

**Dinámica comercial entre Colombia y el Mercosur para el periodo 2007-2019: un análisis a partir del Modelo Gravitacional y el Índice Grubel- Lloyd**

Marco Yesid Cardozo Yepes

Trabajo presentado como requisito para optar por el título de Economista

Tutor:

PhD. William Gilberto Delgado Munévar



Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca

Facultad de Administración y Economía

Economía

Bogotá D.C.

2023

***Dedicado a...***

*Mis padres por su apoyo incondicional y motivación para salir adelante y a mi hermano por ser un ejemplo a seguir.*

*Marco Yesid Cardozo Yepes*

### ***Agradecimientos***

*Agradezco especialmente a mi director de monografía, el profesor PhD William Delgado, por el tiempo brindado y por la guía durante el desarrollo de trabajo de grado. También, agradecer a todas aquellas personas que orientaron y compartieron a lo largo de mi vida académica.*

## Resumen

El presente documento expone los resultados del análisis el comportamiento del comercio entre Colombia y los socios comerciales de Mercosur para los años 2007-2019 empleando en su estudio el Modelo Gravitacional propuesto por Jan Tinbergen (1962) de tal manera que se establece la relación directa entre el tamaño de las economías y la relación inversa entre la distancia geográfica de los países. Además, se estima el Índice de Grubel Lloyd (IGL) de los productos más representativos con el fin de medir el grado de comercio intraindustrial. Los resultados muestran un importante flujo de intercambio comercial que tiene Colombia con Brasil y Argentina y en menor cuantía con Uruguay y Paraguay. En relación con el IGL, los productos que presentan un alto grado de comercio intraindustrial se encuentran en la industria química, farmacéutica y de plásticos.

*Palabras clave:* Colombia, Mercosur, comercio internacional, Índice Grubel-Lloyd, modelo gravitacional.

*JEL:* F10, F12, F13, F14, F17.

### **Abstract**

This document presents the results of the analysis of the behavior of trade between Colombia and Mercosur's trading partners for the years 2007-2019 using in his study the Gravitational Model proposed by Jan Tinbergen (1962) in such a way that the direct relationship between the size of the economies and the inverse relationship between the geographical distance of the countries. In addition, the Grubel Lloyd Index (IGL) of the most representative products is estimated in order to measure the degree of intra-industrial trade. The results show an important flow of commercial exchange that Colombia has with Brazil and Argentina and to a lesser extent with Uruguay and Paraguay. In relation to the IGL, the products that present a high degree of intra-industrial trade are found in the chemical, pharmaceutical and plastics industries.

*Keywords:* Colombia, Mercosur, international trade, Grubel-Lloyd Index, gravity model.

*JEL:* F10, F12, F13, F14, F17.

## Contenido

Introducción .....	9
1. Marco referencial .....	12
1.1 Marco empírico .....	12
1.1.1 Estudios previos para Colombia .....	12
1.1.2 Estudios previos de países pertenecientes al Mercosur .....	14
1.1.3 Estudios que incorporan el Modelo Gravitacional .....	18
1.2 Marco teórico .....	19
1.2.1 Teoría clásica del comercio internacional .....	19
1.2.2 Nueva teoría del comercio internacional .....	20
1.2.3 Conceptos de comercio intraindustrial (CII) .....	21
1.2.4 Medición del comercio intraindustrial .....	22
2. Metodología .....	25
2.1 Datos .....	25
2.2 Cálculo de índice de comercio intraindustrial .....	25
2.3 Modelo .....	26
3. Resultados .....	29
3.1 Análisis descriptivo .....	29
3.2 Estimación del Índice de Grubel y Lloyd por productos .....	31
3.3 Modelo Gravitacional .....	38
4. Conclusiones y recomendaciones .....	44
Referencias .....	46
Anexos .....	49

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Dimensiones y variables del modelo gravitacional</i> .....	28
<b>Tabla 2</b> <i>Estadísticos descriptivos de los flujos de comercio entre Colombia y Mercosur</i> .....	29
<b>Tabla 3</b> <i>Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Argentina por productos representativos</i> .....	31
<b>Tabla 4</b> <i>Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Brasil por productos representativos</i> .....	33
<b>Tabla 5</b> <i>Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Paraguay por productos representativos</i> .....	35
<b>Tabla 6</b> <i>Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Uruguay por productos representativos</i> .....	37
<b>Tabla 7</b> <i>Modelo Gravitacional del comercio exterior de Colombia con Argentina: Resultados de estimación con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios</i> .....	39
<b>Tabla 8</b> <i>Modelo Gravitacional del comercio exterior de Colombia con Brasil: Resultados de estimación con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios</i> .....	40
<b>Tabla 9</b> <i>Modelo Gravitacional del comercio exterior de Colombia con Paraguay: Resultados de estimación con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios</i> .....	41
<b>Tabla 10</b> <i>Modelo Gravitacional del comercio exterior de Colombia con Uruguay: Resultados de estimación con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios</i> .....	42

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> <i>Variación anual del valor de FOB de los flujos de comercio de Colombia con Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y en bloque Mercosur</i> .....	30
---	----

## Introducción

El comercio internacional es un aspecto relevante en la discusión de las relaciones comerciales que se presentan en Latinoamérica y en el mundo, principalmente por los enormes beneficios que trae para los países que mantienen un intercambio comercial de bienes y servicios, siendo uno de estos el alcance de las economías a escala que viene dada por la eficiencia y los bajos costos en la producción de bienes. Adicionalmente, el intercambio entre países conlleva a que se especialicen y así puedan exportar una diversidad de productos que hacen de manera eficiente (Krugman y Obstfeld, 2006). Puntualmente, en la década de los años ochenta, Colombia realizó una serie de políticas económicas para implementar un proceso denominado apertura económica con el fin de (...) aprovechar la globalización como entrada de recursos internacionales de forma tal que permitan la exportación de productos nacionales como salida (...) (Paz, 2005). Este proceso de apertura reemplazó el modelo de sustitución de importaciones que el país había adoptado durante la mayor parte del siglo XX para permitir el flujo de bienes y capitales y diversificar las exportaciones como motor de crecimiento (Beltrán, 2013).

Este modelo de economía abierta fue indispensable para dar la posibilidad a que se dieran importantes flujos comerciales y acuerdos de comercio entre países de la región y del mundo, contribuyendo así a tener un mayor dinamismo, en gran medida representado por las exportaciones de bienes primarios y bienes manufacturados referentes a un desarrollo de actividades de tipo industrial. Es así como este proceso de apertura económica e integración regional permite que se desarrolle el comercio intraindustrial (CII), ya que juega un rol determinante puesto que puede fomentar actividades económicas como lo son las manufactureras, suscitando la especialización productiva, la existencia de economías a escala, diferenciación de precios y promoviendo la

complementariedad de bienes en el proceso de integración geográfica (Asociación Latinoamericana de Integración [ALADI], 2012).

Es así como este documento analizará el comportamiento del comercio entre Colombia y el Mercado Común del Sur (Mercosur) para los años 2007-2019 empleando en su estudio el Modelo Gravitacional y el Índice de Grubel Lloyd (IGL). De acuerdo con lo anterior, la pregunta de investigación que guiará el presente trabajo es: ¿Cuál fue la dinámica del comercio internacional entre Colombia y los países miembros del Mercosur? y ¿Cómo el Modelo Gravitacional explica las relaciones comerciales entre Colombia y los países miembros del Mercosur? Para responder a estas preguntas y lograr el objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos: i) Identificar los flujos comerciales de Colombia con los socios comerciales en el periodo de 2007-2019; ii) Determinar el grado de CII mediante el IGL de los productos más representativos; iii) Determinar los componentes de los flujos comerciales a través del modelo de gravedad en el periodo de 2007-2019.

En este orden de ideas, se plantean las siguientes hipótesis: i) Existe una relación directa entre el Producto Interno Bruto (PIB) de Colombia y el comercio intrarregional con los socios comerciales de Mercosur respecto al comercio internacional; ii) Existe relación entre la distancia geográfica de Colombia y la distancia de los socios comerciales de Mercosur respecto al comercio internacional. Estas hipótesis pueden ser validadas a través del Modelo Gravitacional planteado por Jan Tinbergen (1962), dado que es útil para estimar los flujos comerciales, especialmente para poder explicar los resultados de una integración económica a nivel regional o de países que tengan un nivel de desarrollo similar en el PIB de sus economías.

El presente trabajo se divide en cuatro apartados. La primera parte, contempla el marco referencial que contiene una sección empírica con los estudios más relevantes de CII para

Colombia y los países miembros de Mercosur y estudios que incorporan el Modelo Gravitacional para explicar los flujos comerciales entre países; también se incluye una sección teórica de los autores de pensamiento económico que tratan el comercio internacional y se realiza una conceptualización de CII y su medición. Igualmente, la segunda parte incluye la metodología del IGL para medir el CII y el planteamiento del Modelo Gravitacional, de tal manera que la tercera parte se exponen los resultados del CII por productos más representativos y las estimaciones del Modelo Gravitacional. Por último, en la cuarta parte se abordan las conclusiones y recomendaciones.

## 1. Marco referencial

### 1.1 Marco empírico

Esta sección presenta y relata las investigaciones realizadas sobre el IGL y su aplicación en el CII para Colombia y Latinoamérica; además, de exponer distintas investigaciones sobre el estudio del modelo gravitacional entre el comercio entre países. En la parte 1.1.1. describe los estudios previos para Colombia sobre CII, haciendo referencia al IGL, la parte 1.1.2 proporciona literatura para Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay y la parte 1.1.3 expone los estudios sobre la aplicación de Modelo Gravitacional en Colombia.

#### *1.1.1 Estudios previos para Colombia*

En Colombia se han llevado trabajos relevantes con diferentes socios comerciales de la región latinoamericana y norteamericana. En primer lugar, Moreno y Posada (2007) presentan un artículo sobre la evolución del CII entre las regiones colombianas y la Comunidad Andina de Naciones (CAN) para el periodo de 1990-2004. El objetivo de este artículo es medir y comparar los niveles de comercio corrigiendo el sesgo de agregación y el sesgo geográfico existente en estudios anteriores sobre CII mediante el IGL revisión 2 a tres dígitos a partir de la partida arancelaria a ocho dígitos de la Clasificación Uniforme del Comercio Internacional (CUCI) para Colombia, cinco regiones y 21 departamentos y utilizando el Índice de Greenaway y Milner (IGM) para estimar el CII por sectores. Los resultados que obtuvieron fue que en promedio el 13,5% de comercio es de carácter intraindustrial entre Colombia y la CAN; por países Ecuador y Venezuela presentan mayor CII y niveles bajos con Perú e insignificantes con Bolivia. A nivel de regiones la Oriental y Occidental presentaron los niveles promedio más altos de CII seguidas de Bogotá y Central con niveles promedio medios bajos de CII y la región Caribe con niveles bajos de CII. Por

otra parte, los departamentos centrales de cada región presentaron flujos significativos de CII con la CAN.

De igual modo, Arza y Almanza (2014) analizan el CII de Colombia con sus principales socios comerciales mediante el IGL con la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) revisión 2 a tres dígitos en el periodo 2000-2011. Adicionalmente, estiman mediante datos panel los determinantes del CII a nivel industria y país. Los resultados que obtuvieron fueron que no existe un alto grado de CII con los socios comerciales, pero si un creciente comercio internacional con países como Estados Unidos y China. A nivel regional, el CII es considerable con Ecuador, Perú y Chile a diferencia de Argentina y Venezuela. Las industrias donde se presentó un CII considerable son las de caucho, textiles, cuero y sus derivados, plásticos y químicos industriales.

Así mismo, Avendaño et al. (2014) realizan un análisis de CII entre Colombia y México en el periodo 1995-2012 con el objetivo de identificar los sectores industriales con mayor y menor participación tomando como referencia el Tratado de Libre Comercio (TLC) que se dio en 1995, denominado Grupo de los tres (G3). Realizan la medición de CII por medio del IGL con datos de la revisión 4 de la CUCI desagregados a tres dígitos. Los resultados que obtuvieron, mostraron una tendencia bajista de CII; debido a la crisis económica de México en 1994, la crisis financiera de Colombia en 1998 y la salida de Venezuela del G3, en 2006. Adicionalmente, realizan un modelo econométrico de datos panel con el fin de cuantificar la relación que existe entre las variables teóricas que determinan el CII. Encontraron una significancia estadística y económica en las variables de tasa de interés y valor agregado y concluyen que fueron determinantes para el crecimiento del CII entre los países del G3. Por otro lado, las variables no significativas fueron la Inversión Extranjera Directa (ID), el Índice de la Relación de Precios de Intercambio (IRPI), la

Inversión en Transporte con Participación Privada (ITPP) y el Gasto en Investigación y Desarrollo (GID).

Por otro lado, Caicedo y Mora (2011) contribuyeron con el estudio del CII entre Colombia y Estados Unidos, para el caso de los bienes altamente tecnológicos para el periodo de 1995-2005. El objetivo del estudio fue la construcción y cálculo del IGL con información del Centro de Estudios de Prospectiva e Información Internacional (CEPII por sus siglas en francés) a través de la Base Analítica de Comercio Internacional (BACI por sus siglas en francés). Para el cálculo del CII corrigieron los problemas de medición de bienes con un alto componente tecnológico y los resultados mostraron que solo el 9% del comercio total colombiano es de tipo intraindustrial.

En contexto se puede observar que el IGL ha sido aplicado con éxito y con mayor frecuencia en investigaciones en Colombia para explicar el CII con una notable variedad en la recolección de información de diferentes bases de datos y clasificaciones de comercio internacional. En este sentido, para la investigación se tendrá en cuenta la revisión 3 de la CUCI a 4 dígitos con una mayor desagregación debido a la disponibilidad de los productos a lo largo del tiempo.

### *1.1.2 Estudios previos de países pertenecientes al Mercosur*

En Latinoamérica se han realizado importantes estudios sobre las industrias y su índice, para el caso de Argentina los trabajos de De Cicco (2010) y De Cicco et al. (2013) establecen la descripción de características y la identificación de los determinantes del comercio intraindustrial argentino con sus 25 principales socios comerciales entre el período de 1992 a 2007. En primer lugar, utilizaron la clasificación CUCI desagregada a 3 dígitos para calcular el IGL; en segundo lugar, mediante datos panel y con la incorporación de la ecuación de gravedad que se utiliza para

explicar los flujos mundiales de comercio identificaron los determinantes del comercio intraindustrial.

Los resultados que obtuvieron de la descripción de características son, que el CII argentino es menor que en economías más desarrolladas e industrializadas; sin embargo, para el sector manufacturero evidenciaron un aumento considerable del volumen de comercio con los socios comerciales del Mercosur y en menor medida con socios europeos, americanos y el resto de países latinoamericanos. Por otro lado, los resultados de los determinantes mostraron que el CII es mayor con países latinoamericanos con dotaciones relativas de factores similares y por su cercanía geográfica.

Igualmente, el trabajo de De Angelis (2014) realizó importantes aportes al efectuar un análisis metodológico y empírico del CII de Argentina con sus principales socios comerciales para el periodo comprendido entre 1993-2012. Para esto emplea datos de comercio desagregados a 6 dígitos del Sistema Armonizado (SA) estimando el índice de CII con la mayor desagregación de dígitos posible para la estimación del índice. Los resultados que obtuvieron son que los principales socios comerciales de Argentina son Brasil, Estados Unidos, China, Chile y el bloque económico del Mercosur. Además, el CII con Brasil y Uruguay se destaca por un alto flujo en maquinarias y equipos de transporte, los químicos y conexos y las bebidas y tabaco. Igualmente, concluye que la estructura productiva, en especial la manufacturera es un factor central en la presencia de CII y que se fortalece por la presencia por la existencia de bloques regionales y por la distancia geográfica como lo es con el bloque Mercosur.

Para el caso de Brasil el trabajo de Curzel et al. (2010) contribuyó en explicar la evolución del CII en la relación Brasil con el Mercosur para el período de 1996-2005 por medio del cálculo del índice de CII de Grubel y Lloyd con datos clasificados de acuerdo con la Nomenclatura Común

del Mercosur (NCM). Como resultado, obtuvieron altos índices de CII en el sector manufacturero, en productos plásticos y vehículos; por otro lado, se presentaron bajos índices de CII en sectores poco industrializados como el de cereales y combustibles.

De la misma manera, De Andrade y Bittencourt (2021) analizan la evolución de los índices de CII entre Brasil y el Mercosur con el fin de conocer si dentro del bloque económico se siguen desarrollando diferentes patrones de comercio con productos de bienes diferenciados y con estructuras de desarrollo industrializadas a diferencia de cuando se creó el bloque de Mercosur. Para el cálculo de CII utilizan el IGL con la NCM a dos dígitos con la base de datos de Comercio de Productos Básicos de las Naciones Unidas (COMTRADE, por sus siglas en inglés) debido su sencillez y mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) captan los determinantes del CII a escala nacional e industrial empleando variables de distancia geográfica, diferencia relativa del PIB, PIB per cápita, entre otras. Los resultados que obtuvieron del IGL son que la cantidad de comercio disminuyó en la mayoría de las industrias y los resultados del MCO concluyeron con la no significancia estadística en las variables de déficit de capital, brecha de capital humano, diferencia del tamaño de mercado y la significancia al 90% de la variable de distancia, pero con parámetro positivo contradiciendo a la teoría.

Para el caso de Paraguay el trabajo de Arce y López (2018) realizan un análisis de comercio bilateral entre Paraguay y Estados Unidos para el período de 1996-2016 mediante el cálculo de tres indicadores de comercio; 1) índice de ventajas comparativas reveladas; 2) índice de intensidad del comercio; 3) índice de Grubel y Lloyd. Particularmente, los resultados del IGL son estimados para el periodo de 2010-2014 utilizando 4 categorías de productos; sin embargo, los cálculos que obtuvieron reflejan la inexistencia de CII dado que el flujo comercial entre los países de estudio es poco industrializado. Adicionalmente, realizaron una estimación con el Modelo Gravitacional con

MCO y datos panel, las variables que utilizaron fueron el flujo bilateral entre los países, el PIB, la población, la distancia entre ambos países y variables dicotómicas sobre si existían acuerdos de comercio entre los países.

Por otra parte, González y Romero (2019) estudian si existe una relación entre la inclusión de Uruguay y Paraguay al Mercosur y el deterioro de las relaciones económicas de estos países con el resto del mundo entre 1994-2015. Para esto utilizan un conjunto de indicadores de comercio internacional entre los cuales se encuentran el IGL con datos de comercio de Comtrade, World Integrated Trade Solution (WITS) y el Banco Mundial (BM). Los resultados que obtuvieron fue que en países como Uruguay y Paraguay existe una significativa parte de CII que ha ido aumentando con el tiempo, a tal punto que las canastas exportadoras de ambos países se asemejan a algunas de economías más desarrolladas.

Para el caso de Uruguay, el trabajo de Terra y Oliveras (1995) analizan la evolución de los flujos de comercio para 1988-1994 de la industria manufacturera por producto y por industria a través del índice de Brühlhart, este índice, estima el CII marginal de las industrias; por otro lado, estimaron el CII mediante el IGL tomando como referencia los flujos comerciales del SA. Los resultados que obtuvieron son que el creciente CII con el bloque de Mercosur está asociado con esquemas de integración regionales.

Luquetti y Clavijo (2003) analizan el patrón, evolución y determinantes del CII uruguayo para 1993-2000, especialmente de las exportaciones e importaciones de la industria manufacturera con los socios comerciales como Brasil y Argentina. Realizan el análisis con diferentes niveles de agregación, por medio del CIU, CUCI con 5 dígitos y SA con 6 dígitos. Adicionalmente, realizan un modelo econométrico para determinar los causales del CII vertical y CII vertical de alta calidad, es decir, el CII diferenciando la calidad de los productos de la industria manufacturera. Los

resultados que obtuvieron respecto a la estimación del IGL uruguayo son que presentan un alto grado de CII con Brasil y Argentina que, con el resto del mundo, especialmente, por distintas variables como el idioma, la distancia geográfica, el grado de apertura comercial, la existencia de estructuras productivas similares y la semejanza que existe en la distribución del ingreso.

### *1.1.3 Estudios que incorporan el Modelo Gravitacional*

En Colombia se han realizado estudios sobre la aplicación del Modelo Gravitacional y sus principales socios comerciales. En este sentido, el trabajo de Ávila (2017) identifica los principales factores que influyen en el comercio internacional entre Colombia y los socios económicos que tienen vigente un acuerdo comercial para el periodo de 2000-2015, mediante la metodología de MCO para datos panel. Las variables que utiliza son i) flujo comercial entre los países; ii) PIB del país exportador como del importador; iii) distancia entre los países; iv) diferencia del PIB per cápita en términos absolutos; v) idioma; vi) frontera terrestre y vii) si los países tienen un TLC vigente. Los resultados que obtuvo fueron que todas las variables fueron significativas a excepción de la diferencia del PIB per cápita en términos absolutos y la frontera terrestre debido a que no con todos los países vecinos se tiene un intercambio comercial fluido pese a tener una naturaleza similar en sus mercados productivos.

Por otra parte, Caro et al. (2015) utilizaron el Modelo Gravitacional para analizar los coeficientes de variación del comercio internacional colombiano para el periodo entre 1991-2012 mediante MCO y el Multiplicador de Lagrange para efectos aleatorios de tipo panel. Las dimensiones que consideraron fueron de tipo económico, geográfico, cultural y administrativo y emplearon las siguientes variables: i) PIB; ii) PIB per cápita; iii) comercio entre países; iv) distancia geográfica; v) área del país en km cuadrados y otras variables dicotómicas. Los resultados que obtuvo fueron que todas las variables fueron significativas y destaca la variable de idioma

extranjero; ya que Colombia es muy sensible al no compartir el idioma de sus socios comerciales y el hecho de compartir una lengua en común para los negocios resulta en la respuesta a esta barrera idiomática para el comercio.

Por último, Sánchez y Hernández (2020) realizan la construcción y estimación del Modelo Gravitacional con las variables de comercio bilateral, PIB y distancia geográfica, lenguaje, frontera, entre otras. Los datos que utilizan provienen de la BACI del CEPII y del COMTRADE de Naciones Unidas. Estimaron el modelo mediante MCO con la forma log-lineal y obtuvieron estimaciones significativas en las variables empleadas. Para concluir, realizan las siguientes aclaraciones: i) para la variable de PIB o tamaño de la economía las estimaciones deben ser cercanas a uno, de lo contrario algo se encuentra mal en la estimación o en la medición de la variable y ii) la variable de distancia no explica totalmente el comercio debido a los altos costos de transacción, tales como la incapacidad de comunicarse entre países que hablan diferentes idiomas tendrán un menor intercambio comercial. Igualmente, sugieren que a la hora de trabajar con modelos de gravedad se debería profundizar en los acuerdos comerciales pasado un tiempo prudente para que se vean los efectos de estos en la economía.

## **1.2 Marco teórico**

Esta sección presenta las teorías y autores del pensamiento económico enmarcados en el comercio internacional y su relevancia. Adicionalmente, se considera importante tratar las distintas definiciones y tipos de CII y los sesgos que se presentan en la medición del mismo.

### *1.2.1 Teoría clásica del comercio internacional*

Los primeros autores de las teorías del comercio internacional son Adam Smith y David Ricardo, estas teorías son planteadas a finales del siglo XVIII y a principios del siglo XIX. En primer lugar, Adam Smith, planteó la teoría de la ventaja absoluta, la cual establece que existen

países donde son más eficientes para la producción de ciertos bienes que otros y, menos eficientes en la producción de otro tipo de bienes; por lo tanto, deben especializarse en la producción donde se tenga mayor eficiencia, es decir, en el que se tenga una ventaja absoluta (García, 2010). En segundo lugar, David Ricardo, planteó la teoría de las ventajas comparativas relativas, donde explica que, aunque un país tenga la ventaja absoluta de producir todos los bienes, es más beneficioso no producir los bienes en los que tenga menos ventajas respecto a otros países y, deberá especializarse en aquellos productos con mayores ventajas comparativas para así poder intercambiarlos (Maya, 2017).

En la primera mitad del siglo XX, se desarrolla el modelo Heckscher-Ohlin (H-O) siendo un referente en la teoría económica del comercio internacional, explica que, cuando un país se especializa y participa en el comercio internacional en condiciones de libre mercado optimiza la producción y el consumo; debido a que, posee ventajas comparativas que se obtienen de la dotación relativa de factores que se tenga. (Ruiz, 2020, p.101-102). Esto quiere decir que existen países donde se puede tener abundancia relativa de trabajo o de capital y, los usan para especializarse en los bienes en los que hay abundancia de algún factor y así exportarlos; por otro lado, importar los bienes con escasez de algún factor.

### *1.2.2 Nueva teoría del comercio internacional*

En la nueva teoría del comercio internacional “(...)explican el comercio entre las naciones sin la existencia de ventajas comparativas, analizando variables imprescindibles para entender la economía internacional contemporánea como comercio intraindustrial, economías de escala, economías externas, competencia imperfecta, movilidad de factores, entre otras.” (Avendaño et al., 2014, p.18 como citó a Krugman, 1988). Esto significa que, cada país puede diversificar sus exportaciones; sin embargo, a diferencia de la teoría clásica del comercio internacional existen

barreras como los aranceles a las importaciones y subsidios a las exportaciones, lo cual hace que, pueda existir mayores ventajas para los países que tienen este tipo de políticas proteccionistas o trabas que impiden el comercio; por ende, el comercio no siempre puede beneficiar a todos, como se encontraba en la teoría de ventajas comparativas relativas. Esta nueva teoría del comercio internacional hace una crítica a la planteada por David Ricardo, dado que, no se tenía en cuenta otros factores productivos como la tecnología, la cualificación del personal, la tierra, la ubicación geográfica, entre otros (Mayorga y Martínez, 2008). Adicionalmente, no incluía el concepto de economías a escala; por lo tanto, era ineficaz para poder explicar grandes flujos comerciales entre países con condiciones económicas similares

Por su parte Krugman y Obstfeld (2006), explicaron que la teoría del nuevo comercio internacional tenía como base un mercado de competencia imperfecta, donde cada empresa podía diferenciar su producto de las demás empresas. De igual modo, identificaron empíricamente que el comercio no era solo de carácter interindustrial, sino que existía intercambio de bienes y servicios en las mismas industrias, denominando esto como comercio intraindustrial, caracterizado por poseer dotaciones relativas similares y estructuras productivas semejantes en cada país.

### *1.2.3 Conceptos de comercio intraindustrial (CII)*

El índice de comercio intraindustrial ha sido definido como “(...)la exportación e importación simultánea de mercancías que se agrupan en una misma actividad industrial” (Lucángeli, 2009, p. 9) y “(...)el intercambio que se da entre sectores productivos similares de diferentes países” (Lalinde, 2006, p. 2). También ha sido denominado como “(...)el intercambio de manufacturas similares entre países” (Selaive, 1998, p.1). Así mismo, Grubel y Lloyd (1975) lo caracterizan como el conjunto de “firmas o grupos de productores que producen esencialmente el mismo conjunto de mercancías” (como se citó en Sosa y Servente, 2004, p. 8). Por último,

Krugman y Obstfeld (2006) explican que “(...)aproximadamente la cuarta parte del comercio mundial es un comercio intraindustrial, es decir, consiste en intercambios de bienes en doble sentido dentro de las clasificaciones industriales estándar”.

Adicionalmente, CII puede estar clasificado en dos tipos según su naturaleza, puede ser comercio intraindustrial vertical (CIIV), el cual, está basado en las diferencias existentes en la calidad de los productos y, puede ser comercio intraindustrial horizontal (CIIH), basado en la variedad y el diseño o atributo de los productos con una calidad similar. Como lo explica (Lucángeli, 2009), el CIIV se realiza entre países con dotaciones como el capital y el trabajo diferentes, conllevando así al manejo de funciones de producción diferentes, mientras que el CIIH tiene lugar entre países con dotaciones de capital y trabajo similares, razón por la cual, los productos intercambiados difieren en cuanto a atributos; además, esto implica la existencia de funciones de producción similares. Sin embargo, esta distinción de comercio intraindustrial vertical y horizontal no se percibe cuando se realiza el análisis en conjunto el intercambio intraindustrial debido al nivel de agregación de las exportaciones con el cual se maneja.

#### *1.2.4 Medición del comercio intraindustrial*

Dada la teoría que se ha desarrollado a lo largo del tiempo sobre el CII, se han ido perfeccionando y corrigiendo las formas en la cuales se mide este tipo de comercio. Como lo menciona Sequeiros y Fernández (2003), en su trabajo sobre algunas cuestiones metodológicas sobre la medición CII, diversos autores han propuesto varios índices para medir cómo el comercio entre bienes similares ha crecido a lo largo de los años, por ejemplo, Verdoorn (1960), Kojima (1964), Balassa (1966), Grubel y Lloyd (1975) y Aquino (1978) (como se citaron en Sequeiros y Fernández, 2003). Se destaca el IGL, por ser el más utilizado en investigaciones y ser un referente

teórico, este índice trata de medir la parte equilibrada o solapada entre las importaciones y las exportaciones de un sector  $i$ , respecto de la suma de estas dos últimas.

Así mismo, Durán y Álvarez (2008), explican que, en la década de los setenta se utilizó este índice para explicar el incremento de comercio internacional entre países con altos niveles de industrialización y donde existía similitud de las dotaciones de factores y, se expresa así:

$$IGL = 1 - \frac{|X_{ij} - M_{ij}|}{(X_{ij} + M_{ij})} * 100 \quad (1)$$

Donde  $X_{ij}$  y  $M_{ij}$  son las exportaciones e importaciones del producto o grupo, del país  $i$  respecto del país  $j$ , en un año o período dado. El índice toma el valor 1 cuando el comercio se realiza entre los mismos sectores (intraindustrial) y 0 cuando se realiza entre sectores de actividad diferentes (interindustrial). Como exponen Sequeiros y Fernández (2003), el índice tiene como resultado valores iguales cuando hay solapamiento entre los dos flujos comerciales, es decir, cuando las importaciones son equivalentes a las exportaciones; por otro lado, valores nulos cuando exista solapamiento en algún flujo comercial.

A menudo, los problemas que enfrentan las investigaciones para determinar el grado de CII son, en primera instancia, el sesgo de agregación y, en segunda, el sesgo geográfico. El sesgo de agregación o sectorial, viene dado desde el planteamiento IGL, éste es asociado con el error en la medición del CII, donde, hay una sobrestimación del índice debido a una agrupación incorrecta de los grupos que están clasificados los sectores de exportación. Igualmente, Moreno y Posada (2007) citan a Greenaway y Milner (1983), y explican que para verificar si se ha incurrido en el sesgo de agregación, se utiliza el IGL ponderado con distintos niveles de agregación en una clasificación determinada, ya sea CIU, CUCI o SA y la variación de los dígitos correspondiente. Por lo tanto, lo que ocurre es que, a mayor nivel de desagregación, menor será el valor de CII. Sin

embargo, no establecen hasta qué punto hay que desagregar los flujos comerciales; igualmente, desagregarse demasiado puede llevar a una estimación errónea del CII.

Por otro lado, el sesgo geográfico, como lo explican Muñoz y Salinas (2008), se produce cuando se analiza el CII entre un país y un bloque económico, o entre una ciudad y un país, como tal se obtiene una sobrestimación del índice. Esto se debe a que, el comercio puede estar explicado por el intercambio con uno de los países miembros y no con todos al mismo tiempo, similar es el caso con la ciudad y un país. Para corregir el sesgo geográfico, se debe calcular el IGL sobre una base bilateral y después agregar los resultados, de esta forma:

$$IGL = 1 - \frac{\sum_{r=l}^R \sum_{i=l} |X_{ij} - M_{ij}|}{\sum_{r=l}^R \sum_{i=l} (X_{ij} + M_{ij})} * 100 \quad (2)$$

Siendo  $i$  cada grupo de la CUCI, CIIU o SA,  $r$  corresponde a un país que pertenece a la región  $R$ ,  $X_{ij}$  las exportaciones y  $M_{ij}$  las importaciones del país  $i$  respecto del país  $j$ .

## 2. Metodología

### 2.1 Datos

Para el presente trabajo se pretende calcular el índice de Grubel y Lloyd que utiliza datos sobre exportaciones e importaciones por productos en dólares corrientes desde Colombia y hacia los países miembros del Mercosur (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) provenientes de Comtrade para el periodo 2007-2019. La clasificación que se escogió corresponde a la revisión 3 de la Clasificación Uniforme del Comercio Internacional (CUCI) de 4 dígitos. Se opta por esta clasificación ya que proporciona la disponibilidad de los productos y/o *commodities* a largo plazo. La presente investigación tendrá en cuenta los años 2007, 2008 y 2009, dado que se busca realizar un análisis comparativo de comercio de los productos más representativos de más de una década y su evolución, no se eligieron los años 2020, 2021 y 2022 puesto que los datos son atípicos y la base de Comtrade no cuenta con información completa. Adicionalmente, no se tiene en cuenta el efecto de la apertura económica en los años 90's debido a los desajustes presentados en los datos de la base de datos.

### 2.2 Cálculo de índice de comercio intraindustrial

El índice de Grubel y Lloyd (IGL) es la medida mayormente utilizada para calcular el CII, de acuerdo a la revisión de la literatura, a nivel de productos o *commodities* se mide de la siguiente manera:

$$IGL = \frac{|X_{ij}-M_{ij}|}{(X_{ij}+M_{ij})} * 100 \quad (3)$$

$$IGL = \frac{(X_{ij}+M_{ij})-|X_{ij}-M_{ij}|}{(X_{ij}+M_{ij})} * 100 \quad (4)$$

$$IGL = \left(1 - \frac{|X_{ij}-M_{ij}|}{(X_{ij}+M_{ij})}\right) * 100 \quad (5)$$

A nivel agregado el IGL se estima como:

$$IGL = 1 - \frac{\sum_{i=l}^n |X_{ij} - M_{ij}|}{\sum_{i=l}^n (X_{ij} + M_{ij})} * 100 \quad (6)$$

Esto indica el porcentaje de CII de un país, grupo o bloque económico. Donde  $X_{ij}$  y  $M_{ij}$  son las exportaciones e importaciones del producto o agregado, del bloque  $i$  respecto del país  $j$ , en un año o período concreto y  $n$  la cantidad de grupos agregados. El IGL toma el valor 1 cuando el comercio se realiza entre los mismos productos o sectores (intraindustrial) y 0 cuando se realiza entre productos o sectores de actividad diferentes (interindustrial). Los valores se presentan como índices o coeficientes pueden leerse como porcentajes. Para este trabajo se tendrá en cuenta el IGL de los productos más representativos de Colombia desde y hacia los países miembros del Mercosur debido a que existen 930 productos o *commodities* de acuerdo a la revisión 3 de la CUCI a 4 dígitos.

### 2.3 Modelo

Se decidió elegir el Modelo Gravitacional dado que funciona para explicar los flujos de comercio entre los países de acuerdo a la revisión de la literatura. El modelo de gravedad supone que las corrientes o flujos de comercio responden análogamente a la Ley de gravedad, de tal forma, que la distancia y las masas explican el volumen del comercio bilateral entre países (Ávila, 2017). En este sentido, las variables que explican el comercio son: 1) la producción nacional medida por el Producto Interno Bruto (PIB) y/o el PIB per cápita; 2) la distancia geográfica que separa a los países, que se asocia con el confín y/o los costos de transporte, entre otros factores que dificultan el comercio. En relación con eso, el modelo predice que hay una relación positiva o directa entre el comercio y el PIB de los países debido a que, hay una atracción mayor entre los mismos e inversa o negativa con la distancia geográfica debido a los costos asociados al comercio (Caro et al., 2015). El Modelo Gravitacional general puede expresarse de la siguiente forma:

$$X_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 Y_i + \beta_2 Y_j + \beta_3 N_i + \beta_4 N_j + \beta_5 D_{ij} + \varepsilon_{ijt} \quad (5)$$

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  $t$ ,  $N_i$  es la población del país  $i$ ,  $N_j$  es la población del país  $j$ ,  $D_{ij}$  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.

Como explica Gujarati (2004) el método de MCO para el Modelo Gravitacional ha sido el más eficaz y conocido para explicar el comportamiento del comercio internacional (como se citó en Ávila, 2017). En este sentido, para este trabajo la metodología usada por Ávila (2017) y Frankel y Rose (2002) (como se citó por Caro et al., 2015) resulta beneficiosa debido a que estiman el Modelo Gravitacional en su versión estándar, es decir, de forma lineal expresado en logaritmos naturales, y se estima a través de MCO, de tal manera que el modelo para esta investigación queda expresado de la siguiente forma:

$$\ln(X_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{jt}) + \beta_2 \ln(DGEO_{ij}) + \varepsilon_{ijt} \quad (6)$$

Donde:

$X_{ijt}$  Es el comercio entre los países de estudio, del país  $i$  hacia el país  $j$ , medido como el promedio de importaciones y exportaciones para cada año  $t$ .

$PIB_j$  Es el Producto Interno Bruto del país  $j$  medido en dólares corrientes para el año  $t$ .

$DGEO_{ij}$  Es la distancia circular entre los centros de cada país. Esto concierne a la ortodrómica, esto es, la distancia que existe entre dos puntos centrales de la esfera de la superficie terrestre de cada país midiendo el arco que resulta.

$\varepsilon_{ijt}$  El error que representa las variables que no son contempladas explícitamente dentro del modelo.

El modelo presentado se expresa con logaritmos naturales y significa que ante un cambio porcentual de las variables explicativas ( $PIB$  y  $DGEO$ ), el flujo comercial desde el país exportador

hacia el país importador varía. En este sentido, las variables explicativas y a explicar se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Dimensiones y variables del modelo gravitacional*

<b>Dimensiones</b>	<b>Variables</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Signo esperado</b>	<b>Fuente</b>
Económica	Comercio	Continua	Indeterminado	Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII)
	Producto Interno Bruto	Continua	+	Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII)
Geográfica	Distancia circular	Continua	-	Matlab

Fuente: elaboración propia.

### 3. Resultados

#### 3.1 Análisis descriptivo

En primer lugar, para observar los flujos de comercio entre Colombia y los socios comerciales de Mercosur para el periodo 2007-2019, se optó por realizar un análisis de estadística descriptiva, con el fin de observar las variaciones que se mostraron a lo largo de la serie. Se evidencia que el flujo comercial con Mercosur en 2007 fue 558.088 FOB <sup>1</sup>, dividido entre 74.110 FOB para Argentina, 471.366 FOB con Brasil, 3.530 FOB con Paraguay y 9.081 FOB para Uruguay, en contraste para 2019 el volumen de comercio del bloque se triplicó hasta alcanzar 1.779.958 FOB.

Cabe destacar el intenso flujo de comercio con Brasil como se refleja en la Tabla 2, a lo largo de toda la serie alcanzando un valor promedio de 1.168.219 (82,03%) del total del bloque comercial, con un máximo de 1.622.413 en 2014 y un mínimo 471.366 en 2007. Seguido de Argentina con 214.433 (15,06%) de promedio hasta lograr un valor máximo de 433.026 en 2013 y un valor mínimo de 74.111 en 2007; para el caso de Uruguay el promedio es de 25.735 (1,81%), 54.312 en 2019 y 9.081 en 2007 de valor máximo y mínimo respectivamente. Por último, en el caso de Paraguay se observa un escaso volumen de comercio a tal punto de tener un promedio de 15.811 (1,11%) y un máximo de 26.283 en 2018 y un mínimo de 3530 en 2007.

**Tabla 2**

*Estadísticos descriptivos de los flujos de comercio entre Colombia y Mercosur*

<b>Variable</b>	<b>Min.</b>	<b>1st Qu.</b>	<b>Median.</b>	<b>Mean</b>	<b>3rd Qu.</b>	<b>Max.</b>
Flujo Col-Arg	74111	132549	201122	214433	288253	433026
Flujo Col-Bra	471366	994850	1290579	1168219	1465743	1622413
Flujo Col-Pry	3530	10267	18367	15811	22438	26283

<sup>1</sup> FOB corresponde al valor en millones de dólares

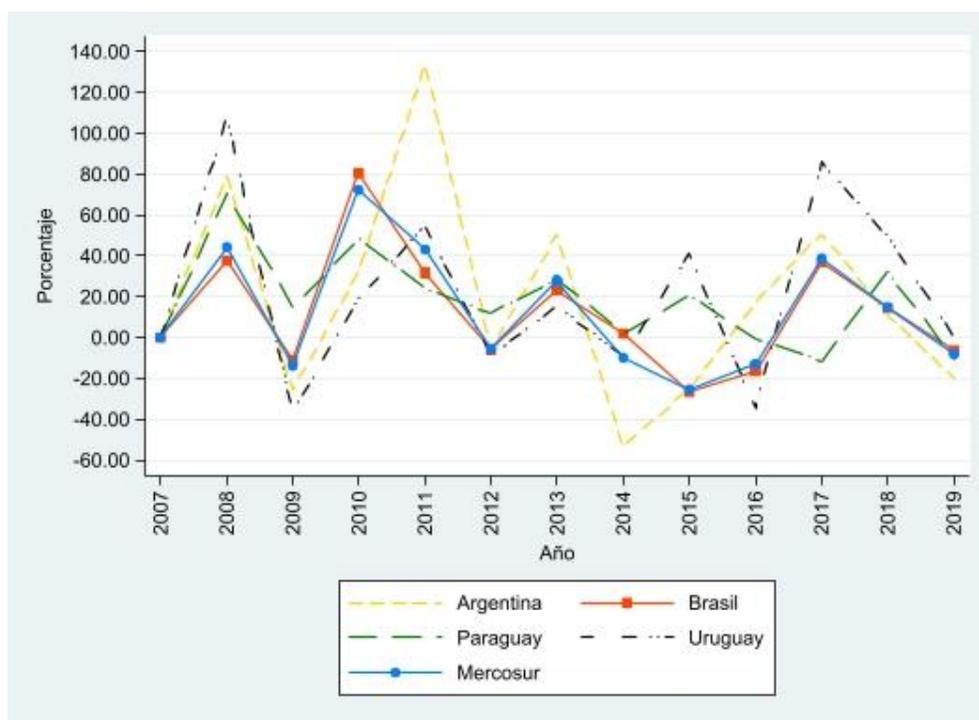
Flujo Col-Ury	9081	18888	21111	25735	29761	54312
Flujo Col-Mercosur	558088	1195212	1613204	1424198	1779958	2065247

*Nota.* Elaboración propia con datos del CEPII (2007-2019)

Como se evidencia las variaciones anuales en la Figura 1, los flujos de comercio de Colombia con el bloque Mercosur se encuentran altamente relacionados con los flujos presentados con Brasil. Igualmente, se puede apreciar picos muy pronunciados con Argentina en los años 2008, 2010, 2011, 2013 y 2017 que se presentan en los mismos años con Paraguay y Uruguay, aunque en menor medida.

### Figura 1

*Variación anual del valor de FOB de los flujos de comercio de Colombia con Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y en bloque Mercosur*



*Nota.* Elaboración propia con datos del CEPII (2007-2019)

### 3.2 Estimación del Índice de Grubel y Lloyd por productos

En esta sección se describe el CII de los productos más representativos de acuerdo a la revisión 3 de la CUCI a 4 dígitos entre Colombia y los países que conforman el bloque Mercosur en el periodo de tiempo de 2007-2019. El comercio de los productos representativos con Argentina para el periodo son los siguientes: i) fungicidas; ii) hojas de plástico; iii) envases de plástico; iv) productos químicos; v) libros impresos y globos y vi) detergentes, excepto jabón, para cada uno de estos productos el cálculo del CII se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Argentina por productos representativos*

<b>Año</b>	<b>Fungicidas</b>	<b>Hojas de plástico</b>	<b>Envases de plástico</b>	<b>Productos químicos</b>	<b>Libros impresos y globos</b>	<b>Detergentes , excepto jabón</b>
2007	0,06	0,53	0,72	0,21	0,82	0,34
2008	0,18	0,39	0,61	0,07	0,70	0,14
2009	0,17	0,69	0,61	0,13	0,57	0,16
2010	0,33	0,58	0,80	0,76	0,80	0,62
2011	0,53	0,90	0,96	0,83	0,79	0,56
2012	0,37	0,56	0,93	0,92	0,84	0,58
2013	0,54	0,68	0,66	0,72	0,81	0,71
2014	0,59	0,94	0,73	0,88	0,61	0,52
2015	0,07	0,80	0,65	0,86	0,41	0,38

2016	0,08	0,63	0,77	0,87	0,85	0,69
2017	0,12	0,85	0,76	0,86	0,60	1,00
2018	0,14	0,43	0,87	0,60	0,69	0,78
2019	0,15	0,08	0,72	0,52	0,34	0,81

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

Los fungicidas a lo largo del periodo tuvieron un promedio de CII del 25,71%, siendo este el producto que presenta los niveles más bajos de CII del total de los 6 productos analizados, cabe destacar que este producto presenta niveles importantes de CII en el periodo de 2010-2014, siendo este último año el que tuvo un valor máximo con un 59,45% de CII y un valor mínimo de 5,56% de CII al comienzo de la serie.

Por otro lado, los envases de plástico experimentaron los niveles más altos y estables de CII en toda la serie con un 75,28% en promedio alcanzando un punto máximo de 96,18% de CII en 2011 y un mínimo de 60,65% de CII en 2009. De igual manera, los libros impresos y globos lograron un promedio de 67,93% de CII y un máximo de 85,01% en 2016 y un mínimo de 34,07% al final de la serie.

Por otra parte, los productos químicos consiguieron un promedio de 63,24% de CII y los valores más volátiles a lo largo de la serie, con un nivel de CII máximo de 91,88% en 2012 y un mínimo de 6,89% en 2008. Finalmente, con valores medios, aunque altos de CII dentro del grupo de 6 productos se encuentran las hojas de plástico con una media de 61,91% de CII y los detergentes, excepto jabón con un 56,22% de CII. Igualmente, estos dos productos presentan algunos niveles de volatilidad a lo largo de la serie, para el primero de ellos un máximo de CII de

94,04% y un mínimo de CII de 7,64% y para el segundo de ellos un máximo de 99,76% de CII, un mínimo de 13,87% de CII respectivamente.

En el caso del comercio con Brasil se tienen los siguientes productos: i) polímeros de propileno; ii) neumáticos nuevos; iii) fungicidas; iv) envases de vidrio; v) carbón y vi) otros instrumentos médicos, para cada uno de estos productos el cálculo del CII se presenta en la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Brasil por productos representativos*

<b>Año</b>	<b>Polímeros de propileno</b>	<b>Neumáticos nuevos</b>	<b>Fungicidas</b>	<b>Envases de vidrio</b>	<b>Carbón</b>	<b>Otros instrumentos médicos</b>
2007	0,04	0,39	0,26	0,07	0,40	0,89
2008	0,02	0,59	0,70	0,00	0,26	0,75
2009	0,15	0,74	0,54	0,45	0,60	0,72
2010	0,21	0,97	0,86	0,65	0,52	0,68
2011	0,56	0,97	0,76	0,65	0,73	0,69
2012	0,47	0,73	0,91	0,25	0,38	0,67
2013	0,39	0,95	0,85	0,35	0,13	1,00
2014	0,57	0,56	0,41	0,23	0,16	0,90
2015	0,54	0,26	0,45	0,82	0,46	0,97
2016	0,63	0,08	0,31	0,52	0,13	0,96

2017	0,49	0,23	0,45	0,59	0,23	0,87
2018	0,55	0,75	0,30	0,55	0,28	0,94
2019	0,40	0,50	0,13	0,88	0,25	0,95

---

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

El resultado de los 6 productos más representativos refleja que el promedio de CII más bajo entre estos mismos corresponde al Carbón con 34,88% con valor mínimo de 12,95% en 2016 y valor máximo de 72,71% en 2011, este bajo grado de CII puede ser explicado dado que la naturaleza de este producto es de carácter primaria y no industrial o manufacturera. En contraparte, otros instrumentos médicos gozaron de un nivel de CII muy alto a tal punto de obtener 99,94% de CII en 2013 y un valor mínimo 67,24% en 2012, con una media de 84,59% de CII a lo largo del periodo, este producto es más representativo y estable que se comercia con Brasil. Por otro lado, los polímeros de propileno a lo largo de la serie no lograron tener un CII mayor a 62,86% que se presentó en el 2016 con un promedio de 38,56% de CII y un valor mínimo de 1,76% en 2008, en general este producto tuvo una notable mejora a partir de 2011 presentando valores medianamente altos de CII.

De igual manera, los envases de vidrio alcanzaron niveles medios de CII, aunque volátiles que se explican por los niveles casi nulos de CII en los primeros dos años de la serie hasta tal punto de obtener 0,28% de CII en 2008 y valores tan altos de 88,43% en 2019 con un valor promedio de 46,28% de CII. No obstante, el producto que fue más volátil a lo largo de la serie fueron los neumáticos nuevos con un máximo de 97,31% de CII en 2011 y un mínimo de 0,8% en 2016 de CII, a pesar de estos resultados el promedio de CII fue de 59,40% siendo este el segundo producto con el valor más alto a lo largo del periodo. Por último, los fungicidas obtuvieron un CII promedio

de 53,19% con un máximo de 90,77% de CII en 2012 y un mínimo de 12,54% de CII en 2019 con tendencia bajista a partir de 2014.

Respecto al comercio con Paraguay se consideraron los siguientes productos: i) medicamentos; ii) operaciones especiales; iii) medicamentos y alcaloides; iv) camisetas y otros chalecos, para cada uno de estos productos la estimación del CII se presenta en la Tabla 5. Los medicamentos se caracterizaron por ser los más inestables entre los 4 productos, en el sentido de alcanzar un máximo de 92,5% de CII en 2019 y un mínimo de 10% de CII en 2007, para este producto se ha evidenciado un alto flujo de comercio bilateral desde el año 2015 y un bajo flujo en los años anteriores, lo que produjo a tener un promedio de CII de 41,93%.

**Tabla 5**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Paraguay por productos representativos*

<b>Año</b>	<b>Medicamentos</b>	<b>Operaciones especiales</b>	<b>Medicamentos y alcaloides</b>	<b>Camisetas y otros chalecos</b>
2007	0,11	0,65	0,10	0,00
2008	0,12	0,77	0,70	0,04
2009	0,16	0,76	0,31	0,01
2010	0,19	0,48	0,35	0,02
2011	0,10	0,41	0,77	0,00
2012	0,26	0,74	0,84	0,00
2013	0,22	0,77	0,53	0,01
2014	0,20	0,39	0,64	0,17

2015	0,76	0,86	0,64	0,05
2016	0,77	0,52	0,70	0,01
2017	0,89	0,54	0,76	0,21
2018	0,75	0,57	0,46	0,17
2019	0,93	0,77	0,52	0,01

---

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

Por otra parte, las camisetas y otros chalecos tuvieron un grado de CII más estable a lo largo del tiempo explicado por su bajo volumen de comercio hasta el punto de tener una media de 5,22% de CII y tener valores cercanos a 0% de CII en los años 2007, 2009, 2011, 2012, 2013, 2016 y 2019. En lo que respecta operaciones especiales se obtuvieron valores altos de CII siendo muy estables y constantes a lo largo del periodo comprendido dado que este tipo de productos tienen características industriales como por ejemplo, maquinaria para fabricar productos; material de ensamble para fabricar automóviles, autobuses o tracto-camiones; y mercancías especiales del sector pesquero teniendo un promedio de 63,34% de CII y un valor mínimo de 38,52% de CII en 2014 y un valor máximo de 85,6% de CII en 2015.

Para finalizar este grupo de productos se encuentra los medicamentos y alcaloides con un comportamiento de CII muy similar al primer producto ya mencionado, aunque siendo más estable a lo largo de la serie, por ende, mayor grado de CII con 56,39% y un mínimo similar al de los medicamentos con 10,16% de CII en 2007 y un máximo de 83,65% de CII en 2012.

En cuanto al comercio con Uruguay se tienen los siguientes productos: i) ácidos carboxílicos; ii) medicamentos; iii) contenedores de plástico; iv) libros impresos y globos; v)

operaciones especiales y vi) fungicidas, para cada uno de estos productos el cálculo del CII se presenta en la Tabla 6.

**Tabla 6**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Uruguay por productos representativos*

<b>Año</b>	<b>Ácidos carboxílicos</b>	<b>Medicamentos</b>	<b>Contenedores de plástico</b>	<b>Libros impresos y globos</b>	<b>Operaciones especiales</b>	<b>Fungici das</b>
2007	0,14	0,25	0,06	0,36	0,17	0,11
2008	0,14	0,33	0,05	0,71	0,18	0,21
2009	0,07	0,14	0,28	0,68	0,60	0,12
2010	0,03	0,26	0,34	0,83	0,87	0,64
2011	0,02	0,37	0,43	0,80	0,92	0,60
2012	0,02	0,32	0,65	0,89	0,96	0,07
2013	0,04	0,36	0,69	0,29	0,77	0,64
2014	0,05	0,51	0,48	0,47	0,33	0,34
2015	0,05	0,31	0,51	0,46	0,52	0,26
2016	0,03	0,27	0,55	0,10	0,88	0,26
2017	0,05	0,28	0,15	0,16	0,58	0,04
2018	0,04	0,26	0,02	0,09	0,49	0,37
2019	0,04	0,17	0,00	0,11	0,99	0,87

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

Los ácidos carboxílicos a lo largo del periodo de tiempo tuvieron un promedio de CII del 5,54%, siendo este el producto que presenta los niveles más bajos de CII del total de los 6 productos analizados, con un valor máximo con un 13,79% de CII en 2007 y un valor mínimo de 1,85% de CII en 2011. Por otro lado, las operaciones especiales que son de carácter netamente industrial experimentaron los niveles más altos, aunque uno de los menos estables de CII en toda la serie con un 63,49% de CII en promedio alcanzando un punto máximo de 99,44% de CII en 2019 y un mínimo de 16,94% de CII en 2007.

De igual manera, los libros impresos y globos lograron un promedio de 45,71% de CII y un máximo de 89,42% en 2012 y un mínimo de 8,74% en 2018, siendo este producto el más volátil del grado de CII. Por otra parte, los fungicidas consiguieron un promedio de 34,78% de CII con un nivel máximo de 87,34% al final de la serie y un mínimo de 3,72% en 2017.

Finalmente, con valores bajos de CII dentro del grupo de 6 productos se encuentran los contenedores de plástico con una media de 32,47% de CII y los medicamentos con un 29,4% de CII. Del mismo modo, de estos dos productos el segundo presenta las estimaciones más estables a lo largo de la serie de tiempo y para el primero de ellos un valor máximo de CII de 69,03% en 2013 y un valor mínimo de CII de 0,42% en 2019 y para el segundo de ellos un máximo de 50,6% de CII en 2014 y un mínimo de 14,34% de CII en 2009. La estimación completa del IGL para cada uno de los productos más representativos se encuentra en el Anexo B y las Figuras del porcentaje de CII se encuentran en el Anexo A.

### **3.3 Modelo Gravitacional**

Mediante la estimación econométrica del Modelo Gravitacional por MCO de forma log lineal expresado en logaritmos naturales entre Colombia y los países miembros del Mercosur, se observa que las variables sugeridas de Producto Interno Bruto y distancia geográfica son

estadísticamente significativas y explican el comercio bilateral desde y hacia Colombia para el periodo de 2007-2019. Igualmente, los signos de los coeficientes de las variables incorporadas son los esperados y concuerdan con modelos gravitacionales que han sido empleados para Colombia.

Con referencia a las variables de PIB y distancia geográfica del Modelo Gravitacional, se pueden confirmar las hipótesis de que existe una relación directa entre el PIB de Colombia y el comercio intrarregional con los socios comerciales de Mercosur respecto al comercio internacional y una relación inversa con la distancia circular que se explica en la teoría por los altos costos de transporte y/o los diferentes impedimentos para el desarrollo del comercio entre los países. A partir de esto, la interpretación de las variables que explican el flujo de comercio entre Colombia y los países miembros del Mercosur mediante el modelo gravitacional es la siguiente:

En el caso de Argentina, el  $P > |t| = 0,003$  establece con un 99% de nivel de confiabilidad la significancia estadística de la variable de PIB con el nivel de comercio y el  $P > |t| = 0,034$  establece con un 95% de nivel de confiabilidad la significancia estadística de la variable de distancia circular con el nivel de comercio, como lo sintetiza la Tabla 7. Por otro lado, la interpretación de los coeficientes explica que un aumento del 1% en el PIB de Argentina genera un aumento del 1,57% en el comercio con Colombia y un incremento del 1% en la distancia circular entre ambos países representa una reducción del comercio en 0,67%. De igual modo, el R cuadrado establece que las variables independientes logran explicar en 78,65% el comercio entre Colombia y Argentina.

**Tabla 7**

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

Variable	Coefficiente	Error estándar	$P >  t $
----------	--------------	----------------	-----------

Ln PIB	1,571347	0,4054851	0,003**
Ln DGEO	-0,6770009	0,2763964	0,034*
Cons	-14,89852	9,069767	0,131
Signif. codes: 0 ‘****’ 0,001 ‘***’ 0,01 ‘**’ 0,05 ‘.’ 0.1 ‘.’ 1			
Prob > F		0,0004	
R-squared		0,7865	
Adj R-squared		0,7438	

*Nota.* Elaboración propia con base en resultados de Stata.

En lo que se refiere a Brasil, el  $P > |t| = 0,000$  establece con un 99% de nivel de confiabilidad la significancia estadística de la variable de PIB con el nivel de comercio y el  $P > |t| = 0,001$  establece con un 99% de nivel de confiabilidad la significancia estadística de la variable de distancia circular con el nivel de comercio, como se resume en la Tabla 8. Por otro lado, la interpretación de los coeficientes explica que un aumento del 1% en el PIB de Brasil genera un aumento del 1,81% en el comercio con Colombia y un incremento del 1% en la distancia circular entre ambos países representa una reducción del comercio en 1,20%. Igualmente, el R cuadrado establece que las variables independientes logran explicar en 88,41% el comercio entre Colombia y Brasil.

### **Tabla 8**

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

<b>Variable</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>P &gt;  t </b>
-----------------	---------------------	-----------------------	-------------------

Ln PIB	1,818261	0,2548604	0,000***
Ln DGEO	-1,2003790	0,2735698	0,001**
Cons	-15,62723	6,026245	0,027*
Signif. codes: 0 ‘***’ 0,001 ‘**’ 0,01 ‘*’ 0,05 ‘.’ 0.1 ‘.’ 1			
Prob > F		0,0000	
R-squared		0,8841	
Adj R-squared		0,8609	

*Nota.* Elaboración propia con base en resultados de Stata.

En cuanto a Paraguay, el  $P > |t| = 0,38$  no establece ningún porcentaje de nivel de confiabilidad, por ende, la variable de PIB no es estadísticamente significativa con el nivel de comercio y el  $P > |t| = 0,000$  establece con un 99% de nivel de confiabilidad la significancia estadística de la variable de distancia circular con el nivel de comercio, como lo refleja la Tabla 9. Por otro lado, la interpretación del coeficiente significativo es que ante un incremento del 1% en la distancia circular entre ambos países representa una reducción del comercio en 0,88%. Aunque el R cuadrado establece que las variables independientes logran explicar en 98,37% el comercio entre Colombia y Paraguay, para este caso la variable PIB no resulta significativa.

### **Tabla 9**

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

<b>Variable</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>P &gt;  t </b>
Ln PIB	0,1718036	0,1868828	0,380

Ln DGEO	-0,8882896	0,1004248	0,000***
Cons	10,55845	3,604176	0,015*
Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0.1 '' 1			
Prob > F		0,0000	
R-squared		0,9837	
Adj R-squared		0,9804	

*Nota.* Elaboración propia con base en resultados de Stata.

Por último, con Uruguay el  $P > |t| = 0,013$  establece con un 90% de nivel de confiabilidad la significancia estadística de la variable de PIB con el nivel de comercio y el  $P > |t| = 0,000$  establece con un 99% de nivel de confiabilidad la significancia estadística de la variable de distancia circular con el nivel de comercio, como se evidencia en la Tabla 10. Por otro lado, la interpretación de los coeficientes explica que un aumento del 1% en el PIB de Uruguay genera un aumento del 0,52% en el comercio con Colombia y un incremento del 1% en la distancia circular entre ambos países representa una reducción del comercio en 0,79%. De igual manera, el R cuadrado establece que las variables independientes logran explicar en 94,21% el comercio entre Colombia y Uruguay.

**Tabla 10**

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

Variable	Coefficiente	Error estándar	P >  t
Ln PIB	0,5267689	0,1752136	0,013*

Ln DGEO	-0,7986472	0,1098966	0,000***
Cons	5,248296	3,532806	0,168
Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0.1 '' 1			
Prob > F		0,0000	
R-squared		0,9421	
Adj R-squared		0,9306	

*Nota.* Elaboración propia con base en resultados de Stata.

#### 4. Conclusiones y recomendaciones

El objetivo general de esta investigación fue analizar el comportamiento del comercio entre Colombia y el Mercosur para los años 2007-2019 empleando en su estudio el Modelo Gravitacional y el Índice de Grubel Lloyd. Para el alcance de este objetivo se trabajó con la base de datos del CEPII para determinar los componentes de los flujos comerciales a través del modelo de gravedad y con la base de datos de Comtrade para determinar el grado de CII mediante el IGL de los productos más representativos de los países de estudio. Igualmente se utilizaron los datos del CEPII para identificar los flujos comerciales de Colombia con los socios comerciales en el periodo de 2007-2019. En este orden de ideas se partió de la información de estas bases de datos para realizar un análisis descriptivo, estimar el índice de CII y plantear el modelo econométrico orientados para lograr los objetivos específicos y las hipótesis planteadas.

Como se plantearon, las hipótesis de que existe una relación directa entre el Producto Interno Bruto (PIB) de Colombia y el comercio intrarregional con los socios comerciales de Mercosur respecto al comercio internacional y de que existe relación entre la distancia geográfica de Colombia y los socios comerciales de Mercosur respecto al comercio internacional fueron validadas con los resultados del Modelo Gravitacional para Argentina, Brasil y Uruguay; en el caso de Paraguay, a través de la estimación del modelo no se pudo validar la hipótesis de la relación del PIB con el comercio intrarregional debido a que no se obtuvo un nivel de confiabilidad que comprobara la significancia estadística de la variable.

De igual modo el análisis descriptivo de los flujos comerciales de Colombia con los países miembros del Mercosur evidenció que existe un importante intercambio comercial en gran medida con Brasil y Argentina y en menor cuantía con Uruguay y Paraguay. Por otro lado, las estimaciones de CII a través del IGL de los productos más representativos de cada país mostraron un alto grado

de CII en productos de naturaleza industrial y un bajo grado de CII en algunos de los productos de naturaleza primaria o que no requieren un alto uso de estructuras productivas desarrolladas tales como el Carbón presentado con Brasil y las Camisetas y otros chalecos con Paraguay. Cabe resaltar que se encontró la existencia de comercio de algunos productos en común para todos los países pertenecientes al Mercosur con un nivel medio y alto de CII tales como, los fungicidas, los medicamentos, los libros impresos, las operaciones especiales y los productos de plástico, lo que indica a un nivel agregado este tipo de industrias podrían presentar un comercio importante y de doble vía o de carácter intraindustrial con Colombia debido, posiblemente a la similitud del desarrollo de sus economías, la distancia o cercanía geográfica y el importante flujo de comercio entre los países de estudio.

Finalmente, sería interesante estimar el índice de CII a nivel agregado y no por productos para dar una mirada de manera más completa al comportamiento del comercio entre Colombia y Mercosur debido a que en esta investigación no se pudo abordar por la información incompleta de los datos. Del mismo modo, este trabajo de investigación contribuye a dar soporte de las teorías del CII y el análisis de comercio entre países de la región Latinoamericana mediante el Modelo Gravitacional. También, este trabajo constituye un aporte al caso de Colombia que pese a no tener un acuerdo regional con Mercosur muestra un volumen comercial amplio con Argentina y especialmente con Brasil y un comercio de doble vía importante en algunos productos e industrias de carácter industrial.

## Referencias

- ALADI (2012). *Evolución del Comercio Intra-industrial en la ALADI*. ALADI, SEC, Estudio 201. [http://www2.aladi.org/biblioteca/Publicaciones%5CALADI%5CSecretaria\\_General%5CSEC\\_Estudios%5C201.pdf](http://www2.aladi.org/biblioteca/Publicaciones%5CALADI%5CSecretaria_General%5CSEC_Estudios%5C201.pdf)
- Arce, G. A. R. D., y López, M. A. C. (2018). Comercio bilateral entre Paraguay y Estados Unidos. *Relaciones Internacionales*, 91(2), 1-25.
- Arza Castilla, N., y Almanza Ramírez, C. (2014). Determinantes del comercio intra-industrial entre Colombia y sus principales socios comerciales. *Revista de economía del Caribe*, (13), 36-60.
- Avendaño Alfonso, R. L., Piramanrique Gutiérrez, P. A., y Suárez Rodríguez, C. (2014). *Análisis del intercambio intraindustrial entre Colombia y México bajo el enfoque del índice Grubel y Lloyd durante el período 1995–2012*. [https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas\\_comercio/425](https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas_comercio/425)
- Ávila Aguirre, H. S. (2017). El modelo de gravedad y los determinantes del comercio entre Colombia y sus principales socios económicos. *Revista Civilizar De Empresa Y Economía*, 7(12), 89–121. <https://doi.org/10.22518/2462909X.688>
- Beltrán Mora, L. N. (2013). Comunidad Andina y negocios internacionales: una visión desde su institucionalidad y supranacionalidad. *Revista EAN*, (75), 70-85.
- Caicedo Marulanda, C., y Mora Rodríguez, J. J. (2011). Comercio intraindustrial Colombia-Estados Unidos. El caso de los bienes altamente tecnológicos. *Cuadernos de Economía*, 30(54), 83-107. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ceconomia/article/view/24059>
- Caro, L. M. B., García, N. C., y Torres, A. P. (2015). Modelo gravitacional del comercio internacional colombiano, 1991-2012. *Economía & Región*, 9(1), 245-270.
- Curzel, R., Montoro, F., y Vartanian, P. R. (2010). Una investigación de la evolución del comercio intra-industria en la relación Brasil-Mercosur en el periodo 1996-2005: ¿qué dicen los datos? *Revista de Economía Mundial*, (24), 49-66.
- De Andrade, L. D., y Betancourt, M. V. L. (2021). Análise do comércio intra-industrial entre Brasil e integrantes do Mercosul em anos recentes. *Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD*, 42(141).
- De Angelis, J. (2014). *Comercio intraindustrial de argentina entre 1993 y 2012* (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas.).
- De Cicco, J. A. (2010). *Características y determinantes del comercio intraindustrial argentino. Período 1992-2007* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Mar del Plata).
- De Cicco, J. A., Calá, C. D., y Berges, M. (2013). El comercio intraindustrial argentino: evolución y características en la convertibilidad y la postconvertibilidad. *Faces*, 19(40-41), 7-36.

- Durán, J. y Álvarez, M (2008). Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3690/S2008794\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3690/S2008794_es.pdf)
- Frankel, J. y Rose, A. (2002). Una estimación del efecto de las monedas comunes en el comercio y los ingresos. *La revista trimestral de economía*, 117 (2), 437-466.
- García, A. (2010). De la ventaja comparativa a la ventaja competitiva: una explicación al comercio internacional. *Publicaciones Icesi N.º 60*. [https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/publicaciones\\_icesi/article/view/640/640](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/publicaciones_icesi/article/view/640/640)
- González, G. H., y Romero, M. F. C. (2019). El Mercosur y la inserción externa de Uruguay y Paraguay, 1994-2015. *Revista Aportes para la Integración Latinoamericana*, (40), 017-017.
- Gujarati, D. *Econometría* (5ª edición). (2010). Estados Unidos: editorial The McGraw-Hill.
- Krugman, P. (1988). La nueva teoría del comercio internacional y los países menos desarrollados. *El trimestre económico*, 55(217 (1)), 41-66.
- Krugman, P. y Obstfeld, M. (2006). *Economía internacional: Teoría y política* (7a. ed.). Madrid: Pearson. <https://fad.unsa.edu.pe/bancayseguros/wp-content/uploads/sites/4/2019/03/Krugman-y-Obstfeld-2006-Economia-Internacional.pdf>
- Lalinde, C. (2006). *Comercio Intraindustrial: Una posibilidad a largo plazo para las Pymes*. [https://www.palermo.edu/economicas/mba/Pdf\\_09/InvestigacionCEDEX/ArtculoporCarolinaLalinde-diciembre2006.pdf](https://www.palermo.edu/economicas/mba/Pdf_09/InvestigacionCEDEX/ArtculoporCarolinaLalinde-diciembre2006.pdf)
- Lucángeli, J. (2007). *La especialización intraindustrial en MERCOSUR. CEPAL. Serie Macroeconomía del Desarrollo No. 64*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5431/S0701103\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5431/S0701103_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Luquetti, M. S., y Clavijo, S. S. (2003). Magnitud, naturaleza y evolución del comercio intraindustrial uruguayo: 1993 a 2000.
- Maya, G. (2017). 200 años: Principios de Economía Política y Tributación (1817-2017). *Ensayos de Economía*, 27(50), 11-14. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2619-65732017000100011&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2619-65732017000100011&lng=en&tlng=es)
- Mayorga y Martínez, C. (2008). *Paul Krugman y el nuevo comercio internacional*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4547087>
- Moreno, A. I., y Posada, H. M. (2007). *Evolución del Comercio Intraindustrial entre las regiones colombianas y la Comunidad Andina, 1990-2004: un análisis comparativo*. <http://www.scielo.org.co/pdf/le/n66/n66a3.pdf>
- Muñoz, A. y Salinas, L. (2009). Flujos de comercio intraindustrial de las exportaciones representativas entre Valle del Cauca, Ecuador y Venezuela 1980 – 2006. *Revista de Economía y Administración, Universidad Autónoma de Occidente*.

<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/5992/T03994.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

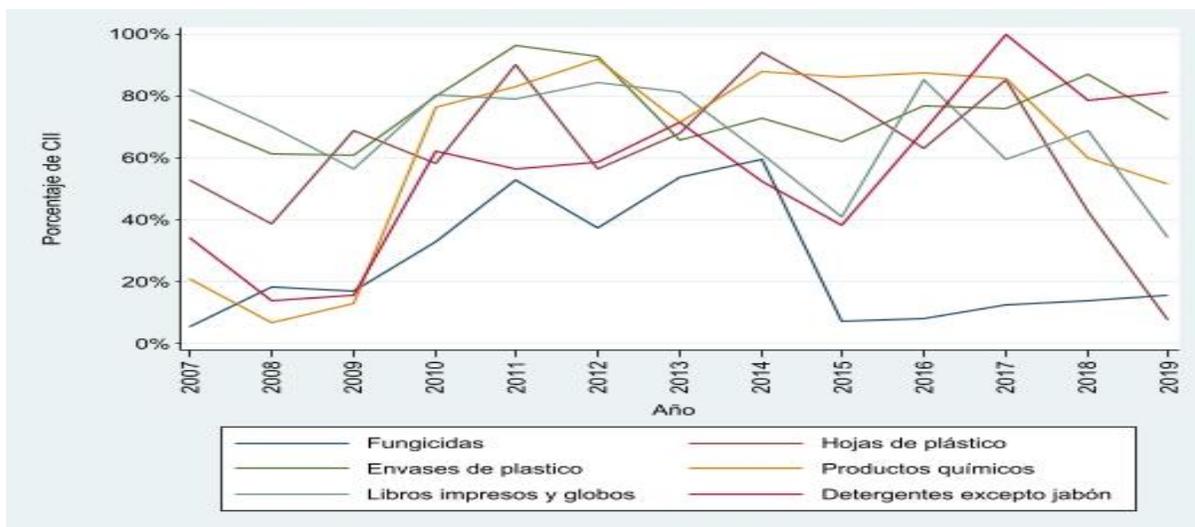
- Paz, J. I. (2005). La globalización: más que una amenaza es una oportunidad. *Revista eia*, (3), 21-34.
- Ruiz Nápoles, P. (2020). El teorema Heckscher-Ohlin y la economía mexicana. Una visión crítica de la economía neoliberal. *El trimestre económico*, 87(345), 99-131. <https://doi.org/10.20430/ete.v87i345.929>
- Sánchez-Segura, A. F., y Hernández, G. A. (2020). Modelo de Gravedad para los flujos de comercio internacional de Colombia (No. 018419). *Departamento Nacional de Planeación*.
- Selaive, J. (1998). *Comercio intraindustrial en Chile (Vol. 44)*. Banco Central de Chile.
- Sequeiros, G. y Fernández, M. (2003). *Algunas cuestiones metodológicas sobre la medición del comercio intraindustrial*. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/96314/Algunas%20cuestiones%20metodol%C3%B3gicas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sosa y Servente. (2004.) *Magnitud, Evolución y Naturaleza del Comercio Intraindustrial Uruguayo: 1993 – 2000*. <https://www.bvrie.gub.uy/local/File/REVECO/2004/Sosa-Servente.pdf>
- Terra, M. I., Nin, A., y Oliveras, J. (1995). Ajuste en los patrones de comercio manufacturero. Uruguay 1988-1994. Documento de Trabajo/FCS-DE; 8/95.

## Anexos

## Anexo A

## Figura A1

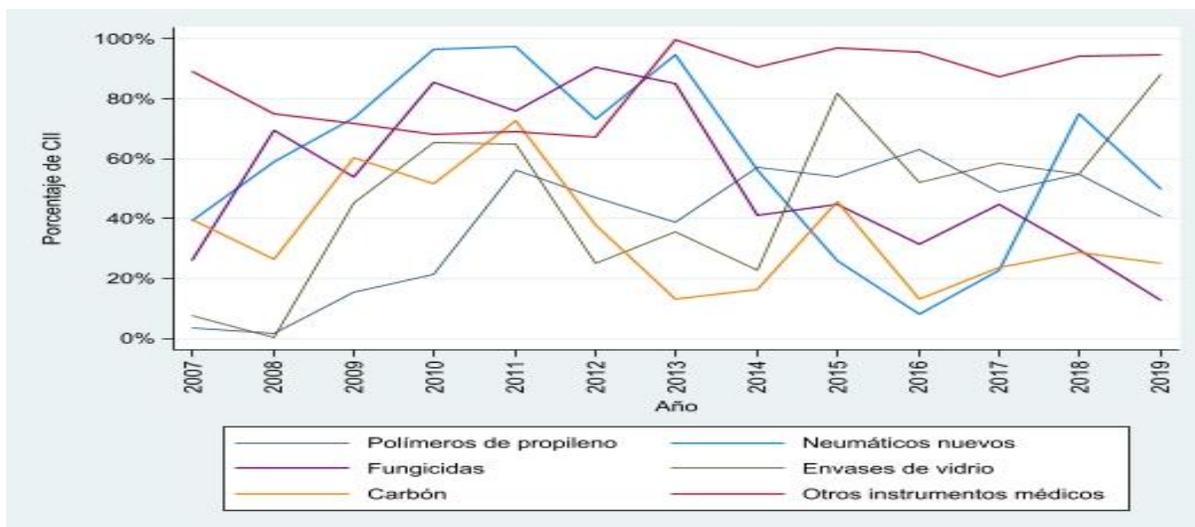
Porcentaje de CII de los productos representativos entre Colombia y Argentina



Nota. Elaboración propia con datos de las estimaciones de CII (2007-2019).

## Figura A2

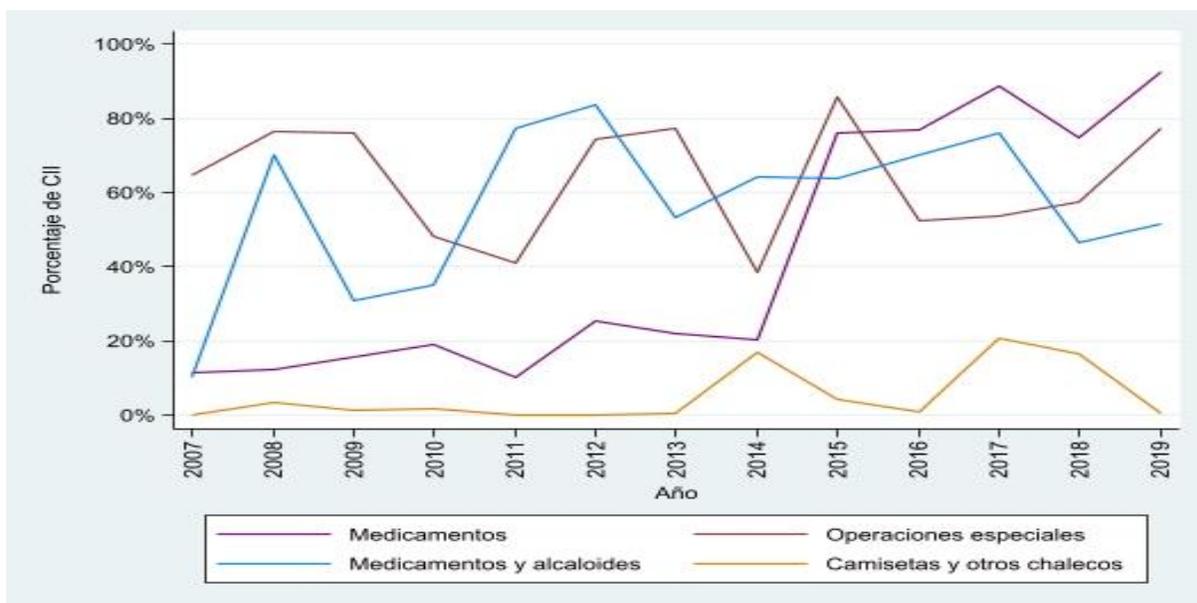
Porcentaje de CII de los productos representativos entre Colombia y Brasil



Nota. Elaboración propia con datos de las estimaciones de CII (2007-2019).

**Figura A3**

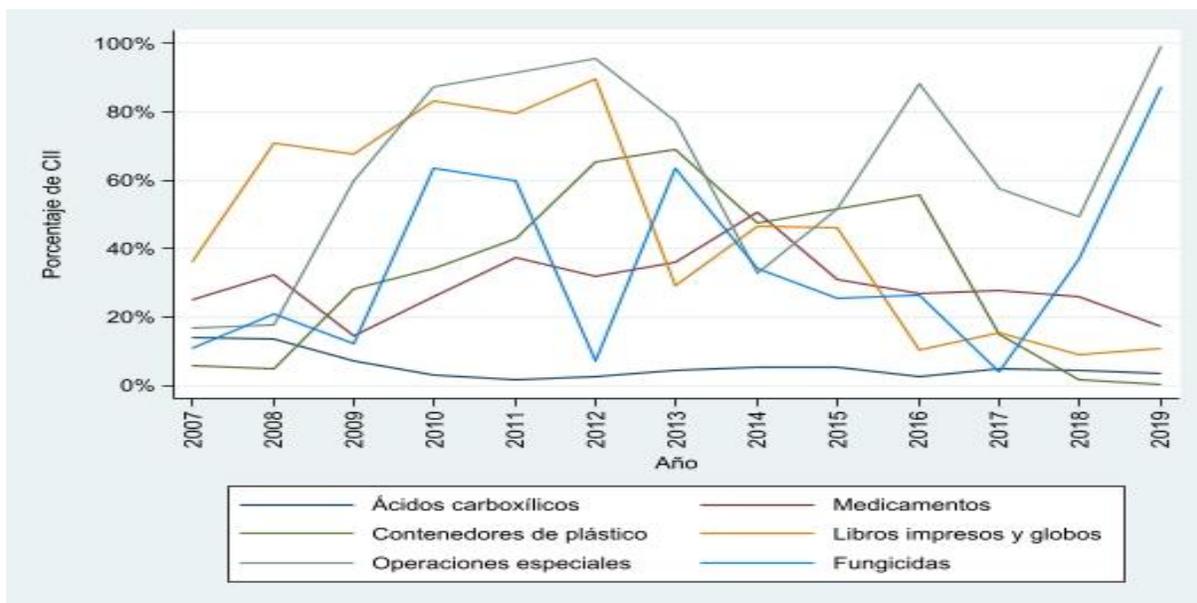
*Porcentaje de CII de los productos representativos entre Colombia y Paraguay*



*Nota.* Elaboración propia con datos de las estimaciones de CII (2007-2019).

**Figura A4**

*Porcentaje de CII de los productos representativos entre Colombia y Uruguay*



*Nota.* Elaboración propia con datos de las estimaciones de CII (2007-2019).

**Anexo B****Tabla B1**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Argentina-Fungicidas*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	712245	754163	712245	0,94441785	0,055582149
2008	1106271	1355049	1106271	0,81640664	0,183593361
2009	1052181	1266313	1052181	0,83090121	0,169098793
2010	962832	1437888	962832	0,66961544	0,330384564
2011	686720	1450622	686720	0,47339693	0,526603071
2012	942569	1500639	942569	0,62811176	0,371888242
2013	810868	1749320	810868	0,46353326	0,536466741
2014	608241	1499885	608241	0,40552509	0,59447491
2015	978035	1052639	978035	0,9291267	0,0708733
2016	2005644	2187182	2005644	0,91699913	0,083000866
2017	2109786	2408602	2109786	0,87593799	0,124062008
2018	1377096	1602970	1377096	0,85909031	0,140909686
2019	2121148	2510222	2121148	0,84500415	0,154995853

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B2**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Argentina- Hojas de plástico*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-1160033	2457719	1160033	0,47199578	0,528004219
2008	-833496	1356890	833496	0,6142694	0,385730605
2009	-353048	1126450	353048	0,31341649	0,686583515
2010	-497944	1188470	497944	0,41897902	0,581020977
2011	-154424	1522074	154424	0,1014563	0,898543698
2012	-599155	1369403	599155	0,43753008	0,562469923
2013	-673670	2106474	673670	0,31980931	0,680190688
2014	112011	1877909	112011	0,05964666	0,94035334
2015	-344914	1702320	344914	0,20261408	0,79738592
2016	366270	994630	366270	0,36824749	0,631752511
2017	221718	1507528	221718	0,14707389	0,852926115
2018	457197	797161	457197	0,57353157	0,42646843
2019	906634	981628	906634	0,92360242	0,076397576

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B3**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Argentina- Envases de plástico*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-939293	3392923	939293	0,27683888	0,723161121
2008	-1832061	4716079	1832061	0,38847123	0,611528772
2009	-1301828	3308054	1301828	0,39353287	0,606467125
2010	-865865	4282639	865865	0,20218024	0,797819756
2011	-184655	4835629	184655	0,03818635	0,961813654
2012	293292	4118924	293292	0,07120598	0,928794025
2013	1260915	3686657	1260915	0,34202124	0,65797876
2014	1295995	4738429	1295995	0,27350732	0,726492684
2015	1261184	3653422	1261184	0,34520622	0,65479378
2016	795580	3397044	795580	0,23419773	0,765802268
2017	721273	3008671	721273	0,23973143	0,76026857
2018	289011	2210469	289011	0,13074646	0,869253539
2019	576893	2076963	576893	0,27775796	0,722242043

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B4**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Argentina- Productos químicos*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-1959791	2473927	1959791	0,79217818	0,207821815
2008	-3461001	3717061	3461001	0,93111224	0,068887758
2009	-1251914	1441342	1251914	0,86857526	0,131424742
2010	-682300	2900230	682300	0,2352572	0,764742796
2011	-1013312	5877454	1013312	0,17240662	0,827593376
2012	-703718	8669242	703718	0,08117411	0,91882589
2013	-2585744	9077242	2585744	0,28486009	0,715139907
2014	-1163648	9661726	1163648	0,12043894	0,879561064
2015	-1267935	9106505	1267935	0,13923399	0,860766013
2016	-899928	7091124	899928	0,12690908	0,873090923
2017	-1083457	7628001	1083457	0,14203682	0,857963181
2018	-3947678	9864610	3947678	0,40018592	0,599814083
2019	-4932955	10179877	4932955	0,48457904	0,515420962

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B5**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Argentina- Libros impresos y globos*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	1092057	6168199	1092057	0,17704633	0,822953669
2008	2152556	7158912	2152556	0,300682	0,699317997
2009	3272776	7530770	3272776	0,43458717	0,565412833

2010	1030243	5271665	1030243	0,19543029	0,804569714
2011	1233353	5888587	1233353	0,20944804	0,790551961
2012	-491828	3147862	491828	0,15624192	0,843758081
2013	-489243	2600523	489243	0,18813254	0,811867459
2014	-898750	2310424	898750	0,38899786	0,611002136
2015	-1172906	1980742	1172906	0,59215486	0,407845141
2016	-198087	1321613	198087	0,14988276	0,850117243
2017	-595943	1479083	595943	0,40291383	0,597086168
2018	-468912	1493416	468912	0,31398619	0,68601381
2019	-603227	914999	603227	0,6592652	0,340734799

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B6**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Argentina- Detergentes excepto jabón*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-219807	334727	219807	0,65667544	0,34332456
2008	-803475	932823	803475	0,86133704	0,138662962
2009	-1463784	1733750	1463784	0,84428782	0,155712185
2010	-997977	2628115	997977	0,3797311	0,6202689
2011	-1442919	3307193	1442919	0,43629719	0,563702814
2012	-1622325	3908197	1622325	0,4151083	0,584891703
2013	-716302	2498350	716302	0,28671003	0,713289971
2014	-711393	1496625	711393	0,4753315	0,524668504
2015	-578599	936013	578599	0,61815274	0,381847261
2016	-399193	1281573	399193	0,31148674	0,688513257
2017	3515	1493393	3515	0,0023537	0,997646299
2018	-341284	1586848	341284	0,21507038	0,784929621
2019	-330399	1743749	330399	0,18947624	0,810523762

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B7**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Brasil- Polímeros de propileno*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	25275994	26240850	25275994	0,96323076	0,036769236
2008	36386003	37039063	36386003	0,98236834	0,017631656
2009	24041843	28444367	24041843	0,84522334	0,154776656
2010	38696431	49203689	38696431	0,78645386	0,213546143
2011	35463826	80618560	35463826	0,43989654	0,560103455
2012	34850679	65650723	34850679	0,53084989	0,469150111
2013	45165458	73507900	45165458	0,61442999	0,385570014

2014	41610812	96580922	41610812	0,43083884	0,569161164
2015	34967043	75698427	34967043	0,46192562	0,538074378
2016	37057532	99771232	37057532	0,37142502	0,628574978
2017	62928020	123245962	62928020	0,5105889	0,489411101
2018	55941530	123253250	55941530	0,45387468	0,546125315
2019	99682659	167368961	99682659	0,59558629	0,404413707

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B8**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Brasil- Neumáticos nuevos*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-25587362	42237158	25587362	0,60580217	0,394197829
2008	-21412856	52287362	21412856	0,40952259	0,590477408
2009	-13680254	51867322	13680254	0,26375478	0,736245222
2010	2159156	64295144	2159156	0,03358195	0,966418055
2011	2146995	79763199	2146995	0,02691711	0,973082888
2012	-21799506	81763754	21799506	0,26661577	0,733384233
2013	-3826854	70035622	3826854	0,05464154	0,945358463
2014	-34756712	79642666	34756712	0,43640819	0,563591806
2015	-51753772	70008030	51753772	0,7392548	0,260745203
2016	-55470451	60335005	55470451	0,91937427	0,080625733
2017	-41777660	54217578	41777660	0,77055563	0,229444369
2018	-17731786	70841724	17731786	0,25030145	0,749698553
2019	-24126864	48166482	24126864	0,50090567	0,499094329

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B9**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Brasil- Fungicidas*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-4601404	6199142	4601404	0,74226466	0,257735345
2008	-2039457	6713247	2039457	0,30379591	0,696204087
2009	8757289	19073253	8757289	0,45913977	0,54086023
2010	2018677	14096779	2018677	0,14320129	0,856798706
2011	-3324374	13784390	3324374	0,24116947	0,758830532
2012	-1698831	18400501	1698831	0,09232526	0,907674742
2013	2642320	17647148	2642320	0,14973071	0,85026929
2014	16599219	28204785	16599219	0,58852493	0,411475074
2015	18797521	34121951	18797521	0,55089233	0,449107673
2016	21753086	31753082	21753086	0,68507007	0,314929933
2017	19628420	35562688	19628420	0,55193859	0,448061406

2018	26786357	38094035	26786357	0,70316408	0,296835922
2019	68162092	77934694	68162092	0,87460524	0,125394757

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

### Tabla B10

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Brasil- Envases de vidrio*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-10288120	11117316	10288120	0,92541401	0,074585988
2008	-9621063	9647897	9621063	0,99721867	0,002781332
2009	-4858296	8885842	4858296	0,54674571	0,453254289
2010	10133220	29050950	10133220	0,34880856	0,651191441
2011	13560045	38781843	13560045	0,34964932	0,650350681
2012	25387445	33827271	25387445	0,75050231	0,249497691
2013	21420068	33152936	21420068	0,64609867	0,353901326
2014	38182141	49285175	38182141	0,77471858	0,225281416
2015	1401829	7645895	1401829	0,183344	0,816655996
2016	-2252647	4707933	2252647	0,47847898	0,521521016
2017	-2261907	5453927	2261907	0,41472997	0,585270027
2018	5414827	11960283	5414827	0,45273402	0,54726598
2019	888203	7677525	888203	0,11568871	0,884311285

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

### Tabla B11

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Brasil- Carbón*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	4727059	7818485	4727059	0,60460038	0,39539962
2008	9473056	12872204	9473056	0,73593116	0,264068842
2009	1685529	4242851	1685529	0,3972633	0,602736698
2010	3732419	7722803	3732419	0,48329849	0,516701514
2011	2926656	10723900	2926656	0,27290967	0,727090331
2012	6005985	9649067	6005985	0,62244205	0,377557955
2013	13948672	16023428	13948672	0,87051734	0,129482655
2014	12363378	14747392	12363378	0,83834335	0,161656651
2015	1400971	2584863	1400971	0,54199043	0,458009573
2016	7367988	8484308	7367988	0,86842533	0,131574667
2017	6935986	9060276	6935986	0,76553805	0,234461952
2018	9337804	13050460	9337804	0,71551532	0,284484685
2019	8332658	11137136	8332658	0,74818679	0,251813213

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B12***Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Brasil- Otros instrumentos médicos*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	1210607	11352863	1210607	0,10663451	0,893365489
2008	2742622	10974040	2742622	0,24991908	0,750080918
2009	2910255	10299241	2910255	0,28256985	0,717430148
2010	4479800	14100170	4479800	0,31771248	0,682287519
2011	5427890	17487318	5427890	0,31039008	0,689609922
2012	4663653	14236529	4663653	0,32758357	0,67241643
2013	8045	13271145	8045	0,0006062	0,999393798
2014	1371440	14377280	1371440	0,09538939	0,904610608
2015	435488	14223666	435488	0,03061714	0,969382858
2016	637854	14324648	637854	0,04452842	0,955471576
2017	-1978929	15532961	1978929	0,12740192	0,872598084
2018	1022507	18348043	1022507	0,0557284	0,944271604
2019	998212	18518172	998212	0,05390446	0,946095543

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).**Tabla B13***Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Paraguay- Medicamentos*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-2054624	2321232	2054624	0,88514375	0,114856249
2008	-1556714	1778416	1556714	0,87533738	0,124662621
2009	-2284577	2706527	2284577	0,8440991	0,155900902
2010	-2749432	3393208	2749432	0,81027511	0,189724886
2011	-4874262	5420942	4874262	0,89915406	0,100845942
2012	-4088088	5488174	4088088	0,74489038	0,255109623
2013	-3162726	4059048	3162726	0,77917926	0,220820744
2014	-3308911	4152009	3308911	0,79694215	0,203057845
2015	-1067210	4437576	1067210	0,24049391	0,759506091
2016	1084963	4675427	1084963	0,23205645	0,767943548
2017	-252327	2210543	252327	0,11414707	0,885852933
2018	-348968	1383428	348968	0,25224876	0,747751238
2019	-133617	1782207	133617	0,07497277	0,925027227

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).**Tabla B14***Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Paraguay- Operaciones especiales*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	24897	70483	24897	0,35323411	0,646765887

2008	-5203	22203	5203	0,2343377	0,765662298
2009	-14817	61713	14817	0,24009528	0,75990472
2010	-39891	76891	39891	0,51879934	0,481200661
2011	33344	56656	33344	0,58853431	0,411465688
2012	-4482	17482	4482	0,25637799	0,743622011
2013	-16221	71401	16221	0,22718169	0,772818308
2014	20647	33587	20647	0,61473189	0,38526811
2015	4906	34082	4906	0,14394695	0,856053049
2016	30719	64615	30719	0,47541593	0,524584075
2017	1557348	3379450	1557348	0,46082883	0,539171167
2018	1534895	3610775	1534895	0,42508741	0,574912588
2019	822764	3624458	822764	0,22700332	0,77299668

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B15**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Paraguay- Medicamentos y alcaloides*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	45531	50685	45531	0,89831311	0,10168689
2008	12580	41940	12580	0,29995231	0,700047687
2009	36136	52216	36136	0,69204841	0,307951586
2010	153035	236343	153035	0,6475123	0,352487698
2011	-29364	129096	29364	0,22745864	0,772541365
2012	20463	125187	20463	0,16345946	0,836540535
2013	129149	276131	129149	0,46770917	0,532290833
2014	-53825	150815	53825	0,35689421	0,643105792
2015	102234	283772	102234	0,3602681	0,639731897
2016	89486	300038	89486	0,29824889	0,701751112
2017	-43127	181321	43127	0,2378489	0,762151102
2018	-101518	189700	101518	0,53515024	0,464849763
2019	-107190	221844	107190	0,48317737	0,516822632

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B16**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Paraguay- Camisetas y otros chalecos*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-235162	235504	235162	0,9985478	0,001452205
2008	-29901	31041	29901	0,96327438	0,036725621
2009	-113605	115041	113605	0,98751749	0,012482506
2010	-217632	221586	217632	0,98215591	0,017844088
2011	-466185	466203	466185	0,99996139	3,86098E-05
2012	-291967	292207	291967	0,99917866	0,000821336

2013	-129596	130442	129596	0,99351436	0,006485641
2014	-100580	121164	100580	0,83011456	0,169885445
2015	-42657	44675	42657	0,95482932	0,045170677
2016	-227170	229000	227170	0,99200873	0,007991266
2017	-12758	16138	12758	0,79055645	0,209443549
2018	-25950	31114	25950	0,8340297	0,165970303
2019	-40459	40673	40459	0,99473852	0,005261476

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B17**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Uruguay- Ácidos carboxílicos*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	3673995	4261721	3673995	0,86209186	0,137908136
2008	3421835	3957221	3421835	0,86470657	0,135293429
2009	3282220	3540174	3282220	0,92713522	0,07286478
2010	2267363	2335189	2267363	0,97095481	0,029045186
2011	3732888	3803292	3732888	0,98148867	0,018511332
2012	2922081	2992319	2922081	0,97652724	0,023472765
2013	3214241	3355057	3214241	0,95802873	0,041971269
2014	1083436	1144724	1083436	0,94646046	0,053539543
2015	1066658	1128506	1066658	0,9451948	0,054805203
2016	1071262	1099952	1071262	0,97391704	0,026082956
2017	984286	1035376	984286	0,95065561	0,049344393
2018	1054686	1100652	1054686	0,95823748	0,041762519
2019	1087398	1128240	1087398	0,96380026	0,036199745

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B18**

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Uruguay - Medicamentos*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-2536664	3379342	2536664	0,75063844	0,249361562
2008	-2089964	3098836	2089964	0,67443518	0,325564825
2009	-3209108	3746362	3209108	0,85659314	0,143406857
2010	-3241756	4386428	3241756	0,73904234	0,260957663
2011	-3568992	5688210	3568992	0,62743675	0,372563249
2012	-4395981	6444689	4395981	0,6821091	0,317890902
2013	-4963794	7737256	4963794	0,6415445	0,358455504
2014	-3072453	6219573	3072453	0,49399742	0,506002582
2015	-5015457	7271765	5015457	0,6897166	0,310283404
2016	-4273933	5826877	4273933	0,73348605	0,266513949

2017	-4061882	5635368	4061882	0,72078381	0,279216193
2018	-6188522	8378468	6188522	0,73862214	0,261377856
2019	-8635541	10420365	8635541	0,82871771	0,171282292

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

### Tabla B19

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Uruguay - Contenedores de plástico*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-183479	195051	183479	0,94067193	0,059328073
2008	-491553	515705	491553	0,95316702	0,046832976
2009	-94212	131492	94212	0,71648465	0,283515347
2010	-92102	140320	92102	0,65637115	0,343628848
2011	-82630	145070	82630	0,5695871	0,430412904
2012	83157	239135	83157	0,34774082	0,652259184
2013	157993	510311	157993	0,3096014	0,6903986
2014	540036	1031006	540036	0,52379521	0,476204794
2015	1082880	2228624	1082880	0,48589623	0,51410377
2016	603655	1356505	603655	0,44500757	0,554992425
2017	1057044	1240278	1057044	0,85226377	0,147736233
2018	1450962	1478016	1450962	0,98169573	0,018304267
2019	1650253	1657135	1650253	0,99584705	0,004152951

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

### Tabla B20

*Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Uruguay - Libros impresos y globos*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	928922	1450878	928922	0,64024818	0,359751819
2008	-583589	1994389	583589	0,29261543	0,707384567
2009	593886	1837994	593886	0,3231164	0,676883602
2010	-384566	2300052	384566	0,16719883	0,832801171
2011	355566	1735632	355566	0,20486255	0,795137448
2012	125677	1188157	125677	0,10577474	0,894225258
2013	-1455807	2057185	1455807	0,70766946	0,292330539
2014	-694463	1304597	694463	0,53231994	0,467680058
2015	-591076	1100754	591076	0,53697375	0,463026253
2016	-905295	1008175	905295	0,89795422	0,102045776
2017	-668594	791444	668594	0,84477739	0,155222606
2018	-662808	726320	662808	0,91255645	0,087443551
2019	-862206	967440	862206	0,89122426	0,108775738

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).

**Tabla B21***Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Uruguay - Operaciones especiales*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-78531	94557	78531	0,83051493	0,169485072
2008	-49780	60580	49780	0,82172334	0,178276659
2009	26742	66408	26742	0,40269245	0,597307553
2010	-16866	132866	16866	0,12693992	0,873060076
2011	7164	85236	7164	0,08404899	0,915951007
2012	2684	63316	2684	0,04239055	0,957609451
2013	22560	98322	22560	0,22945017	0,770549826
2014	70809	105193	70809	0,67313414	0,326865856
2015	31219	64581	31219	0,48340843	0,516591567
2016	-11929	101929	11929	0,11703244	0,882967556
2017	2185806	5157906	2185806	0,42377779	0,576222211
2018	3853605	7627329	3853605	0,5052365	0,494763501
2019	-26667	4806427	26667	0,0055482	0,994451804

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).**Tabla B22***Estimación del Índice de Grubel Lloyd entre Colombia y Uruguay - Fungicidas*

Año	X-M	X+M	X-M	X-M / X+M	1- ( X-M / X+M)
2007	-238140	267526	238140	0,89015647	0,109843529
2008	-103096	130156	103096	0,79209564	0,207904361
2009	-571036	649638	571036	0,87900646	0,120993538
2010	-211735	581489	211735	0,36412555	0,635874453
2011	-908155	2273231	908155	0,39949965	0,600500345
2012	-4546526	4894874	4546526	0,92883412	0,071165877
2013	-354021	973971	354021	0,36348207	0,636517925
2014	-1707699	2589205	1707699	0,65954569	0,340454309
2015	-2602786	3494496	2602786	0,74482443	0,255175568
2016	-3006185	4075667	3006185	0,73759338	0,26240662
2017	-3380608	3511588	3380608	0,96270064	0,037299364
2018	-223193	354383	223193	0,6298073	0,370192701
2019	-42071	332523	42071	0,12652057	0,873479428

*Nota.* Elaboración propia con datos tomados del Comtrade (2007-2019).