

# MODELO GRAVITACIONAL DEL COMERCIO INTERNACIONAL COLOMBIANO, 1991-2012

LUIS MIGUEL BOLÍVAR CARO  
NATALY CRUZ GARCÍA  
ANDREA PINTO TORRES\*

## RESUMEN

El comercio exterior de Colombia está moldeado por las posibilidades de acceso a los diferentes mercados. Dicho acceso depende de la distancia, medida no solo desde el punto de vista geográfico, sino también desde las perspectivas político-administrativa, cultural y económica. Estas dimensiones del concepto de “distancia” se analizan aquí mediante el modelo gravitacional de comercio exterior. En este trabajo se usan datos de flujos de comercio entre Colombia y 173 países y territorios. Se encuentra que, en la selección de sus socios comerciales, Colombia es muy sensible a la distancia geográfica y más sensible aún a que los países socios sean hispanohablantes. Además, variables geográficas, como el acceso al mar, y variables administrativas, como tener acuerdos regionales y pertenecer a la Organización Mundial de Comercio, resultan críticas para entablar relaciones comerciales con el resto del mundo.

---

\* Luis M. Bolívar es profesor de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad Tecnológica de Bolívar. Nataly Cruz y Andrea Pinto son estudiantes de los programas de Economía y Finanzas y Negocios Internacionales de la misma Facultad. Correos electrónicos: lbolivar@unitecnologica.edu.co, natalycruz\_09@hotmail.com andreapintorres@gmail.com. Este trabajo fue realizado como parte del Taller de Formación para la Investigación en Ciencias Sociales que, bajo la dirección de los profesores Luis Armando Galvis y Gerson Javier Pérez, llevó a cabo, entre junio y septiembre de 2014, el Instituto de Estudios para el Desarrollo (IDE), con el apoyo de la Decanatura de la Facultad de Economía y Negocios. Los autores agradecen en especial la asesoría del profesor Galvis en el desarrollo metodológico de este trabajo. Recibido: abril 6 de 2015; aceptado: mayo 15 de 2015.

**Palabras clave:** Colombia, comercio exterior, modelo gravitacional, dinámica comercial, economía internacional.

**Clasificaciones JEL:** F15, F17, F55.

## ABSTRACT

### *A Gravity Model of Colombian Foreign Trade, 1991-2012*

Colombian foreign trade is determined by the possibilities of access to external markets. Such access depends on the distance between the country and its trading partners – not only geographic distance, but also distance from the political and administrative, cultural and economic perspectives. These dimensions of “distance” are analyzed here using a gravity model of foreign trade. For this purpose, we use trade flow data between Colombia and 173 countries. We find that Colombia is very sensitive to geographical distances in selecting trade partners, and even more sensitive to sharing a common language with its partners. In addition, geographic variables, such as access to the sea, and administrative variables, such as having regional agreements or belonging to the World Trade Organization, become critical for establishing commercial relations with the rest of the world.

**Key words:** Colombia, foreign trade, gravity model, commercial dynamics, international economy

**JEL Classifications:** F15, F17, F55.

## I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo aborda el problema de la modelación de los flujos comerciales de Colombia, considerando las barreras que impone la distancia entre el país y el resto de las economías del mundo. Este ejercicio permite estimar indicadores que pueden ser la base de futuras investigaciones para determinar el potencial de mercado de productos locales, predecir volúmenes de comercio y conocer el impacto de ciertas fuerzas específicas del entorno.

Esta labor resulta particularmente importante en el ambiente económico actual, donde la competencia es la premisa dominante, bien se trate de empresas, países o regiones geográficas enteras. Más allá de esto, la viabilidad de los sistemas político-económicos de los países se sustenta en gran medida en la capacidad que tengan sus economías de producir eficientemente bienes y servicios y colocarlos en mercados internos y extranjeros. Así, la tarea de modelar los flujos de comercio colombianos adquiere gran relevancia para orientar sus relaciones comerciales, pues se inicia un proceso de reconocimiento de la distancia real con sus socios, sea esta tangible o intangible.

El comercio exterior colombiano ha sido ampliamente estudiado, pero especialmente desde la estadística descriptiva y desde métodos econométricos que usan variables agregadas de importaciones y exportaciones. Normalmente las investigaciones sobre el tema utilizan como variables explicativas de carácter interno, como la dotación de factores, la inversión, la política económica y otros relacionados con la capacidad del país o, en otras palabras, la oferta. Sin embargo, el estudio del comercio exterior, visto desde la perspectiva de una explicación externa —como la del modelo gravitacional— presenta mucho menos antecedentes en el caso colombiano. La teoría del comercio internacional plantea que la demanda resulta un factor determinante y que, además, el potencial de demanda debe ser ajustado por las distancias entre las economías que participan del intercambio.

El presente trabajo estudia el comercio exterior colombiano desde esta segunda perspectiva. Su propósito es analizar los coeficientes de variación en el comercio ante distintos valores de variables geográficas, económicas, administrativas y culturales entre los diferentes mercados. A su vez, estos coeficientes permiten explicar la trayectoria histórica del comercio exterior del país.

Este trabajo utiliza el modelo gravitacional para sus estimaciones, de manera que contiene un esbozo de los referentes teóricos que pretenden justificar el uso de dicho modelo. Seguidamente se presenta la síntesis de los datos recopilados para la investigación y los resultados del ejercicio econométrico. Como resultado de esto, se presenta una interpretación del impacto de las distancias que tiene Colombia con el resto de países del mundo sobre el comportamiento del comercio.

## II. METODOLOGÍA

A partir de los resultados obtenidos, se evalúa el impacto de la distancia en el comercio de varios de los bienes que produce el país, con base en el modelo

de distancias CAGE, que identifica cuatro dimensiones de distancia: cultural, administrativa, geográfica y económica (Ghemawat, 2001). Dichas dimensiones se deben considerar al elaborar estrategias internacionales, evaluar oportunidades de mercado, determinar políticas monetarias o evaluar acuerdos comerciales.

El desarrollo de estos análisis obedece a la necesidad de detectar las sensibilidades que presenta el país en sus condiciones de comercializar productos con el resto del mundo. Se trata de llevar al plano de lo cuantificable el concepto de potencial comercial del país. Además, se busca entender aquellos aspectos del entorno económico, cultural, administrativo y geográfico que generaron mayores efectos en los resultados del comercio exterior colombiano, para encontrar los determinantes futuros del mismo.

Con esto es posible generar una idea de cómo algunos factores como el idioma moldearon la oferta exportable del país y si este ha venido o no siendo un determinante para la búsqueda de nuevos mercados. Asimismo, es posible detectar si la herencia colonial tiene algún efecto en la configuración de los destinos de exportación, como tal vez puedan tenerlo el pertenecer a la Organización Mundial de Comercio (OMC), los vínculos geográficos de las fronteras o la cercanía geográfica.

Así se obtiene una serie de coeficientes con los que se categorizan y miden los efectos de las distancias en el comercio, de manera que será posible ajustar las expectativas de potencial que representa un mercado. A manera de ilustración, se puede pensar en una economía como la de Finlandia, en la que un alto nivel de ingresos, una economía estable y una alta propensión a consumir bienes importados podrían representar un alto potencial como mercado para productos específicos. Sin embargo, existen otros factores que no han permitido el aprovechamiento de ese mercado; por ejemplo, altos costos de transporte (larga distancia) y diferencias idiomáticas, que dificultan las negociaciones y las transacciones comerciales.

De manera que dichos coeficientes o indicadores tendrían la capacidad de aportar nuevas variables de análisis distintas a las tradicionales, de tal suerte que el ajuste por distancia ayude a explicar mejor el potencial que tienen las relaciones comerciales entre los países para desarrollar determinados flujos de comercio.

¿En qué medida han afectado estos aspectos al comercio colombiano? ¿Cómo se han configurado los destinos de exportación y los orígenes de las importaciones? El desarrollo de estrategias de política económica en las regiones y el desarrollo de políticas empresariales en las firmas justifican gran parte de la realización

de este trabajo. Es necesario conocer el potencial de los diferentes mercados internacionales bajo una visión ajustada a la realidad del entorno y poniendo en contraste las variables que los afectan y que determinan su viabilidad comercial.

Se espera, además, que el análisis del comercio colombiano con otros países permita establecer las bases para mostrar qué tan apropiado es el modelo gravitacional para el caso de Colombia y cuál es la dimensión de las distancias entre el país y sus socios comerciales. El cálculo de estas distancias permitiría ajustar el tamaño de los mercados y establecer unas categorizaciones sobre la favorabilidad de los países como mercados objetivo para Colombia. Esta tarea, sin embargo, supera el alcance de este trabajo.

### III. REFERENTES TEÓRICOS

Desde que el economista holandés Jan Tinbergen (1962) propuso el modelo gravitacional de comercio, este ha sido ampliamente usado para predecir diversos aspectos del comercio internacional. Se ha usado, por ejemplo, para predecir los flujos de comercio bilateral con base en los tamaños económicos y en la distancia entre los países, para evaluar el impacto de los tratados y alianzas comerciales o para evaluar la eficacia de los acuerdos de comercio y de organizaciones como la OMC y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA, por sus siglas en inglés).

El modelo gravitacional consiste en la adaptación del concepto de gravedad introducido en el campo de la física por Isaac Newton, a los métodos econométricos modernos. El modelo partió inicialmente de la ecuación de gravedad, en la cual la atracción entre dos cuerpos es directamente proporcional a la masa de los mismos e inversamente proporcional a la distancia que los separa, en la presencia de una constante gravitacional. Este concepto resulta ser una analogía, en la cual los cuerpos corresponden a los países; la masa de los mismos equivale al tamaño de la economía o su nivel de producción; y la distancia que los separa es medida tanto desde lo geográfico como de otras variables. Así, en la práctica, el modelo se construye con el uso de las principales variables de comercio, producción nacional, población y características culturales, geográficas y político-administrativas.

Aunque el modelo predice con bastante precisión los flujos de muchos bienes y servicios entre países, durante mucho tiempo algunos estudiosos creyeron que no había ninguna justificación teórica de la ecuación de gravedad. Sin embargo,

se demostró que una relación gravitacional puede surgir en casi cualquier modelo de comercio que incluya costos comerciales que aumentan con la distancia. Con base en esto, el modelo gravitacional busca estimar la estructura del comercio internacional, incorporando factores que tienen que ver con la geografía y la dimensión espacial (Cárdenas y García, 2004).

El modelo Heckscher-Ohlin, predice que los patrones de comercio están basados en la dotación relativa de los factores de producción. De manera que se espera que aquellos países con abundancia relativa de un factor en particular produzcan bienes que requieren relativamente grandes cantidades de ese factor para su producción. Ahora bien, este postulado fue generalmente aceptado como teoría del comercio. No obstante, investigaciones empíricas subsecuentes sobre los flujos del comercio mundial, específicamente las desarrolladas por Wassily Leontief, obtuvieron resultados divergentes con las expectativas de la teoría clásica. Leontief encontró que el país con mayor dotación de capital en el mundo, los Estados Unidos, de hecho exportaba bienes intensivos en mano de obra. A este problema se le ha denominado la paradoja de Leontief, que el propio Leontief explicó que se trataba de exportaciones intensivas en capital humano, no simplemente mano de obra poco entrenada. Con el tiempo, otras teorías han venido incorporándose al estudio de la relación entre comercio y dotación de factores, a la vez que tratan de explicar la relación entre los resultados empíricos y la teoría económica (Czinkota, *et al.*, 2007).

Una teoría alternativa es la expuesta por Staffan Linder, que postula que los patrones de comercio estarán determinados por las preferencias agregadas de bienes entre países. Se espera que aquellos países con similares preferencias, desarrollen industrias semejantes. Con una demanda continua y similar, estos países continuarían comercializando entre ellos en bienes diferenciados, pero similares, dado que producen y demandan productos similares. A diferencia de las teorías anteriores, el modelo de Linder se fundamenta en la demanda, en vez de la oferta determinada por la dotación de factores. Si bien Linder nunca desarrolló un modelo formal, diferentes estudios han probado su hipótesis, y aunque aún existen quienes no apoyan la teoría, se han obtenido resultados que empíricamente implican un significativo efecto Linder (Salvatore, 1995).

Krugman y Helpman (1985) hicieron contribuciones a la teoría del comercio internacional y al uso del modelo gravitacional para predecir los flujos de comercio. Sostenían que la teoría que sustenta la ventaja comparativa no es útil para predecir las relaciones en el modelo gravitacional. Bajo este, hay evidencia de que

los países con niveles similares de ingresos comercian más entre ellos, argumento complementario al postulado de Linder (Krugman y Obstfeld, 1995).

Además, varios autores han revisado la literatura existente y han hallado mayor sustento teórico para la ecuación gravitacional del comercio exterior. Por ejemplo, Deardorff (1998) plantea que, aunque no es del todo evidente, el modelo gravitacional básico se puede derivar de lo propuesto por Heckscher y Ohlin (1933), así como de las hipótesis de Linder (1961) y Krugman y Helpman (1985). El autor llega a la conclusión de que, aunque muchos modelos pueden estar vinculados a la ecuación del modelo gravitacional, este modelo por sí solo aun no resulta ser definitivo para evaluar la validez empírica de las teorías.

Anderson y van Wincoop (2001), por su parte, desarrollaron modelos econométricos basados en las teorías de bienes diferenciados, que miden los beneficios de la liberalización del comercio y la magnitud de las barreras fronterizas al intercambio.

De manera que, bajo esta serie de enfoques, el modelo gravitacional se ha convertido en una herramienta empírica que se ajusta a diferentes postulados teóricos. Las diferentes formas y variaciones del modelo econométrico pueden ser utilizadas para lograr diferentes objetivos de investigación económica, en pro de obtener efectos predictivos y explicativos en aspectos como el comercio, el crecimiento económico y la evaluación de política monetaria, entre otros.

Ejemplos de esto son los diferentes estudios de Jeffrey Frankel y Andrew Rose, realizados desde la década de 1990, que han venido generando una mayor aceptación del modelo gravitacional por su capacidad de medir los efectos de diferentes variables en el crecimiento y en el comercio. Frankel y Rose (2002) trabajan con diferentes conjuntos de controles o variables dicótomas para determinar sus efectos en el crecimiento de la economía y el comercio, específicamente enfocados en el impacto de las uniones monetarias como objeto de estudio.

Frankel y Rose (2002) usan algunas variables adicionales, como la distancia geográfica, el PIB, el PIB *per cápita*, el idioma, las fronteras, la relación colonia-colonizador, el área y las monedas nacionales. Los autores estiman un modelo desde un conjunto de datos y emparejan 180 países o territorios, y con un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) evalúan los efectos (positivos o negativos) de adoptar una política de dolarización o “eurización”.

Baier y Bergstrand (2005) intentan determinar los efectos de los tratados de libre comercio sobre el comercio internacional entre los socios de dichos acuerdos. Su objetivo principal es evaluar los acuerdos comerciales desde la perspectiva

de la política exterior de los países. Este es un trabajo de referencia que muestra el uso de MCO y arroja resultados concluyentes en la relación positiva de acuerdos comerciales y comercio. Más adelante, Dueñas y Fagiolo (2013) modelan las redes internacionales de comercio mediante el uso de variantes de la ecuación de gravedad.

En Colombia, hay varios trabajos sobre el comercio exterior, en su mayoría descriptivos o basados en variables de análisis interno. Villar y Esguerra (2005) exploran la historia estadística del comercio exterior colombiano y su interrelación con la política económica a lo largo del siglo xx. García (2008) también estudia el régimen del comercio exterior, su relación con las políticas macroeconómicas y sus implicaciones para la Costa Caribe colombiana; además estudia la demanda por importaciones del país, hace distintos ejercicios sobre la elasticidad precio e ingreso de aquellas, y hace algunas recomendaciones sobre política cambiaria y fiscal.

Otros trabajos analizan el comercio internacional desde la perspectiva de los efectos de los precios de los bienes primarios (*commodities*), la tasa de cambio y su impacto sobre la balanza comercial. Otros estudian detalladamente los casos del comercio con Estados Unidos y Venezuela (Cao y Ronderos, 2011); aun otros analizan la manera en que las estrategias de relaciones exteriores se forman sobre la plataforma del comercio internacional (Vargas, *et al.*, 2012).

El modelo gravitacional en Colombia solo ha sido estudiado por Cárdenas y García (2004), quienes usan la ecuación gravitacional para tratar de explicar el impacto de la firma de un acuerdo de libre comercio entre Colombia y Estados Unidos. Es decir, emplean un modelo depurado en línea con la ecuación de Frankel y Rose (2002), y llegan a conclusiones similares.

Paralelamente, Ghemawat (2001) buscó darle un uso adicional y poco explorado a los resultados de la aplicación del modelo gravitacional. En su trabajo sobre la globalización y las distancias que separan a los países, presenta un ejemplo sobre cómo tomar los coeficientes arrojados por el ejercicio econométrico, para ajustar el valor estimado de potencial de mercado de un país para un producto específico. Ghemawat considera que el tamaño de un mercado, expresado en consumo total y consumo per cápita, puede reducirse o aumentarse dependiendo de las distancias que separan a productores y consumidores. Dichas distancias no son más que los coeficientes resultantes de la interpretación del modelo econométrico.

Bien sea que se trate de evaluar el potencial de mercado de un país extranjero o de poner a prueba postulados teóricos, encontramos en el modelo gravitacional

una propuesta valiosa para explicar el comercio entre países y detectar los factores que más inciden en el desempeño comercial de Colombia.

## IV. METODOLOGÍA

### A. El modelo gravitacional

El modelo gravitacional es una de las herramientas más utilizadas para modelar los flujos comerciales entre los países. Se trata de una analogía a la Ley de Gravedad de Newton, que también considera la distancia y el tamaño físico entre dos objetos. Al igual que ocurre con la ley newtoniana, el modelo predice que existe una relación directa entre el comercio y las “masas” de los países, ya que existirá mayor atracción entre ellos, e inversa con relación a la distancia, debido a los mayores costos de transporte. En versiones ampliadas del modelo, se incluyen otros factores que afectan el comercio, tales como las características institucionales, culturales, económicas e históricas de cada pareja de países.

La ecuación general del modelo, expresado en logaritmos, puede especificarse de la siguiente manera:

$$\ln X_{ijt} = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln Y_{it} + \beta_2 \ln Y_{jt} + \beta_3 \ln D_{ij} + \beta_4 \Gamma_{ijt} + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

Donde,

$X_{ijt}$  es el comercio entre los países  $i$  y  $j$  en el año  $t$ ,

$Y_{it}$  es el producto del país  $i$  en el año  $t$ ,

$Y_{jt}$  es el producto del país  $j$  en el año  $t$ ,

$D_{ij}$  es la distancia entre el país  $i$  y el país  $j$ , es un vector de variables explicativas adicionales, y

$\varepsilon_{ijt}$  es el error, normalmente distribuido y con media cero.

Frankel y Rose (2002) han usado el modelo en diversos trabajos para evaluar el impacto de las uniones monetarias sobre el comercio y, más recientemente, los efectos de la adhesión a la OMC. Su metodología es muy útil para los propósitos del presente trabajo. En particular, el modelo gravitacional básico estimado por Frankel y Rose (2002) está dado por:

$$\begin{aligned}
 \ln(X_{ijt}) = & \\
 & \beta_0 + \beta_1 \ln(D_{ijt}) + \beta_2 \ln(Y_i Y_j)_t + \beta_3 \ln(Y_i Y_j / \text{Pob}_i \text{Pob}_j)_t + \\
 & \beta_4 \ln(\text{Area}_i \text{Area}_j)_t + \beta_5 \text{Leng}_{ij} + \beta_6 \text{Cont}_{ij} + \beta_7 \text{Mediter}_{ij} + \beta_8 \text{Isla}_{ij} + \\
 & \beta_9 \text{ColCom}_{ijt} + \beta_{10} \text{ColAct}_{ijt} + \beta_{11} \text{Colonia}_{ij} + \beta_{12} \text{NacCom}_{ij} + \beta_{13} \text{UM}_{ijt} + \\
 & \beta_{14} \text{TLC}_{ijt} + \Sigma \varphi_t T_t + \gamma_1 \text{Ambos}_{ijt} + \gamma_2 \text{Uno}_{ijt} + \gamma_3 \text{SGP}_{ijt} + \varepsilon_{ijt}
 \end{aligned} \tag{2}$$

Donde,

los subíndices corresponden a los países  $i$  y  $j$  en el año  $t$

$X$  es el comercio entre los países de estudio, medido como el promedio de importaciones y exportaciones para cada año

$D$  es la distancia circular entre los centroides de la pareja de países, que sirve como proxy para los costos de transporte. Este concepto de distancia geográfica corresponde a la ortodrómica, es decir, la distancia entre dos puntos de la esfera terrestre midiendo el arco formado en su superficie. En este caso, los puntos escogidos son los centroides de cada país, calculados a partir de sus coordenadas geográficas.

$Y$  es el Producto Interno Bruto (PIB) de cada país, medido en dólares corrientes para cada año. Esta variable representa el tamaño de la economía y da una idea de la capacidad de absorción de la oferta de bienes y servicios.

$\text{Pob}$  es la población y

$\text{Área}$  es el área del país en kilómetros cuadrados.

Las siguientes son variables dicótomas adicionales:

$\text{Leng}$  es igual a 1 cuando la pareja de países comparte el idioma oficial principal y 0 cuando no

$\text{Cont}$  si los países comparten una frontera

$\text{Mediter}$  si el país socio tiene acceso al océano

$\text{Isla}$  si el país socio es un país-isla, si la pareja de países comparte historia de un colonizador en común

$\text{ColAct}$  si uno de los países es colonia actual del otro

$\text{Colonia}$  si uno de los países fue alguna vez colonia del otro

$\text{NacCom}$  si los países constituyen una misma nación

$\text{UM}$  si la pareja de países comparte la moneda oficial

$\text{TLC}$  si ambos países hacen parte de un acuerdo regional de libre comercio

- Ambos* si ambos países hacen parte de la OMC  
*Uno* si solo uno de los dos países hace parte de la OMC, y  
*SGP* si uno de los países confiere preferencias al otro.

Además, se agregó la variable “precio internacional del petróleo” para cada año como proxy para los costos de transporte. Se usó la referencia WTI (West Texas Intermediate), que sirve para fijar el precio en dólares por barril de petróleo.

De otra parte, se acudió a las siguientes fuentes de información para captar los datos de cada variable:

CUADRO 1  
*Fuentes de información*

Dimensión de distancia	Variable	Fuente
Económica	Comercio	Banco Mundial
	PIB	Banco Mundial
	PIB per cápita	Banco Mundial
	Precio del petróleo	Investing
Geográfica	Distancia circular	Matlab
	Área	Naciones Unidas
	Frontera común	Sinomaps Press & Pulishing House
	Acceso al océano	Sinomaps Press & Pulishing House
	Isla	Sinomaps Press & Pulishing House
Cultural	Idioma común	Naciones Unidas
Administrativa	Colonizador común	Naciones Unidas
	Colonia actual	Naciones Unidas
	Colonia anterior	Naciones Unidas
	Misma nación	Naciones Unidas
	Moneda común	Naciones Unidas
	TLC	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia
	Ambos OMC	Organización Mundial del Comercio
	Uno OMC	Organización Mundial del Comercio
	Preferencias	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia

Fuente: Elaboración propia.

## B. Los datos

En este trabajo se usaron datos del comercio entre Colombia y otros 215 países entre 1991 y 2012. Esta base fue depurada, pues solo fueron conservados aquellos países que existen en 2015. También se omitieron aquellos territorios que tienen comercio muy esporádico o no tienen comercio bilateral y aquellos que presentaban dificultad en el emparejamiento de los datos. Los valores de Bélgica – Luxemburgo fueron descompuestos para cada país, dada la disponibilidad de estadísticas recientes. Como resultado, se obtuvo una base neta de 173 países. Frankel y Rose (2002) y Cárdenas y García (2004) utilizan un número mayor de países, pues en esos trabajos se hace un emparejamiento de “todos contra todos”. En el caso de Colombia, es posible afirmar que no existe un comercio significativo y sostenido con la totalidad de países y territorios del mundo.

En cuanto a los acuerdos comerciales suscritos por Colombia, se tuvieron en cuenta aquellos en un nivel mínimo de integración, como los tratados de libre comercio vigentes. Estos tratados incluyen a Estados Unidos, México, Chile, Comunidad Andina de Naciones (CAN), Unión Europea, la Asociación Europea de Libre Comercio (EFTA, por sus siglas en inglés), Corea del Sur, Triángulo del Norte y Canadá.

## V. ANÁLISIS ECONÓMETRICO DE LA ECUACIÓN GRAVITACIONAL

El modelo gravitacional tradicionalmente utilizado por Frankel y Rose (2002) y otros son estimados por MCO. Sin embargo, la prueba del Multiplicador de Lagrange para efectos aleatorios indica la utilización de un Panel (Cuadro 2).

Con base en esta prueba, se rechaza la Hipótesis nula ( $H_0$ ) de que la variabilidad de los efectos específicos sea cero. Entonces, si hay efectos específicos, por lo que se debería aplicar modelo de panel. No obstante, el grueso de las investigaciones desarrolladas sobre el modelo gravitacional utiliza MCO. De manera que, para efectos de este trabajo, se presentará un ejercicio usando ambos modelos para determinar los matices de los resultados.

Los datos recogidos en el presente trabajo constituyen un panel balanceado. Sin embargo, es preciso aclarar que estos corresponden al comercio de la pareja de países, que tiene por un lado a Colombia y por el otro lado otros 173 países del mundo, lo cual se diferencia del trabajo de Frankel y Rose (2002) y de Cár-

CUADRO 2

*Prueba del multiplicador de Lagrange para efectos aleatorios*

	Var	sd = sqrt(Var)
Promcom	19,45588	4,410882
e	2,822338	1,679981
u	1,71185	1,308377

Test	Var(u) = 0
chibar2(01)	4973,60
Prob > chibar2	0,0000

Fuente: Elaboración propia con base en resultados del software Stata.

denas y García (2004), dado que en su caso se estima un modelo inicial en que se aparea cada país contra el resto de los demás países. De ésta manera su modelo puede constituirse en una generalización, a nivel “global”, mientras que el modelo aplicado en este trabajo es una particularización al caso colombiano del comercio exterior.

Al estimar el modelo inicial por MCO se encontró que la variable frontera no es significativa; por lo tanto, se eliminó del modelo. Esta variable solo toma el valor de 1 para los cinco países fronterizos de Colombia; era de esperarse, entonces, que, al no tener mucha variabilidad, tampoco tendría impacto significativo sobre los cambios en el comercio colombiano. Además de esto, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2012) ha detectado una serie de limitantes en los corredores terrestres de comercio exterior colombiano que incluyen calzadas sencillas, especificaciones geométricas y capacidad de transporte, entre otras, que necesariamente restringen el volumen de comercio potencial con los países fronterizos, tal como se evidencia en las estimaciones. El resto de variables, por el contrario, tienen una alta significancia.

Como se puede observar, se excluyeron las variables que miden el PIB per cápita y si uno de los países no hace parte de la OMC debido a que tienen correlación con “PIB” y “ambos países hacen parte de la OMC”, respectivamente. También se excluyeron las variables “uno de los países es colonia actual del otro”, “constituyen una misma nación”, “tienen moneada común” y “uno de los países confiere preferencias al otro”, ya que no tienen variación para los distintos países en los diferentes años.

## CUADRO 3

*Modelo gravitacional del comercio exterior de Colombia:  
Resultados de estimación con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios*

Variable	Coef.	Error Estándar	T	P >  t	[Intervalo de confianza 95%]	
LnYY	1,336	0,021	63,2	0,000	1,296	1,378
LnDistancia	-1,879	0,063	-29,68	0,000	-2,004	-1,755
LnProdArea	-0,116	0,021	-5,58	0,000	-0,158	-0,076
Idioma2	1,517	0,211	7,17	0,000	1,103	1,933
Costas	0,961	0,094	10,19	0,000	0,777	1,147
Isla	0,364	0,104	3,5	0,000	0,160	0,568
Colonizador	-0,641	0,204	-3,14	0,002	-1,042	-0,241
Ambos OMC	0,462	0,103	4,46	0,000	0,259	0,666
TIC	0,848	0,099	8,56	0,000	0,654	1,043
LnPrecioPetr	-0,770	0,061	-12,56	0,000	-0,890	-0,650
Cons	-38,014	0,864	-43,95	0,000	-39,711	-36,319

Observaciones	3788
F (10,3777)	1254,76
Prob > F	0,000
R-squared	0,769
Adj R-squared	0,768
Root MSE	2,130

Fuente: Elaboración propia con base en resultados del software Stata.

Los coeficientes de las variables incluidas en el modelo final aparecen con los signos esperados y concuerdan con los resultados obtenidos en modelos anteriores, a excepción de la variable “colonizador común”, que aparece con signo negativo a pesar de que se espere que tener un colonizador en común afecte positivamente las relaciones comerciales. Sin embargo, para el caso de Colombia este resultado se puede explicar por la influencia de distintos países africanos con los que se comparte colonizador y cuyo comercio con el país es casi inexistente.

Respecto a las variables esenciales del modelo, tal como este lo predice, se evidencia una relación directa entre el comercio del país y el tamaño de las economías del resto de países del mundo y una relación inversa con la distancia debido a los mayores costos de transporte implicados. La variable que mide los precios del petróleo también aparece con signo negativo, lo que confirma el impacto negativo de los costos de transporte en el comercio.

Por su parte, el R cuadrado es alto, de manera que las variables independientes incluidas están explicando en un alto porcentaje el comercio del país.

#### CUADRO 4

*Modelo gravitacional del comercio exterior de Colombia:  
Resultados de estimación con el método de panel con efectos aleatorios*

Variables	Coef.	Error Estandar	z	P >  z	[Intervalo de confianza 95%]	
LnYY	1,053	0,041	25,86	0,000	0,973	1,132
LnDistancia	-1,771	0,189	-9,36	0,000	-2,142	-1,400
LnProdArea	0,045	0,056	0,79	0,427	-0,066	0,155
Idioma2	1,857	0,624	2,98	0,003	0,634	3,079
Costas	1,301	0,277	4,69	0,000	0,758	1,844
Isla	0,469	0,311	1,51	0,132	-0,141	1,079
Colonizador	-0,974	0,606	-1,61	0,108	-2,161	0,212
Ambos omc	0,640	0,308	2,07	0,038	0,035	1,244
TIC	1,473	0,278	5,31	0,000	0,929	2,017
LnPrecioPetr	-0,361	0,073	-4,96	0,000	-0,504	-0,219
Cons	-31,220	2,262	-13,8	0,000	-35,654	-26,785

Observaciones	3788
Nº de grupos	173
Wald chi2(10)	2346,36
Prob > chi2	0,000
sigma_u	1,310
sigma_e	1,680
rho	0,378
(fraction of variance due to u_i)	

R-sq	
Within	0,227
Between	0,877
Overall	0,760
Obs. Por grupo	
Min	18
Prom	21.9
Max	22

Fuente: Elaboración propia con base en resultados del software Stata.

Cuando se estima el modelo con el método de panel con efectos aleatorios, las variables del producto de las áreas y las *dummy* para isla y colonizador resultan no significativas.

El resto de variables son significativas y aparecen con los mismos signos obtenidos por MCO. Además, los valores de los coeficientes son similares a los obtenidos con anterioridad. Las variables fundamentales del modelo, nuevamente son altamente significativas y coherentes con lo que se espera.

## VI. FACTORES QUE INCIDEN EN LA DINAMICA DEL COMERCIO DE COLOMBIA

En el Cuadro 5 se muestran los resultados de las diferentes variables de acuerdo con los diferentes modelos de estimación.

CUADRO 5  
*Comparación de resultados de las estimaciones*

Variable	Modelo Global (Frankel y Rose, 2002)	Coefficientes MCO caso Colombiano	Coefficientes EA caso Colombiano
Nivel de ingresos – PIB PC	0,7		
Tamaño de la economía – PIB	0,8	1,3369	1,0526
Distancia geográfica	-1,1	-1,8795	-1,7708
Tamaño - Área*	-0,2	-0,1166	
Acceso al océano	50	161,58	267,27
Frontera común	80		
Idioma común	200	356,19	540,15
Acuerdo regional – TLC	330	133,59	336,24
Relación colonia – colonizador	900		
Colonizador común	190	-47,33	
Precio Petróleo		-0,7700	-0,3611
Pertenecer a la OMC		58,81	89,61
Moneda común	340		

Fuentes: Frankel y Rose (2002) y elaboración propia con base en resultados del software Stata.

Cabe anotar que los resultados aquí presentados equivalen a la forma de interpretación de datos luego de estimar los modelos econométricos, en donde los impactos de los coeficientes de las variables dicotómicas sobre la variable dependiente resultan de aplicar la siguiente fórmula:

$$(e^{\gamma} - 1) \times 100 \quad (3)$$

Donde  $\gamma$  es el coeficiente obtenido en la estimación para la variable correspondiente.

De esta información, es posible proponer las siguientes interpretaciones de las variables que determinan los flujos del comercio exterior colombiano.

### **A. Efectos del PIB en el comercio**

El modelo predice que mayores ‘masas’ (medidas por el PIB y el PIB *per cápita*) inducen mayor atracción entre los países y, por lo tanto, mayor comercio. Los resultados muestran que existe una relación positiva entre el comercio colombiano y el tamaño de las economías del resto de países del mundo y es un poco superior a la obtenida con el modelo estimado a nivel global. Específicamente, un aumento del 1% en el PIB de los países con que se comercia Colombia genera un aumento de 1,33% en el volumen de comercio. Aunque esta relación es positiva, es muy inferior a los resultados obtenidos con otras de las variables incluidas. Esto se puede explicar por las diferencias existentes en las economías de los principales socios comerciales del país, que no permite que el PIB genere cambios más significativos en el comercio con Colombia. Países como Estados Unidos tienen PIB y PIB *per cápita* por encima del promedio mundial, mientras que para países como Venezuela, ocurre lo contrario.

### **B. Impacto de la distancia geográfica en el comercio**

Tal como se espera, una mayor distancia entre los países genera un menor volumen de comercio. El modelo de Frankel y Rose (2002) revela una sensibilidad de 1 a -1,1. Esto quiere decir que por cada cambio de un 1% positivo en la distancia circular entre un país del mundo y otro, el comercio entre ellos se redu-

cirá en 1,1%. Sin embargo, para el caso de Colombia un incremento de 1% de la distancia circular representa una reducción de 1,87%, es decir, una cantidad superior a la que se reduce para el común de los países. Esto indica que Colombia es un país con mayor sensibilidad a las distancias geográficas que el promedio de los otros países.

Cuando se estima el modelo por efectos aleatorios, la reducción del comercio es de 1,77%, que sigue siendo superior a la obtenida en el modelo global.

El resultado es acorde con lo que se espera dado que las distancias aumentan los costos de transporte. Para ello se incluyó una *proxy* que intenta capturar la influencia de dichos costos: el precio del petróleo. En efecto, un aumento del 1% en el precio del petróleo genera una reducción en el comercio de 0,77%. En otras palabras, para Colombia los costos de transporte son muy determinantes, de hecho, en una mayor proporción que para el resto del mundo.

Ahora bien, un vistazo a los socios comerciales de Colombia a través del tiempo revela que por muchos años Colombia tuvo como principales socios a Estados Unidos y Venezuela. Es decir, el resto de países, geográficamente más lejanos, fueron menos determinantes en el comercio colombiano. En otras palabras, tradicionalmente Colombia ha tenido una concentración del comercio en mercados relativamente cercanos.

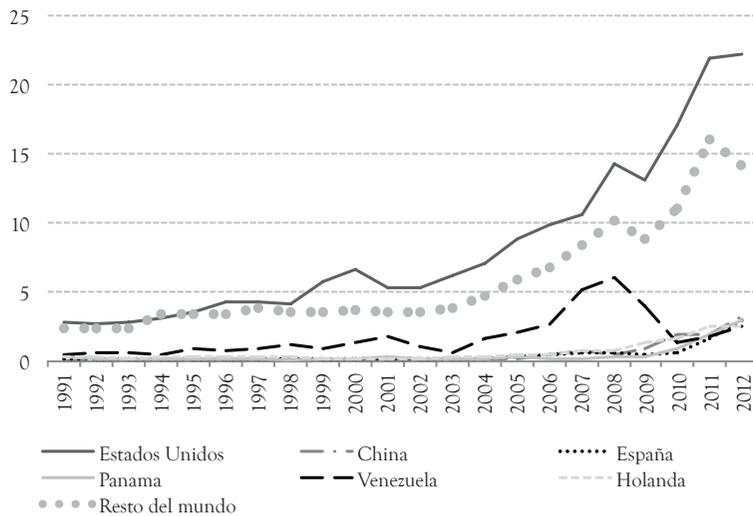
En los Gráficos 1 y 2 se muestran los principales socios comerciales de Colombia. Estados Unidos, como principal destino de exportaciones, es el destino de más del 40% del valor exportado en promedio en el período 1991-2012. Los países de origen de las importaciones, por su parte, presentan una mayor diversidad.

En los Gráficos 3 y 4 se muestra la relación entre comercio y distancia. Se puede observar en ellos una aparente disparidad en los valores, es decir, entre los 20 países más cercanos (de acuerdo a la medida de la distancia circular entre los centroides) hay ocho con los que el comercio total es cero o cercano a cero (Gráfico 3). Mientras que al comparar países con un valor de comercio total muy parejo se encuentra que la distancia con ellos es muy variable (Gráfico 4).

### **C. Implicaciones del tamaño geográfico de los socios comerciales**

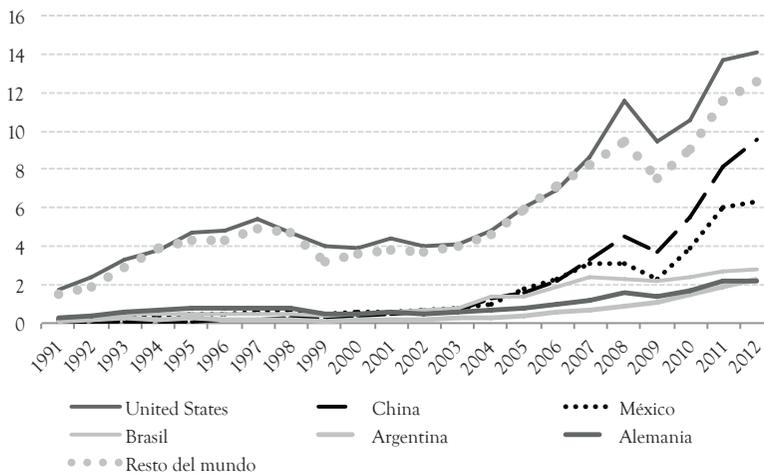
Tanto para Colombia como para el resto del mundo, el tamaño geográfico de los socios comerciales resulta significativa para explicar el volumen de comercio. La estimación arrojó que existe una relación inversa entre el tamaño (en kms<sup>2</sup>) de

GRÁFICO 1  
 Colombia: Destino de las exportaciones, 1991-2012  
 (miles de millones de dólares)



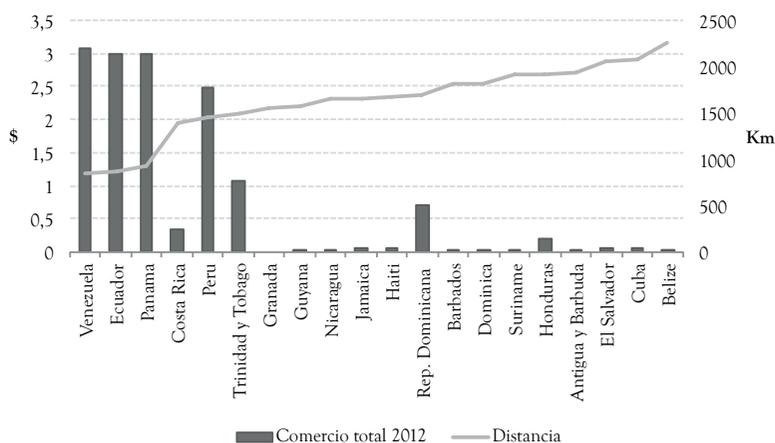
Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Mundial.

GRÁFICO 2  
 Colombia: Países de origen de las importaciones, 1991-2012  
 (miles de millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Mundial.

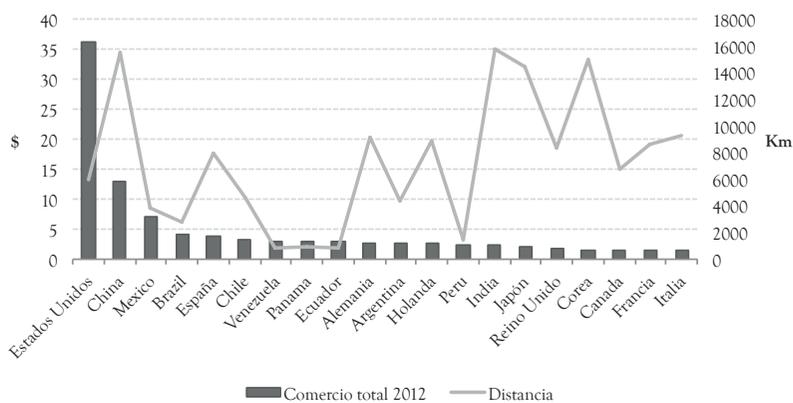
GRÁFICO 3  
Colombia: Comercio total con los 20 países más cercanos, 2012  
(kms y miles de millones de dólares)



Nota: Comercio Total = Importaciones + Exportaciones.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

GRÁFICO 4  
Colombia: 20 principales socios comerciales y su distancia, 2012  
(kms. y miles de millones de dólares)



Nota: Comercio Total = Importaciones + Exportaciones.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

un país y su comercio con Colombia. Esto indica que Colombia es menos propensa a comerciar con otros países en la medida en que estos aumentan de tamaño. La razón es que los países pequeños, al tener limitaciones para la generación de mayores economías de escala, son más propensos a beneficiarse del comercio internacional y a adoptar políticas comerciales más liberales para ampliar el tamaño de sus mercados. Para el caso del resto del mundo la relación de variaciones es de 1% a -0,2% y para Colombia implica casi el mismo efecto: un aumento de 1% en el área del socio comercial reduce el comercio con ese país en un 0,11%.

#### **D. Acceso al mar**

Al comerciar con otros países es más favorable, tanto para Colombia como para el resto del mundo, tener acceso al mar. En el caso de Colombia se incrementa el comercio en un 161%; esto significa que el uso de las costas en el comercio es más importante para Colombia que para el resto del mundo, donde el incremento es de 50% cuando uno de los dos tiene acceso al océano.

De estos resultados se puede concluir que Colombia es muy sensible a que sus socios tengan acceso al mar. Esta situación puede tener su origen en que su ubicación le permite una conexión directa a América del Sur y su localización entre dos océanos, disponer de puertos hacia el resto de América, Europa y los países de la Cuenca del Pacífico. Es decir, su posición geográfica le otorga a Colombia gran importancia estratégica para las comunicaciones y el comercio.

No se debe dejar de lado, sin embargo, que el tipo de transporte más usado es a través de los puertos marítimos, dada una escasa conexión por carreteras y la inexistencia de una *vía férrea para transportar las mercancías* a nivel internacional.

#### **E. Incidencia del idioma en los negocios**

La lógica de las tendencias globalizantes indica que para evitar que el idioma se convierta en un impedimento para el comercio internacional es menester manejar el idioma de la contraparte para entablar negocios. Sin embargo, Colombia aún es muy sensible al idioma para hacer negocios. Según los resultados arrojados por el modelo, compartir el idioma principal aumenta en un 356% el comercio de Colombia con los demás países del mundo cuando se estima el modelo por MCO, y en 540% cuando se hace por efectos aleatorios. En ambos

casos es superior que la misma medida para el resto del mundo, cuya influencia del idioma oficial es del 200%. Es decir, Colombia es más sensible a la influencia del idioma de sus socios comerciales. Más allá de tener economías similares o de estar relativamente cerca, el idioma es la variable que mayor influencia genera, de tal forma que para aumentar el comercio del país es muy importante tener una *lingua franca*, que permite una mejor comunicación entre personas que manejan diferentes idiomas (Sanchez, 2013).

El inglés, que se ha convertido en el idioma común en las negociaciones internacionales en el mundo empresarial, es la respuesta a esta barrera idiomática para el comercio. En la medida en que la población colombiana tenga un mayor dominio de este idioma, será posible reducir la evidente dependencia de hacer negocios esencialmente con países de habla hispana. Hay mucho trabajo por hacer en este campo. Según las cifras del *Educational Testing Service* (ETS), el nivel de inglés en Colombia se ubica en la cola de la distribución de los países de América Latina, si se mide el puntaje obtenido por quienes toman el examen *Test of English as a Foreign Language* (TOEFL). En este examen Colombia se ubicó en el cuarto peor puesto en 2012, pues solo superó a Haití, Ecuador y Cuba (Sánchez, 2013).

## **F. Implicaciones de los acuerdos comerciales**

Como es de esperar, tener un acuerdo de libre comercio aumenta los volúmenes de comercio del país. Para el caso colombiano, este aumento es de 133% cuando se estima el modelo por MCO y de 336% cuando se estima por efectos aleatorios. Los países con que más se tuvo intercambio comercial durante los años estudiados fueron aquellos con los que se tiene un acuerdo comercial. Es decir, poseer o no un acuerdo regional con los distintos países con quienes se comercia es un factor fundamental en el comercio de Colombia con el resto del mundo. Con el idioma y el acceso al mar, esta es una de las variables que más efectos produce sobre el comercio, lo que resalta la importancia que tienen los tratados de libre comercio y la formalización de relaciones comerciales con los demás países.

## **G. Incidencia de pertenecer a la Organización Mundial de Comercio**

Pertenecer a la OMC tiene un efecto positivo para el comercio del país, lo cual es de esperarse debido a que la principal función de esta organización es facilitar

el intercambio comercial de sus países miembros. Sin embargo, estos efectos son inferiores a los generados por otras variables. Al realizar la estimación por MCO se encuentra que Colombia aumentará el comercio en 58% con aquellos países que también pertenecen a la OMC, y en 89% si se estima por efectos aleatorios.

## VII. CONCLUSIONES

Examinados los efectos de las variables contempladas en la ecuación de gravedad sobre el comercio colombiano, cabe preguntarse sobre su utilidad en la generación de decisiones de política económica. Hace cerca de 25 años el país hizo un gran cambio en su política comercial: realizó una apertura económica y esfuerzos de integración regional con los vecinos próximos y que luego se ha extendido a más de 40 países y bloques de comercio. La evidencia indica que tener un acuerdo regional incrementa el comercio en 133% con el país socio. Así, los acuerdos comerciales vienen siendo promocionados como la principal vía, desde la política comercial, para abrir las oportunidades de mercado a los sectores empresariales locales. Aun así, al contrastar estos resultados con los del resto del mundo, vemos que, para el común de países, los acuerdos regionales implican un aumento del comercio en 300%. En general, por lo tanto, los acuerdos de integración económica de Colombia no se han explotado en la forma en que lo ha hecho el resto de países del mundo.

Otro aspecto se refiere a las implicaciones para la política educativa. A nivel internacional existe 200% más comercio entre países que comparten un mismo idioma. Sin embargo, para Colombia este valor llega a 356%. Esto indica que el país tiene una barrera idiomática superior al resto del mundo y que debe desarrollar incentivos para el aprendizaje de idiomas extranjeros. Comparativamente el país tiene menor acceso a mercados por la dificultad que representa vencer la barrera idiomática. Las entidades encargadas de la política educativa deberían identificar los mercados de mayor crecimiento para determinar los idiomas cuyo aprendizaje se debe promover en el país, con el objetivo de acercarlo culturalmente al resto del mundo e impulsar las relaciones comerciales.

El aumento del precio del petróleo genera una reducción del comercio colombiano, a pesar de que Colombia sea un país cuyo principal producto de exportación es el petróleo y sus derivados. En este aspecto se presenta una paradoja, pues los ingresos del Estado pueden verse afectados por una reducción de los precios

del petróleo; a su vez, esta disminución podría ser ventajosa, por su relación con los costos de transporte.

Los anteriores son los principales determinantes de los flujos del comercio colombiano. No debe olvidarse que el país tiene relativamente pocas conexiones terrestres o férreas con los países vecinos, que no hay un debido aprovechamiento de las vías fluviales y que, aunque por su topografía, Colombia tiene unos elevados costos de transporte interno, las ciudades portuarias no son los principales centros de producción manufacturera. Con la aplicación del modelo gravitacional se da soporte entonces a esta serie de consideraciones económicas, culturales, político-administrativas y geográficas que se deben tener en cuenta para formular las políticas comerciales, educativas y de infraestructura a futuro.

En resumen, este trabajo identifica nuevas direcciones de investigación orientadas a predecir el comportamiento del comercio y a encontrar nuevos usos a la ecuación gravitacional. En particular, se podría pensar en responder a preguntas como ¿qué incidencia presentan las variables de distancia en el potencial de mercado de productos colombianos? y ¿cómo se pueden descubrir nuevas oportunidades para el comercio del país mediante el modelo gravitacional?. Con esto se lograría profundizar en la construcción de líneas de investigación en negocios y economía internacional, de manera que se pueda fortalecer la toma de decisiones tanto en el campo empresarial como en procesos de formulación de política pública.

## REFERENCIAS

- Anderson, James E., and Eric van Wincoop (2001), "Gravity with Gravititas: A Solution to the Border Puzzle", *NBER Working Paper Series*, N° 8079, National Bureau of Economic Research.
- Baier, Scott L., Jeffrey H. Bergstrand, Peter Egger, and Patrick A. McLaughlin (2008), "Do Economic Agreements Actually Work?", *The World Economy*, Vol. 39, N° 4.
- Baier, Scott L., and Jeffrey H. Bergstrand (2005), "Do Free Trade Agreements Actually Increase Members' International Trade?", *Working Paper Series*, Federal Reserve Bank of Atlanta.
- Bergstrand, Jeffrey, James Anderson, and Joseph Francois (2008), *A Methodology for Studying the Effects of Nontariff Barriers on International Trade and Investment Flows*, Brussels: European Commission.

- Cao, Jose, and Carlos Ronderos (2011), "Commodity and Non-Commodity Trade Dynamics in Colombia", *Journal of Globalization, Competitiveness and Governance*, Vol. 5, N° 2.
- Cardenas, Mauricio, y Camilo García (2004), "El modelo gravitacional y el TLC entre Colombia y Estados Unidos", *Documentos de Trabajo*, N° 27, Fedesarrollo.
- Cavusgil, S. Tamer (1997), "Measuring the Potential of Emerging Markets: An Indexing Approach", *Business Horizons*, Vol. 40, N° 1.
- Comisión Económica Para América Latina (CEPAL) (2012), "Perfiles de infraestructura y transporte en América Latina: Caso Colombia", Unidad de Servicios de Infraestructura.
- Chaney, Thomas (2011), "The Gravity Equation in International Trade. An Explanation", *Working Paper 19285*, National Bureau of Economic Research.
- Czinkota, Michael, Ilkka Ronkainen, Michael Moffett (2007), *Negocios Internacionales*. México: Cengage Learning.
- Deardorff, Alan (1998), "Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World", en Jeffrey A. Frankel, *The Regionalization of the World Economy*, Chicago: University of Chicago Press.
- Díaz-Alejandro, Carlos (1976), *Regímenes de comercio exterior y desarrollo económico*, Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Dueñas, Marco, and Giorgio Fagiolo (2013), "Modeling the International-Trade Network: A Gravity Approach", *Journal of Economic Interaction and Coordination*, Vol. 8, N° 1.
- Frankel, Jeffrey and Andrew Rose (2002) "An Estimate of the Effect of Common Currencies on Trade and Income", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 117, No. 2.
- García García, Jorge (2008), *Ensayos sobre comercio y desarrollo económico*, Bogotá: Banco de la República.
- Ghemawat, Pankaj (2001), "Distance Still Matters. The Hard Reality of Global Expansion", *Harvard Business Review*.
- Heckscher, Eli, and Bertil Ohlin (1991), *Heckscher-Ohlin Trade Theory*, Cambridge: The MIT Press.
- International Trade Center (2014), "Methodologies for Export Potential Analysis", [Disponible en <http://goo.gl/pl5n8V>].
- Krugman, Paul, and Elhanan Helpman (1985), *Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition, and the International Economy*, Cambridge: The MIT Press.

- Krugman, Paul, y Maurice Obstfeld (1995), *Economía Internacional: Teoría y Política*. México: McGraw Hill.
- Leontief, Wassily (1953), *The Structure of the American Economy*, Oxford: Oxford University Press.
- Linder, Staffan (1961), *An Essay on Trade and Transformation*, Uppsala: Almqvist & Wiksells Boktryckeri Ab.
- Ricardo, David (1817), *On the Principles of Political Economy and Taxation*, London: John Murray, Library of Economics and Liberty.
- Salvacruz, Joseph C., Michael R. Reed, and David Mather (1992), “Market Assessment Models for U.S. Agricultural Exports”, *Journal of Food Distribution Research*, Vol. 23, N° 1.
- Salvatore, Dominick (1995), *Economía Internacional*. Bogotá: McGraw-Hill
- Sánchez, Andrés (2013), “Bilingüismo en Colombia”, *Economía & Región*, Vol. 7, No. 2.
- Smith, Adam (1776), *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Edwin Cannan (Ed.), London: Methuen & Co., Library of Economics and Liberty.
- Taylor, Justin R., and James A. Stern (2005), *A Practical Guide on Conducting Market Assessment: A Review of the Literature*, Providence, Rhode Island: American Agricultural Economics Association Annual Meetings.
- Tinbergen, Jan (1962), *Shaping the World Economy*, New York: Twentieth Century Fund.
- Vargas, Luis Fernando, Santiago Sosa, y Juan David Rodriguez (2012), “El comercio como plataforma de la política exterior colombiana en la administración de Juan Manuel Santos”, *Colombia Internacional*, N° 76.
- Villar, Leonardo, y Pilar Esguerra (2005), “El comercio exterior colombiano en el siglo xx”, *Borradores de Economía*, N° 358, Banco de la República.