

El potencial de Colombia para el comercio con la Unión Europea y otros grandes mercados mundiales

Jaime Rafael Ahcar Olmos

Resumen

En este artículo se identifica el potencial comercial entre Colombia y la Unión Europea, tras la entrada en vigor de su acuerdo de libre comercio en 2013. Para ello, se realizan predicciones dentro de la muestra sobre la base de estimaciones realizadas con el método de pseudo-máxima verosimilitud de Poisson aplicado a un modelo gravitacional. A continuación, se controla el sesgo de variables omitidas no observadas con los efectos fijos variables en el tiempo del exportador y el importador, en una muestra de 153 países desde 1980 hasta 2012. Se encuentra un potencial sin explotar en ambas direcciones de las corrientes comerciales. Los resultados pueden contribuir a aumentar la eficacia de la política comercial y a definir planes de expansión en los mercados internacionales para las empresas.

Palabras clave

Libre comercio, acuerdos económicos, potencial de mercado, medición, modelos estocásticos, Colombia, Unión Europea

Clasificación JEL

F14, F15, F53

Autor

Jaime Ahcar es Profesor Asociado de la Facultad de Economía de la Pontificia Universidad Javeriana en Cali (Colombia). Correo electrónico: jahcar@javerianacali.edu.co.

I. Introducción

Colombia quedó rezagada cuando Chile y México implementaron sus prolíficas políticas comerciales de los últimos 30 años y desde entonces está en desventaja competitiva en América Latina y el Caribe. Este hecho, sumado a la relativamente poca resistencia que encontraron las ideas liberales promovidas por distintos gobiernos, dio lugar a una ola de negociaciones que desembocaron en importantes acuerdos comerciales con el Canadá, Centroamérica, los países de la Asociación Europea de Libre Comercio (AELC) y los Estados Unidos. En marzo de 2010, Colombia y el Perú concluyeron oficialmente las negociaciones para liberalizar el comercio y la inversión con la Unión Europea. Este acuerdo (Unión Europea, 2012) entró en vigor el 1 de marzo de 2013 (OMC, s/f) en el Perú y el 1 de agosto en Colombia.

El objetivo de los acuerdos de libre comercio es aumentar el comercio entre los países signatarios (Kohl, 2014). Sin embargo, cabe preguntarse si existe realmente una brecha entre el comercio potencial y el observado entre Colombia y la Unión Europea o si, por el contrario, el comercio entre ambos ya supera lo que debería considerarse normal. El presente artículo busca determinar si existe un potencial inexplorado de comercio entre Colombia y los países de la Unión Europea en ambas direcciones: las exportaciones de Colombia a los países de la Unión Europea y las exportaciones de los países de la Unión Europea a Colombia.

Para determinar si hay posibilidades de comercio entre ambos, debemos saber qué constituye una relación comercial bilateral “normal”. El modelo gravitacional establece un marco teórico para abordar esta cuestión en la práctica. Luego podemos producir estimaciones utilizando metodologías actualizadas, principalmente el método de estimación de pseudo-máxima verosimilitud de Poisson (PPML).

En este artículo se ofrece información para determinar si en las corrientes comerciales bilaterales de Colombia con los países de la Unión Europea y otros interesantes mercados, así como desde estos mercados hacia Colombia, se advierten flujos excesivos o por debajo de los niveles considerados normales.

Las predicciones que indican una modalidad comercial más débil que la observada pueden interpretarse de muchas maneras: pueden derivarse de desviaciones a corto plazo, restricciones estructurales o incluso un problema de especificación del modelo. Sin embargo, un análisis del potencial de comercio, junto con el estudio del desarrollo y las particularidades de las relaciones bilaterales, podría indicar que el nivel del comercio por debajo de la norma es una posible brecha que debe cubrir el país exportador.

El potencial de comercio podría constituir una valiosa contribución para centrarse en las esferas en las que la política comercial podría ser más eficaz y definir planes de expansión de los mercados internacionales para las empresas. También esperamos allanar el camino para futuras investigaciones sobre los efectos del acuerdo a posteriori.

Se examinaron datos sobre las corrientes comerciales bilaterales entre Colombia y la Unión Europea para el período 2013-2015. Constatamos que las corrientes con mayor potencial crecieron a un ritmo más rápido que las que reflejan un comercio excesivo o con bajo potencial. Las exportaciones de Suecia a Colombia —que disminuyeron un 31% en promedio— constituyeron una clara excepción. En otros casos, como las exportaciones de Colombia a Francia y Polonia, que también bajaron, se advierte un comercio excesivo o un potencial escaso basado en ciertas especificaciones.

Considerando las exportaciones colombianas a la Unión Europea según la especificación de efectos fijos variables en el tiempo con PPML, el modelo predijo con éxito la dinámica del 83% de los países analizados. Para las exportaciones de la Unión Europea a Colombia, esta tasa fue del 72%.

En la sección II se presenta una revisión de la bibliografía sobre el potencial de comercio. A continuación, en la sección III, se describen los datos y la metodología empleados en el artículo. En la sección IV se presentan los resultados obtenidos, en tanto que en la sección V se ofrece un análisis de sensibilidad del potencial de comercio y en la VI se sintetizan las conclusiones de este estudio.

II. Revisión de la bibliografía

Algunos de los artículos pioneros sobre el potencial de comercio se han centrado en los países de Europa central y oriental. Estos países presentaron un cuadro distorsionado de comercio que debía encontrar su equilibrio natural en un entorno más abierto. Utilizando datos de 76 países entre 1984 y 1986, Wang y Winters (1992) predijeron una reconfiguración de las transacciones transfronterizas correspondientes a estas economías. Encontraron un cierto patrón de comercio excesivo con Europa occidental y proyectaron un aumento de las exportaciones al Japón y los Estados Unidos. Utilizando la misma muestra, Hamilton y otros (1992) estimaron que el comercio entre países de la ex Unión Soviética y Europa oriental y las economías de mercado estaba muy lejos de su potencial y que tenía que aumentar, principalmente con Alemania, el Reino Unido y los Estados Unidos.

Baldwin (1994) concluyó que incluso con los niveles de ingreso que alcanzaban en 1989 los países de Europa central y oriental, el comercio entre estos países y la AELC debería haber sido cuatro veces mayor y que había variaciones según los países. Por ejemplo, el comercio observado entre Bulgaria y la Unión Europea era cinco veces inferior al potencial, en tanto el comercio observado en Hungría se acercó más al equilibrio debido a los programas previstos de liberalización del comercio.

Grosa y Andrzej (1996) tomaron a Baldwin (1994) como referencia y centraron su atención en las economías en transición más avanzadas, a saber, Chequia, Eslovaquia, Hungría y Polonia, dado que los datos correspondientes a 1992 indicaban que el potencial de comercio de los países de Europa central y oriental con los mercados de la Unión Europea estaba relativamente agotado, es decir, que las corrientes comerciales ya se habían dirigido a otros destinos. Bullhart y Kelly (1999) se centraron en el potencial de comercio de Irlanda con los países de Europa central y oriental. La aplicación de estimaciones de mínimos cuadrados ordinarios fuera de la muestra a datos transversales de 24 países determinó que el comercio entre los cinco principales países de Europa central y oriental e Irlanda fue inferior a la mitad de su potencial, mientras que las corrientes bilaterales de Irlanda con todos los demás países de la muestra estuvieron en torno del nivel normal.

Christie (2002) aplicó otro modelo gravitacional al potencial de comercio para los países de Europa sudoriental e hizo estimaciones de secciones transversales combinadas con mínimos cuadrados ordinarios para 1996-1999. Las corrientes bilaterales observadas y previstas reflejan grandes desviaciones, sobre todo entre los países de los Balcanes, que podrían atribuirse a las relaciones comerciales anormales resultantes de la guerra.

Si se examina la integración de los países de Europa central y sudoriental en la zona del euro (Bussière, Fidrmuc y Schnatz, 2008) sobre la base de un panel de 61 países para 1980-2003 y estimaciones con mínimos cuadrados ordinarios de efectos fijos, se advierte que el potencial de comercio entre los nuevos miembros de la Unión Europea y la zona del euro fue relativamente limitado, al tiempo que seguía habiendo un considerable potencial para Albania, Bosnia y Herzegovina, Croacia y la ex República Yugoslava de Macedonia, según el indicador de potencial de comercio fuera de la muestra.

Martínez-Zarzoso y Nowak-Lehmann (2003) analizaron el potencial de comercio entre el MERCOSUR y la Unión Europea utilizando datos de panel. Aplicaron un modelo gravitacional con mínimos cuadrados ordinarios de efectos fijos a una muestra de 20 países a lo largo del período

comprendido entre 1988 y 1996. Llegaron a la conclusión de que, en 1996, el comercio del MERCOSUR con todos los países de la Unión Europea estuvo por debajo de su potencial.

Sobre la base de un panel de 45 países en 1967-2001, Antonucci y Manocchi (2006) estudiaron el potencial de comercio entre Turquía y los países de la Unión Europea, y concluyeron que las corrientes comerciales bilaterales entre ellos estaban alrededor de la norma prevista indicada por las estimaciones del modelo gravitacional con mínimos cuadrados ordinarios de efectos fijos.

En uno de los estudios más recientes, Péridy (2012) aplicó una metodología fuera de la muestra y concluyó que los socios mediterráneos habían agotado su potencial de comercio con la Unión Europea. El autor optó por el estimador Hausman y Taylor, que es un modelo de mínimos cuadrados de efectos aleatorios en dos etapas, para estimar una ecuación gravitacional para 67 países en el período 2000-2009. Péridy (2006) también llegó a la conclusión de que, aunque muchos de los antiguos simpatizantes de la Política Europea de Vecindad o de la liberalización temprana habían agotado su potencial, había nuevos miembros, como los países del Cáucaso meridional y los Balcanes, que todavía albergaban cierto potencial de comercio. Sobre la base de un modelo gravitacional dinámico de Arellano, Bond y Bover, Péridy (2005) reveló un escaso potencial de comercio entre los países signatarios del Acuerdo de Agadir, pese a que en esta zona de libre comercio solo se realizó una pequeña fracción del comercio total.

Con el fin de evaluar los planes de integración regional en África, Rojid (2006) estimó un modelo gravitacional utilizando una especificación Tobit en un conjunto de datos de panel para 147 países correspondientes a 1980-2001. Según sus resultados, los flujos entre los países miembros del Mercado Común del África Meridional y Oriental (COMESA) reflejaban niveles excesivos de comercio y los únicos países que aún albergaban cierto potencial de comercio eran Angola y Uganda.

La integración de China en el comercio mundial se ha logrado, como confirmaron Bussière y Schnatz (2007), mediante sus estimaciones con mínimos cuadrados ordinarios de efectos fijos de un modelo gravitacional aplicado en 61 países entre 1980 y 2003. A fin de evitar el sesgo por variables omitidas, ajustaron los residuos con un nuevo indicador empírico de la integración comercial que tuviera en cuenta los vínculos comerciales o la intensidad de comercio promedio para cada país. Detectaron posibilidades de comercio entre China y la India, Luxemburgo y Portugal.

Armstrong, Drysdale y Kalirajan (2008) se concentraron en Asia y compararon el potencial de comercio entre los países de Asia oriental y meridional. Los autores aplicaron regresiones de mínimos cuadrados ordinarios a cuatro secciones transversales con valores promedio entre 1993 y 2004 para una lista de 68 economías. Sus conclusiones indican que el comercio de Asia oriental superó el promedio mundial, mientras que los países de Asia meridional albergaron sustanciales posibilidades comerciales sin explotar, incluso dentro de la región.

El potencial de comercio entre el Pakistán y Bangladesh, Filipinas, el Japón, Malasia, Nueva Zelanda, Noruega y Sri Lanka es considerable, tal como señalaron Gul y Yasin (2011), que utilizaron una técnica fuera de la muestra basada en un modelo gravitacional con efectos fijos en 42 países para el período 1981-2005.

El potencial comercial mundial de la India ha sido documentado por Batra (2006). El autor aplicó mínimos cuadrados ordinarios a una ecuación gravitacional utilizando una muestra de 146 países con datos transversales para el año 2000. Se detectó el potencial de comercio principalmente en la región de Asia y el Pacífico, la Comunidad de Estados Independientes (CEI) y Europa occidental. El comercio de Georgia, Turkmenistán y Uzbekistán resultó ser más de diez veces inferior al potencial. Se esperaba que gran parte de la expansión prevista del comercio incluyera la participación de China, Francia, Italia y el Reino Unido.

Masudur y Arjuman (2010) utilizaron modelos de mínimos cuadrados ordinarios de efectos fijos y aleatorios para estimar una ecuación gravitacional para un panel de 1995-2007 utilizando

una muestra de 81 países. Sus resultados indican que gran parte del potencial de comercio de Bangladesh ha quedado inexplorado. Sobre la base de esas conclusiones, los autores sostienen que la política comercial de ese país debería centrarse en estrategias de diversificación de sus socios. Masudur (2010) también estudió el potencial de comercio mundial de Australia. Utilizó mínimos cuadrados ordinarios para estimar una regresión de una sección transversal de 50 países sobre la base de una ecuación gravitacional y datos de 2001 y 2005. Los resultados de 2005 revelaron un gran potencial para el comercio con la Argentina, Chile, la Federación de Rusia, Filipinas, Grecia y Portugal. El comercio con esos países reflejaba posibilidades de aumento por lo menos tres veces el nivel real, sobre la base de los valores previstos del modelo gravitacional.

Usando una estimación de mínimos cuadrados ordinarios con datos transversales combinados de 1990-2004 de un modelo gravitacional para 88 países, Boughanmi (2008) llegó a la conclusión de que el comercio intrabloque del Consejo de Cooperación del Golfo (CCG) ya había alcanzado su potencial. Sorprendentemente, el comercio con los países del Magreb estaba por debajo del potencial después de diez años del acuerdo de la Gran Zona Árabe de Libre Comercio (GAFTA).

La Federación de Rusia se sumó oficialmente a la OMC en 2012 y las perspectivas de su compromiso con las normas del comercio internacional generaron grandes expectativas. A fin de estudiar esta cuestión, Babetskaia-Kukharchuk y Maurel (2004) estimaron una ecuación gravitacional utilizando el estimador Hausman y Taylor, controlando los efectos individuales sobre un panel de datos de 1994-2001 para 42 países. Encontraron que había un considerable potencial de comercio entre los países de la Comunidad de Estados Independientes y los países que no pertenecían a esta Comunidad en la muestra. Se esperaba que el comercio aumentara drásticamente después de la adhesión de la Federación de Rusia a la OMC debido a las mejoras institucionales.

En el caso de la República de Corea, Sohn (2005) determinó que había posibilidades no explotadas de comercio con China y el Japón, y propuso celebrar nuevas negociaciones para concertar un acuerdo de libre comercio entre esos países. Sohn trabajó con datos de 1995 sobre una muestra de las exportaciones bilaterales de 31 países y 23 sectores desglosados.

El cálculo del potencial de comercio dentro y fuera de la muestra fue criticado por Egger (2002), que estimó un modelo gravitacional con mínimos cuadrados ordinarios para una muestra de países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y 10 países de Europa central y oriental en el período 1986-1997. El autor consideraba que muchas de las principales diferencias entre las corrientes previstas y observadas obedecían a la especificación errónea del modelo. En un trabajo anterior (Breuss y Egger, 1999), Egger también había analizado la fiabilidad de las estimaciones de las posibilidades comerciales de los países de Europa central y oriental y llegó a la conclusión de que era común encontrar grandes tramos de intervalos de pronóstico en torno a los valores previstos para las estimaciones transversales, por lo tanto, las previsiones de un aumento de las exportaciones en términos absolutos eran cuestionables sobre la base de los coeficientes entre las exportaciones bilaterales observadas y las previstas.

Fontagné, Pajot y Pasteels (2002), que trabajaron con una muestra de 74 países y datos promedio de 1995-1996, plantearon otras cuestiones relativas a la elección de la muestra y el sesgo de la resistencia multilateral. Dichos autores también sugirieron que podrían ser necesarias algunas correcciones para obtener un mayor ajuste entre el comercio ajustado y el observado y lograr una mejor interpretación del potencial de comercio.

En el mismo sentido, De Benedictis y Vicarelli (2005), que trabajaron con un panel de 11 países europeos y 31 de la OCDE, estimaron un modelo gravitacional con mínimos cuadrados ordinarios y llegaron a la conclusión de que los resultados eran sensibles a la heterogeneidad y la dinámica de los países. Estos autores sugirieron que el signo del promedio anual del potencial de un país debía considerarse con cautela para determinar la existencia o inexistencia de posibilidades comerciales no realizadas.

Cárdenas y García (2004) publicaron uno de los artículos más influyentes aplicando métodos cuantitativos para explicar las relaciones comerciales internacionales de Colombia. Calcularon una ecuación gravitacional con mínimos cuadrados ordinarios para 178 países para el período 1948-1999 y encontraron un efecto fijo negativo para Colombia que interpretaron como una posición de comercio por debajo del nivel normal en relación con todos los demás países. Como su objetivo era determinar el efecto previsto de un acuerdo de libre comercio entre Colombia y los Estados Unidos, no trataron de identificar a los países que ofrecían a Colombia un potencial sin explotar para aumentar las exportaciones o importaciones. Previeron un aumento del 40% en el comercio entre Colombia y los Estados Unidos tras descontar el impacto del Sistema Generalizado de Preferencias (SGP) del efecto de los acuerdos comerciales regionales.

En un análisis del impacto del SGP de la Unión Europea sobre las exportaciones de Colombia, Correia (2008) concluyó que dicho sistema hizo poco para promover las exportaciones de Colombia a la Unión Europea. Los resultados se derivaron de estimaciones de mínimos cuadrados ordinarios de modelos gravitacionales con efectos fijos para 167 países entre 1991 y 2005.

Umaña (2011) reiteró la necesidad de explorar mejor el comercio internacional de Colombia. Predijo un positivo efecto de los acuerdos de libre comercio entre Colombia y los Estados Unidos y entre Colombia y la Unión Europea mediante la combinación de un modelo de Equilibrio General Computable para 45 países con datos de 2009 sobre la base de los resultados de una ecuación gravitacional aplicada a 208 países y los datos de 1948-2006 estimados con el método de pseudo-máxima verosimilitud de Poisson y efectos fijos. Sin embargo, en dicho estudio no se proporciona información sobre las posibilidades comerciales para Colombia.

Estamos convencidos de que la aplicación de un estimador de pseudo-máxima verosimilitud de Poisson y la posibilidad de controlar la heterogeneidad de los países y la resistencia multilateral con datos de panel sobre un grupo de países razonablemente grande a lo largo de muchos años producirá resultados fiables en cuanto al potencial de comercio.

III. Datos y metodología

1. Especificación del modelo

El modelo gravitacional explica los flujos comerciales internacionales bilaterales X_{ijt} del país i al país j , en un año determinado t , en función del tamaño de ambas economías y_{it} y y_{jt} y los costos de transacción t_{ijt} . Los ingresos nominales mundiales están representados por YW y θ_i y θ_j son porcentajes de los ingresos mundiales. El término σ es la elasticidad de la sustitución entre todos los bienes. La distancia es considerada uno de los costos de transacción más importantes. También hay que tener en cuenta otros factores geográficos, culturales e institucionales, como la presencia de una frontera común, la utilización de un mismo lenguaje y los vínculos históricos coloniales, los sistemas jurídicos y los acuerdos de libre comercio compartidos.

A continuación, figura un modelo teórico gravitacional propuesto por Anderson y Van Wincoop (2003):

$$x_{ij} = \frac{y_i y_j}{y_w} \left(\frac{t_{ijt}}{P_i \Pi_j} \right)^{1-\sigma} \quad (1)$$

donde

$$\Pi_i = \left(\sum_j \left(\frac{t_{ij}}{P_j} \right)^{1-\sigma} \theta_j \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (2)$$

y

$$P_j = \left(\sum_i \left(\frac{t_{ij}}{\Pi_i} \right)^{1-\sigma} \theta_i \right)^{1/(1-\sigma)} \quad (3)$$

Los términos P_i y \prod_j son variables no observables que representan la resistencia multilateral. Para evitar problemas de endogeneidad debido a la heterogeneidad no observable, se ha vuelto habitual introducir efectos fijos invariantes en el tiempo de los países importadores y exportadores. En este artículo también introducimos los efectos fijos variables en el tiempo de los exportadores e importadores para controlar variables omitidas derivadas de la resistencia multilateral y cualquier otra fuente de variación no constante no observada en los países a lo largo del tiempo.

Estimamos nuestros modelos con el estimador PPML de Santos Silva y Tenreyro (2006 y 2011). Otro estimador que utilizamos es el estimador PPML de efectos fijos (XTPQML) de Simcoe (2008). El estimador permite controlar la heterogeneidad observada y no observada a nivel de par de países que se mantiene constante a lo largo del tiempo.

Nuestro primer modelo (modelo 1) consiste en una especificación PPML para controlar un conjunto de variables diádicas, efectos fijos variables en el tiempo para exportadores e importadores, efectos fijos invariantes en el tiempo para exportadores e importadores y efectos fijos anuales.

$$X_{ijt} = \exp\left(\beta_0 + \varphi_g Z_{ijt} + \alpha_t + \alpha_i + \alpha_j + \alpha_{it} + \alpha_{jt}\right) u_{ijt} \quad (4)$$

donde nuestra variable dependiente X_{ijt} representa el valor de las exportaciones FOB bilaterales en millones de dólares corrientes del país i al país j ; α_t son los efectos fijos en el tiempo, α_i y α_j son los efectos fijos invariantes en el tiempo para exportadores e importadores; α_{it} y α_{jt} son los efectos fijos variables en el tiempo para exportadores y los efectos fijos variables en el tiempo para importadores, respectivamente, y u_{ijt} es un término de error idiosincrático. Asimismo, Z_{ijt} es un vector de variables diádicas que ayudan a minimizar posibles sesgos. Se compone de RTA_{ijt} , $contg_{ijt}$, $comlang_{ijt}$, $col45_{ijt}$ y $Indist_{ijt}$, y φ_g es un vector de coeficientes estimados en relación con estas variables diádicas donde el subíndice g indica las variables. El término de error idiosincrático puede expresarse de la siguiente manera: $u_{ijt} = \exp\left((1 - \sigma)\varepsilon_{ijt}\right)$.

Más concretamente, $Indist_{ijt}$ representa el logaritmo natural de la distancia ponderada entre los países i y j ; $contg_{ijt}$ equivale a 1 si hay una frontera común entre i y j , y 0 si no; $comlang_{ijt}$ equivale a 1 si al menos el 9% de la población de ambos países hablan el mismo idioma, y 0 si no, $col45_{ijt}$ equivale a 1 si ambos países tenían vínculos coloniales antes de 1945 y 0 si no, y RTA_{ijt} equivale a 1 si ambos países tienen un acuerdo de libre comercio en común y 0 en caso contrario.

Nuestro segundo modelo en la ecuación (5) (modelo 2) es una especificación PPML que controla un conjunto de variables diádicas y no diádicas. Este modelo no incluye efectos fijos variables en el tiempo, mientras que mantiene los efectos fijos de los países invariantes en el tiempo para los exportadores e importadores y los efectos fijos anuales.

$$X_{ijt} = \exp\left(\beta_0 + \varphi_g Z_{ijt} + \psi_h S_{it} + \phi_h M_{jt} + \alpha_t + \alpha_i + \alpha_j\right) u_{ijt} \quad (5)$$

Donde S_{it} y M_{jt} son vectores de controles monádicos variables en el tiempo para exportadores e importadores, respectivamente, compuestos de variables h : $\ln GDP_{it}$, $\ln pop_{it}$, $OECD_{it}$ y $GATT_{it}$, así como, $\ln GDP_{jt}$, $\ln pop_{jt}$, $OECD_{jt}$ y $GATT_{jt}$.

En este modelo, ψ y ϕ son vectores de coeficientes estimados en relación con las variables de control anteriores y el subíndice h indica las variables.

Las variables $\ln GDP_{it}$ y $\ln GDP_{jt}$ son los logaritmos naturales del PIB en dólares corrientes de los países i y j ; $\ln pop_{it}$, $\ln pop_{jt}$ son los logaritmos naturales para la población de los países i y j . Respectivamente, $GATT_{it}$ y $GATT_{jt}$ equivalen a 1 si los países i y j son signatarios del GATT o miembros de la OMC. $OECD_{it}$ y $OECD_{jt}$ equivalen a 1 si los países pertenecen a la OCDE. Definimos el modelo 3 y el modelo 4 como las versiones del modelo 1 y 2, respectivamente, ajustadas por la ecuación (9).

Nuestro quinto modelo en la ecuación (6) (modelo 5) es una especificación PPML de efectos fijos que controla un conjunto de variables no diádicas variables en el tiempo, efectos fijos de pares de países y efectos fijos anuales.

$$X_{ijt} = \exp(\beta_0 + \psi_h S_{it} + \phi_h M_{it} + \alpha_{ij} + \alpha_t) u_{ijt} \quad (6)$$

En la ecuación (6), define los efectos fijos de pares de países. Todas las variables invariantes en el tiempo han sido eliminadas de la ecuación debido a la multicolinealidad.

2. Fuentes de las variables para el modelo gravitacional

- Valores FOB de exportaciones bilaterales en millones de dólares corrientes. (X_{ijt}): Fondo Monetario Internacional (FMI, 2013).
- PIB en millones de dólares corrientes, población en número de habitantes y participación urbana en porcentajes ($\ln GDP_{it}$; $\ln GDP_{jt}$; $\ln pop_{it}$; $\ln pop_{jt}$): World Development Indicators (WDI), Banco Mundial (2013).
- Distancia ponderada en km, frontera terrestre común y vínculos coloniales ($\ln dist_{ijt}$; $contig_{ijt}$; $comlang_eth9_{ijt}$; $col45_{ijt}$): Head, Mayer y Ries (2010).
- Acuerdos comerciales regionales (RTA $_{ijt}$): preparado por el autor, sobre la base de Regional Trade Agreements Information System (RTA-IS), OMC (s/f). También De Sousa (2012).
- Pertenencia al GATT ($GATT_{it}$; $GATT_{jt}$): preparado por el autor, sobre la base de (OMC, s/f).
- Pertenencia a la OCDE ($OECD_{it}$; $OECD_{jt}$): preparado por el autor, sobre la base de información de la OCDE.

3. Potencial de comercio: aspectos metodológicos

Se necesitaba un enfoque fuera de la muestra para estimar el potencial de comercio de las economías en transición porque no se podía discernir ningún contrafactual adecuado a partir de los datos disponibles en ese momento. Una muestra de 153 países en un período de 33 años facilita un enfoque dentro de la muestra para Colombia ya que este país se ha mantenido relativamente bien integrado en los intercambios transfronterizos, y también están presentes países similares en la muestra; con la suficiente heterogeneidad de países se garantiza un buen contrafactual en un modelo gravitacional. Los países cubiertos por la muestra representan más del 96% de las exportaciones e importaciones colombianas.

Una forma intuitiva y directa de presentar el potencial de comercio es la relación entre los valores ajustados de exportación bilaterales y los valores observados correspondientes.

$$\text{Indicador del potencial de comercio} = \left[\frac{\hat{x}_{ijt}}{x_{ijt}} \right] \quad (7)$$

donde x_{ijt} representa las exportaciones bilaterales observadas del país i al país j para cada año t , y \hat{x}_{ijt} representa las exportaciones bilaterales ajustadas.

Los resultados superiores a 1 indican un nivel de comercio por debajo del potencial en tanto que los inferiores a 1 señalan un nivel excesivo. No obstante, las comparaciones de este indicador son ligeramente difíciles. Por ejemplo, algunos países que están un 40% por encima del patrón de comercio normal mostrarán una lectura de 1.400 mientras que algunos que están un 40% por debajo mostrarán 0.714.

Otra forma de presentar el potencial de comercio es calcular una relación de residuos relativos y luego multiplicarla por 100. La siguiente fórmula propuesta por Pasteels (2006) resume este indicador:

$$\text{Indicador de residuos relativos del potencial de comercio} = \left[\frac{\hat{x}_{ijt} - x_{ijt}}{x_{ijt} + \hat{x}_{ijt}} \right] * 100 \quad (8)$$

El indicador de potencial de comercio dentro de la muestra basado en los residuos de la ecuación gravitacional, expresado en términos relativos, oscila entre -100% y +100%. Los valores positivos (negativos) de esta relación indican que las exportaciones del país i al país j están por debajo (encima) del nivel razonable previsto por el modelo.

Si el indicador está cerca del 0%, el comercio pronosticado se acerca al comercio actual. Los valores negativos implican una posición de comercio por encima del potencial y los valores positivos indican un comercio por debajo del nivel normal. Se podría utilizar algún tipo de umbral para reflejar mejor las posiciones comerciales bilaterales. Pasteels (2006) sugiere que, si el indicador está por encima del 30%, claramente existe un potencial de comercio no explotado y, si está por debajo del 30%, el comercio actual ya es fuerte.

La sugerencia de Pasteels de un umbral del 30% para los residuos relativos es preferible al signo de la estadística del potencial de comercio como el único criterio para definir la existencia del potencial, porque los valores cercanos a cero no deberían tomarse fácilmente como flujos de comercio excesivo o escaso. Sin embargo, relajáramos el umbral del 30% ya que podría ser demasiado conservador, en particular cuando el promedio de tres años y los residuos relativos de 2012 apuntan a la misma conclusión.

a) Períodos y equilibrio del panel

Nuestro panel de 1980-2012 basado en DOTS está desequilibrado, debido principalmente a la aparición de nuevos países y a la desaparición de viejos, pero también a restricciones de recopilación estadística, por ejemplo, en Bélgica, Luxemburgo y Sudáfrica. Con el correr del tiempo, más países informan un mayor número de socios comerciales; esto equivale a una estructura de datos de panel más equilibrada. Al mismo tiempo, la proporción de flujos declarados en cero está disminuyendo.

Dado que una configuración de panel equilibrada sería un enfoque preferible para hacer predicciones, también calculamos estadísticas para un panel de 2000-2012. Este marco de tiempo más reducido, si bien no está completamente equilibrado, garantiza la inclusión de observaciones para todos los países de la muestra al mismo tiempo y una estructura más equilibrada de las relaciones entre pares de países. Por lo tanto, las estadísticas de los residuos relativos del potencial de comercio para un panel de 2000-2012 se presentarán en cuadros junto con el potencial de comercio de 1980-2012. Esto constituye una concesión, ya que al cambiar del panel más amplio al más reducido para obtener una estructura más equilibrada se pierden datos históricos.

b) Predicción promedio y predicción instantánea

Otro aspecto que hay que considerar es el hecho de que las comparaciones de residuos relativos para una instantánea de un año —en este caso 2012, el último año en nuestra muestra— podrían verse afectadas por shocks exógenos transitorios. Los países en desarrollo son propensos a este tipo de eventos, ya que su base de exportación es menos diversificada y, por lo tanto, vulnerable a las crisis. Por lo tanto, calculamos un promedio de potencial de comercio de residuos relativos para los últimos tres años de nuestra muestra (2010, 2011 y 2012) para reflejar la sensibilidad a este tipo de fluctuación puntual. El supuesto aquí es que, si se detecta el potencial de comercio en una medida promedio de tres años, así como en la instantánea de 2012, sería menos atribuible a los shocks transitorios a corto plazo o a errores de medición. Presentamos estos resultados para ambos periodos de análisis (1980-2012 y 2000-2012).

c) Métodos econométricos

Las ecuaciones (4) a (6) resumen los tres modelos principales que utilizamos para calcular los residuos relativos en la detección del potencial de comercio. Dado que la ecuación (6) o la especificación de efectos fijos por pares de países estimada por el comando XTPQML en Stata, también conocido como el método de efectos fijos por pares de países de Poisson (Simcoe, 2008)¹, genera valores ajustados que no son adecuados para calcular el potencial de comercio, Santos-Silva y Tenreyro sugieren un parámetro de ajuste para obtener residuos promedio cero. Este parámetro θ_{ij} es la relación entre la media de las exportaciones observadas por grupo de exportaciones o pares bilaterales y la media de los respectivos valores ajustados. Cada valor ajustado se corrige luego por el respectivo θ , que es una constante para todas las observaciones dentro de su grupo. Esto es comparable a efectos fijos por pares.

$$\text{Factor de ajuste: } \theta_{ijt} = \frac{\frac{1}{t} \sum_{i=1}^t X_{ijt}}{\frac{1}{t} \sum_{i=1}^t \hat{X}_{ijt}} \text{ para cada grupo de exportaciones bilaterales.} \quad (9)$$

También aplicamos este factor de ajuste a los valores ajustados PPML para revisar su sensibilidad. Sin embargo, los modelos ajustados PPML no necesariamente deben tomarse como la especificación correcta. Una de las consecuencias notables de estos ajustes se refiere a los flujos cero. Los modelos PPML no transformados predecirán un flujo positivo en las relaciones bilaterales históricas de flujo cero que generarán un 100% de residuos relativos o un potencial de comercio absoluto. Inversamente, los modelos PPML ajustados predecirán un cero cuando la relación bilateral histórica sea siempre cero; significa que en estas circunstancias no van a predecir ningún potencial de comercio.

Creemos que los modelos PPML con efectos fijos variables en el tiempo sin ajuste son un punto de referencia mejor porque esta especificación controla completamente el sesgo de variables no observadas y sus residuos son de media cero, pero es útil conocer su transformación ajustada para efectos de comparación.

d) El contexto del potencial de comercio entre Colombia y la Unión Europea

Para contextualizar el potencial de comercio entre Colombia y los países de la Unión Europea, también presentamos resultados para otros 12 mercados interesantes, a saber, Australia, el Brasil, el

¹ Véase [en línea] <http://privatexwww.essex.ac.uk/~jmc/ss/LGW.html>.

Canadá, China, los Estados Unidos, la Federación de Rusia, la India, el Japón, México, la República de Corea, Suiza y Turquía. Fueron seleccionados principalmente por el tamaño de sus economías.

Para que nuestros cuadros sean más comprensibles, hemos optado por mostrar solo estadísticas para los mercados más grandes, ya que el valor económico de su posible potencial es de mayor interés. No obstante, los pequeños mercados de la Unión Europea como Bulgaria, Chipre, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Letonia, Lituania, Luxemburgo y Malta están incluidos en el cálculo de los residuos relativos promedio de la Unión Europea. Croacia no era un miembro oficial de la Unión Europea en 2012.

Luego se calculan cinco especificaciones para evaluar los residuos relativos del potencial de comercio. El primero se deriva de la ecuación (4) y se estima con modelos PPML y efectos fijos variables en el tiempo (EFVT); el segundo es la especificación en la ecuación (5) que contiene efectos fijos invariantes en el tiempo (EFIT), pero no EFVT. Las especificaciones 3 y 4 se ajustan con las versiones θ_{ijt} de los residuos relativos. Finalmente, la especificación 5 se deriva de la ecuación (6) que se estima con efectos fijos por pares de países XTPQML y se ajusta con θ_{ijt} .

IV. Resultados

Presentamos los resultados de la regresión para las tres especificaciones diferentes que seleccionamos para calcular el potencial de comercio (véase el cuadro 1). A continuación, cuatro cifras muestran la posición comercial de las relaciones bilaterales en cinco categorías que reflejan la intensidad de la brecha entre las exportaciones bilaterales pronosticadas y observadas.

Cuadro 1

Regresiones de pseudo-máxima verosimilitud de Poisson (PPML) y pseudo-máxima verosimilitud de Poisson de efectos fijos (XTPQML) en 153 países, 1980-2012 y 2000-2012

	1980-2012			2000-2012		
	PPML	PPML	XTPQML	PPML	PPML	XTPQML
	(1) X_{ijt}	(2) X_{ijt}	(3) X_{ijt}	(4) X_{ijt}	(5) X_{ijt}	(6) X_{ijt}
RTA _{ijt}	0,397*** (0,018)	0,407*** (0,017)	0,140*** (0,037)	0,365*** (0,021)	0,371*** (0,021)	0,078*** (0,029)
GATT _{it}		0,280*** (0,039)	0,307*** (0,051)		0,188*** (0,069)	0,224*** (0,040)
GATT _{jt}		0,175*** (0,033)	0,196*** (0,054)		0,116* (0,060)	0,158*** (0,043)
LnGDP _{it}		0,729*** (0,024)	0,744*** (0,034)		0,624*** (0,040)	0,632*** (0,027)
LnGDP _{jt}		0,644*** (0,022)	0,670*** (0,035)		0,641*** (0,037)	0,653*** (0,041)
Lndist _{ijt}	-0,770*** (0,009)	-0,761*** (0,009)		-0,792*** (0,012)	-0,789*** (0,012)	
Contig _{ijt}	0,471*** (0,016)	0,488*** (0,016)		0,452*** (0,021)	0,459*** (0,020)	
Comlang _{ijt}	0,261*** (0,016)	0,258*** (0,016)		0,228*** (0,021)	0,226*** (0,021)	
Col45 _{ijt}	0,251*** (0,039)	0,244*** (0,041)		0,243*** (0,054)	0,246*** (0,054)	
OECD _{it}		0,240*** (0,043)	0,258*** (0,096)		0,026 (0,106)	0,014 (0,035)
OECD _{jt}		0,157*** (0,039)	0,209*** (0,057)		0,064 (0,050)	0,064 (0,056)

Cuadro 1 (conclusión)

	1980-2012			2000-2012		
	PPML	PPML	XTPQML	PPML	PPML	XTPQML
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	X_{ijt}	X_{ijt}	X_{ijt}	X_{ijt}	X_{ijt}	X_{ijt}
$\ln pop_{it}$		-0,193** (0,077)	-0,082 (0,101)		0,113 (0,181)	0,213* (0,116)
$\ln pop_{jt}$		-0,376*** (0,064)	-0,215*** (0,105)		-0,241 (0,150)	-0,058 (0,128)
Constante	13,144*** (0,125)	9,121*** (1,640)		14,937*** (0,143)	2,210 (4,061)	
Observaciones	606,710	588,262	339,724	281,016	277,483	146 297
R ²	0,906	0,899		0,901	0,900	
Efectos fijos invariantes en el tiempo del exportador	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
Efectos fijos invariantes en el tiempo del importador	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
Efectos fijos variables en el tiempo del exportador	Sí	No	No	Sí	No	No
Efectos fijos variables en el tiempo del importador	Sí	No	No	Sí	No	No
Efectos fijos por pares de países	No	No	Sí	No	No	Sí
Efectos fijos en el tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Errores estándar robustos entre paréntesis. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Debido a que con un análisis combinado del potencial de comercio y las tendencias de exportación se puede lograr una mejor comprensión de la fortaleza de este potencial, incluimos un análisis gráfico que muestra las tendencias del comercio bilateral y los flujos proyectados y complementa los residuos relativos o el análisis del potencial de comercio.

Los resultados de las estimaciones del modelo gravitacional resumidas en el cuadro 1 son teóricamente válidas para las columnas (1) y (2) correspondientes al estimador PPML y al período de análisis más largo. Existen algunas diferencias importantes entre las estimaciones PPML y XTPQML: las estimaciones RTA están subestimadas en las columnas (3) y (6). El impacto del tamaño de la población y la pertenencia a la OCDE no son significativos en las columnas (5) y (6) correspondientes a los modelos calculados en la muestra 2000-2012. Las estimaciones de variables diádicas de PPML son robustas para el cambio en el período de tiempo. PPML funciona mejor que XTPQML con flujos registrados en cero, incluidas más observaciones en el análisis. Los valores ajustados de las regresiones resumidas en el cuadro 1 se usan para calcular el potencial de comercio.

1. Potencial de las exportaciones colombianas a un grupo de países de la Unión Europea

El potencial de comercio se calcula utilizando la ecuación (8) para residuos relativos donde los resultados pueden tomar valores de -100% a +100%. Los valores positivos implican un nivel de comercio inferior al normal.

Los residuos relativos promedio de Colombia para los últimos tres años de nuestro panel revelan un potencial de exportación sin explotar con Alemania, Austria, Chequia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Polonia, Rumania y Suecia (véase el cuadro 2). Estos resultados también sugieren que Colombia tiene un excesivo nivel de comercio con Bélgica, España, los Países Bajos y Portugal. El Reino Unido y, en menor medida, Irlanda están alrededor de la norma, mientras que Italia podría tener algún potencial.

Cuadro 2

Resultados consolidados de las exportaciones colombianas a los países de la Unión Europea
Residuos relativos (-100% a +100%)

Panel	PPML EFVT ^a		PPML EFIT ^b		PPML EFVT ajustado		PPML EFIT ajustado		XTPQML efectos fijos por pares de países	
	1980-2012		1980-2012		1980-2012		1980-2012		1980-2012	
	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012
Alemania	56	51	50	47	65	61	60	58	61	58
Austria	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Bélgica	-27	-24	-35	-31	16	20	8	13	8	14
Chequia	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Dinamarca	-30	-27	-33	-29	13	19	9	16	10	18
España	-27	-59	-31	-60	-15	-50	-19	-50	-18	-49
Finlandia	25	32	22	32	41	48	38	47	39	48
Francia	35	43	29	40	21	31	14	27	15	28
Grecia	51	63	55	67	-19	-2	-15	3	-14	4
Hungría	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Irlanda	-16	-25	-11	-18	-9	-19	-6	-13	-4	-11
Italia	10	16	4	16	11	16	5	16	6	17
Países Bajos	-58	-60	-66	-69	-10	-14	-22	-27	-21	-26
Polonia	70	84	63	80	40	64	23	53	24	54
Portugal	-22	-39	-22	-34	-6	-24	-7	-20	-6	-19
Reino Unido	-5	-11	-9	-14	-8	-14	-13	-18	-12	-17
Rumania	73	80	70	78	24	36	-7	6	-7	7
Suecia	62	62	60	62	60	59	57	59	58	60

Fuente: Elaboración propia.

Gran potencial.

Algún potencial.

Alrededor de la norma.

^a EFVT: efectos fijos variables en el tiempo.

^b EFIT: efectos fijos invariantes en el tiempo.

Si pasamos del panel de 1980-2012 a un panel más equilibrado de 2000-2012, nuestros hallazgos principales no cambian. Lo mismo puede decirse cuando se consideran solo los resultados de 2012 en lugar del promedio de los últimos tres años.

Los resultados residuales relativos de los efectos fijos del par de países de Poisson en el promedio de los últimos tres años para el período 1980-2012 muestran el potencial de exportación con Alemania, Austria, Chequia, Finlandia, Francia, Hungría y Suecia. Cuando solo se analiza 2012, Polonia y Francia se vuelven más atractivas. Estos resultados siguen siendo válidos, pero se revisan a la baja (excepto en los casos de Austria y Chequia) cuando pasamos al período 2000-2012. Se elimina el potencial de comercio con Hungría, lo que refleja el hecho de que Colombia no ha exportado a este mercado en los últimos 13 años.

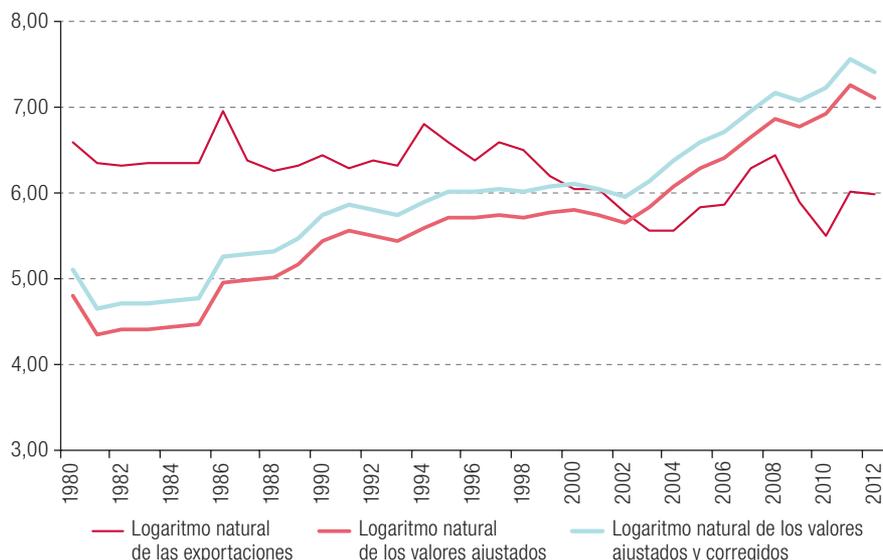
Si bien la mayoría de las exportaciones de Colombia a los países de la Unión Europea refleja una tendencia al alza particularmente fuerte para España, Irlanda, Italia, los Países Bajos, Portugal y el Reino Unido, las exportaciones a Alemania y Francia han experimentado, respectivamente, un ligero descenso y un avance débil en las últimas tres décadas.

También se debe prestar especial atención a Finlandia y Suecia, ya que las exportaciones a estos países reflejan una tendencia similar a la observada en las exportaciones a Alemania, de manera que hay buenas posibilidades de cerrar la brecha.

Las exportaciones a España se dispararon durante los últimos tres años, agotando el potencial de comercio. El potencial con mercados como Chequia, Grecia, Hungría, Polonia y Rumania es más difícil

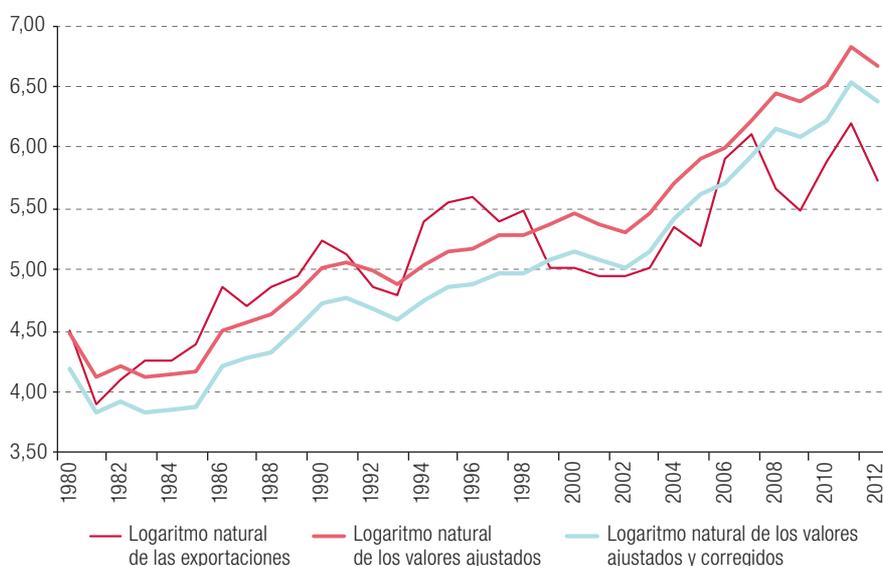
de evaluar debido a la falta de una tendencia clara y la ausencia de flujos comerciales. Si se combina el análisis del potencial de comercio con la perspectiva gráfica ofrecida en los gráficos 1 a 4, al menos se confirma lo atractivas que son para Colombia las economías más grandes de la Unión Europea.

Gráfico 1
Exportaciones de Colombia a Alemania
Valores PPML de efectos fijos variables en el tiempo ajustados y ajustados y corregidos,
1980-2012
(En logaritmos)



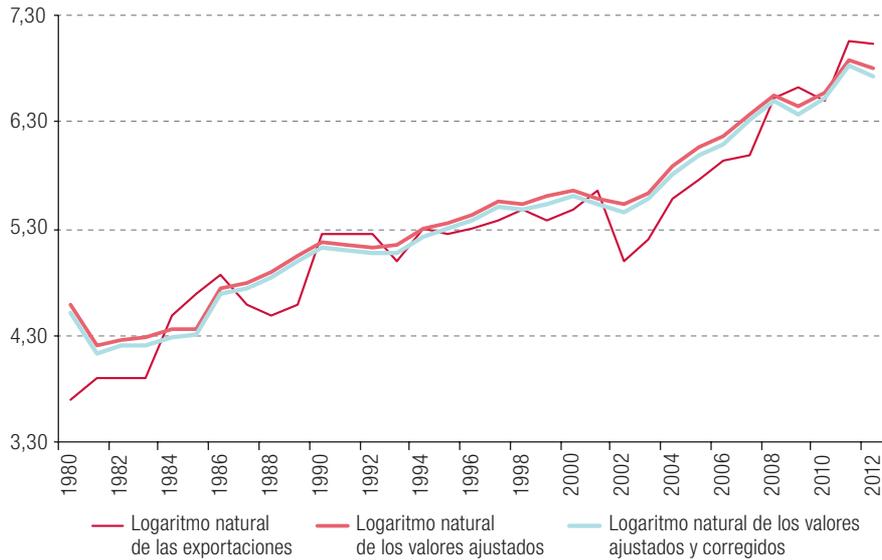
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Fondo Monetario Internacional (FMI), "Direction of Trade Statistics (DOTS)".

Gráfico 2
Exportaciones de Colombia a Francia
Valores PPML de efectos fijos variables en el tiempo ajustados y ajustados y corregidos,
1980-2012
(En logaritmos)



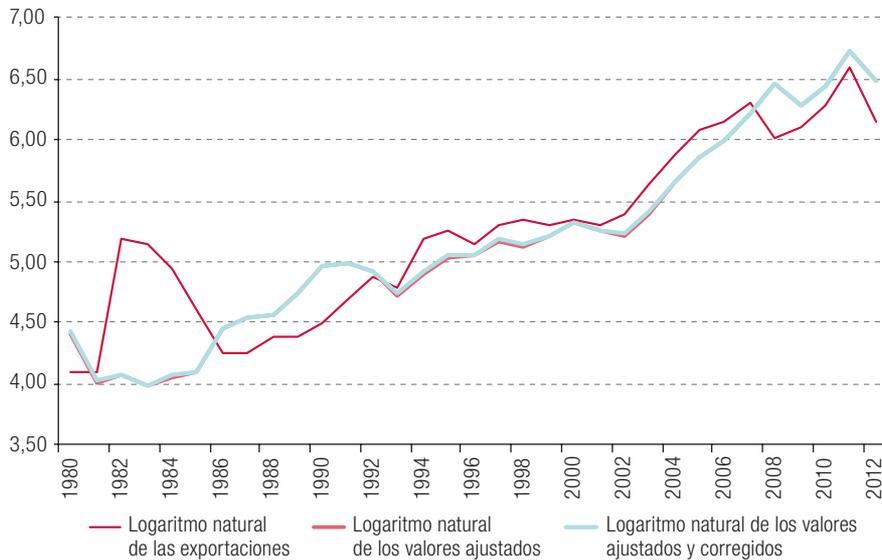
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Fondo Monetario Internacional (FMI), "Direction of Trade Statistics (DOTS)".

Gráfico 3
Exportaciones de Colombia al Reino Unido
Valores PPML de efectos fijos variables en el tiempo ajustados y ajustados y corregidos,
1980-2012
(En logaritmos)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Fondo Monetario Internacional (FMI), "Direction of Trade Statistics (DOTS)".

Gráfico 4
Exportaciones de Colombia a Italia
Valores PPML de efectos fijos variables en el tiempo ajustados y ajustados y corregidos,
1980-2012
(En logaritmos)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Fondo Monetario Internacional (FMI), "Direction of Trade Statistics (DOTS)".

2. Potencial de las exportaciones de Colombia a un grupo de mercados interesantes

Vale la pena detenernos en el potencial de las exportaciones de Colombia a un grupo de otros mercados interesantes. En el cuadro 3 se observa el potencial de Colombia de aumentar sus exportaciones a Australia, el Brasil, el Canadá, la Federación de Rusia, el Japón, México y la Unión Europea. En menor medida, también la República de Corea es atractiva. Por el contrario, Colombia parece tener un exceso de comercio con China, los Estados Unidos, la India, Suiza y Turquía. Estos resultados se mantienen estables tanto si se usan el marco de tiempo del panel como la instantánea.

Cuadro 3
Resultados consolidados de las exportaciones colombianas
a los principales mercados del mundo
Residuos relativos (-100% a +100%)

Panel	PPML EFVT ^a		PPML EFIT ^b		PPML EFVT ajustado		PPML EFIT ajustado		XTPQML efectos fijos por pares de países	
	1980-2012		1980-2012		1980-2012		1980-2012		1980-2012	
	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012
Australia	86	87	86	87	3	4	2	4	4	6
Brasil	48	48	41	40	-7	-7	-15	-15	-17	-18
Canadá	38	57	37	57	2	24	0	24	-1	15
China	-8	-21	-17	-26	-19	-31	-25	-34	-23	-32
Estados Unidos	-10	1	-12	1	-6	4	-8	5	-10	-5
Federación de Rusia	62	63	63	67	16	17	17	23	18	25
India	-18	-45	-35	-59	-21	-47	-35	-59	-34	-57
Japón	45	57	44	57	20	36	19	34	20	35
México	49	47	39	36	11	9	1	-3	1	-2
República de Corea	16	16	7	9	-12	-13	-21	-19	-19	-17
Suiza	-55	-41	-60	-43	-3	17	-10	15	-11	5
Turquía	-22	-44	-31	-51	-18	-41	-27	-48	-26	-46
Unión Europea	50	48	48	48	43	42	39	40	41	39

Fuente: Elaboración propia.

Gran potencial.
Algún potencial.
Alrededor de la norma.

^a EFVT: efectos fijos variables en el tiempo.

^b EFIT: efectos fijos invariantes en el tiempo.

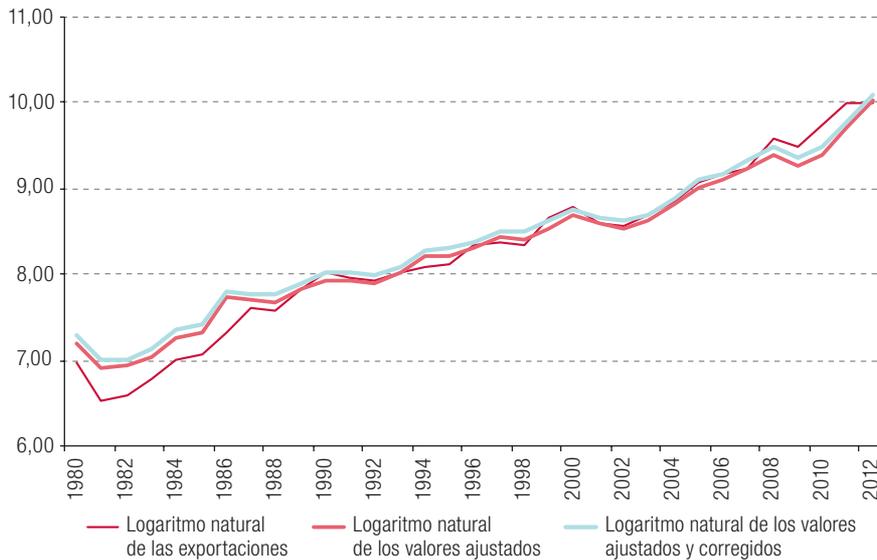
Los residuos relativos basados en los efectos fijos del par de países de Poisson muestran que varios países interesantes ya podrían estar comprando productos de Colombia en niveles razonables. Existe un potencial de comercio no explotado con la Unión Europea, el Japón y la Federación de Rusia. Estos resultados también refuerzan la conclusión de que China, la India o Turquía no tienen potencial, y arrojan dudas sobre el potencial de comercio con el Brasil y la República de Corea.

Un mayor análisis de las tendencias de las exportaciones de Colombia a Australia, la Federación de Rusia y el Japón durante las últimas tres décadas muestra un crecimiento débil. La brecha entre los niveles actuales de exportación y los valores pronosticados está aumentando con el tiempo para estos mercados. El análisis del potencial de comercio (véase el cuadro 3) combinado con las tendencias de las exportaciones apunta a un potencial de comercio sustancial con la Federación de Rusia y el Japón.

Colombia ha aumentado drásticamente sus exportaciones a China y los Estados Unidos (véanse los gráficos 5 y 6). Las exportaciones a la India y Turquía se dispararon desde 2008 y 2010,

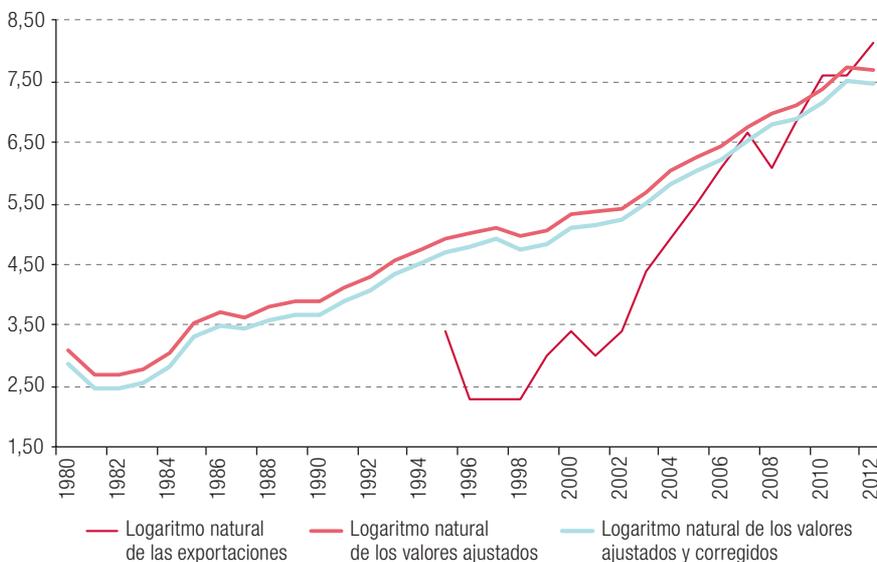
respectivamente. Las exportaciones al Canadá, la República de Corea y Suiza también aumentaron, pero recientemente experimentaron correcciones de tendencia. El potencial de comercio con estos mercados parece haberse agotado.

Gráfico 5
Exportaciones de Colombia a los Estados Unidos
Valores PPML de efectos fijos variables en el tiempo ajustados y ajustados y corregidos, 1980-2012
(En logaritmos)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Fondo Monetario Internacional (FMI), "Direction of Trade Statistics (DOTS)".

Gráfico 6
Exportaciones de Colombia a China
Valores PPML de efectos fijos variables en el tiempo ajustados y ajustados y corregidos, 1980-2012
(En logaritmos)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Fondo Monetario Internacional (FMI), "Direction of Trade Statistics (DOTS)".

3. Potencial de las exportaciones de la Unión Europea a Colombia

Una revisión del potencial de exportación de un grupo de países de la Unión Europea a Colombia apunta a un resultado muy estable según la especificación PPML de efectos fijos variables en el tiempo de residuos comerciales relativos. Las grandes economías tradicionales de la Unión Europea parecen haber agotado su potencial de comercio con Colombia, pero un gran grupo de países —la mayoría de tamaño mediano o pequeño— consideran prometedor el mercado de consumo colombiano. Estos países son Chequia, Grecia, Hungría, Irlanda, Polonia, Portugal y Suecia. El potencial de comercio es estable cuando se utiliza una base de datos con un marco de tiempo más corto o cuando se tiene en cuenta solo el último año de la muestra en lugar del promedio de los últimos tres años. De los mercados más grandes de la Unión Europea, el Reino Unido y, en menor medida, los Países Bajos tienen margen para aumentar las exportaciones a Colombia (véase el cuadro 4).

Cuadro 4

Resultados consolidados de las exportaciones de los países de la Unión Europea a Colombia
Residuos relativos (-100% a +100%)

Panel	PPML EFVT ^a		PPML EFIT ^b		PPML EFVT ajustado		PPML EFIT ajustado		XTPQML efectos fijos por pares de países	
	1980-2012		1980-2012		1980-2012		1980-2012		1980-2012	
	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012
Alemania	-7	-14	-11	-16	5	-2	1	-4	2	-3
Austria	2	-4	-1	-6	-9	-15	-13	-18	-11	-16
Bélgica	-5	-13	-5	-12	-6	-14	-8	-14	-7	-13
Chequia	67	59	61	51	22	8	13	-2	14	-1
Dinamarca	17	1	20	5	-4	-20	-1	-17	0	-15
España	-5	-11	-11	-17	12	7	6	0	8	2
Finlandia	12	3	19	14	15	6	21	16	22	17
Francia	-24	-26	-22	-23	-6	-7	-5	-5	-3	-3
Grecia	87	62	85	55	44	-69	42	-74	42	-73
Hungría	80	70	76	66	-8	-30	-18	-38	-16	-37
Irlanda	66	66	67	68	22	20	22	24	23	26
Italia	-7	-10	-8	-11	-2	-5	-3	-6	-1	-4
Países Bajos	18	18	7	7	9	9	-2	-2	0	0
Polonia	69	67	64	61	38	34	15	10	16	11
Portugal	57	47	54	42	-17	-31	-21	-36	-20	-34
Reino Unido	25	19	31	28	8	2	13	10	15	12
Rumania	-16	-41	-24	-47	2	-24	-5	-30	-4	-29
Suecia	30	31	33	38	27	29	30	35	31	36

Fuente: Elaboración propia.

	Gran potencial.
	Algún potencial.
	Alrededor de la norma.

^a EFVT: efectos fijos variables en el tiempo.

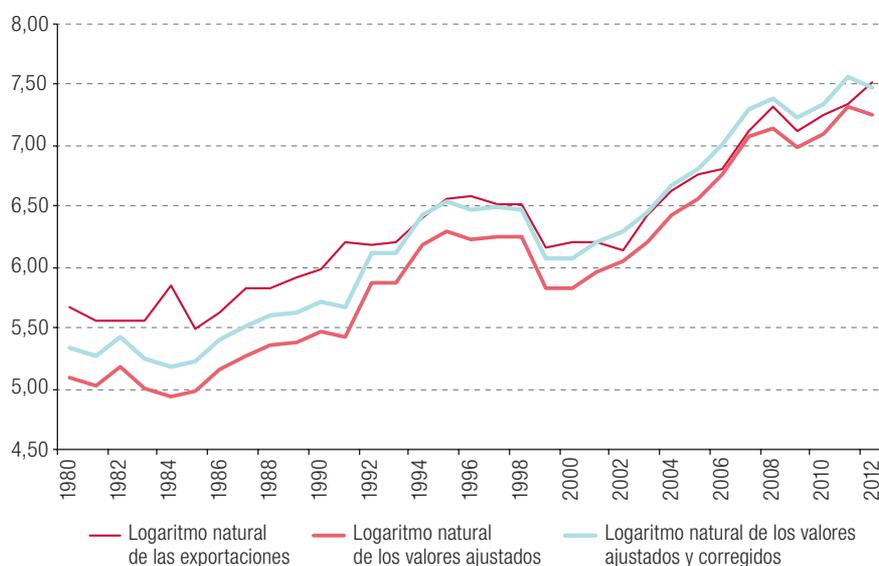
^b EFIT: efectos fijos invariantes en el tiempo.

Sobre la base de los efectos fijos de los pares de países de Poisson, la mayoría de los países de la Unión Europea no tienen potencial para comerciar con Colombia, independientemente del período o la instantánea utilizada. Suecia tiene un potencial significativo, pero solo en un período más largo. El atractivo de Colombia disminuye con la base de datos de marcos de tiempo más cortos. Finlandia e Irlanda tienen un margen interesante y podrían considerar a Colombia como un mercado potencial para

conquistar según esta especificación. En ambas bases de datos, Grecia solo tiene potencial basado en un promedio de tres años, ya que refleja gran exceso de comercio cuando solo se considera 2012.

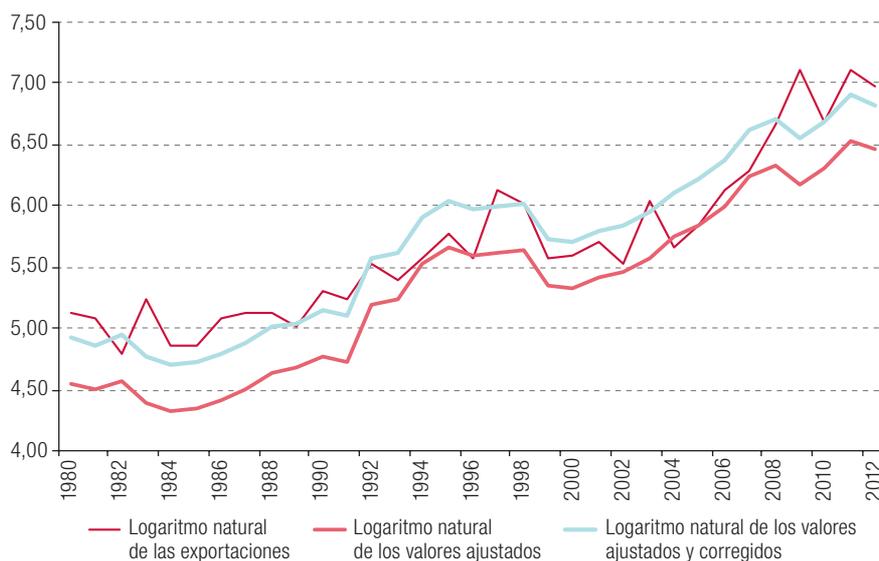
Las grandes economías de mercado de la Unión Europea, junto con Austria, Dinamarca y Rumania, han experimentado un crecimiento exponencial en sus ventas a Colombia (véanse los gráficos 7 a 10). Una excepción notable es el Reino Unido y posiblemente los Países Bajos. Estas tendencias reflejan el potencial de comercio mencionado, ya que, entre las principales economías de la Unión Europea, solo los Países Bajos y el Reino Unido parecen tener margen para aumentar las exportaciones a Colombia.

Gráfico 7
Exportaciones de Alemania a Colombia
Valores PPML de efectos fijos variables en el tiempo ajustados y ajustados y corregidos,
1980-2012
(En logaritmos)



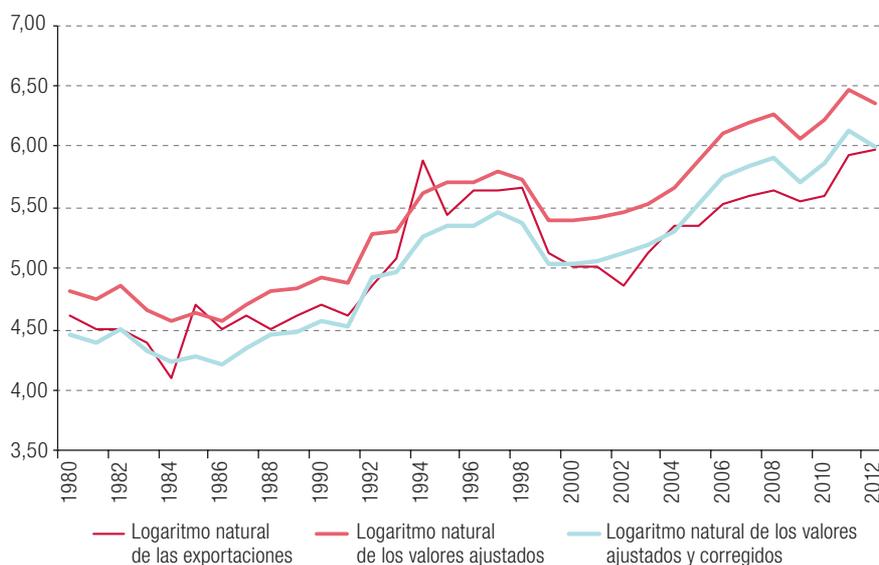
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Fondo Monetario Internacional (FMI), "Direction of Trade Statistics (DOTS)".

Gráfico 8
Exportaciones de Francia a Colombia
Valores PPML de efectos fijos variables en el tiempo ajustados y ajustados y corregidos,
1980-2012
(En logaritmos)



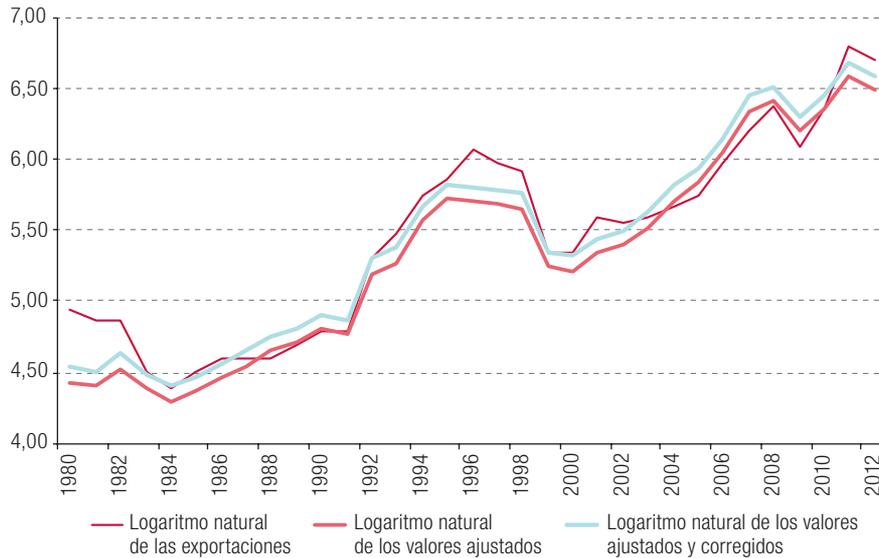
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Fondo Monetario Internacional (FMI), "Direction of Trade Statistics (DOTS)".

Gráfico 9
Exportaciones del Reino Unido a Colombia
Valores PPML de efectos fijos variables en el tiempo ajustados y ajustados y corregidos,
1980-2012
(En logaritmos)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Fondo Monetario Internacional (FMI), "Direction of Trade Statistics (DOTS)".

Gráfico 10
Exportaciones de Italia a Colombia
Valores PPML de efectos fijos variables en el tiempo ajustados y ajustados y corregidos,
1980-2012
(En logaritmos)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Fondo Monetario Internacional (FMI), "Direction of Trade Statistics (DOTS)".

Las exportaciones de países más pequeños de la Unión Europea a Colombia no fueron dinámicas y continúan reflejando una tendencia plana. Portugal ha logrado recuperarse en los últimos cuatro años. Existen lagunas interesantes en los casos de Irlanda, Finlandia, Polonia y Suecia, que son compatibles con el indicador residual relativo. Colombia podría ser una oportunidad comercial interesante para estos mercados.

4. Potencial de comercio de un grupo de países interesantes a Colombia

Cuando se examinan los residuos relativos de PPML utilizando la especificación del modelo 1, detectamos cierto potencial de comercio desde Australia, el Canadá, la Federación de Rusia y la Unión Europea a Colombia. Por el contrario, México y la República de Corea claramente acusan un exceso de comercio. Nuevamente, los resultados son robustos al uso del panel o el marco de tiempo de instantánea para determinar el potencial con esta especificación.

El análisis de residuos relativos basado en los efectos fijos de pares de países de Poisson revela casi nada del potencial detectado mediante el análisis de residuos relativos de PPML. El mercado colombiano parece albergar un potencial considerable para Australia. Para la mayoría de los países analizados, las ventas de productos a Colombia ya parecen estar alrededor del nivel razonable predicho por el modelo. Si relajamos nuestro umbral para determinar el potencial según esta especificación, el Brasil, el Canadá, la Unión Europea e incluso el Japón podrían tener cierto margen para aumentar sus exportaciones a Colombia (véase el cuadro 5).

Cuadro 5

Resultados consolidados de las exportaciones de los países de la Unión Europea a Colombia
Residuos relativos (-100% a +100%)

Panel	PPML EFVT ^a		PPML EFIT ^b		PPML EFVT ajustado		PPML EFIT ajustado		XTPQML efectos fijos por pares de países	
	1980-2012		1980-2012		1980-2012		1980-2012		1980-2012	
	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012	Promedio 3 años	2012
Australia	90	91	88	91	36	41	30	41	32	43
Brasil	19	15	17	13	14	10	12	8	9	6
Canadá	19	28	21	32	10	19	12	24	11	15
China	-29	-34	-30	-31	-13	-18	-14	-15	-13	-14
Estados Unidos	-8	0	-10	0	-3	5	-5	5	-6	-4
Federación de Rusia	61	48	66	61	-8	-27	-2	-10	-1	-8
India	-32	-41	-43	-50	0	-10	-12	-21	-10	-19
Japón	3	-2	10	10	5	0	12	12	13	14
México	-41	-44	-50	-52	-12	-14	-22	-24	-21	-23
República de Corea	-44	-45	-47	-43	-9	-11	-14	-9	-12	-8
Suiza	-29	-22	-32	-24	16	22	12	20	11	11
Turquía	36	21	28	10	-5	-21	-12	-31	-10	-29
Unión Europea	46	43	45	42	14	8	11	6	7	12

Fuente: Elaboración propia.

Gran potencial.
Algún potencial.
Alrededor de la norma.

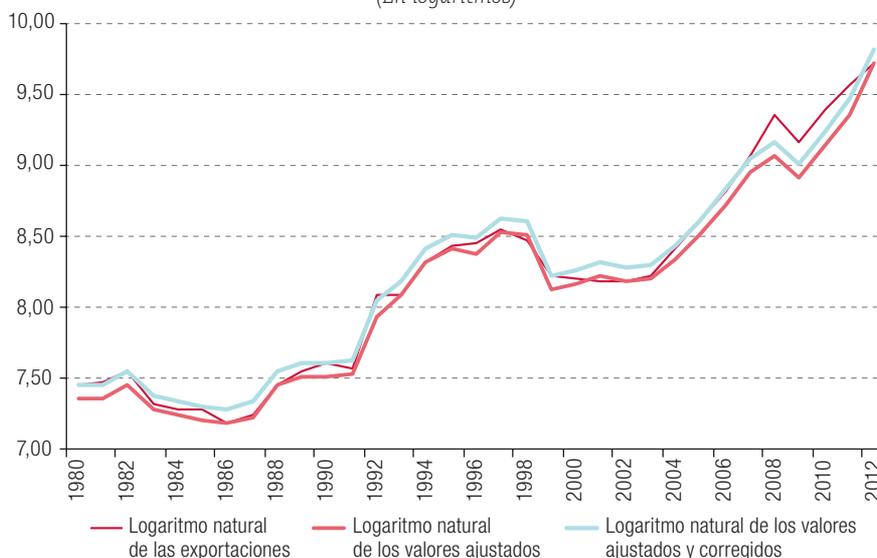
^a EFVT: efectos fijos variables en el tiempo.

^b EFIT: efectos fijos invariantes en el tiempo.

Las exportaciones a Colombia desde los Estados Unidos y China muestran un aumento constante a lo largo del tiempo (véanse los gráficos 11 y 12). Esto también es válido para la India, México, la República de Corea y Turquía. Las exportaciones desde la Federación de Rusia y Suiza a Colombia no han aumentado tan marcadamente, pero la tendencia positiva también parece ser constante.

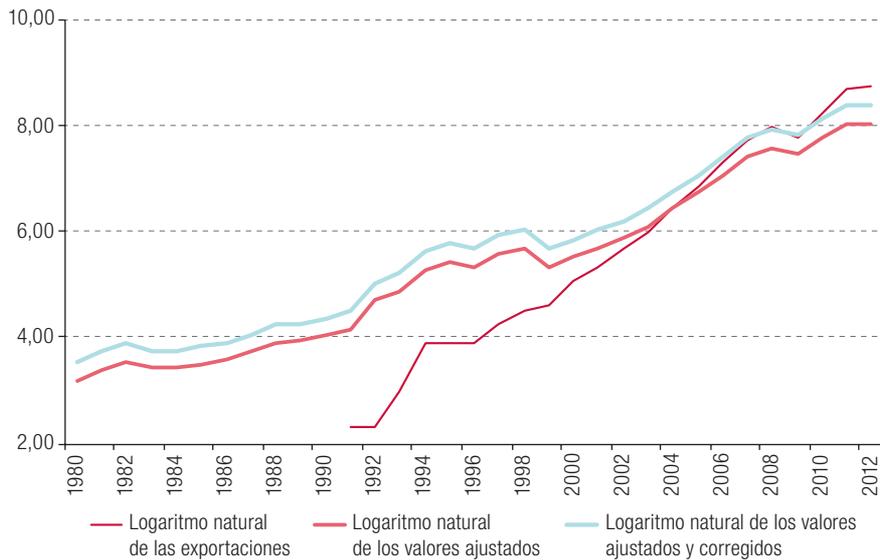
Gráfico 11

Exportaciones de los Estados Unidos a Colombia
Valores PPML de efectos fijos variables en el tiempo ajustados y ajustados y corregidos,
1980-2012
(En logaritmos)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Fondo Monetario Internacional (FMI), "Direction of Trade Statistics (DOTS)".

Gráfico 12
Exportaciones de China a Colombia
Valores PPML de efectos fijos variables en el tiempo ajustados y ajustados y corregidos,
1980-2012
(En logaritmos)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Fondo Monetario Internacional (FMI), "Direction of Trade Statistics (DOTS)".

La crisis económica mundial de 2009 detuvo momentáneamente la expansión comercial. Las exportaciones desde el Brasil, el Canadá y el Japón a Colombia parecen haber perdido impulso, creando así un espacio para la recuperación.

Las exportaciones desde Australia son particularmente lentas. La brecha entre el comercio actual y el comercio previsto sin duda se ha ampliado con el tiempo. El cuadro 5 indica un potencial considerable para el comercio de Australia a Colombia. Las intervenciones en políticas de infraestructura y comercio podrían ayudar a estimular el comercio en ambas direcciones.

No siempre es fácil entender por qué algunos casos revelan un exceso de comercio, mientras que otros apuntan a algún potencial. En el caso de Bélgica y los Países Bajos el exceso de comercio podría obedecer a que son centros logísticos internacionales. La mayoría de los países de Europa central y oriental impusieron fuertes barreras al comercio con Colombia, ya que se concentraron en la Unión Soviética. El potencial de comercio con Francia podría verse influenciado por la relación especial que tiene el país con sus antiguas colonias. No obstante, en este estudio se intenta efectivamente controlar todos estos factores mediante la incorporación de efectos fijos en el análisis.

V. Análisis de sensibilidad del potencial de comercio

En esta sección se examina el impacto en el análisis de los resultados de los cambios en la especificación de efectos fijos, la instantánea y el período de tiempo de la base de datos utilizado, y la inclusión de un factor de corrección para los valores ajustados.

a) Efectos fijos variables en el tiempo, efectos fijos invariantes en el tiempo o efectos fijos de pares de países

En el estudio de caso de Colombia, la adición de efectos fijos variables en el tiempo (modelo 1) a la especificación de efectos fijos invariantes en el tiempo (modelo 2) no cambia significativamente la conclusión sobre el potencial de comercio basada en el análisis de residuos relativos. Sin embargo, los resultados de la especificación de efectos fijos por pares de países (modelo 5) producen mayores variaciones. Este cambio puede afectar las conclusiones sobre la existencia de potencial de comercio no explotado en algunos casos.

b) Instantánea: potencial promedio para 2010-2012 comparado con 2012

El uso del promedio del potencial de comercio de 2010-2012 comparado con 2012 produce resultados diferentes; sin embargo, aunque la diferencia puede ser considerable en algunos casos, la situación general sigue siendo la misma en la mayoría. Esto es consistente con la volatilidad, que puede causar que los flujos diverjan de su tendencia actual.

c) Cambio del período de tiempo de la base de datos de 1980-2012 a 2000-2012

Para verificar la sensibilidad de los resultados, se realizaron estimaciones para 2000-2012. Aunque este período es más corto, el panel está más equilibrado, principalmente debido a la aparición de algunos países durante los años noventa.

El cambio en el período de análisis tuvo pequeños impactos en los valores residuales relativos. Sin embargo, esta variación no afecta la conclusión relativa a la existencia de potencial de comercio en la mayoría de los casos de este estudio. Una excepción es el potencial de las exportaciones a Hungría. Al final, los resultados son robustos a este cambio en la estructura del panel y están disponibles a petición de los interesados.

Sobre la base de los resultados PPML sin ajustes al procedimiento de la ecuación (9), el potencial de exportación es robusto al cambio en el período de análisis. Lo mismo se aplica en todos los modelos ajustados.

d) El factor de corrección

El modelo PPML de pares de países (XTPQML) necesita corregirse para producir residuos promedios cero. Esto no ocurre con el estimador PPML. No obstante, corregimos los resultados de PPML para la comparación. El factor de corrección, que es equivalente a un efecto fijo por pares de países, es un coeficiente del promedio de exportaciones bilaterales observado y sus respectivos promedios ajustados agrupados por pares de países a lo largo del tiempo.

La aplicación del factor de corrección a PPML revela la sensibilidad del potencial de exportación. Esta sensibilidad se amplifica cuando el período de análisis se cambia de 1980-2012 a 2000-2012 sobre la base de los resultados corregidos. Sin embargo, las conclusiones sobre el potencial de comercio son menos sensibles a los cambios dependiendo del modelo ajustado (véanse los resultados para los modelos 3 a 5 en los gráficos 1 a 4).

Por ejemplo, al determinar el potencial de comercio de Colombia a países de la Unión Europea, el cambio de residuos relativos PPML a residuos relativos ajustados PPML reduce o incluso elimina

el potencial de comercio para algunos países. También disminuye el potencial de comercio de los países analizados a Colombia.

VI. Conclusiones

Nuestro análisis de residuos relativos PPML muestra un potencial sin explotar para las exportaciones de Colombia a algunos países de la Unión Europea y viceversa.

Creemos que Colombia puede aprovechar su nuevo acuerdo comercial con la Unión Europea para aumentar sus exportaciones a los siguientes mercados: Alemania, Austria, Chequia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Polonia, Rumania y Suecia.

Las variaciones del potencial de comercio entre el método de efectos fijos variables en el tiempo PPML y el método de efectos fijos invariantes en el tiempo PPML son relativamente insignificantes. Sin embargo, este tipo de potencial es sensible al factor de corrección. Una vez ajustado, el potencial de comercio no es excesivamente sensible a los cambios de un método ajustado (PPML ajustado) al siguiente (XTPQML ajustado).

El cambio de residuos relativos PPML a residuos relativos PPML ajustados es menos sensible para el período 1980-2012 que para el período 2000-2012. El potencial de comercio se elimina con Grecia y, en menor medida, con Rumania en el escenario más cauteloso de los modelos ajustados.

Los cambios en los períodos de la base de datos de 1980-2012 a 2000-2012 con el mismo método de cálculo de residuos relativos no son tan sensibles en los modelos 1 y 2 como lo son en los modelos ajustados. Hungría es sensible a esta prueba. El impacto de considerar el promedio de los últimos tres años en lugar del residuo relativo solo para el año 2012 es generalmente insignificante en todas las especificaciones. Teniendo en cuenta el potencial de Colombia para el comercio con la Unión Europea, el impacto es mínimo, una vez considerados umbrales razonables de precaución.

El potencial de comercio con Colombia es menos prometedor para otros países. La mayoría de los países de la Unión Europea ya están comerciando cerca de la norma prevista por los modelos, o incluso en exceso. Esto es particularmente evidente en el caso de los países más grandes. Sin embargo, aún hay espacio para que el Reino Unido incremente el comercio con Colombia.

La situación es más alentadora en los casos de Finlandia, Irlanda, Polonia y Suecia, que tienen un potencial no realizado para el comercio con Colombia. Sobre la base de las especificaciones del modelo 1 y del modelo 2 solamente, Chequia, Grecia, Hungría y Portugal también tienen potencial para comerciar con Colombia.

Nuestro análisis de los principales mercados globales, excluida la Unión Europea, indica un potencial constante en todos los modelos para el comercio de Colombia al Japón y la Federación de Rusia. Según el análisis de residuos relativos para los modelos computados con PPML, y sin factor de corrección para todo el período 1980-2012, también existe potencial de comercio desde Colombia a Australia, el Canadá y México.

Con respecto a los flujos hacia Colombia, solo Australia presenta un potencial estable para el comercio con Colombia en todos los modelos, seguido del Brasil, el Canadá y la Unión Europea. Sobre la base de las especificaciones del modelo 1 y del modelo 2 solamente, también existe el potencial para el comercio desde la Federación de Rusia y Turquía a Colombia.

Las investigaciones futuras sobre el efecto a posteriori del acuerdo de libre comercio entre la Unión Europea y Colombia serían de interés para determinar si este acuerdo sirvió para cubrir con éxito la brecha del potencial comercial no realizado.

Bibliografía

- Anderson, J. y E. van Wincoop (2003), "Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle", *American Economic Review*, vol. 93, N° 1, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Antonucci, D. y S. Manocchi (2006), "Does Turkey have a special trade relation with the EU?", *Economic Systems*, vol. 30, N° 2, Amsterdam, Elsevier.
- Armstrong, S. P., P. Drysdale y K. Kalirajan (2008), "Asian trade structures and trade potential: an initial analysis of South and East Asian trade" [en línea] https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1767686.
- Babetskaia-Kukharchuk, O. y M. Maurel (2004), "Russia's accession to the WTO: the potential for trade increase", *Journal of Comparative Economics*, vol. 32, N° 4, Amsterdam, Elsevier.
- Baldwin, R. (1994), *Towards an Integrated Europe*, Londres, Centro de Investigación sobre Políticas Económicas.
- Banco Mundial (2013), "World Development Indicators" [en línea] <https://blogs.worldbank.org/opendata/world-development-indicators013-now-available>.
- Batra, A. (2006), "India's global trade potential: the gravity model approach", *Global Economic Review*, vol. 35, N° 3, Taylor & Francis.
- Boughanmi, H. (2008), "The trade potential of the Arab gulf cooperation Countries (GCC): a gravity model approach", *Journal of Economic Integration*, vol. 23, N° 1.
- Breuss, F. y P. Egger (1999), "How reliable are estimations of East-West trade potentials based on cross-section gravity analyses?", *Empirica*, vol. 26, N° 2, Springer.
- Bullhart, M. y M. J. Kelly (1999), "Ireland's trading potential with Central and Eastern European Countries: a gravity study", *The Economic and Social Review*, vol. 30, N° 2.
- Bussière, M., J. Fidrmuc y B. Schnatz (2008), "EU enlargement and trade integration: lessons from a gravity model", *Review of Development Economics*, vol. 12, N° 3, Wiley.
- Bussière, M. y B. Schnatz (2007), "Evaluating China's integration in world trade with a gravity model based benchmark", *Open Economies Review*, vol. 20, N° 1, Springer.
- Cárdenas, M. y C. García (2004), "El modelo gravitacional y el TLC entre Colombia y Estados Unidos", *Documentos de Trabajo*, N° 27, Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo (Fedesarrollo).
- Christie, E. (2002), "Potential trade in Southeast Europe: a gravity model approach", *South-East Europe Review for Labour and Social Affairs*, N° 4.
- Correia, J. (2008), "The determinants of Colombian exports: an empirical analysis using the gravity model", *Desarrollo y Sociedad*, vol. 61, N° 1, Bogotá, Universidad de Los Andes.
- De Benedictis, L. y C. Vicarelli (2005), "Trade potentials in gravity panel data models", *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, vol. 5, N° 1, De Gruyter.
- De Sousa, J. (2012), "The currency union effect on trade is decreasing over time", *Economics Letters*, vol. 117, N° 3, Amsterdam, Elsevier.
- Egger, P. (2002), "An econometric view on the estimation of gravity models and the calculation of trade potentials", *World Economy*, vol. 25, N° 2, Wiley.
- FMI (Fondo Monetario Internacional) (2013), "Direction of Trade Statistics (DOTS)" [en línea] <http://data.imf.org/?sk=9D6028D4-F14A-464C-A2F2-59B2CD424B85>.
- Fontagné, L., M. Pajot y J. Pasteels (2002), "Potentiels de commerce entre économies hétérogènes: un petit mode d'emploi des modèles de gravité", *Économie & prévision*, vol. 152, N° 1.
- Grosa, D. y G. Andrzej (1996), "A note on the trade potential of Central and Eastern Europe", *European Journal of Political Economy*, vol. 12, N° 4, Amsterdam, Elsevier.
- Gul, N. y H. Yasin (2011), "The trade potential of Pakistan: an application of the gravity model", *Lahore Journal of Economics*, vol. 16, N° 1, The Lahore School of Economics.
- Head, K., T. Mayer y J. Ries (2010), "The erosion of colonial linkages after independence", *Journal of International Economics*, vol. 81, N° 1, Amsterdam, Elsevier.
- Hamilton, C. y otros (1992), "Opening up international trade with Eastern Europe", *Economic Policy*, vol. 7, N° 1, Oxford University Press.
- Kohl, T. (2014), "Do we really know that trade agreements increase trade?", *Review of World Economics*, vol. 150, N° 3, Springer.
- Martínez-Zarzoso, I. y F. Nowak-Lehmann (2003), "Augmented gravity model: an empirical application to MERCOSUR-European Union trade flows", *Journal of Applied Economics*, vol. 6, N° 2 [en línea] <https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/43996/2/martinez.pdf>.

- Masudur, M. (2010), "Australia's global trade potential: evidence from the gravity model analysis", *International Journal of Business Research*, vol. 10, N° 2.
- Masudur, M. y L. Arjuman (2010), "Bangladesh trade potential: a dynamic gravity approach", *Journal of International Trade Law and Policy*, vol. 9, N° 2, Emerald.
- OMC (Organización Mundial del Comercio) (s/f), "Regional Trade Agreements Information System (RTA-IS). EU-Colombia and Peru" [en línea] <http://rtais.wto.org/UI/PublicShowRTAIDCard.aspx?rtaid=692>.
- Pasteels, J. (2006), "Using Gravity Models to Calculate Trade Potentials for Developing Countries" [en línea] <http://slideplayer.com/slide/4410241/>.
- Péridy, N. (2012), "Some new insights into trade potential between the EU and its Mediterranean partners", *Economics Research International*, vol. 2012, Londres, Hindawi.
- _____(2006), "La nouvelle politique de voisinage de l'Union Européenne: une estimation des potentiels de commerce", *Revue économique*, vol. 57, N° 4, Presses de Sciences Po.
- _____(2005), "Toward a Pan-Arab Free Trade Area: assessing trade potential effects of the Agadir Agreement", *The Developing Economies*, vol. 43, N° 3, Wiley.
- Rojid, S. (2006), "COMESA trade potential: a gravity approach", *Applied Economics Letters*, vol. 13, N° 14, Taylor & Francis.
- Santos Silva J. y S. Tenreyro Santos (2011), "Further simulation evidence on the performance of the Poisson pseudo-maximum likelihood estimator", *Economics Letters*, vol. 112, N° 2, Amsterdam, Elsevier.
- _____(2006), "The log of gravity", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 88, N° 4, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Simcoe, T. (2008), "XTPQML: Stata module to estimate fixed-effects Poisson (Quasi-ML) regression with robust standard errors", Statistical Software Components, Boston College.
- Sohn, C. (2005), "Does the gravity model explain South Korea's trade flows?", *The Japanese Economic Review*, vol. 56, N° 4, Wiley.
- Umaña, C. (2011), "Una evaluación de la estrategia comercial de Colombia a la luz de un modelo de equilibrio general computable basado en la ecuación de gravedad", *Archivos de Economía*, N° 379, Bogotá, Departamento Nacional de Planeación (DNP).
- Unión Europea (2012), "Acuerdo comercial entre la Unión Europea y sus Estados miembros, por una parte, y Colombia y el Perú, por otra", *Diario Oficial de la Unión Europea*, vol. 55 [en línea] <http://euroalert.net/en/ojeu.aspx?idd=25465>.
- Wang, Z. K. y L. A. Winters (1992), "The trading potential of Eastern Europe", *Journal of Economic Integration*, vol. 7, N° 2.

Anexo A1

Lista de los países incluidos en el conjunto de datos del modelo gravitacional

Albania, Alemania, Angola, Arabia Saudita, Argelia, Argentina, Australia, Austria, Azerbaiyán, Bahrein, Bangladesh, Barbados, Belarús, Bélgica, Belice, Benin, Bermudas, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Brunei Darussalam, Bulgaria, Burkina Faso, Burundi, Cabo Verde, Camboya, Camerún, Canadá, Chad, Chequia, Chile, China, Chipre, Colombia, Congo, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Croacia, Cuba, Dinamarca, Djibouti, Ecuador, Egipto, El Salvador, Emiratos Árabes Unidos, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estados Unidos, Estonia, Etiopía, Federación de Rusia, Fiji, Filipinas, Finlandia, Francia, Gabón, Gambia, Georgia, Ghana, Granada, Grecia, Guatemala, Guinea, Guinea Ecuatorial, Guinea-Bissau, Guyana, Haití, Honduras, Hong Kong (Región Administrativa Especial de China), Hungría, India, Indonesia, Irán (República Islámica del), Iraq, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Jamaica, Japón, Jordania, Kazajstán, Kenya, Kirguistán, Kuwait, Letonia, Líbano, Liberia, Libia, Lituania, Luxemburgo, Madagascar, Malasia, Malawi, Malí, Malta, Marruecos, Mauricio, Mauritania, México, Mongolia, Mozambique, Nepal, Nicaragua, Níger, Nigeria, Noruega, Nueva Zelandia, Omán, Países Bajos, Pakistán, Panamá, Papua Nueva Guinea, Paraguay, Perú, Polonia, Portugal, Qatar, Reino Unido, República Árabe Siria, República Centroafricana, República de Corea, República Democrática del Congo, República de Moldova, República Dominicana, República Unida de Tanzania, Rumania, Rwanda, Samoa, Senegal, Sierra Leona, Singapur, Sri Lanka, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Tailandia, Tayikistán, Togo, Tonga, Trinidad y Tabago, Túnez, Turkmenistán, Turquía, Ucrania, Uganda, Uruguay, Uzbekistán, Venezuela (República Bolivariana de), Viet Nam, Yemen, Zambia, Zimbabwe.