



Revista Sociedad y Economía

ISSN: 1657-6357

revistasye@univalle.edu.co

Universidad del Valle

Colombia

Díaz España, Víctor Alexander

¿Se cumple la teoría neoclásica del comercio internacional?: el caso de la economía colombiana entre  
1980 y 2007

Revista Sociedad y Economía, núm. 27, 2014, pp. 177-205

Universidad del Valle

Cali, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99631890008>

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

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# **¿Se cumple la teoría neoclásica del comercio internacional?: el caso de la economía colombiana entre 1980 y 2007<sup>1</sup>**

## *The Neoclassical Theory of International Trade Works? The Case of Colombian Economy Between 1980 and 2007*

## *¿Se cumple a teoria neoclássica do comércio internacional? O caso da economia colombiana entre 1980 e 2007?*

**Víctor Alexander Díaz España<sup>2</sup>**

Investigador del Grupo de investigación Desarrollo económico, crecimiento y mercado laboral.  
Universidad del Valle, Cali-Colombia.  
alex.ec18@hotmail.com

**Recibido:** 14.05.13  
**Aprobado:** 27.06.14

- 
- 1 Este artículo fue elaborado con base en el trabajo de grado para obtener el título de economista en la Universidad del Valle. Agradezco la asesoría y comentarios de los profesores Leonardo Raffo López y Carlos Ortiz.
  - 2 Estudiante de Maestría en Economía aplicada, Universidad del Valle.

## Resumen

Este trabajo retoma el debate en torno a la validez de la teoría neoclásica del comercio internacional y estima un modelo gravitacional de comercio para el caso de la economía colombiana con el propósito de contrastar esta teoría. A partir de una serie de datos anuales de comercio para Colombia entre los años 1980-2007 con estructura de panel, se halla evidencia de que las dotaciones relativas de los factores relativamente abundantes en Colombia (trabajo y tierra), tienen un efecto positivo en los flujos comerciales. Se concluye que, en este caso, no hay evidencia empírica suficiente para refutar la teoría y, en particular, el teorema Heckscher-Ohlin-Samuelson.

**Palabras clave:** Teorema Heckscher-Ohlin-Samuelson, Teoría Neoclásica del Comercio Internacional, Falsacionismo Metodológico, Modelo Gravitacional, Datos de Panel.

**Clasificación JEL:** F11, F16, F17, F21.

## Abstract

In this work we address the debate about the validity of the neoclassical theory of international trade. We estimate a trade gravity model for the Colombian economy with the purpose of examining the empirical validity of this theory. Using a panel year-based data for trade and gravity variables for Colombia between 1980 and 2007, this paper finds that relatively abundant factor's endowments of Colombia (labor and land) have a positive effect on Colombia's trade flows. As a result, we do not find enough empirical support to reject the neoclassical theory of international trade, and in particular the Heckscher-Ohlin-Samuelson theorem.

**Keywords:** Heckscher-Ohlin Model, Neoclassical Theory of International Trade, Methodological Falsacionism, gravity model and panel data.

## Resumo

Este trabalho retoma o debate em torno da validade da teoria neoclássica do comércio internacional. Também estima um modelo gravitacional de comércio para o caso da economia colombiana, com o intuito de contrastar essa teoria. A partir de uma série de dados anuais de comércio em Colômbia durante o período 1980-2007, com uma estrutura de painel, comprova-se que as dotações dos fatores relativamente abundantes na Colômbia (trabalho e terra), têm um efeito positivo nos fluxos comerciais. Conclui-se neste estudo de caso, que não existe evidência empírica suficiente para refutar a teoria, em particular, o Teorema de Heckscher-Ohlin-Samuelson.

**Palavras-chave:** Teorema Heckscher-Ohlin-Samuelson, Teoria Neoclássica do Comércio Internacional, Falseacionismo Metodológico, Modelo Gravitacional, Dados em Painel.

## Introducción

El estudio del comercio internacional ha sido un área de estudio polémica de la economía. Desde los siglos XIX y XX, las investigaciones sobre comercio internacional han cobrado una importancia creciente, debido a las cada vez más complejas interrelaciones que se desenvuelven entre las diferentes economías a escala mundial. Por tal razón, se han generado constantes debates en torno a la búsqueda de un modelo general que pueda describir y especificar los flujos comerciales entre pares de países. En consecuencia, se han hecho discusiones teóricas y metodológicas por parte de los investigadores pertenecientes a diferentes corrientes y enfoques en el campo, para analizar si las teorías reflejan adecuadamente los ciclos y tendencias de las interacciones comerciales.

Con la crisis financiera y económica que ha golpeado fuertemente a todo el mundo desde finales del año 2008, se ha retomado la discusión acerca de la validez de la teoría, la cual radica en que sus supuestos no corresponden con la realidad. Casos como el de los tigres asiáticos y Estados Unidos, que entrelazan su producción exportadora al paso de la globalización, hacen pensar que la teoría de las ventajas comparativas en su versión neoclásica, queda obsoleta a la hora de explicar los flujos comerciales de los países. La explicación ante la incapacidad de la teoría neoclásica radica en que no puede predecir mediante supuestos irreales el nuevo orden mundial comandado por la globalización. La crisis financiera y económica que se ha evidenciado desde diciembre de 2008 conllevó a una crisis teórica en el mundo académico. Tal crisis está enmarcada sobre todo en que la teoría neoclásica perdió credibilidad gracias a su impotencia para predecir los ciclos económicos. La discusión no es nueva, ya que en la Gran Depresión de 1929 se optó por seguir los planteamientos de Keynes, porque la teoría ortodoxa era incapaz de hacerle frente a la crisis.

Economistas como Leontief (1956) abrieron la discusión sobre el poder predictivo de la teoría neoclásica del comercio internacional, más específicamente sobre el modelo Heckscher-Ohlin (en adelante H-O). En Colombia economistas como Eduardo Sarmiento (2000, 2002) señalan que el teorema Heckscher-Ohlin-Samuelson (en adelante H-O-S) es falso, ya que se basa en supuestos irreales: según este, la apertura económica sería un juego de suma cero donde el avance o desarrollo de algunos países se hace a costa del atraso de los demás, y añade que un país no puede concentrar su producción en los bienes de mayor productividad porque su demanda está limitada, y se encuentran sobre ofertados.

El tema de la validez de la teoría ortodoxa del comercio internacional es muy importante para Colombia, dado que esta clase de estudios ha sido realizada hasta ahora sobre todo para países desarrollados. La presente investigación tiene tres matices destacados: el primero es el análisis de la validez de la teoría para economías emergentes como la colombiana; el segundo es la utilización de la econometría por medio del modelo gravitacional de comercio para comprobar el cumplimiento del teorema H-O-S y así examinar el patrón comercial colombiano en la realidad; y el tercero es la discusión en torno al problema predictivo que tiene la teoría neoclásica del comercio internacional. Esta investigación tiene como objetivo general examinar la robustez de la teoría neoclásica para explicar y predecir el patrón comercial colombiano. Para ello, se utilizará la fun-

damentación teórica del modelo gravitacional propuesta por Anderson (1979) y se realizará la actualización de los datos gravitacionales de Rose (2004) para el periodo 1980-2007, con el propósito de examinar las fortalezas y debilidades de la teoría neoclásica del comercio internacional a la hora de explicar y predecir los patrones de comercio en la economía colombiana.

De acuerdo a estos planteamientos, se hace necesaria la formulación de las siguientes preguntas: ¿qué tan robusta es la teoría neoclásica para explicar y predecir el patrón comercial colombiano?, ¿cuál es la capacidad predictiva del modelo H-O para Colombia?, y ¿qué tan consistente es la teoría neoclásica del comercio internacional? Este trabajo se inicia presentando la hipótesis de que la teoría neoclásica del comercio internacional predice adecuadamente el patrón comercial colombiano. En la siguiente sección se expone la revisión bibliográfica dividida en dos partes: en la primera, se describen y justifican brevemente los teoremas fundamentales de la teoría neoclásica del comercio, y en la segunda, se presenta el debate en torno a la teoría neoclásica del comercio internacional. En la tercera sección se expone la metodología de investigación que contiene, el modelo teórico y la versión del modelo gravitacional para Colombia, seguido de la presentación de la estructura del comercio exterior en Colombia. Finaliza con las estimaciones y análisis de resultados y, por último, las conclusiones.

## **1. Revisión bibliográfica**

### **1.1 Marco teórico**

La investigación se basa en los desarrollos metodológicos y los modelos ortodoxos de la teoría neoclásica del comercio internacional, la cual ha propiciado varios debates sobre la validez y el poder de predicción que puede aportar a la hora de explicar los ciclos económicos del comercio internacional. Como teoremas de base que aportan herramientas analíticas para simplificar y estructurar la investigación, se tienen: el teorema Stolper-Samuelson, el teorema de Rybczynski (1955), el teorema de igualación de precios de los factores y el teorema H-O-S.

El teorema de igualación de precios de los factores hace referencia a que si en un escenario de libre comercio dos países no se especializan completamente, los precios relativos y absolutos de los factores de producción y de los bienes convergen a un valor común. Lo anterior implica que el libre comercio de bienes elimina en parte los incentivos para el movimiento de factores de producción a nivel internacional.

El teorema H-O-S —llamado así por el gran aporte de Samuelson (1948; 1949) en la formación de las ideas de Heckscher y Ohlin—, explica que un país exportará el bien que hace uso intensivo del factor de producción relativamente abundante en ese país, e importará el bien que hace uso intensivo del factor de producción relativamente escaso. En el caso colombiano, por ejemplo, el alto nivel de las exportaciones del sector primario (agrícolas) se explica por la abundancia relativa en recursos naturales —tierra en particular— y mano de obra no calificada (GRECO 2004).

Por otra parte, el teorema Stolper-Samuelson explica que un incremento en el precio relativo de un bien, llevará a un aumento en el precio real y en el precio relativo del factor de producción que se usa de forma intensiva en la producción de ese bien, y a una reducción en el precio real y en el precio relativo del otro factor de producción.

El teorema de Rybczynski (1955) implica que, dado el precio relativo de los bienes y de los factores de producción, el aumento en la dotación de un factor de producción aumentará, en una proporción mayor, la producción del bien intensivo en ese factor y reducirá la producción del otro bien.

A partir de los cuatro teoremas fundamentales se desarrolla lo que se conoce en la literatura como el modelo H-O basado en los estudios de Samuelson (1948; 1949) cuyos supuestos son: existen dos factores de producción homogéneos (por ejemplo, capital “K” y trabajo “L”) cuya dotación es fija. Asimismo, solo se producen dos bienes (bien 1 y bien 2) con una misma tecnología que utiliza rendimientos constantes a escala; el gasto total de un país es igual al total de su ingreso; hay competencia perfecta e información completa en todos los mercados; se consideran dos países (doméstico y extranjero) que comercian dos bienes libres de costos de transporte. No existe movilidad internacional de los factores de producción, pero sí internamente; no hay obstáculos impuestos por el gobierno a la actividad económica; el ordenamiento de los sectores en términos de intensidades factoriales es el mismo para todos los precios relativos (en otras palabras, la intensidad relativa de factores no es reversible; es decir, no hay reversiones de factores); al comparar los dos países, las dotaciones de factores de producción no son muy disímiles entre sí, de modo que no haya especialización completa en la producción de bienes.

Los diferentes enfoques metodológicos tales como la tesis de Duhem-Quine, el falsacionismo sofisticado y los programas de investigación científica permiten entender el debate en torno a la validez de la teoría neoclásica del comercio internacional, y ayudan a proponer al modelo gravitacional como herramienta empírica que nos ayudará a examinar qué tan precisa y robusta es la teoría neoclásica del comercio internacional para el caso colombiano.

## **1.2 El debate en torno a la teoría neoclásica del comercio internacional**

El debate sobre la validez de *la teoría pura del comercio internacional* se inicia en el siglo XIX. Esta discusión comienza con David Ricardo ([1817] 1959), quien argumenta que las ventajas absolutas de Adam Smith ([1776] 1956) son incapaces de explicar los flujos comerciales entre países con distintos niveles de desarrollo, concluyendo que lo que dilucida dichas relaciones son las ventajas comparativas (Raffo 2012). En el siglo XX se torna interesante la discusión por los acontecimientos históricos que marcaron el sendero de la economía a nivel mundial: en dichos sucesos la teoría neoclásica del comercio internacional tuvo problemas a la hora de predecir el volumen de las exportaciones bilaterales entre países. La academia interpretó el problema como una inconsistencia entre los supuestos y el mundo real llegándose a considerar a la teoría neoclásica del comercio inter-

nacional, y más específicamente al modelo H-O, como una teoría poco creíble e incluso falsa.

El trabajo más interesante y que abre el debate sobre la validez de la teoría neoclásica del comercio internacional fue realizado por Leontief (1956). En su estudio empírico —basado en las tablas *input-output* para la economía norteamericana del año 1947—, este autor muestra que las estructuras productivas de los diferentes sectores exportadores de la economía estadounidense incorporan con gran intensidad el factor trabajo en su producción, resultado contrario al que predice el teorema H-O-S bajo la suposición de que la economía norteamericana es abundante en capital. El resultado principal de su estudio fue denominado “la paradoja de Leontief”, lo que hacía dudar indiscutiblemente de la veracidad de la teoría ortodoxa del comercio internacional.

El mensaje de Leontief es que el teorema H-O-S no predecía de manera exacta los flujos del comercio internacional en aquella época. Pero, quedaba una duda por resolver: ¿tenía razón Leontief? En el afán de despejar esta inquietud, los economistas se desviaron de las conclusiones de Leontief e interpretaron su mensaje como una posible falsación (en el sentido de Popper 1962) de la teoría neoclásica del comercio internacional. Con la interpretación falsacionista de la paradoja de Leontief se abrió el debate sobre la validez de la teoría ortodoxa del comercio internacional, que tiene como uno de sus ejes la falta de realismo de la teoría neoclásica. No obstante, algunos autores adujeron que el problema del cumplimiento de la teoría radicaba en la falta de realismo, pero no de sus predicciones, sino de sus supuestos.

Perroux (1971) resalta las diferencias abismales entre los supuestos del teorema H-O-S y las observaciones de la realidad, concluyendo que las empresas en el comercio no participan de un mercado perfectamente competitivo; en cambio, se comportan constantemente como monopolios que albergan altos poderes de negociación. Además, la inmovilidad internacional de los factores no es del todo inexistente, ya que la innovación y el capital humano estimulan a la movilidad internacional. También argumenta que las tecnologías de los países no son iguales, porque los entornos económicos, naturales y culturales propician la utilización de diferentes técnicas en la producción. Este punto de vista se enfrenta al de Friedman (1966), quien se opone rotundamente a la corroboración de una teoría por medio de sus supuestos, ya que para él lo importante es comprobar si sus predicciones son lo suficientemente acertadas y relevantes en el mundo real.

El núcleo de las críticas constantes sobre el realismo de las teorías ortodoxas no se hizo esperar, tanto así que los intentos por reformular las teorías terminaban siendo un fracaso. Entonces persistía una duda: ¿cuál era el camino adecuado para corroborar la validez de la teoría ortodoxa del comercio internacional? Requeijo (1979) expresa que lo adecuado para examinar la validez de la teoría neoclásica del comercio internacional en el mundo contemporáneo es partir de una realidad caracterizada por dos cláusulas importantes: la primera es la existencia de países con distinto nivel de desarrollo (países del Centro y países de la Periferia), y la segunda es la división del trabajo caracterizada por la especialización del centro en manufacturas y la periferia en productos primarios, otorgándonos una visión de los flujos comerciales desde una mirada heterodoxa, ya

que desde el punto de vista neoclásico —dice este autor— nos alejaríamos de la realidad económica y comercial del mundo actual.

Bledin y Shewmake (2004), apoyados en las metodologías de los programas de investigación científica (PIC) de Irme Lakatos (1978), la construcción de modelos (CM) y el actor-network-theory (ANT), concluyen que el trabajo de Leontief (1956) es un mediador entre el teorema H-O-S y el mundo real en el sentido que, sin su estudio, el programa de investigación de la teoría neoclásica del comercio internacional no podría ser catalogado como científico, porque no habría propiciado un debate contemporáneo en torno al cumplimiento de la teoría en la realidad. Con el estudio de Lakatos (1978) se evidencia la importancia que Bledin y Shewmake le dan a la reconstrucción racional de la metodología de los programas de investigación científica, que concibe el progreso científico como una proliferación de programas de investigación rivales y de cambios progresivos y regresivos de problemáticas: gracias al trabajo de Leontief se ven esos cambios regresivos y progresivos de los desarrollos teóricos en torno al debate de la validez de la teoría neoclásica del comercio internacional. Cabe mencionar que Koenig (2007) hace modificaciones en los supuestos del modelo, como lo son la incorporación de diferencias tecnológicas entre los países, la diferencia en los precios de los factores internacionales y el sesgo del consumo de los hogares. El problema radica —según Koenig— en que, como nos encontramos en un mundo donde los parámetros económicos convergen gracias a los ciclos seculares de la economía, un modelo basado en las diferencias de las dotaciones factoriales no refleja muy bien los flujos comerciales. Lo anterior se debe a que el comercio de hoy es en gran medida explicado por el comercio intra-industrial, en comparación con el comercio inter-industrial como lo explicaba el modelo H-O en aquella época (1948-1956).

Es conveniente tener presente que Cross (1982) aclara que una teoría científica (T) normalmente no implica sus predicciones (P) por sí misma, sino solo en conjunción con sus *hipótesis o cláusulas auxiliares* (A), de modo que si T y A se cumplen, entonces P también lo hace. Debido a esto cualquier afirmación teórica T puede mantenerse pese a la evidencia en su contra haciendo ajustes en el sistema de creencias de referencia, de manera que quienes defienden las teorías pueden conservar sus respectivas posiciones frente a cualesquiera datos observables reales. El anterior análisis fue llamado la tesis de Duhem-Quine. Esta tesis corrobora lo que decía Friedman respecto a que una teoría no puede falsarse poniendo a prueba sus supuestos sino sus predicciones (a través del *modus tollens*). Gracias a consideraciones como las expuestas por Cross, el debate en torno a la teoría neoclásica del comercio internacional cambia de rumbo al discutir varias formas de ajustar y cambiar las hipótesis auxiliares del teorema H-O-S para corroborar su validez.

Tsao (1980) realiza un trabajo empírico sobre el comercio bilateral entre Taiwan y Estados Unidos, modificando dos cláusulas auxiliares: la utilización de la misma tecnología de producción y la no reversibilidad en la intensidad relativa de los factores. En conclusión, si hay reversiones en la intensidad de los factores, los patrones de comercio de un país pueden ser compatibles con el teorema Heckscher-Ohlin. En su estudio, si hay diferencias tecnológicas entre los dos países no se cumple la paradoja de Leontief. Por otro lado, Daniel Trefler



(1993) realiza una modificación del teorema H-O-S introduciendo la incidencia de la tecnología que permite aumentar las diferencias de productividad. El método de Trefler consiste en calcular las diferencias internacionales de productividad que hacen que el teorema H-O se ajuste perfectamente a los datos sobre las dotaciones y el comercio.

Otro estudio que pone de manifiesto la modernización del análisis sobre la discusión de la validez del teorema H-O-S es el trabajo de Gaisford (1995), que utiliza la adaptación del modelo H-O hecha por Ethier y Svensson (1986) para adaptar el modelo H-O a la movilidad internacional de los factores y así desarrollar una reinterpretación de la paradoja de Leontief. La implicación empírica del teorema H-O-S realizada para EE.UU. sugiere que el número de mercados internacionales debe ser tan grande como el número de factores productivos para que el teorema de igualación de precio de los factores, el teorema de Rybczynski (1955) y el teorema Stolper-Samuelson, expliquen adecuadamente los flujos bilaterales de comercio. Fukiharu (2004) muestra la importancia que tienen los supuestos del teorema H-O-S realizando dos simulaciones que toman como base y objeto de los estudios empíricos los supuestos sobre las funciones de utilidad homotéticas y las similitudes tecnológicas. En la primera simulación, se concluye que cuando las funciones de producción son diferentes entre los dos países, el teorema H-O-S se mantiene válido con una probabilidad del 70%. En la segunda simulación, se concluye que el teorema H-O-S es válido con una probabilidad del 50% cuando las tecnologías difieren entre los dos países.

Colombia no ha sido la excepción en el debate sobre la validez de la teoría neoclásica del comercio internacional, pues Eduardo Sarmiento (2000; 2002), expone su teoría comercial basada en tres sectores y tres bienes clasificados con baja, mediana y alta tecnología. Con este modelo, Sarmiento argumenta que no es pertinente el modelo “ilusorio” de dos bienes y dos países porque descansa en supuestos irreales y, por ende, no puede explicar los flujos comerciales. En la teoría de Sarmiento se ve claramente que las relaciones comerciales están del lado de los países cuyos productos con mayor ventaja comparativa gozan de demanda mundial (Sarmiento 2002); dichos productos son los que contienen mayor complejidad tecnológica. Dado esto, Sarmiento plantea que el principio Heckscher-Ohlin de la dotación de factores no se cumple, ya que existen limitaciones en la demanda externa. Por lo tanto, si se sigue el teorema H-O-S, los países no podrían especializarse en productos intensivos en mano de obra, porque el factor abundante quedaría completamente desempleado por la falta de demanda de este tipo de bienes.

La discusión en torno a la validez de la teoría ortodoxa del comercio internacional deja varias conclusiones: primero queda en evidencia que para mejorar las corroboraciones empíricas es necesario hacer modificaciones de las cláusulas auxiliares del modelo H-O, siendo evidente el problema metodológico en el cual incurrían los primeros trabajos del debate como el de Leontief (1956) y Perroux (1971); segundo, cuando se pasa de un examen empírico —evaluando la teoría con los datos— a examinar y modificar los supuestos del modelo, la experiencia empírica es más congruente con las predicciones del modelo y con los ciclos económicos de corto y mediano plazo comandados por la globalización como lo demuestran Fukiharu (2004), Trefler (1993) y Tsao (1980); tercero,

es clara una inadecuada interpretación del trabajo de Leontief al considerarlo un trabajo que constata la falsación al estilo popperiano de la teoría neoclásica del comercio internacional. Realmente, las corroboraciones empíricas son una condición necesaria mas no suficiente para probar la validez de la teoría neoclásica del comercio, pues lo ideal sería conjugar el examen empírico con las modificaciones de las cláusulas auxiliares de acuerdo con el contexto histórico-espacial específico en que se encuentra una determinada economía, como lo sugiere Requeijo (1979).

El aporte que se le hace al debate en torno a la teoría neoclásica del comercio internacional es una corroboración empírica mediante la aplicación de una metodología estadística que conjuga la modificación de las cláusulas auxiliares con el contexto histórico espacial en que se encuentra el comercio bilateral colombiano. La herramienta econométrica que se adecúa mejor a la modificación de las cláusulas auxiliares es el modelo gravitacional, pues según Rose, Markusen y Feenstra (2001), este modelo se acoge muy bien a las distintas teorías del comercio internacional, de modo que las diferencias en los resultados se deben principalmente a las diferencias de bienes exportados (homogéneos o diferenciados) y a la existencia o no de barreras a la entrada de firmas a los mercados. Se puede notar que el modelo gravitacional se adecúa muy bien a cada modelo comercial estructurado en un momento histórico-económico diferente, por lo que se entrelaza a los ciclos seculares del comercio internacional. El modelo gravitacional permitirá modificar las cláusulas auxiliares del modelo H-O para así lograr hacer un aporte sobre la discusión de la validez de la teoría neoclásica del comercio internacional para el caso de la economía colombiana.

## 2. Metodología de investigación

Uno de los instrumentos econométricos que mayor éxito ha tenido durante los últimos años para el análisis de los flujos bilaterales comerciales entre países, es el llamado modelo gravitacional. La idea principal es aplicar a las relaciones bilaterales la noción de gravedad de Newton que atribuye la atracción gravitacional de dos cuerpos al tamaño de su masa y a la distancia entre ellos. El modelo gravitacional fue planteado inicialmente por Tinbergen (1962), quien sugiere de manera *ad hoc* que las exportaciones que efectúa un país a otro se relacionan positivamente con los niveles de ingreso e inversamente con la distancia entre ellos. Finalizando la década de los setenta, Anderson (1979) encontró una justificación teórica al modelo gravitacional y planteó que la ecuación de gravedad puede ser derivada de la estructura de gasto de un conjunto de economías que comercian entre sí, diferenciando los bienes según el país de origen. A partir del estudio anterior se desarrollaron trabajos en los que se demuestra que el modelo gravitacional se deriva tanto de las teorías tradicionales como de las nuevas teorías del comercio. Bergstrand (1985, 1989, 1990), por ejemplo, propone un híbrido entre el modelo H-O y un sector con competencia monopolística. Evenett y Keller (1998) sostienen que un modelo con rendimientos crecientes a escala podría ser el sustento teórico del comercio entre países desarrollados donde prevalecen la diferenciación de productos y el comercio intraindustrial.

La virtud conceptual del modelo gravitacional es la inclusión de variables geográficas y culturales tales como: la distancia entre los países, la salida al mar, el idioma, la religión, frontera común, bloques comerciales, etc. Dado lo anterior, con la ecuación de gravedad se pueden efectuar análisis de las distintas teorías y coyunturas comerciales del mundo real. Por citar algunos ejemplos, Cárdenas y García (2004) analizan el efecto de los acuerdos preferenciales en el comercio bilateral, Rose (2004) estudia las repercusiones del ingreso de los países pertenecientes a la Organización Mundial del Comercio (OMC), y Álvarez *et al.* (2009) indagan sobre las causas y determinantes del comercio importador de China. Por estas razones y teniendo en cuenta el éxito empírico del modelo gravitacional, se especificará un modelo gravitacional para la economía colombiana con el objeto de examinar la validez de la teoría neoclásica del comercio internacional en este caso.

## 2.1 Modelo teórico

Newton descubrió la ley de la inercia, que es la tendencia de todo objeto a moverse en línea recta a menos que alguna fuerza influencie su movimiento. La Luna —razonó Newton— se movería en línea recta a menos que alguna fuerza la jale constantemente hacia la Tierra, como si existiera una cuerda invisible entre los dos cuerpos celestes. Newton llamó a esta fuerza gravedad y creyó que debía actuar a distancia, sin la necesidad de una entidad física (como una cuerda) conectando a la Luna y a la Tierra. Pues bien, en 1687, Newton propuso “La Ley Universal de Gravedad”, la cual sostiene que la fuerza de atracción entre dos objetos  $i, j$  está dada por la siguiente ecuación:

$$F_{ij} = G \left[ \frac{M_i M_j}{(D_{ij})^2} \right] \quad [1]$$

en donde:  $F_{ij}$  es la fuerza de atracción,  $M_i$  y  $M_j$  son las masas,  $D_{ij}$  es la distancia entre los dos objetos y  $G$  es una constante gravitacional que depende de las unidades de peso para la masa y la fuerza.

Siglos más tarde los economistas descubren el análisis gravitacional para la economía, pues fue el primer nobel de economía, Jan Tinbergen, quien en 1962 propuso que la misma forma funcional podía ser modelada para predecir los flujos bilaterales del comercio internacional:

$$F_{ij} = G \left[ \frac{M_i^\alpha M_j^\beta}{(D_{ij}^\theta)} \right] \quad [2]$$

en donde:  $F_{ij}$  es el flujo desde el país de origen  $i$  y el país receptor  $j$ ,  $M_i$  y  $M_j$  es el tamaño de las economías medidas por el PIB real,  $D_{ij}$  es la distancia entre el país  $i$  y el país  $j$  y  $G$  es una constante gravitacional.

La formulación de Anderson (1979), el cual se basó en la concepción newtoniana de la gravedad arrojó la siguiente ecuación:

$$M_{ijk} = \alpha_k Y_i^{\beta k} Y_j^{\gamma k} N_i^{\epsilon k} N_j^{\zeta k} D_{ij}^{\mu k} U_{ijk} \quad [3]$$

en donde:  $M_{ijk}$  es el flujo de dólares de bienes o “ $k$ ” factores de un país o región “ $i$ ” hacia el país o región “ $j$ ”,  $Y_i$  y  $Y_j$  son los ingresos en “ $i$ ” y en “ $j$ ”,  $N_i$  y  $N_j$  son la población en “ $i$ ” y en “ $j$ ”,  $D_{ij}$  es la distancia entre países (regiones) y  $U_{ijk}$  es el término de error.

En la ecuación 3 los países tienen preferencias homotéticas y los productos son diferenciados según la región. El modelo teórico de base de Anderson (1979) es de corte transversal, pero se puede estimar mediante mínimos cuadrados ordinarios o mediante un modelo con estructura panel.

## 2.2 Una versión del modelo gravitacional para Colombia

La ecuación 3, formulada por Anderson (1979), puede ampliarse para determinar en qué medida las exportaciones de Colombia obedecen a factores geográficos y culturales que no varían en el tiempo como, por ejemplo, la frontera común y el idioma. Además, se pueden incluir algunas variables que capten el efecto que tiene la abundancia relativa de factores sobre las exportaciones colombianas. Para analizar la validez del teorema H-O-S es necesario modificar las cláusulas auxiliares —a las que se hizo referencia atrás— e incorporarlas en la ecuación 3. El modelo econométrico que analizará la validez de la teoría neoclásica del comercio internacional para la estructura comercial colombiana es:

$$\ln(X_{ijt}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(PIB_{it}) + \alpha_2 \ln(PIB_{jt}) + \alpha_3 \ln(DIST_{ijt}) + \alpha_4 \ln\left(\frac{K_i}{K_j} \frac{L_i}{L_j}\right)_t + \alpha_5 \ln\left(\frac{T_i}{T_j} \frac{L_i}{L_j}\right)_t + \alpha_6 COST_{ijt} + \alpha_7 FRONT_{ijt} + \alpha_8 IDIO_{ijt} + \varepsilon_{ijt} \quad [4]$$

en donde:  $i$ , indica el país exportador;  $j$ , indica el país importador;  $t$ , indica los años correspondientes del periodo estudiado;  $\ln(X_{ijt})$  es el logaritmo natural del promedio de las exportaciones e importaciones entre el país  $i$  y el país  $j$  en el periodo  $t$ ;  $\ln(PIB_{it})$  es el logaritmo natural del producto interno bruto del país exportador en el periodo  $t$ ;  $\ln(PIB_{jt})$  es el logaritmo natural del producto interno bruto del país importador en el periodo  $t$ ;  $\ln(DIST_{ijt})$  es el logaritmo natural de la distancia entre el centro financiero del país exportador hasta el centro financiero del país importador en el periodo  $t$ ;  $\ln(K_i/L_i/K_j/L_j)_t$  es el logaritmo natural del capital por trabajador del país exportador en el periodo  $t$ ;  $\ln(T_i/L_i/T_j/L_j)_t$  es el logaritmo natural del área total de tierras fértiles por trabajador del país exportador en el periodo  $t$ ;  $COST_{ijt}$  es una variable ficticia que denota el número de países sin costas que puede variar desde 0 hasta 2 en el periodo  $t$ ;  $FRONT_{ijt}$  es una variable ficticia que toma el valor de 1 si el país  $i$  comparte frontera con el país  $j$  en el periodo  $t$ ;  $IDIO_{ijt}$  es una variable ficticia que toma el valor de 1 si en el país  $i$  se habla el mismo idioma que en el país  $j$  en el periodo  $t$ ;  $\varepsilon_{ijt}$  es el error aleatorio que agrupa una serie de variables que influyen en los flujos de comercio pero que no es posible observar y que se supone que se comportan bien.

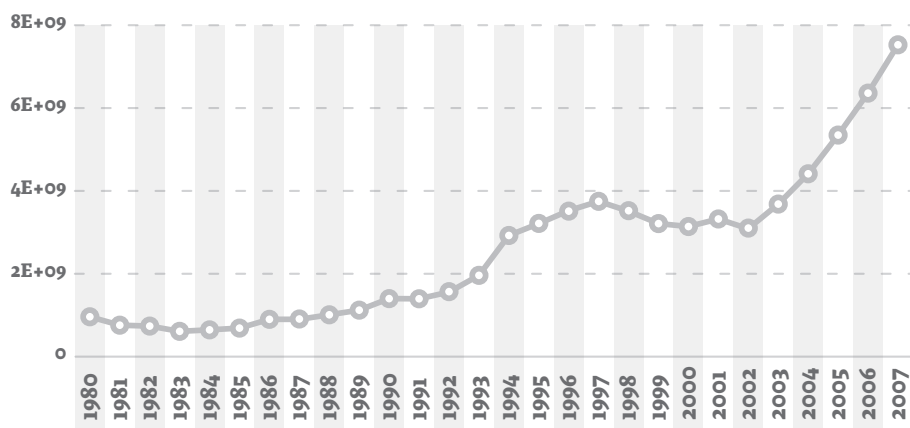
El PIB del país importador capta en parte la demanda extranjera hacia los productos colombianos. El modelo H-O supone un comercio libre de costos de transporte. Sin embargo, en la ecuación 4 se incorpora la variable distancia que sirve como proxy de los costos de transporte en que incurren los países al comercializar las mercancías. Como se pretende analizar los tres factores productivos capital ( $K$ ), tierra ( $T$ ) y trabajo ( $L$ ) en el contexto del modelo H-O, se trabajará con las variables  $(K_i/L_i/K_j/L_j)$  y  $(T_i/L_i/T_j/L_j)$  que captan la abundancia relativa de factores de Colombia con respecto a sus socios. Se estudiará el comportamiento de las exportaciones colombianas con variables geográficas y culturales, que son determinantes de la función de costos de transporte, tales como la frontera común, el idioma y la salida al mar. La introducción de las variables de abundancia relativa es novedosa, ya que en la literatura en la materia mencionada atrás no se incluyen las dotaciones factoriales de los países como variables independientes en la ecuación gravitacional. En Álvarez *et al.* (2009) se intenta captar el impacto de la abundancia relativa de los factores en la ecuación gravitacional, pero realmente no se introduce ninguna variable de abundancia relativa de los factores, sino que se trabaja con la abundancia absoluta de los factores.

Se estudiará el comercio de Colombia con 48 países de los cuales se dispone de información para el periodo 1980-2007 (ver el listado de países en el Anexo 1). Se obtuvo información de todos los países para el periodo 1980-2007 con un total de 1.344 observaciones. Los datos tendrán una estructura de panel que se estimará por medio del modelo gravitacional para Colombia, para así poder interpretar la incidencia de la abundancia factorial en las exportaciones e indagar si es consistente con las implicaciones de la teoría neoclásica del comercio internacional, más específicamente con el modelo H-O. Los signos previstos de las variables explicativas son positivos y significativos a excepción de la distancia que se prevé negativa y significativa. Además, se espera que la incidencia del factor relativamente abundante en Colombia, que en este caso corresponde —como se verá— a  $T_i/L_i$  sea positiva y significativa como lo predice el modelo H-O. En cambio, se espera que la incidencia del factor relativamente escaso sea negativa, y que constituya una variable representativa.

### 3. Estructura del comercio exterior en Colombia

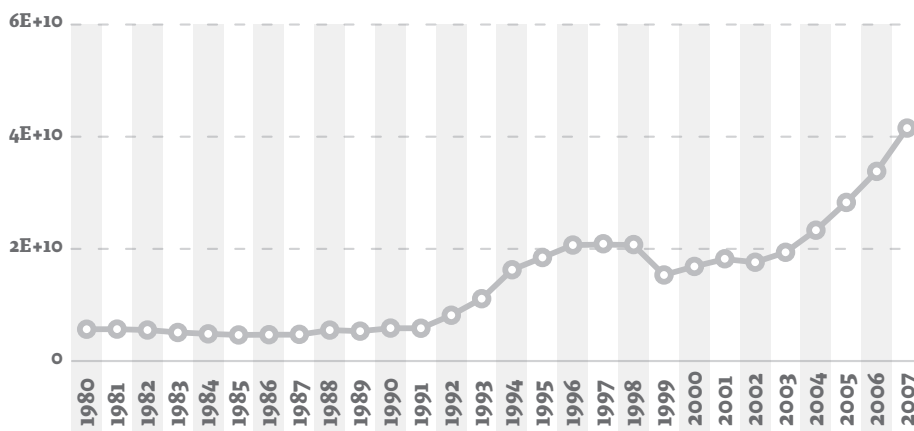
En los años ochenta se dio un proceso de apertura comercial que condujo a crear el Ministerio de Comercio Exterior con el fin de fomentar acuerdos bilaterales y multilaterales, y se fusionaron el Ministerio de Comercio Exterior con el de Desarrollo Económico, creándose así el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. En los gráficos 1 y 2 se observa que las exportaciones y las importaciones totales de Colombia para el periodo 1980-2007 oscilan entre US\$5.000 millones y US\$43.000 millones con un crecimiento pronunciado a partir del año 1990, lo que hace pensar que el proceso de apertura en Colombia le dio al comercio exterior el impulso que necesitaba.

**Gráfico 1.** Colombia: exportaciones totales a precios corrientes, 1980-2007



**Fuente:** elaboración propia a partir de las estadísticas de exportaciones del Banco Mundial.

**Gráfico 2.** Colombia: importaciones totales a precios corrientes, 1980-2007



**Fuente:** elaboración propia a partir de las estadísticas de importaciones del Banco Mundial.

Sin embargo, a pesar de las reformas que se hicieron para fomentar el libre comercio, Colombia sigue muy rezagada en materia de acuerdos comerciales como lo muestra el Cuadro 1, donde de un total de trece acuerdos cuatro están sin ratificar o en negociación; además, no presenta ningún acuerdo comercial con países del Asia Pacífico, los cuales son catalogados como aquellos que tendrán un crecimiento sostenido en el siglo XXI. Lo anterior sorprende, porque ante la impresionante caída de los costos de transporte, la tecnología en comunicaciones y la tendencia hacia la reducción de los niveles de protección arancelaria

que fue prominente a finales del siglo XX, Colombia se sigue relacionando con los mismos continentes, América y Europa.

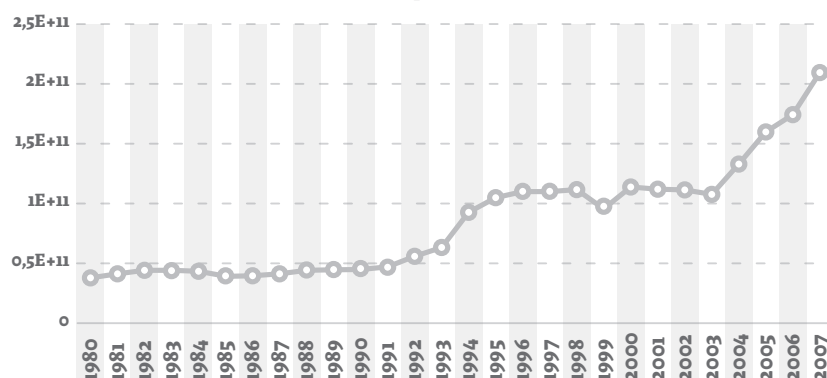
**Cuadro 1.** Acuerdos comerciales de Colombia

País	Estado del tratado	Fecha de Acuerdo	Alcance
<b>ALADI</b>	Vigente	Agosto 12/1980	Acuerdo Comercial (AC)
<b>CAN</b>	Vigente	Mayo 12/1987	Unión Aduanera
<b>Chile</b>	Vigente	Noviembre 27/2006	AC
<b>TN Centroamérica</b>	Ratificado	Agosto 9/ 2007	Tratado de Libre Comercio (TLC)
<b>Guatemala</b>	Vigente	Agosto 9/2007	TLC
<b>México</b>	Vigente	Junio de 1994	TLC
<b>Estados Unidos</b>	Vigente	Mayo 15/2012	TLC
<b>Canadá</b>	SR	Noviembre 21/2006	TLC
<b>EFTA</b>	SR	Noviembre 25/2006	AC
<b>CAN-MERCOSUR</b>	Vigente	Julio 24/1994	AC
<b>Unión Europea</b>	Ratificado	Julio 26/2012	AC
<b>Corea del Sur</b>	EN		AC
<b>Panamá</b>	EN		AC

**Fuente:** elaboración propia a partir del Ministerio de Comercio Industria y Turismo.

El panorama del comercio exterior colombiano durante el periodo 1980-2007 estuvo estrechamente ligado al crecimiento económico del periodo, como lo muestra el Gráfico 3, en donde se aprecia que la tendencia del PIB es muy similar a la de las exportaciones e importaciones expuestas en los gráficos 1 y 2. Es interesante observar como el PIB se aceleró desde 1993 casi que igual al crecimiento pronunciado de las exportaciones e importaciones. Con lo anterior se puede concluir que Colombia seguirá aumentando sus flujos comerciales, ya que se prevé que en las décadas subsiguientes al último año del periodo, Colombia será uno de los seis países en el mundo con mayor potencial de crecimiento económico sostenido.

**Gráfico 3.** Colombia: PIB a precios corrientes, 1980-2007



**Fuente:** elaboración propia a partir de las estadísticas de ingreso del Banco Mundial.

Como lo muestra el Cuadro 2, hasta el año 2007 los principales productos exportados por Colombia fueron combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación, lo cual representó el 36,3% del valor total exportado, seguido por fundición, hierro y acero (6,2%), café, té, yerba mate y especias (5,8%) y materias plásticas y manufacturas de estas materias (4,1%). Otros elementos de importancia fueron los automóviles, tractores, ciclos, demás vehículos terrestres (3,9%), plantas vivas y productos de la floricultura (3,7%), perlas finas o cultivadas, piedras preciosas, semipreciosas y similares (3,3%), prendas y complementos de vestir, frutos comestibles; cortezas de agrios o de melones y papel, cartón; manufactura de pasta de celulosa, de papel/de cartón. Los 15 productos principales representan el 78% de exportaciones totales nacionales de Colombia. Además, los bienes “no tradicionales”, que representan el 52,6 % del total, muestran un crecimiento de 25,5%, mayor que el de los bienes “tradicionales”, carbón, café, petróleo y níquel, los cuales crecieron en un 20,3%.

**Cuadro 2.** Principales productos de exportación de Colombia, año 2007

Descripción del producto	2007	Participación
Todos los productos	29.991,3	100,0%
Combustibles y aceites minerales y productos destilación	10.872,2	36,3%
Fundición, hierro y acero	1.858,8	6,2%
Café, té, yerba mate y especias	1.740,2	5,8%
Materias plásticas y manufacturas de estas materias	1.233,7	4,1%
Automóviles, tractores, ciclos y vehículos terrestres partes	1.182,5	3,9%
Plantas vivas y productos de la floricultura	1.120,4	3,7%
Perlas finas, piedras preciosas, semipreciosas y similares	998,0	3,3%
Prendas y complementos de vestir	676,9	2,3%
Prendas y complementos de vestir de punto	650,6	2,2%
Frutos comestibles y cortezas de agrios	618,7	2,1%
Papel, cartón y pasta de celulosa	545,9	1,8%
Máquinas, aparatos y material eléctrico de grabación	499,9	1,7%
Azúcares y artículos de confitería	494,1	1,6%
Reactores nucleares, calderas y máquinas	451,2	1,5%
Cobre y manufacturas de cobre	358,6	1,2%
Sub total	23.301,8	77,7%
Otros	6.689,6	22,0%

**Fuente:** International Trade Center.

## 4. Estimaciones

La ecuación 4 se puede estimar mediante los métodos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), Efectos Aleatorios (EA) y Efectos Fijos (EF). Sin embargo, siguiendo a Cafiero (2005), el procedimiento de MCO adolece de una falla principal y es la falta de características heterogéneas relacionadas con el comercio



bilateral. Por ejemplo —siguiendo a Cafiero— un país puede importar en forma distinta de dos países aunque estos sean de igual tamaño y estén a igual distancia, de esta forma el modelo adolece de un sesgo de heterogeneidad y, por lo tanto, se prescinde estimar la ecuación 4 por el método de MCO. Actualmente las estimaciones se hacen con una estructura de panel que utiliza, de forma conjunta, datos de tipo transversal con datos de series de tiempo. Las herramientas econométricas que tradicionalmente trabajan con la estructura de panel son los métodos de EA y EF. Pero, de acuerdo con Álvarez *et al.* (2009), se descarta la alternativa de realizar las estimaciones mediante el método de efectos fijos, ya que algunas variables de interés como la distancia, el lenguaje común, el número de países sin mar y la frontera común no están cambiando en el tiempo y serían absorbidas por el efecto fijo del país importador.

## 4.1 Fuentes de información

Los países importadores son escogidos porque mantienen un vínculo comercial en la base utilizada por Rose (2004) y por la disponibilidad de datos que tienen en el Banco Mundial; de igual manera el periodo fue seleccionado por la disponibilidad de datos que los países de la investigación poseen. Dado que el teorema H-O-S no distingue entre diferentes tipos de bienes, sino que predice sobre el flujo comercial en general, los datos anuales sobre el promedio de las exportaciones e importaciones bilaterales de Colombia desde 1980 hasta 1999 se obtuvieron de la base utilizada por Rose (2004) y la información bilateral se actualizó desde el año 2000 hasta el 2007 con la base de datos estadísticos “Comtrade”. La información sobre el PIB a precios constantes del 2000, el área de tierras cultivables por trabajador y la población activa (L) se obtuvieron, para todos los países de la muestra, de la base de datos del Banco Mundial. El capital fue estimado bajo la metodología de Lora (1994); las estadísticas sobre la distancia y las variables ficticias entre 1980 y 1999 se obtuvieron de la base de Rose (2004) y la actualización hasta el 2007 se realizó mediante cálculos propios del investigador. En los cuadros 3 y 4 se presentan las estadísticas descriptivas de las variables y sus fuentes de información respectivamente.

**Cuadro 3.** Estadísticas descriptivas de Colombia

Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
<b>logexpcolombia</b>	1.344	12,07	2,3979	19,13	7,89
<b>logpib1</b>	1.344	25,15	0,2693	25,64	24,71
<b>logpib2</b>	1.344	25,01	2,1167	30,08	19,47
<b>logdistancia</b>	1.344	8,08	0,8941	9,382	6,20
<b>log (<math>K_i/L_i/K_j/L_j</math>)</b>	1.344	9,40	0,7303	10,19	7,18
<b>log (<math>T_i/L_i/T_j/L_j</math>)</b>	1.344	-6,05	0,4724	-5,35	-6,83
<b>landl</b>	1.344	0,06	0,2421	1,00	0
<b>border</b>	1.344	0,10	0,3055	1,00	0
<b>comlang</b>	1.344	0,33	0,4715	1,00	0

**Fuente:** elaboración propia a partir de las fuentes de información recopiladas.

**Cuadro 4.** Principales variables de la investigación

Variables	Descripción	Fuente de datos
<b>X</b>	prom. De X e M.	Base de Andrew Rose (2004) y Comtrade
<b>PIB</b>	PIB (precios 2000)	Banco Mundial
<b>DIST</b>	Distancia	Base de Andrew Rose (2004) y cálculos propios
<b>K</b>	Capital	Metodología de Lora (1994)
<b>T</b>	Área de tierras ultivables	Banco Mundial
<b>L</b>	Fuerza laboral	Banco Mundial
<b>COST</b>	Países no costeros	Base de Andrew Rose (2004) y cálculos propios
<b>FRONT</b>	Frontera en común	Base de Andrew Rose (2004) y cálculos propios
<b>IDIO</b>	Idioma en común	Base de Andrew Rose (2004) y cálculos propios
$K_i/L_i/K_j$	Dotación relativa de capital	Elaboración propia del investigador
$T_i/L_i/T_j/L_j$	Dotación relativa de tierra	Elaboración propia del investigador

**Fuente:** elaboración propia.

En el Anexo 2 se presenta un resumen del número de países con los que Colombia presenta abundancia relativa de los factores de producción para cada año y, adicionalmente, se encontrarán las tablas de las abundancias relativas de factores entre Colombia y sus socios.

## 4.2 Resultados de las estimaciones

Antes de realizar las estimaciones mediante efectos aleatorios, con estructura de panel, se realizaron el test de Wooldridge que diagnostica los problemas de autocorrelación mediante la hipótesis nula de no autocorrelación, el test de Breusch-Pagan (1980) para efectos aleatorios que testea la significancia de la varianza del componente aleatorio del error ( $\alpha_i$ ), el test de heterocedasticidad para efectos aleatorios, el test de Hausman (1978) que compara las estimaciones de efectos aleatorios y efectos fijos y el test de residuales. Los resultados de las pruebas se presentan en el Cuadro 6, donde se detectó que la ecuación 4 presenta problemas de autocorrelación y heterocedasticidad a un nivel de significancia del 5% que debieron corregirse. Los test de Breusch-Pagan y Hausman nos advierten que es preferible, de acuerdo con la estructura de datos que se tiene, estimar el modelo por efectos aleatorios y, por último, la prueba de Jarque-Bera nos dice que los errores se distribuyen normalmente.

Las estimaciones de efectos aleatorios corregidos por autocorrelación y heterocedasticidad, por medio de los errores estándar corregidos para panel (PCSE), se presentan en el Cuadro 5. El PIB tiene una incidencia positiva en la variable dependiente y es estadísticamente significativo. El PIB importador también tiene una incidencia positiva en la variable dependiente y es significativo como se esperaba. La variable que mide la distancia entre el importador y Colombia tiene un impacto negativo y es estadísticamente significativa. Como era de preverse,

una mayor distancia con Colombia incrementa los costos del comercio. El coeficiente del capital por trabajador es negativo y estadísticamente significativo al 5%, y su parámetro se encuentra entre -0,5 y -0,35 a un nivel de significancia del 95%. La tierra arable por trabajador es positiva y significativa al 5%. La variable que indica el número de países sin costa es negativa y su parámetro se encuentra entre -0,68 y -0,18 a un nivel de significancia del 95%. La variable de frontera común es significativa al 5%; la variable que representa el idioma común entre los importadores y Colombia tiene un impacto positivo en el comercio exterior colombiano y es significativa a un nivel del 5%. Se observa que todas las variables son significativas al 5%. El R-cuadrado es de 0,81, la prueba de significancia de Wald de los coeficientes de las regresoras indica que son significativos, y por último tenemos un panel balanceado, ya que el mínimo de las observaciones por grupo coincide con el máximo.

**Cuadro 5.** Modelo corregido por autocorrelación y heterocedasticidad para Colombia 1980-2007

Logexpcolombia	Coefficientes	Desviación estándar	Z	P> z	Intervalo de confianza 95%
<b>logpib1</b>	1,239457	0,1131433	10,95	0,000	1,0177-1,461213
<b>logpib2</b>	0,986499	0,019117	51,60	0,000	0,9490313-1,023968
<b>logdistancia</b>	-1,34749	0,0579309	-23,26	0,000	(-1,461034) - (-1,233949)
<b>log (<math>K_i/L_i/K_j/L_j</math>)</b>	-0,42919	0,0370995	-11,57	0,000	(-0,5019094) - (-0,356482)
<b>log (<math>T_i/L_i/T_j/L_j</math>)</b>	0,140711	0,325544	4,37	0,000	0,07769062-0,204517
<b>landl</b>	-0,43773	0,1282391	-3,41	0,001	(-0,6890798) - (-0,18639)
<b>border</b>	0,406811	0,0977415	4,16	0,000	0,2152419-0,5983815
<b>comlang</b>	0,733595	0,080693	9,09	0,000	0,5754398-0,8917507
<b>constante</b>	-33,3412	2,868529	-11,62	0,000	(-38,96346) - (-27,71903)
<b>variable de grupo: país</b>	variable de tiempo: year	número de obs: 1344	paneles: heterocedasticidad (balanceada) autocorrelación: no autocorrelación		
<b>número de grupos: 48</b>	obs por grupo: 28	mínimo de obs por grupo: 28	promedio de obs por grupo: 28	máximo obs por grupo: 28	
<b>Wald chi2 (8): 8277,67</b>	prob> chi2: 0,000	estimación covarianzas: 48	estimación de autocorrelaciones: 0	coeficientes estimados: 9 R-cuadrado: 0,81	

**Fuente:** cálculos propios.

**Cuadro 6.** Pruebas de hipótesis

Test de Breusch-Pagan: 3887,71 prob: 0,000	Test de Wooldridge: 24,338 prob: 0,000
Test de Hausman: 0,19 prob: 0,89	Jarque-Bera: 2,64 prob: 0,26
Test de Heterocedasticidad: 672,51 prob: 0,000	

**Fuente:** cálculos propios en Stata 10.1.

### 4.3 Interpretación de resultados

El coeficiente del PIB colombiano indica que si el PIB de Colombia aumenta en 1% el promedio de las exportaciones e importaciones bilaterales aumenta en un 1,23%; este resultado es significativo por lo que se infiere que el comercio bilateral colombiano está condicionado al comportamiento del PIB como lo muestran (anteriormente) los gráficos 1, 2 y 3 durante el periodo. Por otro lado, el coeficiente del PIB de los países socios de Colombia es consistente con la intuición económica, pues a Colombia le conviene que sus socios comerciales tengan un PIB elevado que haga aumentar su poder adquisitivo y le compren más. Si el PIB de los socios aumenta en un 1%, el promedio de las exportaciones e importaciones bilaterales aumenta en un 0,98%. Lo anterior implica que los flujos comerciales de Colombia son muy dependientes de la situación económica que experimenten los socios tradicionales y de mayor participación en las exportaciones e importaciones colombianas, como lo son Estados Unidos, Venezuela, Ecuador y la Unión Europea.

El coeficiente de la distancia entre Colombia y sus socios comerciales es consistente con la intuición económica, ya que Colombia tiene 22 socios que están relativamente cerca y eso hace que sus costos de transporte sean un poco más bajos, pero lo cierto es que tiene 27 socios que están muy retirados geográficamente, lo que implica un obstáculo para el comercio. Lo anterior explica que si la distancia entre Colombia y todos sus socios comerciales aumenta en 1%, sus exportaciones bilaterales se verán reducidas en un 1,34%, ya que la geografía colombiana incentiva al comercio internacional porque le es menos costoso a Colombia transportar las mercancías de un país a otro que transportarlas internamente, y si aumenta la distancia con sus socios, se acorta la diferencia entre los costos de transporte internos y externos. El coeficiente negativo del capital por trabajador es muy consistente con la intuición económica, como también lo es con el teorema H-O-S, pues si bien el comportamiento de la muestra colombiana indica que es un país abundante en trabajo y en menor medida en tierras fértiles, no es tan conveniente que se exporten bienes intensivos en capital, porque resultaría más costoso producir esos bienes que producir los bienes intensivos en trabajo o en tierra. Además, según la Organización Mundial de Comercio (2008), el 27,4% de las exportaciones colombianas son manufacturas que son intensivas en trabajo y en menor medida en capital. Es por esta razón que el resultado es consistente con la teoría neoclásica del comercio internacional, tanto así que si aumenta la producción de bienes intensivos en capital en 1%, el promedio de las exportaciones e importaciones bilaterales disminuiría en un 0,42%.

El coeficiente de la tierra arable por trabajador es consistente con el teorema H-O-S y con la intuición económica por dos razones: la primera es que Colombia, según la muestra, es un país abundante en tierra y por ende debería producir los bienes intensivos en tierra. La segunda razón radica en que el 49,6% y el 27,4% de las exportaciones colombianas son productos mineros (actividad intensiva en trabajo y tierra) y manufactureros (actividad intensiva en trabajo) y el 18,2% son productos agrícolas, actividad intensiva en tierra (según OMC). Por las dos razones anteriores el incremento del 1% en la tierra arable por trabajador que aumenta en 0,14% las exportaciones bilaterales colombianas es un resultado que demuestra el poder de predicción de la teoría neoclásica del comercio internacional. El resultado de la *dummy* costa muestra que en promedio Colombia comercia un 34% ( $\exp(-0,43)-1$ ) menos con los socios que no tienen salida al mar. Este resultado es congruente con la realidad, ya que posiblemente a Colombia le saldrá más costoso comerciar con un país sin límites marítimos. Por otro lado, la *dummy* de frontera indica que en promedio Colombia comercia un 49% ( $\exp(0,40)-1$ ) más con países fronterizos, es muy significativo porque Colombia comercia intensivamente con dos países fronterizos, Ecuador y Venezuela, y el flujo comercial es igual de significativo como los de Estados Unidos y la Unión Europea. Por último, el coeficiente de la variable Idioma nos indica que Colombia en promedio comercia en un 100% ( $\exp(0,70)-1$ ) más con los socios que hablan castellano.

## 5. Conclusiones

El estudio sobre el cumplimiento de la teoría neoclásica del comercio internacional evidencia la necesidad de reformular las hipótesis auxiliares del modelo H-O para confrontarlo con la realidad. Si las predicciones del modelo no son congruentes con la realidad, no se puede expresar de entrada una postura falsacionista *ingenua* frente a la teoría neoclásica del comercio internacional, pues faltaría examinar el cumplimiento de las cláusulas auxiliares de la teoría expresadas por el cumplimiento de sus supuestos. Si las condiciones iniciales del modelo se ajustan a las características reales de las economías en las que se pone a prueba la teoría, se puede hacer una contrastación más precisa de la teoría, ya que se está teniendo en cuenta otros factores —que la teoría supone en *ceteris paribus*— que alteran el cumplimiento real de los supuestos.

Las estimaciones realizadas dan evidencia a favor del cumplimiento de la teoría neoclásica del comercio internacional para el caso de la economía colombiana, *por cuanto no ofrecen evidencia que permita rechazar el teorema H-O-S para el periodo analizado*. Los resultados indican que la dotación relativa de los factores de producción relativamente abundantes ( $T/L$  y  $K/L$ ) tienen una incidencia significativa (positiva en el primer caso y negativa en el segundo), acorde con la teoría de las proporciones factoriales en el comercio bilateral colombiano (tanto exportaciones como importaciones). En promedio se puede afirmar que cuando aumenta en un 1% la dotación relativa de tierras fértiles, aumenta un 0,14% el comercio. Por el contrario, como Colombia no es un país abundante en capital, un aumento de este en 1% disminuiría el comercio en un 0,42%.

También es interesante la importancia que tiene el idioma en los volúmenes de comercio bilateral de Colombia, pues a pesar de que se halló que la variable de *idioma común* tiene el impacto esperado sobre los flujos comerciales, llama la atención que Estados Unidos y los países de la Unión Europea son socios muy importantes en la estructura comercial de Colombia y no hablan castellano. Esto muestra justamente la importancia de los factores asociados a la teoría neoclásica y a otros aspectos no tenidos en cuenta en las estimaciones como la existencia de tratados comerciales o de preferencias arancelarias entre los países.

Se comprueba que el modelo gravitacional de comercio arroja resultados de enorme interés para el cumplimiento de la teoría neoclásica del comercio internacional. Las condiciones gravitacionales (distancia, frontera común, acceso al mar, idioma común, etc.) modifican las condiciones iniciales del modelo H-O y le dan un mayor ajuste a las predicciones del modelo cuando se enfrenta a la realidad. Contrastando por estos otros factores, se evidencia que las dotaciones relativas de la tierra y el capital ( $T/L$  y  $K/L$ ) tienen una significancia mayor en la determinación de los flujos comerciales en países que producen bienes de mediana y baja tecnología, como Colombia (Sarmiento 2002), ya que en otros estudios señalados anteriormente, se ha encontrado que la incidencia de estos factores no es tan importante en la determinación de los flujos comerciales en países que producen bienes de alta y mediana tecnología, como Estados Unidos y China. Esto a pesar de que se sabe que existen otros factores relevantes en la determinación de los flujos comerciales, así como otras circunstancias de producción (capital humano, inversiones en investigación y desarrollo o procesos de aprendizaje en la práctica, por ejemplo), algunos de los cuales no son contemplados por la teoría neoclásica del comercio. No obstante, lo que se ha hallado es que las dotaciones relativas son importantes en la determinación de los flujos comerciales para el caso de la economía colombiana teniendo en cuenta un escenario donde no hay igualación de precios de los factores, tecnologías homogéneas y aun cuando se controla por otros factores como la distancia entre los países, la existencia de una lengua común, la presencia de puertos, entre otros aspectos que generalmente contempla el modelo gravitacional de comercio.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, Roberto, Eugenio Figueroa, María Figueroa y Palma Macarena. «Determinantes de las exportaciones mundiales de manufacturas a China». *Revista Cepal*, No. 98, 2009: 107-120.
- Anderson, James. «A Theoretical Foundation for the Gravity Equation». *The American Economy Review*, Vol. 69, No. 1, 1979: 106-116.
- Bergstrand, Jeffrey. «The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence». *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 67, No. 3, 1985: 474-481.
- \_\_\_\_\_. «The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade». *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 71, No. 1, 1989: 143-153.

- \_\_\_\_\_. «The Heckscher-Ohlin-Samuelson Model, the Linder Hypothesis and the Determinants of Bilateral Intra-Industry Trade». *The Economic Journal*, Vol. 100, No. 403, 1990: 1.216-1.229.
- Bledin, Justin y Sharon Shewmake. «Research Programs, Model-Building and Actor-Network-Theory: Reassessing the Case of the Leontief Paradox». *Journal of Economic Methodology*, Vol. 11, No. 4, 2004: 455-476.
- Breusch, Trevor y Adrian Pagan. «The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics». *Review of Economics Studies*, Vol. 47, No. 1, 1980: 239-253.
- Cafiero, José. «Modelos gravitacionales para el análisis del comercio exterior». *Revista del CEI Comercio Exterior e Integración*, No. 4, 2005: 77-89.
- Cárdenas, Mauricio y Camilo García. «El modelo gravitacional y el TLC entre Colombia y Estados Unidos». *Documentos de Trabajo* (Fedesarrollo), No. 27, 2004: 1-37.
- Cross, Rod. «The Duhem-Quine Thesis, Lakatos and the Appraisal of Theories in Macroeconomics». *The Economic Journal*, Vol. 92, No. 366, 1982: 320-340.
- Ethier, Wilfred y Lars Svensson. «The Theorems of International Trade with Factor Mobility». *Journal of International Economics*, Vol. 20, No. 1-2, 1986: 21-42.
- Evenett, Simon y Wolfgang Keller. *On Theories Explaining the Success of the Gravity Equation*. Cambridge (Massachusetts): National Bureau of Economic Research, 1998.
- Gaisford, James. «International Capital Mobility, the Factor Content of Trade and Leontief Paradoxes». *Journal of International Economics*, Vol. 39, No. 1-2, 1995: 175-183.
- GRECO, Grupo de Estudios del Crecimiento Económico. *El crecimiento económico colombiano en el siglo XX*. Bogotá: Banco de la República, Fondo de Cultura Económica, 2004.
- Friedman, Milton. «The Methodology of Positive Economics». En *Essays in Positive Economics*, 3-16, 30-43. Chicago: University of Chicago Press, 1966.
- Fukiharu, Toshitaka. «A Simulation of the Heckscher-Ohlin Theorem». *Mathematics and Computers in Simulation*, Vol. 64, No. 1, 2004: 161-168.
- Hausman, Jerry. «Specification Test in Econometrics». *Econometrica*, Vol. 46, No. 6, 1978: 1251-1271.
- Koenig, Philipp. «Critically Examine the Recent Attempts to Explain the Leontief Paradox». *Working paper EC 367 International Trade*, Essex University, No. 23, 2007: 1-15.
- Lakatos, Imre. *The Methodology of Scientific Research Programmes*, Vol. 1, Philosophical Papers. Cambridge: Cambridge University Press, 1978.
- Leontief, Wassily. «Factor Proportions and the Structure of American Trade: Further Theoretical and Empirical Analysis». *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 38, No. 4, 1956: 386-407.
- Lora, Eduardo. *Técnicas de medición económica: metodología y aplicaciones en Colombia*. Bogotá: Tercer Mundo Editores, 1994.
- Organización Mundial de Comercio. *Perfiles comerciales 2008*. Último acceso 15 de febrero de 2011, [http://www.wto.org/spanish/res\\_s/booksp\\_s/anrep\\_s/trade\\_profiles08\\_s.pdf](http://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/anrep_s/trade_profiles08_s.pdf)



- Perroux, François. «El teorema de Heckscher-Ohlin-Samuelson. La teoría del comercio internacional y el intercambio desigual». *Separata de Cuadernos Franco-Espanoles de Economía*, No. 1, 1971: 1-23.
- Popper, Karl. *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos, 1962.
- Raffo, Leonardo. «Una reconstrucción milliana del modelo ricardiano de comercio internacional». *Cuadernos de Economía*, Vol. 31, No. 56, 2012: 21-56.
- Requeijo, Jaime. «Ideas y creencias en la teoría del intercambio internacional: el teorema de Heckscher-Ohlin-Samuelson». *Revista de economía política*, No. 83, 1979: 183-198.
- Ricardo, David. *Principios de economía política y tributación*. México: Fondo de Cultura Económica, 1959 [1817].
- Rose, Andrew. «Do We Really Know That the WTO Increases Trade?». *American Economic Review*, Vol. 94, No. 1, 2004: 98-114.
- \_\_\_\_\_, James Markusen y Robert Feenstra. «Using the Gravity Equation to Differentiate Among Alternative Theories of Trade». *Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'Econometique*, Vol. 34, No. 2, mayo de 2001: 430-447.
- Rybczynski, Tadeusz. «Factor Endowments and Relative Commodity Prices». *Economica*, Vol. 22, No. 88, 1955: 336-341.
- Samuelson, Paul. «International Trade and the Equalisation of Factor Prices». *The Economic Journal*, Vol. 58, No. 230, junio de 1948: 163-184.
- \_\_\_\_\_. «International Factor-Price Equalisation Once Again». *The Economic Journal*, Vol. 59, No. 234, junio de 1949: 181-197.
- Sarmiento, Eduardo. «Capítulo I. Ventaja comparativa o confrontación». En *Como construir una nueva organización económica. La inestabilidad estructural del modelo neoliberal. Elementos para un Estado estratégico*, 37-64. Santafé de Bogotá: Oveja Negra, Academia Colombiana de Ciencias Económicas, Escuela Colombiana de Ingeniería, 2000.
- \_\_\_\_\_. «Capítulo V. Hacia una nueva teoría del comercio internacional». En *El modelo propio: teorías económicas e instrumentos*, 185-225. Santa Fe de Bogotá: Norma, Escuela Colombiana de Ingeniería, 2002.
- Smith, Adam. «Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones». Madrid: Aguilar, 1956 [1776].
- Tinbergen, Jan. *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy*. Nueva York: The Twentieth Century Fund: 1962.
- Trefler, Daniel. «International Factor Price Differences: Leontief was Right». *The Journal of Political Economy*, Vol. 101, No. 6, diciembre de 1993: 961-987.
- Tsao, James. «Factor endowments and trade of the United States and Taiwan: The Leontief paradox re-examined». *Empirical Economics*, Vol. 5, No. 1, 1980: 245-253.

## Base de datos

- Banco Mundial. *Datos sobre importación, exportación e ingreso de Colombia 1980-2007*. [datos.bancomundial.org](http://datos.bancomundial.org). Último acceso 10 de febrero 2011.
- Comtrade. *Datos sobre información bilateral de Colombia 2000-2007*. [comtrade.un.org](http://comtrade.un.org). Último acceso 15 de junio de 2011.



International Trade Center. *Principales productos de exportación de Colombia* 2007. [www.intracen.org](http://www.intracen.org). Último acceso 21 de abril de 2011.

Ministerio de Comercio Industria y Turismo. *Datos sobre acuerdos comerciales de Colombia 1980-2012*. [www.tlc.gov.co](http://www.tlc.gov.co). Último acceso 25 de mayo de 2011.

### ANEXO 1. Socios colombianos

Alemania	Argentina	Australia	Austria	Bahamas	Belice	Brasil	Camerún
Canadá	Chile	China	Costa Rica	Dinamarca	Ecuador	Egipto	Salvador
España	Filipinas	Finlandia	Francia	Grecia	Guatemala	Guyana	Holanda
Honduras	Hungría	India	Irlanda	Israel	Italia	Jamaica	Japón
Malasia	México	Marruecos	Nicaragua	Panamá	Paraguay	Perú	Portugal
Sudáfrica	Suecia	Tailandia	Trinidad y Tobago	UK	Uruguay	USA	Venezuela

**Fuente:** elaboración propia.

### ANEXO 2<sup>3</sup>. Características de los socios comerciales de Colombia

Año	Países lejanos a Colombia	Abundancia relativa de ( $k/L/k^*/L^*$ )	Abundancia relativa de ( $T/L/T^*/L^*$ )	Abundancia relativa de ( $T/k/T^*/k^*$ )	Países que comparten frontera	Países que no tienen mar	Países que hablan español
1980	21	15	16	26	5	3	16
1981	21	15	15	29	5	3	16
1982	21	16	17	28	5	3	16
1983	21	16	17	28	5	3	16
1984	21	17	16	28	5	3	16
1985	21	17	15	26	5	3	16
1986	21	17	16	25	5	3	16
1987	21	16	16	25	5	3	16
1988	21	15	15	25	5	3	16
1989	21	15	14	24	5	3	16
1990	21	15	14	24	5	3	16
1991	21	15	12	24	5	3	16
1992	21	15	11	24	5	3	16
1993	21	16	12	24	5	3	16
1994	21	15	12	24	5	3	16
1995	21	16	10	22	5	3	16
1996	21	16	10	23	5	3	16

- 3 El número asociado de la segunda columna denota el número de países con que Colombia comercia y están relativamente lejanos; los números de la tercera, cuarta y quinta columna indican la cantidad de países con los que Colombia tiene abundancia relativa en el factor capital, tierra y tierra respectivamente; la sexta columna indica el número de países fronterizos con que Colombia comercia; la séptima columna denota el número de países, en la muestra, con que Colombia comercia y no tienen salida al mar; la última columna denota los países que comercian con Colombia y hablan el mismo idioma.

Año	Países lejanos a Colombia	Abundancia relativa de (k/L/k*/L*)	Abundancia relativa de (T/L/T*/L*)	Abundancia relativa de (T/k/T*/k*)	Países que comparten frontera	Países que no tienen mar	Países que hablan español
1997	21	16	10	23	5	3	16
1998	21	15	10	23	5	3	16
1999	21	16	9	23	5	3	16
2000	21	15	11	24	5	3	16
2001	21	16	9	23	5	3	16
2002	21	16	7	23	5	3	16
2003	21	16	8	25	5	3	16
2004	21	15	7	25	5	3	16
2005	21	15	7	25	5	3	16
2006	21	15	5	25	5	3	16
2007	21	15	4	25	5	3	16

Fuente: elaboración propia.

### ANEXO 3. Abundancia relativa de los factores de producción para Colombia

#### Estructura de las tablas de la abundancia relativa de factores para Colombia

En la primera fila se encuentran los años desde 1980 hasta el 2007. En la primera columna se encuentran los socios comerciales de Colombia en el siguiente orden: Argentina (ar), Brasil (br), Chile (ch), Costa rica (ct), Ecuador (ec), Salvador (sal), Guatemala (gu), Honduras (ho), México (m), Nicaragua (ni), Panamá (pa), Paraguay (pa), Perú (pe), Uruguay (ur), Venezuela (ve), Bahamas (ba), Guyana (gu), Belice (be), Jamaica (ja), Trinidad y Tobago (ty), Estados Unidos (us), Canadá (ca), Israel (isr), Egipto (eg), India (in), Malasia (m), Filipinas (fili), Tailandia (tai), China (ch), Japón (jp), Camerún (ca), Marruecos (m), Sudáfrica (sd), Australia (au), Alemania (al), Austria (au), Dinamarca (di), España (es), Finlandia (fin), Francia (fr), Grecia (gr), Irlanda (irl), Italia (ita), Hungría (hu), Holanda (ho), Portugal (po), Suecia (su) y Reino Unido (uk). Los números que están dentro de las casillas nos indican la abundancia relativa de cada factor según la tabla que se tenga. Los valores mayores que 1 nos indica la abundancia relativa del factor de producción que se encuentra en el numerador y si es menor que 1 nos indicará la abundancia relativa del factor que se encuentra en el denominador. Por ejemplo:

Abundancia relativa ( $K_i/L_i/K_j/L_j$ )									
a	80	81	82	83	84	85	86	87	88
arg	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

Significa que Colombia posee abundancia relativa del factor trabajo con respecto a Argentina y Argentina posee abundancia relativa de capital con respecto a Colombia durante los años 1980-1988.

Abundancia relativa ( $T_i/K_i/T_j/K_j$ )																												
año/ país	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7
arg	0,2	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
bra	1,5	1,1	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1	1	0,9	1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3
chi	2,7	1,5	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	1,7	1,8	1,7	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,4	1,5
ctr	1,2	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
ecu	0,1	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
salv	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
guat	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
hon	3	1,7	1,3	1,1	1	1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
mex	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0
nica	2,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
pan	0,9	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0
para	1,8	1,4	1,3	1,1	1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
per	1,6	1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
uru	4,9	4,2	4,3	3,5	3,2	3,1	3,2	3,1	3	2,6	2,3	2,1	2,1	1,8	1,6	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,4	1,3	1,1	1,1	1,1	1	0,9	1
ven	17,9	18,9	20,7	22	22,7	22	23,8	25,5	26,3	28,6	29,7	29,3	30,6	28,4	33,6	26,4	26	27,3	28,5	30,2	30,2	23,5	21,8	22,6	22	19,9	18,4	18,7
bah	11,2	8,5	7,6	7,3	7	7	7,1	7,3	7	7	6,9	6,5	6,3	5,7	4,9	3,7	3,6	3,6	3,6	3,8	4,3	3,7	3,3	3,4	3,4	3,1	2,8	2,8
guy	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
bel	0,9	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
jam	0,8	1,3	1,4	1,6	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
tyt	33,7	21,1	24	27,6	27,2	28,4	27,1	25,5	21,4	19,2	17,2	13,9	13,4	11,7	10	7,5	7,2	8,2	8,2	8,2	9,1	9,3	8,5	8,9	10	9,8	8,8	8,6
usa	0,8	1,6	1,6	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,1	2,1	2	1,9	1,9	1,8	1,6	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,6	1,4	1,2	1,3	1,3	1,1	1,1	1
can	0,5	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
isr	10,9	8	8,2	8,9	8,7	8,6	8,6	9	8,9	8,7	9,1	9,2	10,1	9,8	9,1	7,6	8	8,4	8,6	9	10,1	8,8	7,8	8,2	8,6	7,7	7	7
egy	2,2	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2	1,9	1,9	1,9	1,8	1,6	1,3	1,1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	1	0,8	0,7	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
indi	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
msya	3,1	3,8	3,8	3,9	3,9	3,6	3,4	3,2	2,8	2,6	2,5	2,3	2,5	2,4	2,4	2,1	2,2	2,3	2,2	2,2	2,5	2,1	1,9	2	1,9	1,7	1,5	1,5
filip	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
tail	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
chin	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3
jpon	10,3	34,4	33,5	33,9	35,2	37,2	42,4	47,8	51,2	54	56	56,5	60,8	59,3	54,6	44,3	43,6	44	43,1	43,8	48,9	41,9	37,6	38	36,2	31,6	28	27,1
cam	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	
mar	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
sda	2,6	1,4	1,1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
aust	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
ale	4,5	7	6,7	6,8	6,8	6,9	7,5	8,2	8,2	8,3	8,6	8,9	9,7	9,1	8,2	6,6	6,4	6,4	6,3	6,5	7,1	6	5,4	5,5	5,2	4,5	4	4
autri	4,8	5,6	5,3	5,6	5,5	5,7	6,2	6,9	6,9	7	7,4	7,3	7,9	7,6	6,9	5,6	5,6	5,6	5,6	5,7	6,4	5,5	4,9	5,1	4,9	4,4	4	4
dina	0,1	1,6	1,8	1,9	2	2,1	2,5	2,9	2,9	3	3	2,9	3	2,8	2,7	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,5	2,2	2	2,1	2	1,8	1,6	1,7
esp	0,9	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	1,9	2,1	2	1,8	1,5	1,4	1,4	1,5	1,6	1,8	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,4	1,5
finl	4,2	3,2	3,1	3	3,1	3,2	3,4	3,7	3,9	4,1	4,3	4	4	3,6	3	2,5	2,3	2,3	2,2	2,2	2,4	2	1,8	1,9	1,8	1,6	1,4	1,4
fra	4	3,8	3,6	3,4	3,3	3,3	3,5	3,8	3,9	4	4,1	4	4,2	3,8	3,4	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,8	2,4	2,2	2,2	2,2	1,9	1,8	1,8
gre	0,3	0,3	1,4	1,4	1,9	2,3	2,5	2,3	2,3	2,2	2,2	2,3	2,4	2,2	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3
irl	2,8	2,5	2,5	2,5	2,3	2,3	2,5	2,6	2,4	2,3	2,4	2,4	2,5	2,3	2,1	1,6	1,6	1,7	1,7	1,9	2,2	1,8	1,7	1,9	2	1,9	1,9	2,3

Abundancia relativa ( $T_i/K_i/T_j/K_j$ )																												
año/ país	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7
ita	8,2	5,8	5,3	5,4	5,5	5,7	6,1	6,8	6,9	7	7,3	7,3	7,9	7,4	6,7	5,2	5	5	4,9	4,8	5,4	4,7	4,2	4,6	4,4	4,1	3,9	4
hun	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
hol	13,4	18,5	17,6	17,3	17,2	17,4	18,8	20,3	20,5	20,7	21,2	20,7	21,9	20,6	18,5	14,8	14,3	14,4	14,3	14,5	16,3	14,1	12,7	13,2	12,8	11,4	8,8	8,9
port	3	2,3	2,1	2	1,8	1,8	1,8	2	2	2,1	2,2	2,3	2,5	2,4	2,2	1,8	1,9	2,1	2,1	2,4	2,9	2,6	2,4	2,6	2,7	2,7	2,7	2,9
sue	4,5	4	3,6	3,5	3,5	3,7	4	4,4	4,5	4,8	5	5	5,2	4,7	4,1	3,1	3	2,9	2,9	2,9	3,3	2,8	2,5	2,6	2,5	2,2	2	2
uk	11,6	6,7	6,2	6,1	6,1	6,2	6,6	7,2	7,6	8,1	8,4	8,2	8,5	8,4	7,6	5,9	5,6	5,4	5,6	6,1	6,9	6,2	5,6	5,9	5,6	5,2	4,4	4,5

Abundancia relativa ( $T_i/L_i/T_j/L_j$ )																												
año/ país	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7
arg	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
bra	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
chi	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6
ctr	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
ecu	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
salv	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
guat	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
hon	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
mex	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
nica	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
pan	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
para	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
per	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4
uru	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
ven	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
bah	5.9	5.9	5.9	6	6	5.3	5.3	5.3	5	4.8	4.6	4.2	4.2	4	5.1	4.3	4.3	4.5	4.5	4.4	4.2	3.1	2.8	2.9	2.8	2.5	2.4	2.5
guy	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
bel	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
jam	3.3	3.3	3.6	3.8	3.8	3.7	3.7	3.6	3.3	3	2.8	2.4	2.2	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.1	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8
tyt	3.4	3.9	4.4	5.1	5	5.4	5.2	4.9	4.3	3.9	3.8	2.9	3	2.9	2.8	2.4	2.5	2.9	2.9	2.9	3.1	3.1	2.8	2.9	3.3	3.1	2.9	3
usa	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
can	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0
isr	2	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.2	1	1.1	1.2	1.1	1	1.1
egy	2.7	2.7	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.4	2.3	2.2	2	1.8	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1	0.9	0.9
indi	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
msya	2.4	2.3	2.1	2	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1	1	1	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7
filip	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1	1	1.1	1.1	1.1	1.2	1	0.9	1	0.9	0.8	0.8	0.8
tail	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
chin	2.5	2.4	2.4	2.1	2.1	1.9	1.9	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1	1	1	1	0.9	1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6
jpon	5.5	5.4	5.3	5.2	5.1	4.9	4.9	4.8	4.5	4.2	4	3.6	3.6	3.4	3.2	2.7	2.7	2.7	2.7	2.6	2.8	2.4	2.1	2.1	2	1.8	1.6	1.7
cam	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
mar	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
sda	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Abundancia relativa ( $T_i/L_i/T_j/L_j$ )																												
año/ país	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>aust</b>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ale</b>	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1	1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
<b>autri</b>	1	1	1	1	1	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
<b>dina</b>	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
<b>esp</b>	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
<b>finl</b>	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
<b>fra</b>	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
<b>gre</b>	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2
<b>irl</b>	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
<b>ita</b>	1.1	1.1	1	1.1	1	1	1	1	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
<b>hun</b>	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
<b>hol</b>	3.6	3.6	3.5	3.3	3.2	3.1	3	2.9	2.7	2.5	2.3	2.1	2.1	1.9	1.9	1.5	1.5	1.6	1.5	1.5	1.7	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	0.9	0.9
<b>port</b>	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
<b>sue</b>	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
<b>uk</b>	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.6

Abundancia relativa ( $K_i/L_i/K_j/L_j$ )																												
año/ país	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7
arg	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
bra	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9
chi	0,8	0,8	0,8	1	1,1	1,2	1,2	1,1	1	1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ctr	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
ecu	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7
salv	1,8	1,8	1,9	2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
guat	1,7	1,7	1,7	1,8	2	2	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2	2	2	2,1	2,1	2,1	2,1	2	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,8	1,8
hon	1,6	1,6	1,8	2,1	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,1	2	2	2	2	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
mex	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
nica	2,5	2,5	2,1	2,1	2	1,9	1,9	2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
pan	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
para	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8
per	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
uru	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ven	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
bah	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
guy	1,7	1,7	1,8	1,9	2,1	2,1	2	1,9	1,9	1,9	2	2	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7
bel	0,9	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1	1	1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
jam	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
tyt	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
usa	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
can	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
isr	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
egy	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

Abundancia relativa ( $K_i/L_i/K_j/L_j$ )																												
año/ país	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7
indi	11,4	11,4	10,4	10,1	9,8	9,4	8,8	8,4	8,2	8,1	7,7	7,5	7,2	7	7	7,1	7,1	7	6,8	6,6	6,2	5,9	5,7	5,4	5,2	5	4,7	4,5
msya	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6
filip	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6
tail	2,8	2,8	2,9	3	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6	2,5	2,4	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
chin	10,3	10,3	10,8	10,5	10	9,2	8,4	7,7	7,3	6,9	6,5	6,3	5,9	5,6	5,2	4,9	4,7	4,5	4,2	4	3,6	3,4	3,2	3	2,8	2,6	2,4	2,3
jpon	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
cam	3,3	3,3	2,7	2,6	2,4	2,2	2,1	2	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,9	3,1	3,3	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7
mar	1,6	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3
sda	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
aust	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ale	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
autri	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
dina	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
esp	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
finl	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
fra	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
gre	0,5	0,5	1,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
irl	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ita	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
hun	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
hol	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
port	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
sue	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
uk	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1