



Contaduría y administración

ISSN: 0186-1042

ISSN: 2448-8410

Facultad de Contaduría y Administración, UNAM

Calderón Villarreal, Cuauhtémoc; Sánchez León, Sarahí; Hernández Bielma, Leticia
La apertura comercial y su impacto en el ingreso en Norteamérica: ¿beneficio o retroceso?
Contaduría y administración, vol. 63, núm. 4, 2018, Octubre-Diciembre, pp. 101-122
Facultad de Contaduría y Administración, UNAM

DOI: <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1275>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39572279006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UNAM
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto



La apertura comercial y su impacto en el ingreso en Norteamérica: ¿beneficio o retroceso?

The commercial opening and its impact on income in North America: Benefit or regression?

Cuauhtémoc Calderón Villarreal^{1,*}, Sarahí Sánchez León² y
Leticia Hernández Bielma¹

¹El Colegio de la Frontera Norte, México

²El Colegio de Chihuahua, México

Recibido el 23 de octubre de 2016; aceptado el 07 de febrero del 2017

Disponible en Internet el 27 de septiembre de 2018

Resumen

En este artículo analizamos la relación del comercio bilateral y el ingreso per-cápita de los tres países que integran el área económica del TLCAN, tratado de naturaleza dualista que integra a países con diferentes niveles de desarrollo económico. La literatura actual define de manera ambigua esta relación; por lo que consideramos necesario medir con precisión el impacto del comercio bilateral sobre la evolución del ingreso per-cápita de los tres países, para ello aplicaremos la metodología de “variables instrumentales” desarrollada por Frankel J. y D. Romer (1999) que utiliza medidas referentes al componente geográfico del comercio para construir variables instrumentales que nos permitan hacer esta medición. Los resultados del trabajo demuestran que para el período de estudio 1994-2015 existe una relación negativa entre comercio intra-TLCAN e ingreso per cápita de los países del área.

Códigos JEL: F13, F43, O11.

Palabras clave: Crecimiento económico; TLCAN; Integración Económica.

*Autor para correspondencia

Correo electrónico: calderon@colef.mx (C. Calderón Villarreal)

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Abstract

In this article, we analyze the relationship between bilateral trade and per capita income of the three countries that make up the economic area of NAFTA, a dualist treaty that integrates countries with different levels of economic development. Current literature defines this relationship ambiguously; which is why we consider that it is necessary to accurately measure the impact of bilateral trade on the evolution of per capita income in the three countries. For this purpose, we will apply the “instrumental variables” methodology developed by Frankel J. and D. Romer (1999) which utilizes measures related to the geographic component of the trade in order to construct instrumental variables that allow us to make this measurement. The results of the study show that for the study period 1994-2015 there is a negative relation between intra-NAFTA trade and per capita income of the countries in the area.

JEL classification: F13, F43, O11.

Keywords: Economic growth; NAFTA; Economic Integration.

Introducción

Los antecedentes del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) se encuentran en el Tratado de Libre Comercio (TLC), establecido desde el 4 de octubre de 1988 entre los Estados Unidos de América (EE. UU.) y Canadá. El TLC definió un período de diez años para eliminar las restricciones arancelarias al comercio bilateral entre ambos países. Este tratado que refleja una estrecha relación de años atrás entre Estados Unidos y Canadá, se amplió al integrar a la economía mexicana en 1994 en el novedoso TLCAN.

Desde su nacimiento el TLCAN fue un tratado de naturaleza dualista (Calderón y Hernández, 2011), cuya característica distintiva era relacionar países con un nivel de desarrollo económico diferente (México, Canadá y los Estados Unidos). A partir de esta relación *sui generis*, estos países se proponían, entre otras cosas, incrementar el empleo y mejorar los niveles de vida en sus respectivas economías, así como promover un crecimiento económico sostenido para todos.

Nuestro objetivo es analizar y determinar para el período 1994-2015, los efectos de los flujos bilaterales del comercio intra-TLCAN sobre el nivel del ingreso per-cápita de los tres países (México, Canadá y Estados Unidos), para ello aplicamos la metodología desarrollada por Frankel y Romer (1999) denominada de “variables instrumentales”. Mediante esta metodología construimos indicadores del comercio bilateral, que incluyen el componente geográfico, y que utilizamos para estimar las variables instrumentales que miden el efecto del comercio bilateral sobre la evolución del ingreso per-cápita.

El artículo se divide en cuatro partes: en la primera parte se presentan los hechos estilizados relativos al comercio al interior del área económica de Norteamérica; en la segunda parte se hace una revisión de la literatura sobre la relación entre el crecimiento y el comercio exterior; en la tercera parte se presentan las bases teóricas del modelo y se explica la metodología empírica denominada de “variables instrumentales”, utilizada para medir los efectos de comercio bilateral sobre el per-cápita; y en la cuarta parte se plasman los resultados de las estimaciones y se presentan las conclusiones.

Hechos estilizados del comercio al interior del área económica de Norteamérica

Para alcanzar sus propósitos generales, entre los que figuraban mejorar los niveles de vida y lograr el crecimiento sostenido, los tres signatarios del Tratado tenían como objetivo inmediato eliminar los obstáculos al comercio y facilitar la circulación transfronteriza de bienes y servicios, así como aumentar las oportunidades de inversión¹; objetivo que implicaba la explotación respectiva de sus ventajas comparativas, bajo las condiciones de sus estructuras y desarrollo económicos desiguales. Se consideraba que el Tratado potenciaría el perfil de especialización productiva de cada economía. México se especializaría en el ensamble de bienes exportables intensivos en mano de obra, los Estados Unidos en bienes exportables intensivos en capital, y Canadá en la exportación de recursos naturales. En el caso de México, el bajo nivel salarial y la abundancia de trabajo harían redituable la localización de la Inversión Extranjera Directa (IED) bajo la forma de Industria Maquiladora de Exportación (IME)².

De manera que, la expansión del comercio y la inversión en condiciones preferenciales para los tres socios, impulsaría un crecimiento económico estable y sostenido en la región.

Concentración geográfica de los flujos comerciales de México hacia Estados Unidos

Entre 1994 y 2015, las exportaciones de México orientadas a los Estados Unidos fueron en promedio de 97.21%, muy superiores a las dirigidas a Canadá (2.79%) (figura 1).

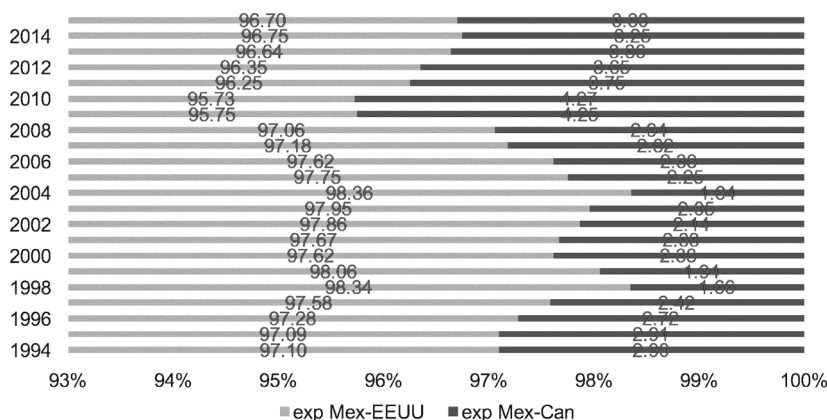


Figura 1. Exportaciones de México hacia Canadá y EEUU

Fuente: elaboración propia con datos del FMI

Las importaciones realizadas por México tuvieron el mismo comportamiento, de las importaciones totales que hizo de Norteamérica, el 95% proceden de los Estados Unidos. No obstante, las importaciones procedentes de Canadá aumentaron a través del tiempo, pasando de un 2.87% en 1994 a un 6.08% en 2009 (figura 2); al mismo tiempo se observa que las importaciones procedentes de los Estados Unidos tendieron a disminuir, del 97.13% al 93.92%.

¹ Tratado de Libre Comercio de América del Norte, Diario Oficial del 20 de diciembre de 1993.

² “Maquiladoras-Mexican firms with special legal status originally restricted to produce exclusively for export—are closely watched feature of the Mexican economy. common modus operandi characterize maquiladoras: import components, add value (mainly through labor) and export products (almost an entirely to the United States)” Hufbauer y Schott (2005:48)

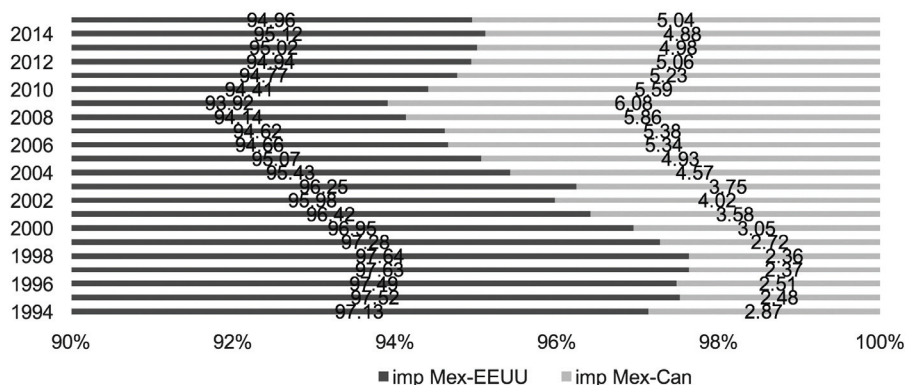


Figura 2. Importaciones de México procedentes de Canadá y EEUU

Fuente: elaboración propia con datos del FMI

Como se observa, una de las consecuencias del TLCAN fue la gran concentración geográfica de los flujos comerciales al interior de este bloque comercial. De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (FMI), en el 2012 más del 80% del total del comercio exterior de los socios comerciales se concentró en el bloque de Norteamérica. Los Estados Unidos se convirtieron en el eje regional articulador, y México y Canadá aumentaron su dependencia comercial y económica hacia este país.

Se considera que la distancia geográfica entre los tres países fue una variable que favoreció la concentración de los flujos comerciales alrededor de los Estados Unidos. En el artículo utilizamos esta variable para estimar nuestros modelos gravitacionales y construir las “variables instrumentales”.

Intensidad comercial bilateral de las importaciones y exportaciones³ entre los tres países

Entre 1994 y el 2014 los flujos comerciales (exportaciones e importaciones) de los tres socios mantienen las mismas tendencias y las únicas diferencias radican en las magnitudes exportadas de cada país (figura 3):

i) Las exportaciones de Canadá hacia México y Estados Unidos tienen el índice de intensidad más elevado; le siguen las de Estados Unidos hacia México y Canadá, y por último, las de México hacia Canadá y Estados Unidos. Los índices de México y Estados Unidos fueron menores que los de Canadá, por lo que las exportaciones de este país aumentaron al interior de este bloque comercial, y aumentó la interdependencia comercial entre ellos.

$$^3 \text{ El índice } IIC = \frac{\left(\frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} + m_{ij})}{\sum_{i=1}^n (x_{Tot_i} + m_{Tot_i})} \right)}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n (x_{Tot_i} + m_{Tot_i})}{(x_{Mundiales} + m_{Mundiales})} \right)}$$

Es la proporción de las exportaciones e importaciones bilaterales dentro del TLCAN, entre la proporción de las exportaciones e importaciones totales del TLCAN, y entre las exportaciones e importaciones mundiales. El índice arroja luz “sobre la intensidad comercial entre dos países, hay dos indicadores. El “índice de intensidad de exportaciones” (...) el cual ajusta la cuota de las exportaciones del país exportador por la medida relativa del total de importaciones del país importador, (y el) de las importaciones mundiales” Si el índice es mayor a 1 indica que los lazos comerciales entre los países son más fuertes” Calderón y Hernández (2011:103)

- ii) Estados Unidos es el principal receptor de las exportaciones mexicanas y canadienses.
- iii) Las exportaciones mexicanas, tienen la misma tendencia que las de los EEUU y Canadá, pero mantienen un nivel mucho menor; esto es, México es el país que exporta menos dentro del TLCAN y es el mayor receptor de las exportaciones estadounidenses y canadienses.

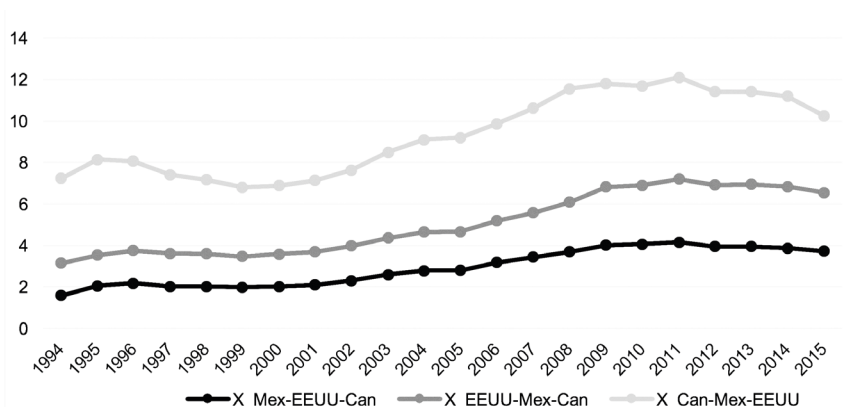


Figura 3. Índice de Intensidad de las Exportaciones Bilaterales en el TLCAN

Fuente: datos de la Un-Comtrade, cálculos propios del índice

Con respecto a la intensidad de las importaciones de la región la figura 4 muestra que:

- i) Los Estados Unidos es el principal importador de la región y tuvo una brecha de seis puntos en el índice de intensidad de las importaciones con respecto a Canadá entre el 2007 y el 2012.
- ii) El índice de las importaciones bilaterales de México y de Canadá fue menor que el de Estados Unidos y el índice de las importaciones de Canadá fue mayor que el de las mexicanas.
- iii) El índice de intensidad de México fue el menor, y el flujo de las importaciones entre los Estados Unidos y Canadá fue más intenso; por lo que el mercado mexicano no fue muy relevante para los EEUU y Canadá.

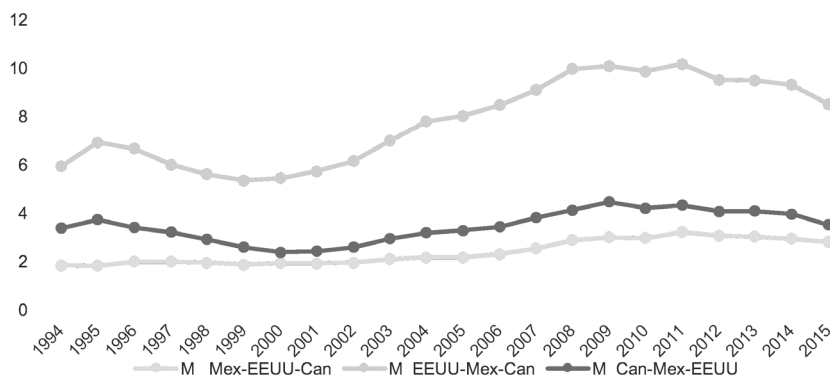


Figura 4. Índice de Intensidad de las Importaciones Bilateral en el TLCAN.

Fuente: datos de la Un-Comtrade, cálculos propios del índice.

Por otra parte, cabe remarcar que coincidentemente, a raíz de la recesión del 2000-2001, apareció China como un cuarto actor en la escena del TLCAN. A partir del 2001 China se integró al comercio mundial al ingresar a la Organización Mundial del Comercio (OMC) y, a pesar de no ser socio del Tratado, se integró casi inmediatamente a la dinámica económica del bloque comercial norteamericano. China ha participado de facto y de manera predominante en los intercambios comerciales de las tres naciones, de manera que se convirtió en el principal socio de la economía estadounidense, desplazando a México al tercer lugar en el 2003, y a Canadá al segundo lugar en el 2009. Con respecto a México y Canadá, China se convirtió en el segundo proveedor después de Estados Unidos (López Arévalo, J. et al, 2014). Sin embargo, en el caso de Canadá esto no representa un debilitamiento en su posición comercial frente a Estados Unidos, porque no son mercados competitivos, ya que Canadá es un proveedor básicamente de recursos naturales y energéticos (Montero Delia y Enrique Pino, 2014). Pero en el caso de México, la situación es diferente ya que “la competencia con las manufacturas chinas en el mercado estadounidense no solo enfrenta los bajos costos de mano de obra, calidad y precio, sino que además el contenido tecnológico y la estructura comercial recae en manufacturas similares” (Montero Delia, Enrique Pino, 2014: pp.163). Sin embargo, pese a esto, según López Arévalo, J. (2014) México mantuvo ciertas ventajas frente a China, al haber incrementado el comercio intraindustrial de carácter vertical y horizontal, mientras que China ha desarrollado básicamente el comercio intraindustrial de carácter horizontal.

Revisión de la literatura

Revisión teórica

Desde la década de los cincuenta del siglo XX, la teoría económica neoclásica estudió los factores que explican al crecimiento económico de los países, tales como, la acumulación del capital físico, el progreso técnico exógeno y las innovaciones que mejoran la productividad total de los factores. Según esta teoría, la productividad tiene un papel explicativo fundamental en el fenómeno del crecimiento. Después de la segunda guerra, la economía mundial mantuvo tasas de crecimiento económico muy altas asociadas al aumento de la inversión y a la expansión del comercio mundial. En la década de los noventa del siglo XX aparece nuevamente el interés por el crecimiento económico medido por el ingreso per-cápita. Pero esta vez se trata de explicar el crecimiento por la interdependencia entre países con diversos niveles de desarrollo, el comercio internacional, la acumulación de capital humano, y el progreso técnico endógeno.

La teoría del crecimiento exógeno, supone que el crecimiento económico se encuentra limitado por la existencia de los rendimientos decrecientes del capital. Así, en una economía cerrada la acumulación del capital, al elevar el ingreso per-cápita y aumentar el stock de capital, reduce la producción y disminuye el incentivo para proseguir con la acumulación. Sin embargo, el argumento cambia en el marco de una pequeña economía abierta, debido a que la especialización derivada del comercio internacional contrarresta los efectos negativos de los rendimientos decrecientes del capital sobre el crecimiento; este tipo de economía, tomadora de los precios internacionales, mantiene constantes los términos del intercambio y no es sensible al tamaño del “stock” del capital. En este caso los términos del intercambio permanecen constantes al margen de que el país crezca o no. Si la economía se especializa, tan sólo, en un bien intensivo en trabajo, la acumulación del capital incrementará la producción de este bien, y el país podrá intercambiarlo, a precios fijos, por las mercancías producidas por el mercado

mundial. No obstante, la caída del poder de compra en los mercados internacionales de la economía y los rendimientos decrecientes del capital provocaran la caída del ingreso per-cápita.

Según Schott (2003) si esta economía abierta se diversifica y produce “n” bienes finales distintos, con intensidades de capital diversas, la acumulación modifica la especialización orientándola hacia sectores con mayor intensidad en capital. Y la productividad marginal del capital declina como consecuencia de la transición de esta economía de baja intensidad de capital hacia una de intensidad capitalista más alta. Por lo que el proceso de acumulación del capital diversifica a la economía. De acuerdo con Ventura (1997), esto explica por qué las economías pequeñas crecen más rápido que las grandes, ya que logran contrarrestar los efectos adversos de los rendimientos decrecientes a escala del capital mediante el comercio internacional. Young (1992) considera que las transformaciones estructurales de Hong Kong y Singapur ilustran la validez de esta teoría. Por otra parte, Griffin y French-Davis (1964) sostienen que, el comercio internacional conduce a que se iguale el precio de los factores y el ingreso per-cápita entre los países participantes. De manera que un país puede crecer a expensas de otro a condición de que las elasticidades precio-ingreso de las exportaciones de los países que participan en el comercio sean bajas. Finalmente, hay que remarcar que toda la literatura de este campo de estudio está basada en la teoría de los costos comparativos.

Desde la década de los ochentas, la evidencia empírica mostró la existencia de la no-convergencia del ingreso per cápita entre los países pobres y ricos en la economía mundial. Para explicar esta nueva realidad surgió la teoría del crecimiento endógeno que trató de relajar el supuesto de rendimientos decrecientes, al introducir el capital humano. Pero si bien con ello, esta teoría, relajó la hipótesis de los rendimientos decrecientes del capital, mantuvo los fundamentos analíticos de la teoría neoclásica.

“la explicación de la ‘nueva’ teoría del crecimiento es que existen fuerzas de acción que evitan que el producto marginal del capital disminuya (y que la razón capital-producto aumente) a medida que la inversión crece y (...) los países se hacen más ricos” (Thirlwall, 2003:65) La teoría del crecimiento endógeno supone la existencia de una relación directa entre la razón capital-trabajo y la productividad del capital. Así, a medida que la inversión aumenta la razón capital-producto, se aumenta el producto per-cápita y cada país crece a la misma tasa per-cápita.

La teoría del crecimiento endógeno considera que los efectos de los flujos de difusión del conocimiento entre países, explican en buena medida la relación entre comercio internacional y el crecimiento del ingreso per-cápita. Los modelos de la teoría del crecimiento endógeno utilizaron el concepto de Arrow (1962) de “learning-by-doing” o “aprendizaje mediante la experiencia” para explicar cómo contrarrestar la tendencia hacia los rendimientos decrecientes en la acumulación del capital. Estos modelos suponen que la generación automática del conocimiento es un subproducto de la inversión y que tiene un efecto acumulativo positivo sobre la producción y la productividad total de la industria. De modo que cualquier empresa al incrementar su capital físico simultáneamente aprende a producir de manera más eficiente, a este proceso se le denomina “aprendizaje mediante la inversión”. Así que, cuanto más grande haya sido el nivel de acumulación en una industria dada, más importante es el “stock” del conocimiento que en ella existe y más productivos son sus insumos.

De manera que, en el contexto del comercio internacional, la extensión de los efectos internacionales de difusión del “aprendizaje mediante la experiencia” afecta a la estructura del comercio internacional y al crecimiento del ingreso per-cápita de los países. Por lo que, este “aprendizaje mediante la experiencia” puede darse a nivel nacional o internacional.

De acuerdo con Grossman y Helpman (1995), en el largo plazo, el crecimiento de la productividad de un país depende de la estructura de su demanda y del “stock” inicial del conocimiento. En la perspectiva de estos autores, un país que produzca dos bienes altamente sustituibles va a especializarse, en el largo plazo, solamente en uno de ellos, debido a las diferencias en las condiciones iniciales del “stock” de conocimiento en cada uno de los sectores. Si el “stock” relativo del conocimiento inicial es alto en un sector, éste tiende a desbordarlo en favor de un sector específico, que en el largo plazo se expande y domina a toda la economía. Por otra parte, si el otro sector tiene una baja velocidad inicial de aprendizaje, se da la evolución contraria. De modo que, en esta economía, la tasa de crecimiento de largo plazo del ingreso per-cápita dependerá de las condiciones iniciales del estado del conocimiento y del aprendizaje, es decir, de las condiciones iniciales del nivel del “stock” del conocimiento y la velocidad del aprendizaje que pueden ser altas o bajas.

Ahora bien, si dos economías con un perfil de especialización diferente intercambian sus productos, su crecimiento dependerá de que el comercio internacional genere una interacción y un “aprendizaje mediante la experiencia”, produciendo una derrama positiva del conocimiento entre ellos. En caso de que ambos países tengan el mismo stock inicial de conocimiento, su perfil de especialización estaría determinado por las ventajas comparativas y por su nivel intrínseco de productividad. En este caso, esta interdependencia puede generar diversos resultados, ya que un país se puede especializar en un sector con bajo potencial de crecimiento, como en uno de alto potencial. Por otra parte, si el proceso de “aprendizaje mediante la experiencia” tiene solamente alcance nacional, los patrones de especialización se arraigan y se fortalecen con el tiempo. Así, cada país deviene más productivo en los sectores que tiene ventajas comparativas. En este caso tendríamos que las tasas de crecimiento del ingreso per-cápita no convergen necesariamente, por lo que en estas condiciones el comercio internacional no conduce a la convergencia de la tasa de crecimiento, y tampoco conduce al rápido crecimiento de los países.

Por otra parte, existen una serie de modelos en donde la inversión en innovación y desarrollo (R&D) (por sus siglas en inglés) afectan al crecimiento del ingreso per-cápita. De acuerdo a estos modelos, la R&D tiene dos canales por los cuales puede afectar al crecimiento: mediante el impacto en el rango de productos disponibles, y a través del impacto en el stock de conocimiento disponible para la inversión en R&D. En el contexto internacional el 95% de la R&D se realiza en los países desarrollados, y si los frutos de la R&D se encuentran confinados a estos países, ésta se convierte en un factor que contribuye a la disparidad en los niveles de vida de la población mundial.

Según Grossman y Helpman (1991), la teoría del crecimiento endógeno no predice la existencia de una relación de causalidad unidireccional entre el comercio internacional y el crecimiento de la productividad. Más bien, consideran que la relación entre ambas no está definida, ya que la inversión en R&D puede alentar o desalentar al crecimiento del ingreso per-cápita según sea el caso. Por su parte, Romer (1986) apunta que el libre comercio será más benéfico para un país con mayor capital humano, que para otro que cuente, tan sólo, con una gran cantidad de población. Frankel y Romer (1999) estudian la relación entre comercio internacional e ingreso per cápita aplicando el enfoque geográfico, y desarrollan una metodología empírica, basada en la construcción de variables instrumentales, para estudiar las interrelaciones entre ambas.

Las aportaciones empíricas

Existen muchos estudios empíricos sobre la relación entre las exportaciones y el desarrollo económico. Tyler (1981) utiliza un modelo de corte transversal para probar que la asociación entre exportaciones e importaciones es positiva para 55 países. Ram (1985) utiliza una función de producción para demostrar el impulso de las exportaciones sobre el desarrollo económico en los países en vías de desarrollo; los resultados de su estudio corroboran el hecho que el desempeño de las exportaciones es importante para promover el desarrollo económico. Mbaka y Paul (1989) analizan la relación entre las exportaciones y el desarrollo económico a partir de una función de producción. Estos autores encuentran que existe un efecto importante sobre los países de mediano ingreso, mientras que el efecto no es relevante en los países de bajos ingresos. De acuerdo a Dodaro (1993), Jung y Marshall (1985) y Chow (1987) fueron los pioneros en utilizar el test de causalidad desarrollado por Granger (1969), su resultado abre la discusión en torno a la hipótesis de la promoción de las exportaciones. Dodaro (1993) sugiere que esa prueba de causalidad ofrece un débil apoyo para fortalecer la tesis de que el comercio es el motor del desarrollo. Chow (1987) por su parte analiza la relación de causalidad entre el desarrollo económico y las exportaciones para ocho países que entran en la categoría de nuevos países industrializados (NPI). Al utilizar la prueba de causalidad de Sim, se revela que en la mayoría de los NPI existe una fuerte direccionalidad de doble causalidad entre las exportaciones y el desarrollo económico industrial.

Con respecto a los trabajos empíricos realizados sobre el comercio intra-TLCAN, encontramos que Thornton (1996) realizó un análisis de cointegración (con la metodología de Engel-Granger) para México, para el período de 1985 a 1992, y encuentra que existe una causalidad unidireccional de las exportaciones hacia el ingreso per cápita. Cheng y Chu (1996) por su parte, aplican la prueba de raíces unitarias de Phillips-Perron y el método de Engel-Granger de integración para los Estados Unidos, y encuentran la existencia de una causalidad bidireccional entre el ingreso per-cápita y las exportaciones (Donoso y Martín: 2009). Según Donoso y Martín (2009), estas diferencias en los resultados pueden deberse a varios factores como las diferencias en los procedimientos, las estructuras de retardo especificado, o las técnicas de filtración de los datos.

Calderón y Plascencia (2007) estudiaron la relación entre el crecimiento y la apertura económica de los tres países miembros del TLCAN, utilizaron un análisis de series de tiempo con datos trimestrales para el período de 1984:1 al 2003:2 y aplicaron el método de cointegración de Engel y Granger para determinar la existencia de relaciones de largo plazo entre el crecimiento y la apertura económica para cada uno de los países. Concluyeron que México era el único país donde existe una relación de largo plazo.

Cyrus (2002) utilizó un modelo gravitacional para demostrar que existe una relación positiva entre el comercio y el ingreso. Además, considera que en el comercio bilateral son importantes el tamaño de los países y la formación de bloques comerciales, y que los bloques no formales son los que tienen mayor efecto en este tipo de comercio.

Por otra parte, Josheski y Fotov (2013) también utilizaron el modelo gravitacional con variables de control como, costos de transporte, comercio entre vecinos y la existencia

de litorales. Estos autores aplican tres modelos, mínimos cuadrados ordinarios, variables instrumentales y Poisson, para analizar la relación entre el comercio y la creación (difusión) de tecnología. Además, muestran que existe una alta dependencia entre los niveles de exportaciones e importaciones de tecnología y los flujos de comercio bilateral.

Después de analizar los alcances actuales de la literatura empírica, pese a sus avances, podemos concluir que no explica de manera precisa la naturaleza de la relación entre comercio internacional y el desarrollo. La mayoría de los estudios disponibles, no establecen una direccionalidad exacta en sus estimaciones sobre la relación entre las exportaciones y el desarrollo económico. De manera que, mientras en algunos análisis econométricos se establece una relación unidireccional, en otros se encuentra una relación bidireccional.

Metodología del modelo

Retomamos la metodología empírica desarrollada por Frankel y Romer (1999), utilizamos variables instrumentales para estudiar la relación entre el comercio internacional y el desarrollo económico (PIB per cápita) de los socios del TLCAN. Basados en esta metodología primero estimamos una regresión *cross-country* de la relación del ingreso per cápita y el PIB de los países, después, aplicamos un modelo gravitacional del comercio con factores geográficos para explicar el comercio bilateral. En la ecuación gravitacional utilizamos únicamente variables geográficas (tamaño del país, la distancia entre ellos, si comparten frontera o si cuentan con litorales) (Sánchez, 2010: 58). Los factores geográficos tienen una relación positiva sobre el comercio bilateral de la región, la reducción de los costos de transporte favorece la producción, eleva los niveles del PIB, y afecta positivamente al nivel de ingresos per cápita. Todas las variables utilizadas, excepto las dummy, fueron transformadas en logaritmos para interpretar los resultados en términos de elasticidades (Sánchez, 2010: 59).

Siguiendo la metodología de Frankel y Romer (1999) para medir el impacto del comercio bilateral sobre el ingreso per cápita construimos, en primer término, la Variable Instrumental⁴ (VI) a partir de las variables ingreso per cápita⁵, tamaño de los tres países⁶; proximidad entre los países⁷; comercio internacional⁸ y las variables dummy⁹.

Para ello utilizamos un modelo de tres ecuaciones¹⁰. La primera explica al ingreso promedio (Y_i ingreso per cápita), de cada uno de los tres países, en función de su interacción respectiva (T_i) y las variaciones internas de cada uno de ellos (*whiting-country*, W_i), y ε_i ¹¹:

$$\ln Y_i = \alpha + \beta T_i + \gamma W_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

⁴ Se realizan las pruebas con mínimos cuadrados ordinarios (MCO), efectos fijos (EF), efectos aleatorios (EA) y mínimos cuadrados generalizados (MCG), también se aplica el estimador de verdadera varianza por medio del test de White y se realiza el contraste de Hausman para evaluar los modelos con efectos fijos y con efectos aleatorios.

⁵ Como razón entre el PIB a precios constantes en millones de dólares y población económicamente activa PEA.

⁶ Calculado con el total de la población y con el área geográfica en kilómetros cuadrados.

⁷ Que se mide a través de la distancia ortodrómica.

⁸ Medido por medio del índice de apertura económica es decir importaciones más exportaciones sobre el PIB.

⁹ Que indican si el país cuenta o no con litorales (0 sin litorales y 1 con litorales), si comparten frontera (1 si comparten frontera y 0 sin frontera común). Estas variables dummy son un indicador del efecto de la globalización y de la tendencia hacia mayores volúmenes reales de comercio. (Sánchez, 2010)

¹⁰ Retomando el modelo de Frankel y Romer (1999)

¹¹ Si otras influencias del ingreso, esta variable implica otros canales por los cuales el comercio afecta al ingreso.

La segunda explica al comercio bilateral en función de la proximidad de los tres países P_i y δ_i de otros factores.

$$T_i = \psi + \Phi P_i + \delta_i \quad (2)$$

Dónde: T_i es el comercio total de los países¹² dividido entre el PIB. T_i es la suma del comercio bilateral del país (i) con cada uno de los otros países de la muestra¹³.

La tercera ecuación se enfoca al comercio *within-country*, el cual es función del tamaño del país (S_i) y de otros factores¹⁴. (Sánchez, 2010:60).

$$W_i = \eta + \lambda S_i + v_i \quad (3)$$

Para construir la variable instrumental, se sustituyen las ecuaciones (2) y (3) en (1)¹⁵ y se obtiene la relación siguiente:

$$\ln Y_i = (\alpha + \gamma\eta) + (\beta T_i + \gamma\lambda S_i) + (\gamma v_i + \varepsilon_i) \quad (4)$$

La ecuación (4) se estima con las variables proximidad geográfica (P_i), tamaño de cada país, (S_i), la constante y los instrumentos¹⁶. A partir de ella se obtiene el parámetro (β) que es la elasticidad que mide el impacto del comercio bilateral sobre el ingreso; también ($\gamma\lambda$), que es la elasticidad del impacto del tamaño del país sobre el ingreso. Hay que tener en cuenta que los componentes del coeficiente ($\gamma\lambda$) no se identifican por separado, no se puede obtener sólo la estimación de (γ) del comercio *within-country* sobre el ingreso, al igual que tampoco se puede obtener únicamente (λ). Por lo que si (λ) es positiva implica que cuanto más grande sea un país, este contará con un comercio *within-country* mayor y el signo de (γ) será del mismo signo que ($\gamma\lambda$). Así, aunque no se pueden obtener directamente por separado estas elasticidades, se puede obtener el valor de su signo (Sánchez, 2010)¹⁷.

Si P_i y S_i están correlacionadas negativamente, significa que cuanto más grande es un país, su mercado está más disperso y más alejado de otros países. Entonces, si se toma el tamaño del país (S_i) como variable de control en (4), (P_i) estaría correlacionada negativamente con el residual y no se tendría un instrumento válido; lo que nos indica que, los pequeños países incrementan su participación en el comercio bilateral con otros países cuando el comercio *within-country* es menor. Si no se toma en (4) a (T_i) como variable de control, entonces (S_i) se relaciona negativamente con el residual y no se puede estimar. Por lo que se deben examinar los impactos, tanto del comercio internacional, como del tamaño del país (Sánchez, 2010)¹⁸.

¹² (exportaciones más importaciones)

¹³ $T_i = \sum_{j \neq i} (T_{ij}/\text{PIB}_i)$

Donde T_{ij} es el comercio bilateral entre el país (i) y el (j) (exportaciones más importaciones).

¹⁴ Los residuales de estas tres ecuaciones $\varepsilon_i, \delta_i, v_i$ están correlacionados, pero las características geográficas (P_i , S_i) no están correlacionadas con ellos. Esto es porque la proximidad y el tamaño no se afectan por el ingreso o por otros factores, tales como las políticas gubernamentales que sí afectan al ingreso. Entonces, bajo el supuesto de que P_i y S_i no están correlacionados con ε , los datos de Y, T, W, P , y S nos ayudan a estimar la ecuación (1) (Sánchez, 2010)

¹⁵ Continúan estando P y S no correlacionadas con el componente residual ($\gamma v_i + \varepsilon_i$)

¹⁶ Se retoma la metodología usada en Frankel y Romer (1999).

¹⁷ Se retoma la metodología de Frankel y Romer (1999) para la construcción de un modelo con variables instrumentales.

¹⁸ Condiciones econométricas entre las variables, se sigue la metodología de variables instrumentales usada por Frankel y Romer (1999).

Como segundo paso, se realiza la construcción de la ecuación de comercio bilateral con el modelo gravitacional¹⁹ de comercio bilateral, que muestra cómo el comercio entre los países (T_{ij}) está negativamente relacionado con la distancia entre ellos (D_{ij} ,²⁰) y positivamente relacionado con sus tamaños (S_i y S_j) (tamaño del ingreso per cápita de los dos países). (Sánchez, 2010).

La especificación de la ecuación del comercio bilateral sería²¹:

$$\ln \left(T_{ij} / PIB_i \right) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln D_{ij} + \alpha_2 \ln S_i + \alpha_3 \ln S_j + e_{ij} \quad (5)$$

Se agrega la información geográfica para identificar la influencia geográfica sobre el comercio global que incluye medidas de magnitud (log población ($\ln N$) y log área ($\ln A$)) y variables dummy. Estas últimas explican si el país cuenta o no con litorales (L) o si comparten fronteras (B). La nueva ecuación a estimar es la siguiente²²:

$$\begin{aligned} \ln \left(T_{ij} / PIB_i \right) = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln D_{ij} + \alpha_2 \ln N_i + \alpha_3 \ln A_i + \alpha_4 \ln N_j + \alpha_5 \ln A_j + \alpha_6 (L_i + L_j) + \alpha_7 B_{ij} + \alpha_8 B_{ij} \ln D_{ij} \\ & + \alpha_9 B_{ij} \ln N_i + \alpha_{10} B_{ij} \ln A_i + \alpha_{11} B_{ij} \ln N_j + \alpha_{12} B_{ij} \ln A_j + \alpha_{13} B_{ij} (L_i + L_j) + e_{ij} \end{aligned} \quad (6)$$

El tercer paso de la metodología de Frankel y Romer (1999) reside en la construcción de la variable virtual que mide el comercio agregado que ayuda a encontrar las implicaciones de la estimación del componente geográfico de los países sobre el comercio total. Para ello se agregan los valores ajustados de la ecuación de comercio bilateral y se simplifica la ecuación (6) (Sánchez, 2010) como sigue:

$$\ln \left(T_{ij} / PIB_i \right) = \alpha' X_{ij} + e_{ij} \quad (7)$$

Dónde: α' es el vector de coeficientes en (6) y $(\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_{13})$; (X_{ij}) es el vector del lado derecho de las variables $(1, \ln D_{ij}, \dots, B_{ij} (L_i + L_j))$

Para completar la ecuación se incluyó la proporción del comercio construido para todos los países, que se deriva de la estimación del componente geográfico del país (i) como participación en el comercio global:

$$\hat{T}_i = \sum_{i \neq j} e^{\hat{\alpha}' X_{ij}} \quad (8)$$

Según la ecuación (8) la estimación del componente geográfico del comercio regional (i) es la sumatoria de las estimaciones de los componentes geográficos del comercio bilateral²³

¹⁹ Uno de los primeros estudios que utilizó el modelo gravitacional, fue el realizado por Tinbergen (1962), donde se establece que el volumen de comercio entre los dos países involucrados depende positivamente de sus tamaños, medidos por sus niveles de ingreso; y negativamente, de los costos de transporte involucrados entre la distancia de los centros económicos, lo que es análogo a la teoría de Isaac Newton. Es en 1966 con Linnemann que se incorpora a la población como un aproximado al tamaño de los países (Tinbergen, 1962). (Sánchez, 2010)

²⁰ La distancia ortodrómica es el camino más corto entre dos puntos de la superficie terrestre, es el arco del círculo máximo que los une y es menor de 180 grados. (Sánchez, 2010).

²¹ Metodología de Frankel y Romer (1999).

²² Metodología de Frankel y Romer (1999).

²³ La esperanza de T_{ij}/PIB_i condicionado en (X_{ij}) es igual a $e^{\hat{\alpha}' X_{ij}}$ veces $E[e^{e_{ij}}]$. Desde que se modela a (e_{ij}) como homocedástico los $E[e^{e_{ij}}]$ son iguales para todas las observaciones y por lo tanto se multiplica $\hat{T}_i$ por una constante < pero como esto no repercute en el análisis consecuente, por simplicidad se omite. (Frankel y Romer, 1999).

de los países que la integran. Para realizar el cálculo se necesita conocer los datos sobre las poblaciones de los países y sus características geográficas (Sánchez, 2010).

Por último, se realiza la estimación de los efectos del comercio sobre el ingreso per cápita, utilizando las Variables Instrumentales (VI). La variable dependiente es el logaritmo del ingreso per cápita (Sánchez, 2010), el período estimado va de 1994 al 2015.

$$\ln Y_i = a + bT_i + c_1 \ln N_i + c_2 \ln A_i + u_i \quad (9)$$

La diferencia entre la ecuación (9) y la (1) radica en que, en esta última, se incluyen dos magnitudes la población (N) y el área (A), que son los factores geográficos utilizados en la construcción del instrumento que sirven de apoyo para realizar el análisis. (Sánchez, 2010).

Resultados empíricos

Comercio Bilateral

Se estimó la ecuación de comercio bilateral con datos provenientes de las bases del Census Bureau, FMI y la Penn World Table 9.0, las unidades de medida son millones de dólares. La distancia se retoma de Haveman Jon y se calcula de forma ortodrómica a partir de las ciudades de México (Ciudad de México), Ottawa; y Washington. La población fue tomada de la Penn World Table. El tamaño de los países se mide en kilómetros cuadrados, se construyeron dos variables dummy entre los países donde existe una frontera común y que cuentan con litorales. México y EEUU tienen frontera común por lo que se le asigna el valor de uno; mientras que entre México y Canadá no existe frontera común y se le asigna el valor de cero. La segunda variable dummy es la existencia de litorales y como los tres países cuentan con ellos, se les asigna el valor de uno (Sánchez, 2010: 67).

Utilizamos datos anuales (1994 al 2015) para estimar la ecuación del comercio bilateral entre los integrantes del TLCAN por medio de un modelo de panel -estimado por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), efectos fijos (EF), efectos aleatorios (EA) y mínimos cuadrados generalizados (MCG)- los resultados se muestran en la tabla 1 que resume las cuatro pruebas aplicadas a la estimación. Este expone los valores de los coeficientes estimados, los errores estándar de las variables, los p-value de la prueba t, que muestran la significancia individual de las variables utilizadas.

Las columnas representan respectivamente los resultados de las estimaciones realizados por medio de Mínimos Cuadrados Ordinarios (1.MCO), Mínimos Cuadrados Generalizados (2.MCG), 3. Efectos Fijos, y 4. Efectos Aleatorios.

Tabla 1
Comercio Bilateral en el TLCAN

	1.MCO		2.MCG		3.Efectos Fijos		4.Efectos Aleatorios	
	A.Variable	B.Interacción	A. Variable	B.Interacción	A.Variable	B.Interacción	A.Variable	B.Interacción
Constante	-76.91601 (4.083765)		-76.91601 (3.958081)		-35.36882 (10.70586)		-75.23937 (4.43627)	
	p-value 0.000		p-value 0.000		p-value 0.001		p-value 0.000	
Ln distancia	-0.391178 (0.03662)	-1.2871 (0.052289)	-0.3911784 (0.035499)	-1.2871 (0.0506799)	-0.425557 (0.033901)	-1.217691 (0.049835)	-0.392565 (0.03488)	-1.284299 (0.049868)
	p-value 0.000	p-value 0.000	p-value 0.000	p-value 0.000	p-value 0.000	p-value 0.000	p-value 0.000	p-value 0.000
Ln población	5.851389 (0.412943)	-1.675618 (0.5839904)	5.851389 (0.400234)	-1.675618 (0.5660172)	1.577026 (1.099223)	-1.675618 (0.523991)	5.678897 (0.450420)	-1.675618 (0.555519)
	p-value 0.000	p-value 0.005	p-value 0.000	p-value 0.003	p-value 0.154	p-value 0.002	p-value 0.000	p-value 0.000
Ln tamaño	-2.114018 (0.255124)	-0.6127993 (0.363209)	-2.114018 (0.247272)	-0.6127993 (0.3520307)	0.4990972 (0.672817)	-0.577891 (0.32600)	-2.008565 (0.27758)	-0.6113906 (0.345506)
	p-value 0.000	p-value 0.094	p-value 0.000	p-value 0.082	p-value 0.460	p-value 0.079	p-value 0.000	p-value 0.057
Slit _{ij}		26.93065 (2.852638)		26.93065 (2.764844)		26.3922 (2.5628)		26.90893 (2.713705)
		p-value 0.000		p-value 0.000		p-value 0.000		p-value 0.000
Tamaño de la muestra	132		132		132		132	
R ²	0.9879							
R ajustada	0.9872							
root MSE	0.19861							
prob. F	0.0000				0.0000			
prob chi2			0.0000				0.0000	
R sq within					0.9916		0.9904	
R sq between					0.9185		0.9185	
R sq overall					0.9669		0.9878	

Errores estándar entre paréntesis. Nivel de significancia al (5 %)

La columna A registra los resultados de la estimación del ingreso per cápita a partir del logaritmo de las variables sencillas (ldist, lpob, ltam y lit_{ij}); y la columna B, muestra los resultados de las interacciones formadas por variables compuestas entre la variable frontera y el resto (frontera-lpoblación, frontera-ldistancia, frontera-ltamaño), y la variable dummy frontera-litorales.

Los resultados son los siguientes:

- La variable distancia tiene signo negativo y su coeficiente de elasticidad es significativo, lo que implica que existe una relación inversa entre el comercio bilateral y la distancia; y se confirma que, a mayor distancia, entre los centros comerciales de cada país, mayores son los costos de transporte de mercancías, y el comercio bilateral disminuirá.
- El tamaño del país tiene signo negativo, esto implica que para el país con una extensión mayor de territorio el consumo interno será menos homogéneo y para conservar dicho mercado el costo del comercio bilateral será mayor.
- La población tiene signo positivo, lo que indica que el país con mayor número de habitantes tiende a ser un mercado de consumo mayor y contribuye al aumento del comercio bilateral.

En la segunda columna se tienen los resultados de las interacciones entre la variable frontera y las otras variables; los resultados de estas interacciones son consistentes con lo esperado:

- Los signos de las interacciones entre frontera-distancia, frontera-tamaño y frontera-población, son negativos como los resultados de la columna A; pero con respecto a la variable sin litorales son positivos, lo que apoya la idea de que un país que tiene litorales y comparte fronteras, contribuye positivamente al aumento del comercio bilateral. (Sánchez, 2010)

A partir de los resultados de la prueba de Hausman.²⁴ se escoge la especificación por efectos aleatorios. El estimador derivado de esta especificación converge hacia el estimador de mínimos cuadrados ordinarios, porque el efecto inobservable del término de error es poco relevante ya que su varianza puede ser pequeña. Lo que nos indica que existe homogeneidad en el comportamiento de las variables. (Sánchez, 2010)

Según la prueba de Hausman, no se rechaza la hipótesis nula por lo que no existe diferencia sistemática entre los coeficientes y se decide elegir el modelo de efectos aleatorios que cuenta con el estimador eficiente.

Test de Hausman				
	Coefficients			
	(b) Consistent	(B) Efficient	(b-B) Difference	Sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
ltam	0.4990972	-2.008565	2.507662	0.61288
lpob_calc	1.577026	5.678897	-4.101871	1.002703
ldist	-0.4255578	-0.3925657	-0.0329921	-
f_lpob_calc	-1.675618	-1.675618	-6.95e-10	-
f_ltam	-0.578913	-0.6113906	0.0334993	-
f_ldist	-1.217691	-1.284299	0.0666071	-
f_litij	26.39229	26.90893	-0.5166366	-
b=consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg				
B=inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg				
Test: H0: difference in coefficients not systematic				
chi2(7)=(b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)				
= 16.69				
Prob>chi2 = 0.0202				

²⁴ La prueba de Hausman fue propuesto por Hausman en 1978; es un test chi cuadrado que determina si las diferencias son sistemáticas y significativas entre dos estimaciones. Se emplea principalmente para saber si un estimador es consistente y para saber si una variable es o no relevante.

En la tabla anterior se reportan los resultados de ambas estimaciones para efectos de comparación y análisis.

Comercio Agregado Construido (variable virtual)

A partir de la ecuación (6), se construye la ecuación ajustada de comercio total, que llamaremos virtual, con la que se calcula el comercio agregado para cada país por año. A partir de la cual podemos transitar hacia el siguiente paso que reside en la estimación del impacto del comercio agregado sobre el ingreso per cápita (Sánchez, 2010:71).

Primero se ajusta la ecuación (6) de la manera siguiente:

$$lcom_bi = \alpha_0 + \alpha_1 ldist + \alpha_2 lpob + \alpha_3 ltam + \alpha_4 f_ldist + \alpha_5 f_lpob + \alpha_6 f_ltam + \alpha_7 f_lit_ij + e_{ij} \quad (6A)$$

En 6A la variable dependiente es el logaritmo del comercio bilateral (obtenido en etapa anterior), y las independientes el logaritmo natural de la distancia entre dos países, el logaritmo natural de la población, logaritmo natural del área, la interacción entre frontera y el logaritmo natural de distancia, frontera y el logaritmo natural de la población, la frontera y el logaritmo natural de la magnitud y, por último, la frontera con los litorales²⁵.

Se resuelve la ecuación agregada (7)

$$\ln \left(\frac{T_{ij}}{PIB_i} \right) = \alpha' X_{ij} + e_{ij} \quad (7)$$

Donde:

α' es vector fila de los coeficientes, y (X_{ij}) es la matriz de las variables temporales. Esto es:

$\alpha' = (\alpha_0, \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 \alpha_6 \alpha_7)$ y

$$X_{ij} = \begin{pmatrix} 1 \\ ldist \\ lpob \\ ltam \\ f * ldist \\ f * lpob \\ f * ltam \\ f * lit1lit2 \end{pmatrix}$$

Por último, se obtiene la variable del comercio agregado incorporando el componente geográfico de los países en el comercio global:

$$\hat{T}_i = \sum_{i \neq j} e^{\hat{\alpha}' X_{ij}} \quad (8)$$

Así, el comercio agregado construido a partir de la ecuación (8) está en función de la población, el tamaño del país y el ingreso por trabajador (Sánchez, 2010:72). Para efectuar la estimación de los efectos del comercio bilateral sobre el ingreso per-cápita de cada país utilizamos los datos del comercio bilateral de la Penn Table para el período de nuestro de análisis (1994-2015).

²⁵ De acuerdo a la metodología de Frankel y Romer (1999).

Evaluación de la calidad de la variable instrumento

Procedemos a analizar la relación entre el comercio agregado construido y el comercio actual (índice de apertura comercial) en cada país para nuestro período de análisis (1994-2015), a fin de evaluar la calidad de la variable instrumento construido. Y comparamos los tres modelos estimados por efectos aleatorios; el primero define únicamente la relación entre el comercio actual y el comercio agregado construido; el segundo modelo econométrico, omite al comercio agregado construido y toma en cuenta al tamaño y la población; y el último, es un modelo más completo, que considera las variables geográficas de tamaño y población, y al comercio agregado construido (Sánchez, 2010). Los resultados que obtenemos para el período 1994-2015 se muestran en la tabla 2.

Tabla 2
 Relación entre el Comercio real y el Comercio Agregado Construido

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Constante	15.26971 (1.347871) P –value 0.000	-534.0274 (186.1594) P value 0.004	-500.6002 (156.5931) p-value 0.001
Comercio agregado construido	0.0075511 (0.0824017) P –value 0.000		0.0054642 (0.0007404) P –value 0.000
Ln población		33.34278 (19.24573) P –value 0.083	34.56165 (16.18315) P value 0.030
Ln tam		-5.49012 (11.93739) P –value 0.646	-9.352944 (10.0509) P –value 0.352
Tamaño muestra	132	132	132
R ² within	0.3663	0.4357	0.6097
R ² between	0.2890	0.7786	0.7086
R ² overall	0.3520	0.4446	0.6103
Prob. Chi2	0.0000	0.0000	0.0000

Errores estándar entre paréntesis. Nivel de significancia al (5 %)

La relación entre el Comercio real y al Comercio Agregado Construido se plasma en la tabla 2. En los tres modelos que se estimaron para el período 1994-2015 se muestra la relación entre el comercio real (variable dependiente) y las independientes - geográficas-. Los modelos uno y tres incluyen la variable de comercio agregado construido que es significativa en las dos estimaciones. El modelo tres que es el más completo, ya que incluye las variables geográficas de población y tamaño, tiene los estimadores más significativos. En este modelo, la relación, entre el comercio real T y el comercio agregado construido es significativa, la población también es significativa y el tamaño no es significativo. La relación entre las variables varía según los países, y es positiva. La correlación entre el comercio real y el comercio agregado construido es significativa. (Sánchez, 2010)

Efectos del comercio bilateral sobre el ingreso per-cápita de la región del TLCAN

Para capturar los efectos del comercio bilateral sobre el ingreso per-cápita de los tres países utilizamos el instrumento construido para estimar la relación (9A). Este instrumento se inserta en la ecuación (9), y se obtiene la ecuación siguiente (Sánchez, 2010) ²⁶:

$$(9A) \quad \ln Y_i = a + b_1 T_i + c_2 \hat{T}_i + c_3 \ln N_i + c_4 \ln A_i + u_i$$

Dónde la variable dependiente es el logaritmo natural del ingreso per cápita²⁷ ($\ln Y_i$), (T_i) es el comercio real (índice de apertura comercial de cada país), (N_i) y (A_i) son la población y el área respectivamente. La regresión se estima con efectos aleatorios (EA) y variables instrumentales (VI) a partir del comercio agregado construido (Sánchez, 2010). Los resultados se muestran en la tabla 3

Tabla 3
Efecto del Comercio e sobre los Ingresos

	(1) (9)	(2) (9A)
Estimación	EA	VI
Constante	-78.6984 (5.39277) p-value 0.000	-83.14959 (6.010463) p-value 0.000
Comercio real (T_i)	-0.0716245 (0.0024729) p-value 0.000	
Comercio Construido		-0.0799597 (0.0047228) p-value 0.000
Ln población (N_i)	7.096669 (0.5467986) p-value 0.000	7.374589 (0.5855961) p-value 0.000
Ln tam (A_i)	-2.639089 (0.335555) p-value 0.000	-2.68485 (0.3508033) p-value 0.000
Tamaño muestra	132	132
R ² within	0.9262	0.9278
R ² between	0.2717	0.1776
R ² overall	0.9001	0.8981
Prob. Chi2	0.0000	0.0000

Errores estándar entre paréntesis. Nivel de significancia al (5 %)

La columna 1 muestra los resultados de la estimación de la ecuación (9) por efectos aleatorios (EA), y la segunda columna es la estimación de la ecuación (9A) a través de la variable instrumental (VI) representada por el comercio construido ($\hat{T}$). Los resultados de

²⁶ De acuerdo a la metodología de Frankel y Romer (1999).

²⁷ El ingreso per cápita se obtuvo de la Penn World Table 9.0.

estas estimaciones muestran que no existe evidencia que indique una relación positiva entre el aumento en el comercio y el aumento en el ingreso, y que eso conduzca al crecimiento económico a largo plazo. Los resultados con efectos aleatorios muestran que el comercio real y el ingreso per-cápita tienen una relación negativa (Sánchez, 2010: 77), lo que indica que al aumentar en 1% el comercio, el ingreso per-cápita de la región disminuye un 7.1%. La relación entre el tamaño del país y la variable dependiente es negativa, lo que implica que el país con mayor tamaño va a tener menor incremento de sus ingresos per-cápita.

En referencia a la estimación con la variable instrumental (VI), los resultados con respecto a la población y al tamaño son los mismos que con efectos aleatorios; en cuanto al comercio agregado construido, tiene el mismo signo negativo, pero no es significativo, con lo que se muestra la existencia de una relación inversa entre el aumento del comercio y el ingreso per cápita. Existe una diferencia entre las estimaciones con (EA) y con (VI); la primera, está determinada por la asociación parcial entre el ingreso per-cápita y el comercio bilateral; y la estimación con (VI), está determinada por la asociación parcial entre el ingreso y el componente del comercio que está correlacionado con el instrumento (Sánchez, 2010).

Conclusiones

Los resultados del artículo son importantes ya que nos evidencian que existe en la región del TLCAN una relación negativa entre el comercio y el ingreso per-cápita. Esto se corrobora tanto en la estimación de la ecuación (9), que integra al comercio real, como en la estimación de la ecuación (9A) que integra la variable comercio construido. Lo que nos indicaría que a medida que se expande el comercio intra-TLCAN en la región, el nivel de vida de la población se reduce. Este modelo retoma la diversidad existente en la región en términos geográficos y económicos en donde coexisten tres países con niveles de desarrollo diferentes. Esto explicaría por qué la apertura no favoreció al crecimiento per cápita de la región. Ya que, de acuerdo a los modelos de crecimiento endógeno, no hubo derramas tecnológicas para los países integrantes del TLCAN, ni por el lado del comercio de productos finales, ni por el lado del comercio de insumos especializados.

Además, concluimos que, el país con una población más numerosa y una superficie más grande es el que se benefició del TLCAN, por lo que este tratado tendió a favorecer a Estados Unidos, que es el país que cumple con estas dos condiciones. Y, por otra parte, en el caso de la economía mexicana, que cuenta con la población menos numerosa y el territorio más reducido, es la más afectada por esta relación negativa. México sufrió cambios estructurales profundos que afectaron su régimen de acumulación, y pasó a un estado de estancamiento crónico de subempleo.

Referencias

- Arrow, K. (1962). "The economics implications of learning by doing", *Review of Economic Studies*, núm. 29, pp. 150-173. <https://doi.org/10.2307/2295952>
- Banco Mundial (S/F) disponible en: <http://www.bancomundial.org/>
- Calderón, C. & Plascencia, I. (2007). "Does Economic Opening in Mexico Promote Economic Growth?" in *Studies of Sweden and Mexico: Economics, Finance, Trade and Environment*. Ed. by Ignacio Perrotini Hernández and Fadi Zaher.

- Calderón, C. & Hernández, L. (2011). "El TLCAN una Forma de Integración Dualista: Comercio Externo e Inversión Extranjera Directa", *Estudios Sociales*, vol.37, pp. 91-118.
- Cheng, B. & Chu, Q. (1996). "U.S. Exports and Economic Growth Causality", *Atlantic Economic Journal*, núm. 24. <https://doi.org/10.1007/bf02298512>
- Chow, G. (1987). "Money and price level determination in China", *Journal of Comparative Economics*, volume 11, No. 3, pp. 319-333. [https://doi.org/10.1016/0147-5967\(87\)90058-8](https://doi.org/10.1016/0147-5967(87)90058-8)
- Cyrus, T. (2002). "Income in the Gravity Model of Bilateral Trade: Does Endogeneity Matter?", *The International Trade Journal*, volume XVI, núm. 2. <https://doi.org/10.1080/08853900252901404>
- Dodaro, S. (1993). "Exports and growth: A reconsideration of causality", *The Journal of Developing Areas*, vol.27, núm. 2, pp. 227-244.
- Donoso y Martín (2009). "Exportaciones y Crecimiento Económico: estudios empíricos" ICEI, WP05/09. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3048896>
- Fondo Monetario Internacional (FMI), Estadísticas de Comercio Internacional. Disponible en: <http://www.imf.org/external/index.htm>. Consultado el 08/06/2016.
- Frankel, J. & Romer, D. (1999). "Does Trade Cause Growth?" *American Economic Review*, vol. 89, Issue 3, pp. 379-399. <https://doi.org/10.1257/aer.89.3.379>
- Granger, C. (1969). "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods", *Econometrica*, vol. 37, núm. 3, pp. 424-438. <https://doi.org/10.2307/1912791>
- Griffin, K. & French-Davis, R. (1964). "Comercio internacional y modelos de crecimiento a largo plazo", *Desarrollo Económico*, vol. 3, núm. 4, pp.585-605. <https://doi.org/10.2307/3465792>
- Grossman, G. & Helpman, E. (1995). Technology and trade in Gene M. Grossman y Kenneth Rogoff, eds. *Handbook of international economics*, vol. 3, Elsevier, Amsterdam. [https://doi.org/10.1016/s1573-4404\(05\)80005-x](https://doi.org/10.1016/s1573-4404(05)80005-x)
- Grossman G. & Helpman, E. (1991). "Quality ladders in the theory of Growth", *Review of Economic Studies*, núm. 58, pp. 43-61. <https://doi.org/10.2307/2298044>
- Grossman G. & Helpman, E. (1989). "Product Development and International Trade", *Journal of Political Economy*, núm. 97, pp.1261-1283. <https://doi.org/10.3386/w2540>
- Hausman, J. (1978). "Specification tests in econometrics", *Econometrica*, vol. 46, núm. 6. <https://doi.org/10.2307/1913827>
- Haveman's, J. (S/N) "International Trade data" Disponible en <http://www.maclester.edu/research/economics/PAGE/HAVEMAN/Trade.Resources/TradeData.html>
- Hufbauer, G. & Schott, J. (2005). *NAFTA Revisited: Achievements and Challenges*, Institute for International Economics. ISBN-13: 978-0881323344
- Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI). Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/>
- Josheski, D. & Fotov, R. (2013). "Gravity Modeling: International Trade and R y D", University Goce Delcev-Stip. Disponible en: <http://mpira.uni-muenchen.de/45550/>. núm. 45550
- Jung, W. & Marshall, P. (1985). "Exports, Growth and Causality in Developing Countries", *Journal of Development Economics*, vol. 18, issue 1. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(85\)90002-1](https://doi.org/10.1016/0304-3878(85)90002-1)
- López Arévalo, J., A., Rodil O., & Valdéz Gastelum, S. (2014). la irrupcion de China en el TLCAN: efectos sobre el comercio intra-industrial. *Economía Unam*, 11 (31), 84-113. [https://doi.org/10.1016/s1665-952x\(14\)70446-3](https://doi.org/10.1016/s1665-952x(14)70446-3)
- Mbaka, J. & Paul C. (1989). "Political Instability in Africa: A Rent Seeking Approach", *Public Choice*, vol. 63, pp. 63-72. <https://doi.org/10.1007/bf00223272>
- Montero D. & Pino, E. (2014). Presente y futuro de las relaciones comerciales de Canadá y Estados Unidos frente a los nuevos desafíos, *Norteamérica*, año 9, número 2. <https://doi.org/10.20999/nam.2014.b006>
- Monthly Statistics of International Trade, OECD, <http://www.oecd.org/>
- Moreno-Brid, J.C.& Ros, J. (2010). *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Ram, R. (1985). "Exports and Economic growth in Developing Countries: Evidence from Time Series and Cross-Section Data", *Economic Development and Cultural Change*, vol.36, pp.51-72. <https://doi.org/10.1086/451636>
- Romer, P. (1986). "Increasing returns and long run growth", *Journal of Political Economy*, No. 94 pp.1002-1037. <https://doi.org/10.1086/261420>

- Sánchez, S. (2010). *Crecimiento económico y comercio exterior de México en el marco del Tratado de Libre Comercio con América del Norte, TLCAN, 1994-2008*. Tesis de Maestría, Maestría Economía Aplicada. El Colegio de la Frontera Norte, México.
- Schott, P. (2003). "One size fits all? Heckscher-Ohlin specialization in global production", *American Economic Review*, núm. 93, pp. 686-709. <https://doi.org/10.1257/000282803322157043>
- Thirlwall, A. (2003). *La naturaleza del crecimiento económico, un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Thornton, J. (1996). "Cointegration, causality and export-led growth in Mexico, 1895-1992," *Economics Letters*, Elsevier, vol. 50 (3), pp. 413-416. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(95\)00780-6](https://doi.org/10.1016/0165-1765(95)00780-6)
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy; Suggestions for an International Economic Policy*. Books (Jan Tinbergen). Twentieth Century Fund, New York. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1765/16826>
- Tyler, W. (1981). "Growth and export expansion in developing countries: Some empirical evidence", *Journal of Development Economics*, vol. 9, issue 1, pp. 121-130. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(81\)90007-9](https://doi.org/10.1016/0304-3878(81)90007-9)
- Un- Comtrade, WTO. Disponible en: <https://www.wto.org/>. Consultado 17/05/2016
- Ventura, J. (1997). "Growth and interdependence", *Quarterly Journal of Economics*, núm. 112, pp.57-84. <https://doi.org/10.1162/003355397555127>
- Young, A. (1992). "A tale of two cities: factor accumulation and technical change in Hong Kong and Singapore", *NBER Macroeconomic annual* 1992, vol. 7, pp. 13-54 <https://doi.org/10.2307/3584993>