acuerdo comercial que producirlo en el país. La desviación del comercio tiene lugar cuando las importaciones procedentes de fuentes eficientes se desplazan a las fuentes ineficientes que se benefician de preferencias arancelarias asociadas con la pertenencia a un acuerdo comercial regional.

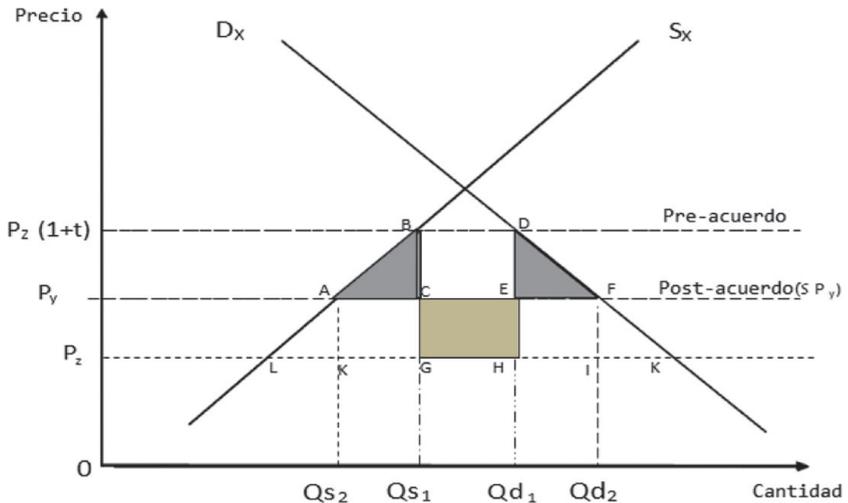
La teoría de la creación y desviación comercial se basa en un análisis de equilibrio parcial del comercio. Viner (1950) argumenta que el efecto neto de la creación de comercio en un acuerdo comercial es positivo si los efectos de creación de comercio dominan los efectos de desviación de comercio. En base a Viner, Johnson (1960) desarrolla un diagrama de equilibrio parcial que explica los efectos económicos de la desviación del comercio y el impacto de la creación de comercio de un ACR y resume sus diversos efectos en los mercados donde se desvía el comercio.

El gráfico 2 permite desarrollar el análisis de creación y desviación comercial en el marco de una unión aduanera, para países miembros, y cómo éstos se relacionan con países no miembros. Además, ilustra los efectos estáticos de bienestar en el contexto del modelo de equilibrio parcial tradicional. El modelo de equilibrio parcial asume la existencia de tres países; un país de origen (X), un país socio (Y) y el resto del mundo (Z). Este esquema se refiere a un análisis de bienes en el país X que inicialmente está protegido por una tarifa.

Antes del acuerdo comercial (preacuerdo), en el punto de origen X se producen $Qs1$ unidades de bienes, mientras que las unidades $Qd1$ son demandadas por el consumidor. Sus importaciones desde el país Y son iguales a la diferencia entre la demanda interna y la oferta

interna a un precio con arancel incluido ($Qd1-Qs1$). Se considera primero el caso donde SPY es la curva de oferta del país Y, el cual no es competitivo antes del acuerdo comercial. Una vez que se elimina el arancel en el bien de Y, las importaciones de Y reemplazan las de Z (el resto del mundo). Dado que el precio libre de impuestos del país Y es más bajo que el precio mundial que incluye aranceles, el aumento de la demanda y la producción nacional de X disminuyen. Debido al acuerdo comercial, se producen $Qs2$ unidades de bienes, mientras que las unidades $Qd2$ se demandan al precio del acuerdo comercial en el país X.

Gráfico 2: Representación gráfica de los efectos de creación y desviación comercial en una unión aduanera



Fuente: Elaboración propia.

Las nuevas importaciones son mayores, cantidad $Qd2-Qs2$ (diferencia entre la demanda interna y la oferta interna después del acuerdo comercial en PY). El resultado de la creación de comercio en la ganancia de producción se refleja en el área ABC; y la ganancia de consumo, en el área FED. Los productores nacionales pierden en el área PZPYAB, los ingresos arancelarios caen en BCDE y CEGH, y los efectos en el bienestar general son ambiguos. La creación de comercio lleva a una ganancia en ABC y DEF, pero la desviación del comercio conduce a una pérdida en CEGH, ya que las importaciones de Y reemplazan las importaciones de Z de menor costo. Por lo tanto, en el contexto de una unión aduanera, los efectos positivos sobre el bienestar surgen de las ganancias de eficiencia de la creación del comercio y los efectos

negativos sobre el bienestar surgen de la reasignación de recursos del productor más eficiente al menos eficiente, como resultado de la desviación del comercio.

Otros autores como Bayoumi y Eichengreen (1997) y Frankel (1997) proponen examinar el efecto de los ACR en términos de creación/desviación del comercio intrarregional, de exportaciones hacia países no miembros y de importaciones provenientes de países no miembros, con la finalidad de tener un panorama más claro sobre las ganancias/pérdidas en términos de bienestar tras la suscripción de este tipo de acuerdos. Posteriormente, algunos investigadores como Kandogan (2005), Gauto (2012), Akram y Rashid (2017) y Arrieta (2017) han considerado pertinente investigar la creación/desviación comercial intrarregional y extrarregional por tipos de bienes que se comercian, con la finalidad de tener una mayor precisión en el diseño de la formulación de políticas públicas.

Estos últimos investigadores definen los siguientes términos:

- ♦ Creación de comercio intrarregional: se produce cuando los países miembros de un ACR experimentan un incremento de su tamaño de comercio. La destrucción de comercio se produce en el caso contrario.
- ♦ Creación de exportaciones hacia terceros países: se produce cuando los países miembros de un ACR incrementan el valor de sus exportaciones destinadas a terceros países. La desviación de exportaciones se produce en el caso contrario.
- ♦ Creación de importaciones provenientes de terceros países: se produce cuando los países miembros de un ACR incrementan su nivel de importaciones provenientes de terceros países. La desviación de importaciones se produce en el caso contrario.

3.2. El modelo de gravedad de comercio y los efectos de los ACR

La derivación formal del modelo estructural de gravedad de comercio por el lado de la oferta o de la demanda pueden encontrarse en Anderson y Van Wincoop (2004) y Yotov *et al.* (2016). Este modelo se formaliza a través de la siguiente ecuación:

$$X_{ij} = \frac{Y_i E_j}{Y} \left(\frac{t_{ij}}{\pi_i P_j} \right)^{1-\sigma} \quad (1)$$

Donde: $\pi_i^{1-\sigma} = \sum_j \left(\frac{t_{ij}}{P_j} \right)^{1-\sigma} \frac{E_j}{Y}$ y $P_j^{1-\sigma} = \sum_i \left(\frac{t_{ij}}{\pi_i} \right)^{1-\sigma} \frac{Y_i}{Y}$

La ecuación (1), que representa el modelo estructural de gravedad de comercio donde la variable dependiente corresponde a los flujos comerciales bilaterales, X_{ij} , puede ser descompuesta en dos términos: (i) un término de *tamaño*, $Y_i E_j / Y$ y (ii) un término de costos, $\left(\frac{t_{ij}}{\pi_i P_j} \right)^{1-\sigma}$:

iii. La interpretación intuitiva del término de tamaño, $Y_i E_j / Y$, suponiendo que se da un comercio bilateral sin fricciones entre los socios i y j , es decir, si no hubieran costos comerciales bilaterales, indica que los grandes productores exportarán más a todos los destinos a la vez que los mercados grandes (ricos) importarán más de todas las fuentes; de modo que los flujos comerciales entre los países i y j serán mayores cuanto más similares sean los socios comerciales.

iv. La interpretación del término de costo comercial bilateral, $\left(\frac{t_{ij}}{\pi_i P_j} \right)^{1-\sigma}$ es que captura el total de los efectos de los costos bilaterales en los que incurren los países i y j . El término de costo comercial bilateral consta de tres componentes:

- ♦ Los costos comerciales bilaterales entre los países i y j , t_{ij} , se pueden clasificar entre costos comerciales bilaterales exógenos y endógenos. Los costos exógenos se aproximan por variables relacionadas a la geografía, demografía, y a aspectos culturales e institucionales, entre otras. Los costos comerciales bilaterales endógenos se aproximan mediante variables institucionales, por la política comercial, infraestructura económica, entre otras, que son comunes para los pares de países i y j .
- ♦ P_j es el término de resistencia multilateral interno que representa la facilidad de acceso al mercado del importador j .
- ♦ π_i es el término de resistencia multilateral externo que mide la facilidad de acceso al mercado del exportador i .

Las variables que capturan los efectos de creación/desviación de comercio intrarregional en la unión aduanera, de exportaciones a países no miembros de la unión aduanera y de importaciones provenientes de países del resto del mundo, se capturan a través de variables dicotómicas que indican un periodo anterior y posterior a la suscripción del mencionado ACR. Estas variables dicotómicas se pueden modelar en el modelo estructural de gravedad de comercio, pues están inmersas en el costo comercial bilateral (t_{ij}).

4. Revisión de la literatura empírica

Las evaluaciones empíricas relacionadas al estudio de los efectos de los acuerdos comerciales regionales (ACR) sobre el flujo comercial de los países que los suscriben, se dividen en dos categorías: evaluaciones ex ante y evaluaciones ex post. Las evaluaciones ex ante se basan generalmente en modelos computables de equilibrio general (MCEG) y se usan para predecir los efectos de un acuerdo comercial regional antes de que entre en vigencia. Específicamente, lo que evalúan es cómo un ACR afecta la asignación de recursos y el bienestar; para ello estiman diferentes parámetros basados en información anterior a la formación del ACR. Por su parte, los análisis ex post utilizan datos disponibles de antes y después de la formación de un ACR. Estos estudios se concentran en evaluar el efecto de los acuerdos comerciales regionales en los flujos comerciales de los países miembros y no miembros que lo suscriben (MacPhee y Sattyanuwat, 2014).

A continuación, se describen los principales hallazgos de algunos trabajos de investigación relativamente actuales al respecto de los estudios con análisis ex post.

Estimación de la creación y desviación de comercio con datos agregados.

Existen varios estudios ex post sobre la estimación de los efectos de creación/desviación comercial intrarregional, de exportaciones hacia terceros países y de importaciones provenientes de países no miembros a un ACR, que han usados datos agregados del flujo comercial bilateral en sus análisis. Estos estudios que a continuación se presentan se caracterizan por estimar tales efectos de forma simultánea para varios acuerdos comerciales al mismo tiempo.

Carrere (2006) analiza el efecto de ocho acuerdos comerciales regionales ex post sobre el flujo comercial. Encuentra que la suscripción de la mayoría de los ACR dio lugar a un aumento del comercio intrarregional. Asimismo, encuentra que los países miembros de los ACR disminuyeron sus importaciones provenientes del resto del mundo, así como también redujeron sus exportaciones hacia países no miembros. Coulibaly (2009) analiza el efecto de 22 acuerdos comerciales regionales sobre el flujo comercial de los países en vías de desarrollo de los diferentes continentes, encontrando que los acuerdos comerciales, a excepción de cinco, tienen un impacto positivo en las exportaciones intrarregionales de sus miembros; demostrando la existencia de un proceso de creación de comercio⁴. MacPhee y Sattayanuwat (2014) estudian el efecto de doce acuerdos regionales de comercio sobre los flujos comerciales intrarregionales y extrarregionales de los países en vías de desarrollo, encontrando que ocho de doce acuerdos comerciales regionales dan lugar a la creación de comercio intrarregional. También muestran que, en siete de los doce ACR, los países miembros de los mismos tienden a reducir sus importaciones provenientes de países del resto del mundo. Por último, sus resultados señalan que no se tiene evidencia estadísticamente significativa al respecto de un proceso de creación/desviación comercial hacia países no miembros del ACR.

Por su parte, Magee (2008) analiza el efecto general de los acuerdos regionales de comercio sobre el flujo comercial en términos de creación y desviación de comercio, a la vez que calcula los efectos de creación y desviación comercial en términos de duración de efectos anticipatorios y posteriores a la puesta en marcha de los ACR. Entre sus hallazgos menciona que los ACR tienen un efecto anticipador sobre los flujos comerciales intrarregionales⁵. Asimismo, después de la suscripción del ACR y en el largo plazo,⁶ su efecto sigue influenciando positivamente el flujo comercial intrarregional. Con ello demuestra que los ACR dan lugar a procesos de creación de comercio algunos años antes y después de su puesta en marcha.

Estimación de la creación y desviación de comercio con datos desagregados

Algunos investigadores estudiaron los efectos simultáneos de la creación y desviación comercial tras la suscripción de varios ACR, considerando bienes diferenciados en grupos o

4 Es oportuno indicar que ellos encuentran que la suscripción de los acuerdos comerciales regionales de la CAN y el MERCOSUR dieron lugar a un proceso de creación de comercio intrarregional.

5 Hay un aumento significativo del comercio entre los miembros en los cuatro años anteriores al inicio del ACR.

6 Magee señala que, once años después de la suscripción del ACR, el flujo comercial bilateral sigue influenciado positivamente.

cadenas productivas. Kandogan (2005) examina la creación y desviación de comercio de los principales acuerdos comerciales regionales europeos, considerando cinco tipos de bienes. Este investigador halla que la creación de comercio intrarregional y desviación de comercio con países no miembros es mayor en los socios comerciales más pequeños y nuevos que se integran a un ACR. Por último, señala que se genera un proceso de creación de comercio intrarregional en los “bienes intensivos en recursos naturales” y “bienes intensivos en mano de obra”; también indica que se dio creación de comercio intrarregional en los “bienes tecnológicos intensivos en capital humano y físico” tras la suscripción de los acuerdos comerciales regionales de la UE y el ECCU, principalmente.

Akram y Rashid (2017) analizan si las extensiones cuarta y quinta del Tratado de la Unión Europea causan creación o desviación de comercio para este bloque de países, considerando nueve categorías de bienes. Encuentran que, en lo referente a las exportaciones, la cuarta extensión dio lugar a un proceso de creación de exportaciones intrarregionales, pero también a una desviación de exportaciones hacia países no miembros;⁷ mientras que la quinta extensión dio lugar a un proceso de creación de exportación intrarregional y extrarregional⁸. Asimismo, en lo referente a las importaciones, ambas extensiones dieron lugar a un proceso de desviación de importaciones de bienes provenientes del resto del mundo⁹. Por otra parte, señalan que con la cuarta extensión las importaciones dentro de la UE aumentaron a costa de disminuir las importaciones del resto del mundo en todos los bienes, excepto por el grupo de bienes “minerales combustibles, lubricantes y material relacionado” y “maquinaria y equipos de transporte”¹⁰.

Siguiendo la misma línea de investigación sobre los efectos de creación y desviación comercial, otros investigadores consideran la importancia de observar tales efectos según tipos

7 Akram y Rashid, indican que después de la cuarta extensión de la UE, los países miembros desvían sus exportaciones de los países no miembros hacia los países miembros. Sin embargo, este desvío de países no miembros hacia países miembros es menor que el aumento en sus exportaciones hacia países miembros.

8 Los autores señalan que, después de la quinta extensión de la UE, las exportaciones de los países de la UE aumentaron tanto a países miembros como no miembros

9 Los autores revelan que después de las dos extensiones de la UE, los países miembros han disminuido sus importaciones de países no miembros y han aumentado sus importaciones de los países miembros. Esto implica que el comercio intracomunitario se fortaleció después de las mencionadas extensiones de la UE, mientras que el comercio con el resto del mundo se debilitó, dando lugar a desviación de importaciones de países no miembros, aunque, en términos netos, la disminución de las importaciones de los países no miembros es inferior al aumento de las importaciones entre países miembros, mostrando una ganancia para el excedente del consumidor.

10 La evidencia del impacto de la desviación de comercio, excepto para los dos grupos de bienes intermedios, está señalando que los países miembros de la UE se están volviendo autosuficientes para satisfacer sus necesidades internas, al menos en lo que respecta a siete grupos de bienes.

de bienes, como ser Gauto (2012). Este autor analiza la creación y desviación de comercio en los flujos de importación de Paraguay tras la suscripción del acuerdo del MERCOSUR, considerando nueve categorías de bienes. Con dicha investigación muestra que Paraguay, tras la suscripción del acuerdo del MERCOSUR, aumentó el promedio de sus importaciones regionales, principalmente en los bienes de “bebidas y tabacos” y “aceites, grasas animales y vegetales”; lo cual es evidencia de creación de comercio. Por otra parte, no encuentra evidencia empírica estadísticamente significativa de creación/desviación de comercio con los países no miembros del acuerdo del MERCOSUR.

El último trabajo de investigación a citar es el de Arrieta (2017), quien analiza los efectos de la creación y desviación de comercio producidos por el Tratado de Libre Comercio entre Perú y Estados Unidos, considerando bienes diferenciados, haciendo notar que los bienes de consumo son los que mayor nivel de creación comercial intrabloque y extrabloque registran tras la suscripción del TLC, y que los bienes referentes a materias primas y productos intermedios fueron los de mayor creación de exportaciones. Sin embargo, no encuentra evidencia estadísticamente significativa que indique la presencia de desviación de exportaciones hacia los países del resto del mundo o desviación de importaciones provenientes de terceros países.

5. Metodología

5.1. Método de estimación: Poisson Pseudo Maximun Likelihood (PPML)

El modelo estructural de gravedad de comercio a través del método de estimación denominado “*Poisson Pseudo Maximun Likelihood (PPML)*” ha sido desarrollado por Santos y Tenreyro (2006, 2010, 2011). Este método es ampliamente difundido por la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD)¹¹ a través de la publicación de Yotov *et al.* (2016) y Larch *et al.* (2017).

Los ejercicios de simulación realizados por Santos y Tenreyro (2006) sugieren que los coeficientes de regresión y los errores estándar estimados mediante PPML son más consistentes y eficientes que los estimados por métodos tradicionales, como mínimos

¹¹ *United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)*, organización que está compuesta en la actualidad por 195 miembros.

cuadrados ordinarios (MCO), mínimos cuadrados ordinarios no lineales (NLS), gama pseudo maximun likelihood (GPML), una versión truncada del estimador de MCO y el método Tobit. Ello se debe a que PPML¹² tiene propiedades econométricas intrínsecas que capturan algunas características fundamentales del flujo comercial bilateral.

Para comenzar a describir las propiedades econométricas del método de estimación PPML es oportuno plantear el modelo estructural de gravedad de comercio, referido en la ecuación (1), en términos de un modelo de elasticidad constante, el cual es asemejado econométricamente por la siguiente especificación:

$$E(Z_{ijt} | x_{ijt}) = \mu(x_{ijt}, \beta) = \exp(x_{ijt}, \beta) = \exp \left[\ln \beta_0 + \beta_1 \frac{\ln E_{j,t}}{\ln Y_i} + \beta_2 \frac{\ln Y_{jt}}{\ln Y_j} + \beta_3 (1-\sigma) \ln t_{ijt} - \beta_4 (1-\sigma) \ln P_{j,t} - \beta_5 (1-\sigma) \ln \pi_{i,t} + \varepsilon_{ijt} \right] \quad (2)$$

La ecuación (2) señala que la función $\exp(x_{ijt}, \beta)$ es interpretada como la esperanza condicional de Z_{ijt} dado X_{ijt} , lo cual se denota por $E(Z_{ijt} | x_{ijt})$. Nótese en primer lugar que ésta es una versión multiplicativa del modelo estructural de gravedad de comercio, porque la relación $Z_{ijt} = \exp(x_{ijt}, \beta)$ se mantiene en promedio, para cada par “i”, “j” en el tiempo “t”. A cada par de países en el tiempo “t” se le asocia un término de error con cada observación, que se define como $\varepsilon_{ijt} = Z_{ijt} - E(Z_{ijt} | x_{ijt})$.

Una de las propiedades del método de estimación PPML es que permite que la variable flujo comercial de los pares de países i y j en el tiempo t tome valores de cero “0”¹³, es decir, $Z_{ijt} \geq 0$. Esto se debe a que estima el modelo de gravedad de forma multiplicativa, otorgando igual ponderación a todas las observaciones, debido a que se supone que todas las observaciones tienen la misma información importante sobre los parámetros de interés (Santos y Tenreyro, 2006, 2010, 2011). Los ceros del comercio deben ser analizados

12 Tenreyro (2019), en su web personal patrocinada por London School of Economics (LSE), indica que el estimador PPML es un estimador de mínimos cuadrados no lineal ponderado. Señala que, con los pesos propuestos, las condiciones de primer orden para este estimador son idénticas a la regresión de probabilidad pseudo-maxima de Poisson. Por lo tanto, el hecho de que se recomiende el uso de un estimador de datos de conteo, como es PPML para el caso de la estimación del modelo estructural de gravedad de comercio, es solo una coincidencia afortunada.

13 Los estimadores MCO cuya variable dependiente es el logaritmo natural de flujo comercial omite la información de los ceros del comercio internacional, debido a que no existen logaritmos naturales de cero. Éstos pasan a ser valores perdidos en las estimaciones econométricas. Por otra parte, los estimadores MCO cuya variable dependiente es el logaritmo natural del flujo comercial bilateral al que previamente se sumó uno, tratan de incorporar los ceros del comercio internacional, con el inconveniente de que este valor es arbitrario, y conduce a estimaciones sesgadas, como han demostrado Santos y Tenreyro (2006).

cuidadosamente, pues esta información se debe principalmente a factores inherentes a los costos comerciales bilaterales.

Otra propiedad del método PPML es que permite mitigar los problemas de heterocedasticidad¹⁴ que son inseparables de los datos del flujo comercial bilateral, permitiendo conseguir coeficientes de regresión consistentes y errores estándar eficientes. Esto se da porque PPML es óptimo cuando la varianza condicional es proporcional a la media condicional, es decir, $Var(Z_{ij,t} | x_{ij,t}) = E(Z_{ij,t} | x_{ij,t}) = \mu(x_{ij,t}\beta)$ (Santos y Teneyro, 2006, 2010, 2011)¹⁵.

La tercera propiedad al respecto del método PPML es que no requiere que los datos del flujo comercial bilateral sigan una distribución de probabilidad de Poisson, dado que es un estimador de probabilidad pseudo-máxima y no un estimador de máxima probabilidad. De hecho, todo lo que se necesita para que el estimador sea consistente es que la media condicional de la variable dependiente esté correctamente especificada, y ello se prueba a través de la prueba Reset de Ramsey.

Una última propiedad del método de estimación PPML es que permite la inclusión de variables explicativas continuas y dicotómicas. A las variables explicativas continuas se le puede sacar el logaritmo natural, y su interpretación es similar a la que se realiza con coeficientes obtenidos mediante MCO. Por su parte, las variables dicotómicas, antes de su interpretación, necesitan una transformación del tipo: $\hat{\beta} = (e^{\beta} - 1) * 100$, lo cual indica el efecto de la variable dicotómica en términos de porcentajes en una escala de 0 a 100.

5.2. La mitigación de los problemas de endogeneidad en el modelo estructural de gravedad de comercio

La primera fuente de endogeneidad en el modelo estructural de gravedad de comercio se da por la relación de causalidad reversa entre la variable dependiente, flujo comercial bilateral, y la variable explicativa dicotómica referente a si los pares de países *i* y *j* han suscrito un

¹⁴ El problema de la heterocedasticidad se agrava cuando se saca logaritmo natural al flujo comercial bilateral, debido a que el valor esperado del logaritmo natural de una variable aleatoria depende de los momentos de orden superior de su distribución; por lo tanto, si los errores estándar son heterocedásticos, los errores transformados se correlacionan con las variables explicativas, conduciendo a problemas de endogeneidad por errores de medición de las variables.

¹⁵ Más información puede encontrarse en <http://personal.lse.ac.uk/teneyro/lgw.html>.

acuerdo comercial regional en el periodo t . Se suele argumentar que los pares de países i y j tienden a suscribir un acuerdo comercial regional cuando los mismos gozan de un alto flujo comercial ex ante, debido a sus fuertes lazos culturales e históricos, lo cual reduce sus costes comerciales relacionados a transporte y comunicación (Magee, 2008; Carrere, 2006; McPhee y Sattayanuwat, 2014). Esta presunción es conocida como la hipótesis del “socio comercial natural” (Krugman, 1993). De modo que no queda esclarecida la cuestión de si es la suscripción de un acuerdo comercial regional lo que da lugar a un mayor flujo comercial bilateral o es que la suscripción del acuerdo comercial regional es una respuesta natural al mayor flujo comercial ex ante.

Para mitigar el problema de endogeneidad, se incluyen en las estimaciones algunas variables explicativas que reflejen los lazos culturales e históricos de los pares de países. Algunas de estas variables son: contigüidad, lenguaje común, colonizador común, moneda común, relación actual de colonia y religión común. También se introduce la distancia bilateral. Sin embargo, es probable que estas variables explicativas invariantes en el tiempo no capturen muchos otros vínculos inobservables que dan lugar a un mayor volumen de comercio entre las naciones y que posteriormente se traducen en la suscripción de acuerdos comerciales regionales.

Para capturar la totalidad de las características inobservables invariantes en el tiempo de los pares de países que afectan a los flujos comerciales, también se incluyen variables dicotómicas de efectos fijos en el tiempo para cada par de países. Estos efectos fijos de pares de países capturan el impacto en el flujo comercial de cualquier factor fijo que sea específico para el par de países (Yotov *et al.*, 2016). La inclusión de los mencionados efectos fijos absorberá el efecto de las variables dicotómicas invariantes en el tiempo consideradas en una primera instancia.

La segunda fuente de endogeneidad en la estimación del modelo estructural de gravedad de comercio se da por la omisión de los términos de resistencia multilateral externos e internos, que miden la facilidad de acceso a los mercados de los países i y j . Tal situación es considerada, como el “error para medalla de oro” (Baldwin y Taglioni, 2006). Para mitigar esta segunda fuente de endogeneidad, se calculan dos indicadores próximos denominados índices de lejanía por el lado exportador y por el lado importador. Estos índices se calculan siguiendo la metodología de Baier y Bergstrand (2002, 2009).

Algunos investigadores, como Yotov *et al.* (2016), consideran que los índices de lejanía por el lado exportador e importador son un pobre referente de lo que en realidad significan los términos de resistencia multilateral externa e interna, por lo que sugieren calcular las variables denominadas efectos fijos de tiempo exportador y efectos fijos de tiempo importador. Estos efectos fijos, por una parte, controlan las perturbaciones (*shocks*) específicas de tiempo en los flujos comerciales bilaterales de los países i y j . Controlar estos *shocks* mejora la precisión de las estimaciones, pues los efectos fijos de tiempo-exportador y efectos fijos de tiempo-importador absorben la información estadística de otras variables explicativas variantes en el tiempo.

Por último, cuando se estima el modelo estructural de gravedad de comercio con datos de flujo comercial desagregados por “ k ” bienes, se usan los denominados “efectos fijos de tiempo-producto-exportador” y “efectos fijos de tiempo-producto-importador”, con la finalidad de mitigar los problemas de endogeneidad por omisión de variables explicativas (Yotov, *et al.* 2016).

5.3. Variable dependiente, variables explicativas de interés y de control y fuentes de información

Variable dependiente

La variable dependiente es el flujo comercial entre los países exportadores i y los países importadores j (83¹⁶ países *vis a vis*) durante el periodo 1967-2016, desagregada por las cadenas productivas de alimentos y agricultura, eléctricos, electrónicos, energía, hierro y acero, madera y papel, maquinaria, metales no ferrosos, químicos, vehículos, textiles y no especificados¹⁷. La fuente de información es la base de datos CHELEM del Centre D'Études Propectives et Informations Internationales (CEPII¹⁸).

¹⁶ Véase la lista de países incluidos en el análisis econométrico presentado en el cuadro 5 de los anexos.

¹⁷ Más detalles sobre qué bienes específicos son producidos en cada cadena productiva pueden encontrarse en: http://www.cepii.fr/DATA_DOWNLOAD/chelem/11chains-en.pdf

¹⁸ http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/bdd_modele.asp descargar la base de datos denominada CHELEM.

Variables explicativas de interés

Para capturar los efectos de creación y desviación comercial, se considera que el punto de corte está en el año 1992, y no en el año 1995, que es el año oficial de la puesta en marcha del mencionado ACR. Esto siguiendo la sugerencia de Magge (2008), quien revela que, ante el anuncio de la conformación de un ACR, las empresas de los diferentes países miembros anticipan y comienzan a estrechar sus relaciones comerciales entre dos y cuatro años previos a la suscripción efectiva del acuerdo comercial. Por tanto, las comparaciones se realizan entre el periodo 1967 a 1991 y el periodo 1992 a 2017¹⁹. En ese sentido, se han construido tres variables dicotómicas, siguiendo la metodología de Carrere (2006), McPhee y Sattayunuwat (2012), Yang y Martínez-Zarzoso (2013) y Arrieta (2017):

- La primera variable dicotómica captura la creación/desviación de comercio intrarregional entre los países miembros de la unión aduanera de la CAN ($CAN_{ij,t}$).
- La segunda variable captura la creación/desviación de exportaciones hacia países no miembros de la unión aduanera de la CAN ($CAN_{EXPij,t}$).
- La tercera variable dicotómica captura la creación/desviación de las importaciones procedentes de los países no miembros de la unión aduanera de la CAN ($CAN_{IMPij,t}$).

Bajo la misma metodología, se crean variables dicotómicas para el caso de doce cadenas productivas de bienes. Esto con la finalidad de identificar en cuáles bienes, específicamente, se han producido efectos de creación/desviación de comercio intrarregional y extrarregional.

Variables explicativas de control

En el cuadro 1 se describen las variables explicativas de control consideradas para las estimaciones del modelo estructural de gravedad de comercio.

¹⁹ Entiéndase, entre el periodo 1967-1991 hay 24 años de diferencia y entre el periodo 1992-2017 hay 25 años de diferencia. Por lo tanto, los periodos analizados son equiparables en cuestión de tiempo.

Cuadro 1
Variables, indicadores y fuentes de información

Variable	Indicador	Fuente	Sugerido por
Tamaño de la economía por el lado exportador e importador	Logaritmo natural del PIB a precios actuales por el lado exportador (miles de dólares) ($\ln(PIB_{ij})$)	"World Development Indicators" del Banco Mundial ²⁰ . Disponible desde 1967-2019.	La literatura de estimación de los modelos estructurales de gravedad de comercio
	Logaritmo natural del PIB a precios actuales por el lado importador (miles de dólares) ($\ln(PIB_{ji})$)		
	Logaritmo natural de la población por el lado exportador ($\ln(pop_{ij})$) y por el lado importador ($\ln(pop_{ji})$)		
	Logaritmo natural del PIB <i>per cápita</i> por el lado exportador ($\ln PIBpc_{ij}$) e importador ($\ln PIBpc_{ji}$)		
Costos comerciales bilaterales	Lenguaje común ($comleng_{ij}$), contigüidad ($contig_{ij}$), relación colonial actual ($curcol_{ij}$), distancia bilateral ponderada por población ($distw_{ij}$), comercio entre colonias ($colony_{ij}$) e índice de religión común ($comrelig_{ij}$)	Disponible en las bases de datos denominadas "dist_cepil", "geo_cepil" y "gravdata" de CEPII ²¹	Carrere (2006), Magee (2008), Gauto (2012), Akram y Rashid (2017)
	Pares de países con ACR ($rt_{ij,t}$), pares de países miembros de unión aduanera ($cu_{ij,t}$), pares de países miembros de un acuerdo de libre comercio ($fta_{ij,t}$), pares miembros de un área de integración económica ($eia_{ij,t}$) y pares de países con un acuerdo de alcance parcial ($ps_{ij,t}$).		Magee (2008), Yotov <i>et al.</i> (2016), McPhee y Sattayanuwat (2012).
	Mediterraneidad por el lado exportador ($landlocked_j$) e importador ($landlocked_i$)	Construidas siguiendo la información de https://es.wikipedia.org/wiki/Estado_sin_litoral	Carrere (2006)
	Costos comerciales bilaterales inobservables aproximados por variables dicotómicas invariantes en el tiempo denominadas "efectos fijos de pares de países asimétricos (ϕ_{ij})".	Se calculan automáticamente en el software Stata v.14 a través del programa <code>ppmlhdf</code> .	Carrere (2006), Arrieta (2017), Yang y Martínez-Zarzoso (2013), Magee (2008), McPhee y Sattayanuwat (2012), Yotov <i>et al.</i> (2016)

20 <https://data.worldbank.org/indicator?tab=all>

21 Las bases de datos mencionadas pueden ser descargadas de la página web oficial de CEPII: http://www.cepil.fr/CEPII/en/bdd_modele/bdd_modele.asp

Variable	Indicador	Fuente	Sugerido por
Términos de resistencia multilateral por el lado exportador e importador	Índice de lejanía por el lado exportador: $\ln \left(\frac{ILE_{it}}{PIB_w} = \frac{distw_{ij}}{\sum_t PIB_t} \right)$ y por el lado importador: $\ln \left(\frac{ILL_{jt}}{PIB_w} = \frac{distw_{ij}}{\sum_t PIB_t} \right)$	Construcción en base a las fuentes citadas	Baier y Bergstrand (2002, 2009)
	Efectos fijos de tiempo-exportador (α_{it}) y efectos fijos de tiempo-importador (α_{jt})	Se calculan automáticamente en el software Stata v.14 a través del programa ppmlhdfe.	Correia, Guimáraes y Zylkin (2019a, 2019b), Magee (2008), Arrieta (2017), Yotov., et al. (2016)
	Efectos fijos de tiempo-producto-exportador (α_{it}^k) y "efectos fijos de tiempo-producto-importador (α_{jt}^k)" ²² .		

Fuente: Elaboración propia.

El conjunto de variables dicotómicas invariantes en el tiempo que aproximan los costos comerciales bilaterales a los que nos referimos anteriormente son agrupadas en una matriz que tiene el siguiente denominativo: " W_{ij}^* ".

Las diferentes variables descritas en el cuadro 1 están disponibles para el periodo de tiempo 1967-2017. Al respecto del tiempo, es oportuno señalar que se consideraron los periodos de tiempo de tres años en tres años, siguiendo lo señalado por Yotov *et al.* (2016), pues la política comercial tiene efectos de largo plazo.

5.4. Propuesta de estimación

En la ecuación (2) se presenta la especificación del modelo estructural de gravedad de comercio con datos agregados del flujo comercial. Este modelo se estima en tres instancias no secuenciales entre sí. Ello ayuda a vislumbrar cómo el problema de endogeneidad que exacerba el valor de los coeficientes de regresión de la suscripción del acuerdo comercial regional, reduce su valor cuando se consideran diferentes tipos de efectos fijos.

En una primera oportunidad se estima el modelo sin considerar los efectos fijos de pares de países, los efectos fijos de tiempo-exportador y los efectos fijos de tiempo-importador, pero considerando variables dicotómicas invariantes en el tiempo para aproximarse a los costos comerciales bilaterales; además, se consideran los índices de lejanía por el lado exportador e

²² La variable dicotómica "Efectos fijos tiempo-producto-exportador" se calcula como la interacción entre cada exportador *i* por cada tipo de producto *k* y por cada periodo de tiempo *t*. De igual forma, la variable dicotómica "Efecto fijo de tiempo-producto-importador" se calcula como la interacción entre cada país importador *j* por cada tipo de producto *k* y por cada periodo de tiempo *t*.

importador para aproximarse a los términos de resistencia multilateral por el lado exportador e importador.

$$E(M_{ij,t} | x_{ij,t}) = \exp[\beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{i,t}) + \beta_2 \ln(PIB_{j,t}) + \beta_3 \ln(ILE_{i,t}) + \beta_4 \ln(ILI_{j,t}) + \beta_5 CAN_{ij,t} + \beta_6 CAN_{IMPij,t} + \beta_7 CAN_{EXPij,t} + \beta_n W_{ij} + \varphi_{ij} + \alpha_{it} + \alpha_{jt} + \varepsilon_{ij,t}] \quad (3)$$

Donde:

i : Exportador

j : Importador

t : Período de tiempo

$M_{ij,t}$: Flujo comercial de las exportaciones del país i al país j en el período t .

$CAN_{ij,t}$: Variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando los pares de países i y j pertenecen a la unión aduanera de la Comunidad Andina de Naciones en el intervalo de tiempo 1992-2016. Se otorga el valor de 0 en otros casos.

$CAN_{IMPij,t}$: Variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando el país exportador “ i ” no es miembro de la unión aduanera de la CAN, del cual el país importador “ j ” sí es miembro en el intervalo de tiempo 1992-2016. Se otorga el valor de 0 en casos contrarios.

$CAN_{EXPij,t}$: Variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando el país exportador “ i ” es miembro de la unión aduanera de la CAN, del cual el país importador “ j ” no es miembro en el intervalo de tiempo 1992-2016. Se concede el valor de 0 en casos contrarios.

W_{ij} : Matriz que engloba la información de las variables dicotómicas invariantes en el tiempo y variables invariantes en el tiempo durante 1967-2016 que ya han sido definidas anteriormente.

φ_{ij} : Efectos fijos de pares de países asimétricos

α_{it} : Efectos fijos de tiempo-importador

α_{jt} : Efectos fijos de tiempo-exportador

$\varepsilon_{ij,t}$: Error idiosincrático de las exportaciones del país i al país importador j en el período t .

En una segunda estimación se incorporan los efectos fijos de pares de países, con la finalidad de controlar problemas de endogeneidad, debido a la causalidad reversa entre el flujo comercial bilateral y la suscripción de acuerdos comerciales regionales. En este segundo

paso, al introducir los efectos fijos de pares de países, las variables dicotómicas invariantes en el tiempo que explicitan los costos comerciales bilaterales son absorbidas por los mencionados efectos fijos.

En la tercera estimación se incorporan los efectos fijos de tiempo-exportador y los efectos fijos de tiempo-importador, con la finalidad de ganar mayor precisión y consistencia en los estimadores. La incorporación de los efectos fijos de tiempo exportador y efectos fijos de tiempo importador absorben el efecto de las variables explicativas variantes en el tiempo, pero además capturan otras variables inobservables, tales como la calidad institucional, la calidad logística, la calidad de infraestructura, la política comercial arancelaria y el tipo de cambio, entre otras.

Es importante aclarar que la tercera estimación, que controla todos los efectos fijos, se estima en tres partes. En una primera estimación se controlan efectos fijos de pares de países. De esta estimación interesa conocer el valor del coeficiente de regresión asociado a la variable $CAN_{ij,t}$. En la segunda estimación se controlan los efectos fijos de pares de países y los efectos fijos de tiempo-importador; importa conocer el valor del coeficiente de regresión asociado a la variable $CAN_{EXPij,t}$. Y en la tercera estimación se controlan los efectos fijos de pares de países y los efectos fijos de tiempo-exportador, y no interesa conocer el valor del coeficiente de regresión asociado a la variable $CAN_{IMPij,t}$. La razón por la que se procede de esta forma se debe a problemas de singularidad en las matrices de regresión PPML.

Siguiendo la ya descrita propuesta de estimación con datos agregados, se replica la estimación del modelo estructural de gravedad de comercio con datos desagregados del flujo comercial bilateral según cadenas productivas de bienes. Con la distinción de que se agregan efectos fijos de tiempo-producto-exportador y tiempo-producto-importador.

6. Resultados

Estimaciones con datos agregados

En el cuadro 2 se presentan los resultados del modelo estructural de gravedad de comercio con datos agregados referentes a las variables explicativas de interés. Por otro lado, en el cuadro 7 de los anexos se encuentran los resultados complementarios referentes a las variables

explicativas de control. En éstos se pueden observar los coeficientes de regresión estimados mediante PPML, así como sus respectivos errores estándar calculados por clústeres de pares de países y p-valores.

También se reportan los p-valores de la prueba RESET de Ramsey de cada regresión ejecutada, encontrando que los modelos estimados que controlan diferentes efectos fijos están correctamente especificados; no ocurre lo mismo con las estimaciones (1) y (2), que no controlan efectos fijos de tiempo-exportador y tiempo-importador.

En el cuadro 3 se presentan los efectos marginales y los respectivos p-valores de las variables dicotómicas, los mismos que son calculados a partir de los valores del cuadro 2.

A continuación, se detallan los resultados asociados a las variables explicativas de interés, a partir de las salidas de regresión (3) – (5) del cuadro 3 de efectos marginales. Se encuentra que:

- ♦ El coeficiente de regresión asociado a $CAN_{ij,t}$ presenta signo positivo y es estadísticamente significativo al 5%, sugiriendo que el comercio intrarregional de los países miembros de la unión aduanera de la CAN durante el periodo 1992-2017, aumentó, en promedio, en un 49.93%, en comparación con el periodo anterior a la suscripción del mencionado ACR (1967-1991); de esta manera se insinúa la presencia de un proceso de creación de comercio intrarregional.
- ♦ El coeficiente de regresión asociado a $CAN_{EXPij,t}$, no es estadísticamente significativo, lo que significa que, en promedio, el valor de las exportaciones de los países miembros de la unión aduanera de la CAN se mantuvo relativamente constante entre el periodo post suscripción del mencionado ACR en comparación con el periodo previo.

Cuadro 2
Resultados de la estimación del modelo estructural de
gravedad de comercio con datos agregados

Variable	Flujo comercial bilateral				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Comercio intrarregional de los países andinos (CAN)	-0.283 (0.181)	0.691*** (0.137)	0.405** (0.176)	0.460** (0.195)	0.544*** (0.172)
Exportaciones de los países CAN hacia países no miembros (CAN_EXP)	-0.485*** (0.118)	0.180 (0.130)		0.0747 (0.128)	
Importaciones de los países CAN de origen de países no miembros (CAN_IMP)	-0.439*** (0.0888)	0.247* (0.135)			0.148** (0.0709)
Países que suscribieron algún ACR en el tiempo t (Rta)	-0.187** (0.0919)	-0.0341 (0.0383)	0.0300** (0.0139)	0.0226 (0.0240)	-0.00266 (0.0267)
Países que suscribieron una unión aduanera en el tiempo t (Cu)	0.241*** (0.0911)	0.0168 (0.0447)	-0.00745 (0.0143)	-0.000424 (0.0289)	0.00141 (0.0303)
Países que suscribieron un área de libre comercio en el tiempo t (Fta)	0.227*** (0.0765)	0.0338 (0.0365)	-0.0165 (0.0104)	-0.00903 (0.0197)	0.0186 (0.0230)
Países que suscribieron una integración económica en el tiempo t (Eia)	0.120** (0.0581)	-0.0179 (0.0296)	-0.0239** (0.0104)	-0.0233 (0.0213)	-0.0175 (0.0210)
Países que suscribieron un acuerdo comercial parcial en el tiempo t (Ps)	0.184* (0.106)	-0.0241 (0.0509)	-0.0257 (0.0172)	-0.0148 (0.0305)	-0.0582 (0.0356)
Tamaño de la economía lado exportador (ln_PIB_pa_o_)	0.781*** (0.107)	0.661* (0.588)	1.077** (0.527)	0.870* (0.481)	0.855* (0.549)
Tamaño de la economía lado importador (ln_PIB_pa_d_)	0.800*** (0.104)	-0.256 (0.210)	0.0530 (0.0941)	0.0730 (0.178)	-0.188* (0.109)
Población lado exportador (ln_pop_o)	0.00122 (0.108)	0.00506 (0.0453)	0.00162 (0.0188)	-0.0266 (0.0362)	0.0661** (0.0333)
Población lado importador (ln_pop_d)	-0.0345 (0.0947)	-0.0326 (0.0396)	-0.00350 (0.0165)	-0.0300 (0.0366)	-0.0257 (0.0273)
PIB per cápita lado exportador (ln_pib_pc_o)	0.0801 (0.111)	-0.746 (0.626)	-1.213** (0.572)	-0.992* (0.518)	-0.952 (0.589)
PIB per cápita lado importador (ln_pib_pc_d)	0.125 (0.0852)	0.361 (0.249)	-0.0445 (0.107)	-0.0469 (0.201)	0.265** (0.134)
Constante	-49.77*** (2.534)	2.176 (11.71)	-9.695 (9.227)	-6.444 (8.845)	-2.623 (9.704)

Variable	Flujo comercial bilateral				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Efectos fijos de pares de países asimétricos	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos dicotómicos temporales	Sí	Sí	No	No	No
Efectos fijos de tiempo-exportador	No	No	Sí	No	Sí
Efectos fijos de tiempo-importador	No	No	Sí	Sí	No
Observations	119,260	119,224	119,208	119,224	119,208
P-Valor Test de Ramsey	0.0312	0.001	0.4046	0.1926	0.7666

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones en Stata v.14.

Nota. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 — P-valores. Errores estándar por clúster en paréntesis ()

- ♦ El coeficiente de regresión asociado a $CAN_{IMPij,t}$, presenta signo positivo y es estadísticamente significativo. Esto quiere decir que los países miembros de la unión aduanera de la CAN aumentaron, en promedio, en 15.95%, su valor de importaciones provenientes de países no miembros durante el periodo 1992-2017, en comparación con el periodo previo (1967-1991), lo cual indica que, en promedio, los países miembros de la unión aduanera experimentaron un proceso de creación de importaciones procedentes de terceros países.

La evidencia empírica estadísticamente significativa hallada al respecto de la creación de comercio intrarregional y creación de importaciones provenientes de países no miembros de la CAN, sugiere que la suscripción de la unión aduanera de la CAN sirvió de trampolín para acceder a un mayor flujo comercial internacional para los países miembros de este ACR.

Cuadro 3
Efectos marginales de la estimación del modelo estructural
de gravedad de comercio con datos agregados

Variable	Flujo comercial bilateral (efectos marginales)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Comercio intrarregional de los países andinos (CAN)	-24.65	99.57***	49.93**	58.41**	72.29***
Exportaciones de los países CAN hacia países no miembros (CAN_EXP)	-38.43***	19.72		7.76	
Importaciones de los países CAN de origen de países no miembros (CAN_IMP)	-35.53***	28.02*			15.95**
Países que suscribieron algún ACR en el tiempo t (Rta)	-17.06**	-3.35	3.05**	2.29	-0.27
Países que suscribieron una unión aduanera en el tiempo t (Cu)	27.25***	1.69	-0.74	-0.04	0.14
Países que suscribieron un área de libre comercio en el tiempo t (Fta)	25.48***	3.44	-1.64	-0.90	1.88
Países que suscribieron una integración económica en el tiempo t (Eia)	12.75**	-1.77	-2.36**	-2.30	-1.73
Países que suscribieron un acuerdo comercial parcial en el tiempo t (Ps)	20.20*	-2.38	-2.54	-1.47	-5.65

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones en Stata v.14.

Nota.- *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1—P-valores.

Entre otros resultados interesantes, se tiene que, los pares de países que suscriben algún ACR, en promedio, presentan un 3.05% de mayor flujo comercial entre sus miembros, en comparación a los pares de países que no tienen un acuerdo comercial regional. Asimismo, se demuestra que los países que suscriben un ACR de tipo “Integración económica” tienen, en promedio, un 2.36% de menor valor de comercio entre sus miembros, en comparación a los pares de países que no suscriben este tipo de ACR. Es probable que este último dé lugar a un menor volumen de comercio, debido a que algunos países están en mejores condiciones para afrontar la política monetaria e industrial coordinada.

Las variables de control presentan los signos convencionales según la literatura económica. Por ejemplo, el tamaño de la economía por el lado exportador ($\ln(PIB_{i,t})$) y el tamaño de la economía por el lado importador ($\ln(PIB_{j,t})$) presentan signos positivos y son estadísticamente significativos en los resultados de la regresión (1) del cuadro 2. Esto implica que el flujo comercial bilateral es directamente proporcional al tamaño de las economías que

comercian. Siguiendo la lógica de Krugman (1979; 1980), ello se debe a que economías de mayor tamaño tienen economías de escala que les permiten producir una mayor variedad de bienes, y cuando se abren al comercio internacional, reciben como recompensa un mayor número de bienes comerciados en sus territorios, debido a que, implícitamente, incorporan la fuerza de trabajo de los países con los que comercian.

Es pertinente indicar que los coeficientes de regresión de ambos indicadores del tamaño de la economía por el lado exportador e importador no son estadísticamente significativos en las salidas (3) – (5) del cuadro 2; posiblemente esto se deba a que sus efectos son absorbidos por los efectos fijos de tiempo-exportador y efectos fijos de tiempo-importador.

Las variables dicotómicas de mediterraneidad por el lado exportador, distancia ponderada por población, contigüidad e índices de lejanía por el lado exportador e importador, son estadísticamente significativas y presentan los signos correctos (véanse sus valores en el cuadro 7 de los anexos).

Estimaciones con datos desagregados

Los resultados de las estimaciones del modelo estructural de gravedad de comercio con datos desagregados según cadenas productivas de bienes, referentes a las variables explicativas de interés, son detallados en el cuadro 4; por otra parte, en el cuadro 8 de los anexos se detallan los resultados complementarios de las variables explicativas de control. En ambos cuadros se observan los errores estándar y p valores.

También se reportan los p-valores de la prueba RESET de Ramsey de cada regresión ejecutada. Se encuentra que los modelos estimados que controlan diferentes efectos fijos están correctamente especificados, y que no ocurre lo mismo con las estimaciones que no controlan estos efectos²³.

En el cuadro 4 se presentan los efectos marginales y sus respectivos p-valores, calculados en función de los resultados del cuadro 3. A partir de los resultados de las estimaciones (3) – (5) se encuentra que:

²³ La estimación (1) del cuadro 4 no supera la prueba RESET de Ramsey de correcta especificación de la forma funcional, probablemente debido a que no hay control de los efectos fijos de pares de países, principalmente.

- ♦ Los coeficientes de regresión asociados al comercio intrarregional de las siguientes cadenas productivas de bienes: madera y papel (CAN_Mad_pap), acero y hierro (CAN_Acer_Fe), minerales no ferrosos (CAN_No_Ferr) y eléctricos (CAN_Elect), son estadísticamente significativos y presentan signo positivo. Esto sugiere que, tras la suscripción de la unión aduanera de la CAN durante el periodo 1992-2017, se generó un proceso de creación de comercio intrarregional en las cadenas productivas de bienes mencionados, en comparación con el periodo previo.
- ♦ Los coeficientes de regresión asociados al comercio intrarregional de las siguientes cadenas productivas de bienes no determinados (CAN_No_Det) y energía (CAN_Energ), son estadísticamente significativos y presentan signo negativo. Esto indica que en el periodo asociado a la suscripción de la unión aduanera de la CAN (1992-2017) se generó un proceso de desviación de comercio intrarregional en estos bienes, en comparación con el periodo previo.
- ♦ Los coeficientes de regresión asociados al comercio intrarregional de los siguientes grupos de bienes: agricultura alimentaria, textiles, químicos, maquinaria, vehículos y electrónicos, no son estadísticamente significativos. Esto sugiere que los niveles de comercio intrarregional de los grupos de bienes señalados no presentan una diferencia entre el periodo posterior a la suscripción de la unión aduanera de la CAN (1992-2017), en comparación con el periodo anterior.
- ♦ Los coeficientes de regresión asociados a la creación/destrucción de exportaciones a países no miembros de la unión aduanera de la CAN de los siguientes grupos de bienes: no determinados (CAN_EXP_No_Det), energía (CAN_EXP_Energ), químicos (CAN_EXP_Quim) y vehículos (CAN_EXP_Vehc), son estadísticamente significativos y presentan signo positivo. Esto indica que el periodo posterior a la unión aduanera (1992-2017) dio lugar a un proceso de creación de exportación hacia países no miembros, en comparación con el periodo anterior (1967-1991) para el caso de los bienes comparados.

Cuadro 4
Resultados de la estimación del modelo estructural de gravedad de
comercio con datos desagregados según cadenas productivas

Variables	Flujo comercial bilateral				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Comercio intrarregional de productos no determinados en la CAN (CAN_No_Det)	-3.168*** (0.303)	-0.241 (0.258)	-1.215*** (0.389)	0.0661 (0.307)	-1.483*** (0.338)
Importaciones de bienes no determinados de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_No_Det)	-1.581*** (0.231)	-0.233 (0.152)			-0.337* (0.187)
Exportaciones de bienes no determinados de la CAN hacia países foráneos (CAN_EXP_No_Det)	-0.186 (0.269)	1.261*** (0.294)		1.373*** (0.357)	
Comercio intrarregional de energía en la CAN(CAN_Energy)	0.668 (0.587)	0.414 (0.259)	-1.716*** (0.485)	-1.373*** (0.479)	0.103 (0.386)
Importaciones de energía de los países de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Energy)	-0.394* (0.240)	1.546*** (0.280)			1.458*** (0.312)
Exportaciones de energía de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Energy)	0.939*** (0.223)	0.645*** (0.234)		0.670** (0.291)	
Comercio intrarregional de agricultura alimentaria en la CAN(CAN_Agri_Alim)	0.766** (0.356)	0.736*** (0.279)	0.203 (0.386)	0.643** (0.315)	0.996*** (0.329)
Importaciones de agricultura alimentaria de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Agri_Alim)	-0.258* (0.142)	0.0316 (0.127)			0.453*** (0.144)
Exportaciones de agricultura alimentaria de la CAN hacia no miembros (CAN_EXP_Agri_Alim)	0.611*** (0.140)	-0.411*** (0.148)		-0.0348 (0.140)	
Comercio intrarregional de textiles en la CAN (CAN_Text)	-0.572* (0.292)	0.933** (0.365)	0.405 (0.538)	0.179 (0.551)	1.128** (0.447)
Importaciones de textiles de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Text)	-0.929*** (0.282)	0.964*** (0.369)			0.765*** (0.226)
Exportaciones de textiles de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Text)	-1.601*** (0.237)	-0.159 (0.230)		-0.218 (0.328)	
Comercio intrarregional de madera y papel de la CAN (CAN_Mad_pap)	-0.539* (0.305)	1.196*** (0.121)	0.905*** (0.197)	1.100*** (0.237)	0.762*** (0.124)
Importaciones de madera y papel de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Mad_pap)	-0.909*** (0.137)	0.188 (0.162)			0.0590 (0.0991)

Variables	Flujo comercial bilateral				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Exportaciones de madera y papel de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Mad_pap)	-2.997*** (0.176)	0.450*** (0.134)		0.264 (0.205)	
Comercio intrarregional de químicos en la CAN (CAN_Quim)	0.733** (0.318)	0.754*** (0.195)	0.122 (0.237)	0.511** (0.251)	-0.231 (0.212)
Importaciones de químicos de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Quim)	0.400*** (0.0903)	0.319** (0.128)			-0.0564 (0.0744)
Exportaciones de químicos de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Quim)	-1.451*** (0.196)	0.947*** (0.149)		0.452*** (0.147)	
Comercio intrarregional de acero y hierro en la CAN (CAN_Acer_Fe)	-1.781*** (0.515)	1.293*** (0.380)	1.621** (0.757)	1.322*** (0.367)	1.158 (0.924)
Importaciones de acero y hierro de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Acer_Fe)	-1.109*** (0.201)	-0.0839 (0.228)			-0.107 (0.133)
Exportaciones de acero y hierro de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Acer_Fe)	-2.206*** (0.406)	0.202 (0.531)		0.0649 (0.412)	
Comercio intrarregional de minerales no ferrosos en la CAN (CAN_No_Ferr)	-0.782* (0.430)	0.319** (0.125)	0.549*** (0.212)	0.243 (0.229)	0.194 (0.376)
Importaciones de minerales no ferrosos de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_No_Ferr)	-2.570*** (0.240)	0.199 (0.197)			-0.0847 (0.193)
Exportaciones de minerales no ferrosos de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_No_Ferr)	0.208 (0.362)	0.182 (0.347)		-0.0627 (0.119)	
Comercio intrarregional de maquinarias en la CAN (CAN_Maq)	-0.844*** (0.308)	0.256 (0.159)	0.114 (0.246)	0.577*** (0.203)	-0.281 (0.244)
Importaciones de maquinaria de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Maq)	0.191** (0.0810)	-0.209* (0.117)			-0.211*** (0.0712)
Exportaciones de maquinarias de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Maq)	-2.953*** (0.158)	0.511*** (0.168)		0.501*** (0.165)	
Comercio intrarregional de vehículos de la CAN (CAN_Vehic)	-0.898 (0.561)	2.292*** (0.532)	0.110 (0.736)	2.091*** (0.583)	-0.423 (0.604)
Importaciones de vehículos de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Vehic)	-0.192 (0.193)	0.240 (0.181)			-0.0804 (0.150)

Variables	Flujo comercial bilateral				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Exportaciones de vehículos de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Vehic)	-4.053*** (0.525)	1.825*** (0.516)		1.374*** (0.434)	
Comercio intrarregional de bienes eléctricos de la CAN (CAN_Elect)	-1.403*** (0.420)	1.106*** (0.263)	0.782* (0.423)	0.754** (0.369)	0.498 (0.420)
Importaciones de bienes eléctricos de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Elect)	-1.042*** (0.164)	0.344* (0.209)			-0.202* (0.117)
Exportaciones de bienes eléctricos de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Elect)	-4.161*** (0.257)	0.592 (0.470)		0.0133 (0.488)	
Comercio intrarregional de bienes electrónicos de la CAN (CAN_Electronic)	-2.915*** (0.335)	1.132*** (0.203)	0.299 (0.442)	0.610* (0.362)	0.482 (0.409)
Importaciones de bienes electrónicos de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Electronic)	-0.0989 (0.220)	0.738*** (0.279)			0.160 (0.162)
Exportaciones de bienes electrónicos de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Electronic)	-4.371*** (0.187)	0.701** (0.282)		0.317 (0.291)	
Países que suscribieron algún ACR en el tiempo † (Rta)Rta	-0.250** (0.117)	-0.0493 (0.152)	-0.0552 (0.0730)	0.0261 (0.123)	-0.189** (0.0770)
Países que suscribieron una unión aduanera en el tiempo † (Cu)	0.316** (0.148)	0.0483 (0.154)	0.109 (0.0901)	0.169 (0.131)	0.0749 (0.0919)
Países que suscribieron un área de libre comercio en el tiempo † (Fta)	0.177* (0.119)	0.0687 (0.134)	0.0315 (0.0539)	0.0820 (0.104)	0.108** (0.0467)
Países que suscribieron una integración económica en el tiempo † (Eia)	0.359*** (0.0696)	0.0785 (0.0929)	-0.0134 (0.0655)	-0.0546 (0.0765)	0.0966 (0.0706)
Países que suscribieron un acuerdo comercial parcial en el tiempo † (Ps)	0.0688 (0.108)	-0.237 (0.151)	-0.105 (0.104)	-0.209 (0.128)	-0.105 (0.116)
Tamaño de la economía lado exportador (ln_PIB_pa_o_)	0.879*** (0.129)	1.925 (1.626)	0.518 (0.990)	2.040* (1.056)	0.223 (1.228)
Tamaño de la economía lado importador (ln_PIB_pa_d_)	0.836*** (0.0970)	-0.313 (0.397)	-0.384 (0.199)	-0.386 (0.339)	-0.155 (0.284)
Población lado exportador (ln_pop_o)	-0.0915 (0.128)	0.170 (0.113)	0.0805 (0.0731)	0.206** (0.0901)	0.0894 (0.0937)

Variables	Flujo comercial bilateral				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Población lado importador (ln_pop_d)	-0.0623 (0.0910)	-0.0945 (0.138)	-0.0533 (0.0689)	-0.0978 (0.106)	-0.106 (0.0966)
PIB per cápita lado exportador (ln_pib_pc_o)	-0.0266 (0.127)	-2.342 (1.875)	-0.547 (1.048)	-2.267** (1.127)	-0.343 (1.361)
PIB per cápita lado importador (ln_pib_pc_d)	0.0907 (0.0879)	0.363 (0.492)	0.445* (0.242)	0.424 (0.405)	0.188 (0.359)
Efectos fijos de pares de países simétricos	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos dicotómicos temporales	Sí	Sí	No	No	No
Efectos fijos de tiempo-exportador	No	No	Sí	No	Sí
Efectos fijos de tiempo-importador	No	No	Sí	Sí	No
Observations	1,434,343	1,366,273	1,365,566	1,366,273	1,365,566
P-valor Test de Ramsey	0.0295	0.800	0.9695	0.04	0.3993

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones en Stata v.14.

Nota.- *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1—`P-valores. Errores estándar por clúster en paréntesis ()

- La creación/destrucción de exportaciones a países no miembros de la unión aduanera de la CAN referente a los siguientes grupos de bienes: agricultura alimentaria, textiles, madera y papel, acero y hierro, minerales ferrosos, maquinarias, eléctricos y electrónicos, presentan coeficientes de regresión que no son estadísticamente significativos. Esto denota que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el periodo anterior y el posterior a la suscripción de la unión aduanera.
- La creación/desviación de importaciones provenientes de países no miembros de la unión aduanera de la CAN referente a los siguientes grupos de bienes: energía (CAN_IMP_No_Det), agricultura alimentaria (CAN_IMP_Agri_Alím) y textiles (CAN_IMP_Text), presentan coeficientes de regresión estadísticamente significativos y con signo positivo. Esto insinúa que el periodo posterior a la suscripción de la unión aduanera generó un proceso de creación de importaciones de los bienes mencionados en comparación con el periodo anterior.
- La creación/desviación de importaciones provenientes de países no miembros de la unión aduanera de la CAN de los grupos de bienes no determinados (CAN_IMP_No_Det) y eléctricos (CAN_IMP_Elect) presentan coeficientes de regresión

estadísticamente significativos y con signo negativo. Ello insinúa que el periodo posterior a la suscripción de la unión aduanera generó un proceso de desviación de importaciones de los bienes mencionados en comparación con el periodo anterior.

- ♦ La creación/desviación de importaciones provenientes de países no miembros de la unión aduanera de la CAN de los siguientes grupos de bienes: madera y papel, químicos, acero y hierro, minerales no ferrosos, maquinaria, vehículos y electrónicos, no son estadísticamente significativos, dilucidando que los niveles de importaciones provenientes de países no miembros entre el periodo anterior y posterior de la unión aduanera no presentan diferencias para el caso de los bienes señalados.

Entre otros resultados de interés, a partir de la salida (1) del cuadro 3 y de sus anexos en el cuadro 6, se encuentra que el tamaño de las economías exportadora e importadora presenta signos positivos y estadísticamente significativos. Éste es un resultado bastante convencional en la literatura empírica de la estimación del modelo estructural de gravedad de comercio.

Por el lado de los costos comerciales bilaterales, se evidencia que los coeficientes de regresión asociados a los términos de resistencia multilateral por el lado exportador e importador, la contigüidad, el lenguaje común y la relación actual de colonia, presentan signos positivos y estadísticamente significativos. En cuanto a los costos comerciales bilaterales, la condición de mediterraneidad por el lado exportador e importador y la distancia bilateral presentan coeficientes de regresión estadísticamente significativos con signo negativo, los cuales son resultados convencionales.

Cuadro 5
Efectos marginales de la estimación del modelo estructural
de gravedad de comercio con datos desagregados

Variables	Flujo comercial bilateral (efectos marginales)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Comercio intrarregional de productos no determinados en la CAN (CAN_No_Def)	-95.79***	-21.42	-70.33***	6.83	-77.30***
Importaciones de bienes no determinados de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_No_Def)	-79.42***	-20.78			-28.61*
Exportaciones de bienes no determinados de la CAN hacia países foráneos (CAN_EXP_No_Def)	-16.97	252.89***		294.72***	
Comercio intrarregional de energía en la CAN (CAN_Energ)	95.03	51.29	-82.02***	-74.67***	10.85
Importaciones de energía de los países de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Energ)	-32.56*	369.27***			329.74***
Exportaciones de energía de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Energ)	155.74***	90.60***		95.42**	
Comercio intrarregional de agricultura alimentaria en la CAN (CAN_Agri_Alim)	115.11**	108.76***	22.51	90.22**	170.74***
Importaciones de agricultura alimentaria de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Agri_Alim)	-22.74*	3.21			57.30***
Exportaciones de agricultura alimentaria de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Agri_Alim)	84.23***	-33.70***		-3.42	
Comercio intrarregional de textiles en la CAN (CAN_Text)	-43.56*	154.21**	49.93	19.60	208.95**
Importaciones de textiles de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Text)	-60.51***	162.22***			114.90***
Exportaciones de textiles de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Text)	-79.83***	-14.70		-19.59	
Comercio intrarregional de madera y papel de la CAN (CAN_Mad_pap)	-41.67*	230.69***	147.19***	200.42***	114.26***
Importaciones de madera y papel de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Mad_pap)	-59.71***	20.68			6.08

Variables	Flujo comercial bilateral (efectos marginales)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Exportaciones de madera y papel de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Mad_pap)	-95.01***	56.83***		30.21	
Comercio intrarregional de químicos en la CAN (CAN_Quim)	108.13**	112.55***	12.98	66.70**	-20.63
Importaciones de químicos de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Quim)	49.18***	37.58**			-5.48
Exportaciones de químicos de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Quim)	-76.57***	157.80***		57.15***	
Comercio intrarregional de acero y hierro en la CAN (CAN_Acer_Fe)	-83.15***	264.37***	405.81**	275.09***	218.36
Importaciones de acero y hierro de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Acer_Fe)	-67.01***	-8.05			-10.15
Exportaciones de acero y hierro de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Acer_Fe)	-88.99***	22.38		6.71	
Comercio intrarregional de minerales no ferrosos en la CAN (CAN_No_Ferr)	-54.25*	37.58**	73.15***	27.51	21.41
Importaciones de minerales no ferrosos de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_No_Ferr)	-92.35***	22.02			-8.12
Exportaciones de minerales no ferrosos de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_No_Ferr)	23.12	19.96		-6.08	
Comercio intrarregional de maquinarias en la CAN (CAN_Maq)	-57.00***	29.18	12.08	78.07***	-24.50***
Importaciones de maquinaria de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Maq)	21.05**	-18.86*			-19.02
Exportaciones de maquinarias de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Maq)	-94.78***	66.70***		65.04***	
Comercio intrarregional de vehículos de la CAN (CAN_Vehic)	-59.26	889.47***	11.63	709.30***	-34.49
Importaciones de vehículos de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Vehic)	-17.47	27.12			-7.73

Variables	Flujo comercial bilateral (efectos marginales)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Exportaciones de vehículos de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Vehic)	-98.26***	520.28***		295.11***	
Comercio intrarregional de bienes eléctricos de la CAN (CAN_Elect)	-75.41***	202.22***	118.58*	112.55**	64.54
Importaciones de bienes eléctricos de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Elect)	-64.73***	41.06*			-18.29*
Exportaciones de bienes eléctricos de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Elect)	-98.44***	80.76		1.34	
Comercio intrarregional de bienes electrónicos de la CAN (CAN_Electronic)	-94.58***	210.19***	34.85	84.04*	61.93
Importaciones de bienes electrónicos de la CAN de países no miembros (CAN_IMP_Electronic)	-9.42	109.17***			17.35
Exportaciones de bienes electrónicos de la CAN hacia países no miembros (CAN_EXP_Electronic)	-98.74***	101.58**		37.30	

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones en Stata v. 14.

Nota. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

7. Conclusiones

Los países miembros de la Comunidad Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, decidieron suscribir un acuerdo comercial regional del tipo unión aduanera en el año 1995. En el contexto de la unión aduanera, los modelos teóricos sugieren que el comercio intrarregional de los países miembros que los suscriben tiende a incrementarse, mientras que el comercio extrarregional tiende a disminuir.

En ese sentido, el objetivo de la investigación fue analizar el efecto de la suscripción de la unión aduanera de la CAN en términos de creación/desviación de comercio intrarregional y extrarregional. Para este fin se estimaron modelos estructurales de gravedad de comercio con datos de panel de 83 países socios comerciales durante el periodo 1967-2017, que además contienen datos desagregados del flujo comercial de 12 cadenas productivas de bienes. Asimismo, es pertinente mencionar que, en base a las sugerencias de los trabajos empíricos

relevantes sobre la temática abordada, se tomó como punto de comparación o corte el año 1992, y no el año 1995, debido a que, entre dos y cuatro años previos al acuerdo comercial efectivo, las empresas y gobiernos ya estrechan sus relaciones comerciales.

En términos agregados, las estimaciones sugieren que la suscripción de la unión aduanera de la CAN generó un proceso de creación de comercio intrarregional en comparación con el periodo ex ante. De hecho, el periodo ex post al funcionamiento de la unión aduanera (1992-2017) da lugar a un comercio intrarregional de 49.93% superior en comparación con el periodo previo (1967-1991). Asimismo, se muestra que el periodo ex post al funcionamiento de la unión aduanera da lugar a un proceso de creación de importaciones provenientes de países no miembros en comparación con el periodo previo. El periodo ex post da lugar a un 16% más de importaciones provenientes de países no miembros en comparación con el periodo no previo.

Como resultados de la suscripción de la unión aduanera de la CAN, las cadenas productivas de bienes: madera y papel, acero y hierro, minerales no ferrosos y eléctricos, dieron lugar a un proceso de creación de comercio intrarregional para los países miembros. Por otra parte, la suscripción de la unión aduanera generó un proceso de desviación de comercio intrarregional en las cadenas productivas de no determinados y energía.

Estos resultados denotan que la suscripción de la unión aduanera de la CAN posiblemente facilitó la creación de comercio intrarregional de las cadenas productivas de bienes que son relativamente escasos en los territorios de los países miembros. Asimismo, la suscripción de esta unión aduanera dio lugar a un proceso de desviación de comercio intrarregional en aquellas cadenas productivas de bienes que son relativamente abundantes entre los países miembros.

Por otra parte, la suscripción de la unión aduanera de la CAN posibilitó la creación de exportaciones hacia países no miembros en las siguientes cadenas productivas de bienes: no determinados, energía, químicos y vehículos. Es probable que estos resultados se deban a que Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y Bolivia son relativamente abundantes en bienes primarios relacionados a las mencionadas cadenas productivas, de modo que los mismos son exportados al resto del mundo.

Por último, las estimaciones destacan la presencia de un proceso de creación de importaciones provenientes de países no miembros, en las siguientes cadenas productivas de bienes de energía, agricultura alimentaria y textiles. Es probable que estos resultados se deban a que el arancel externo común asigna los recursos de los productores de los países miembros y no miembros de forma ineficiente, pues los bienes de estas cadenas productivas no son elaborados localmente en ninguno de los países miembros del acuerdo comercial regional.

Fecha de recepción: 16 de julio de 2020

Fecha de aceptación: 30 de septiembre de 2020

Manejado por ABCE/SEBOL/IISEC

Referencias

1. Akram, M. y Rashid, Dr. A. (2016). Trade Creation and Diversion Effects of the European Union. *Pakistan Journal of Applied Economics, Special Issue*.
2. Anderson, J. E. y van Wincoop, E. (2004). Trade Costs. *Journal of Economic Literature*, 42(3), 691-751. Disponible en: <https://doi.org/10.1257/0022051042177649>
3. Arrieta, G. (2017). Un análisis gravitacional de la creación y desviación comercial en el marco del Tratado de Libre Comercio entre Perú y Estados Unidos. Serie Documentos de trabajo, Banco Central de Reserva de Perú.
4. Baier, S.; Bergstrand, J. y Walker, J. (2011). *On the Endogeneity of International Trade Flows and Free Trade Agreements*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/237243299_On_the_Endogeneity_of_International_Trade_Flows_and_Free_Trade_Agreements
5. Baier, S. L. y Bergstrand, J. H. (2009). Estimating the effects of free trade agreements on international trade flows using matching econometrics. *Journal of International Economics*, 77(1), 63-76. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2008.09.006>
6. Baldwin, R. y Taglioni, D. (2006). *Gravity for Dummies and Dummies for Gravity Equations*. National Bureau of Economic Research. Working Paper N° 12516. Disponible en: <https://doi.org/10.3386/w12516>
7. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2018). Las nuevas tendencias en los acuerdos comerciales regionales. Módulos 1-5. Disponible en edx.
8. Bayoumi, T. y Eichengreen, B. (1997). Ever closer to heaven? An optimum-currency-area index for European countries. *European Economic Review*, 41(3), 761-770. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(97\)00035-4](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(97)00035-4)
9. Carrère, C. (2006). Revisiting the effects of regional trade agreements on trade flows with proper specification of the gravity model. *European Economic Review*, 50(2), 223-247. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2004.06.001>
10. Correia, S.; Guimarães, P. y Zylkin, T. (2019a). ppmlhdf: Fast Poisson Estimation with High-Dimensional Fixed Effects. *arXiv:1903.01690 [econ]*. <http://arxiv.org/abs/1903.01690>

11. ----- (2019b). Verifying the existence of maximum likelihood estimates for generalized linear models. *arXiv:1903.01633 [econ]*. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/1903.01633>
12. Coulibaly, S. (2009). Evaluating the Trade Effect of Developing Regional Trade Agreements: A Semi-parametric Approach. *Journal of Economic Integration*, 24(4), 709-743, JSTOR.
13. Frankel, J.A. (1997). *Regional Trading Blocs in the World Economic System*. Peterson Institute for International Economics.
14. Gauto, V.F. (2012). An Econometric Analysis of Trade Creation and Trade Diversion in Mercosur: The Case of Paraguay. En *2012 Conference, August 18-24, 2012, Foz do Iguacu, Brazil* (N° 126864). International Association of Agricultural Economists. Disponible en: <https://ideas.repec.org/p/ags/iaae12/126864.html>
15. Johnson, H.G. (1960). The Economic Theory of Customs Union. *Pakistan Economic Journal*, (10), 14-32.
16. Kandogan, Y. (2005). Trade Creation and Diversion Effects of Europe's Regional Liberalization Agreements (SSRN Scholarly Paper ID 681605). *Social Science Research Network*. Disponible en: <https://doi.org/10.2139/ssrn.681605>
17. Krugman, P. (1979). Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade. *Journal of International Economics*, 9(4), 469-479.
18. ----- (1980). Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *The American Economic Review*, 70 (5), 950-959.
19. Larch, M.; Wanner, J.; Yotov, Y. V. y Zylkin, T. (2017). The Currency Union Effect: A PPML Re-assessment with High-Dimensional Fixed Effects CESifo. Working Paper N° 6464, Center for Economic Studies and Ifo Institute (CESifo), Munich. Disponible en: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/161903/1/cesifo1_wp6464.pdf
20. MacPhee, C. R. y Sattayanuwat, W. (2014). Consequence of Regional Trade Agreements to Developing Countries. *Journal of Economic Integration*, 29(1), 64-94. Disponible en: <https://doi.org/10.11130/jei.2014.29.1.64>
21. Magee, C. S. P. (2008). New measures of trade creation and trade diversion. *Journal of International Economics*, 75(2), 349-362. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2008.03.006>

22. Santos Silva, J. M. C. y Tenreyro, S. (2006). The Log of Gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 641-658. Disponible en: <https://ideas.repec.org/a/tpr/restat/v88y2006i4p641-658.html>
23. ----- (2010). On the existence of the maximum likelihood estimates in Poisson regression. *Economics Letters*, 107(2), 310-312. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2010.02.020>
24. ----- (2011). Further simulation evidence on the performance of the Poisson pseudo-maximum likelihood estimator. *Economics Letters*, 112(2), 220-222. Disponible en: <https://ideas.repec.org/a/eee/econlet/v112y2011i2p220-222.html>
25. Tenreyro, S. (2019). *The Log of Gravity page*. Disponible en: <http://personal.lse.ac.uk/tenreyro/lgw.html>
26. Viner, J., (1950). *The Customs Unions Issue*. New York: Carnegie Endowment for International Peace.
27. Wanderley, F.; Benavides, J.; Vera, H.; Gantier, M. y Martínez, K. (2018). *Hacia el desarrollo sostenible en la región andina: Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia*. Universidad Católica Boliviana San Pablo: Fundación Hans Seidel. Disponible en: http://www.iisec.ucb.edu.bo/assets_iisec/publicacion/Hacia_el_desarrollo_sostenible-web1.pdf
28. Yang, S. y Martínez-Zarzoso, I. (2014). A panel data analysis of trade creation and trade diversion effects: The case of ASEAN-China Free Trade Area. *China Economic Review*, 29(C), 138-151. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2014.04.002>
29. Yotov, Y. V.; Piermartini, R.; Monteiro, J. A. y Larch, M. (2016). *An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model*. WTO. Disponible en: <https://doi.org/10.30875/abc0167e-en>