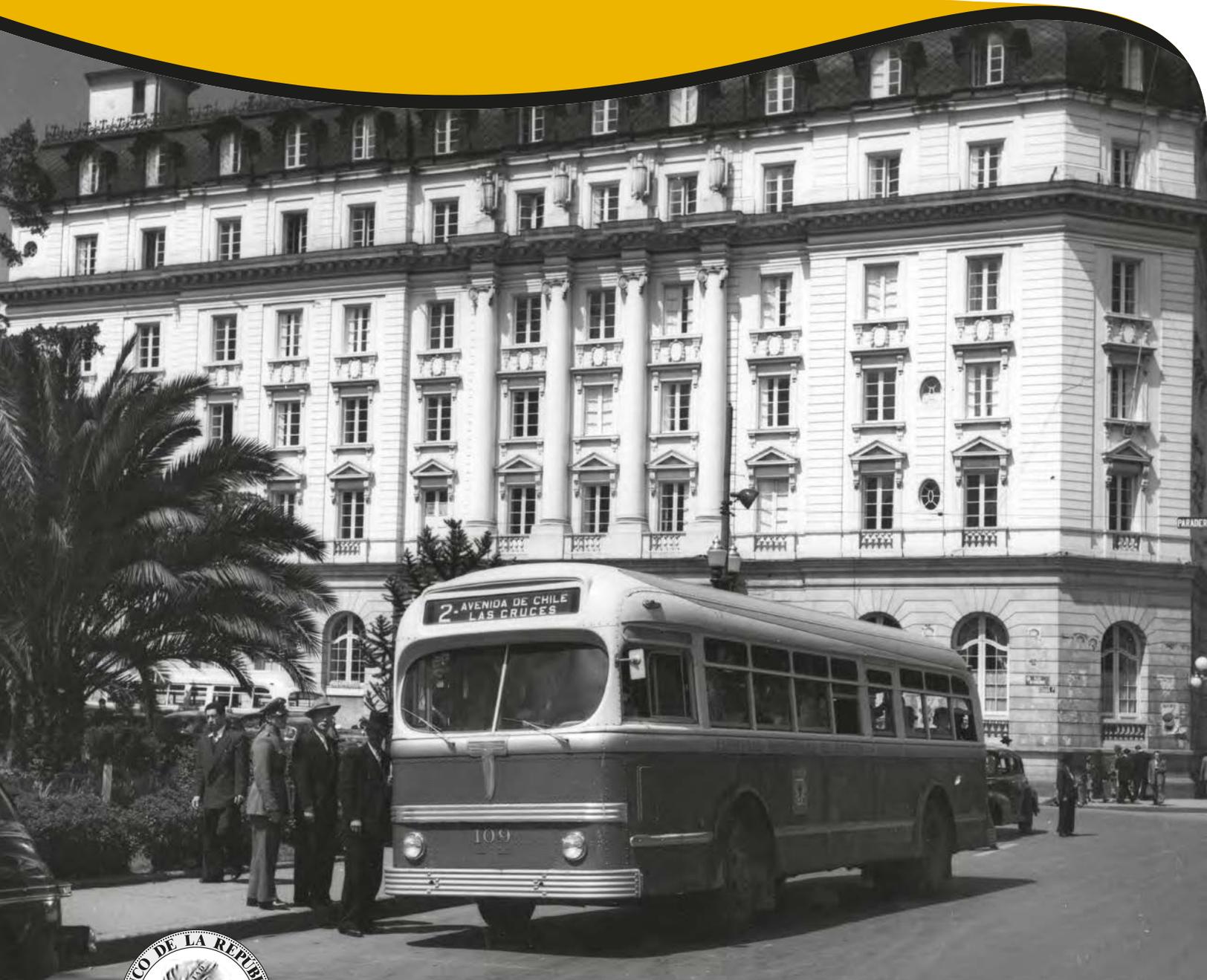


Determinantes y evolución de los precios y cantidades de las principales exportaciones agrícolas de Colombia diferentes al café

Por: Viviana A. Alfonso-Corredor
Enrique Montes-Uribe
María A. Prieto-Sánchez
Héctor M. Zárate-Solano

Núm. 1100
2019

Borradores de ECONOMÍA



Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia

*Determinantes y evolución de los precios y cantidades de las principales exportaciones agrícolas de Colombia diferentes al café**

Viviana A. Alfonso-Corredor
valfonco@banrep.gov.co

María A. Prieto-Sánchez
mprietsa@banrep.gov.co

Enrique Montes-Uribe
emonteur@banrep.gov.co

Héctor M. Zárate-Solano
hzaratso@banrep.gov.co

Banco de la República

Las opiniones contenidas en el presente documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

Resumen

Este documento se mide el efecto de los principales determinantes de las cantidades exportadas de bienes agrícolas diferentes al café a partir de un enfoque que desagrega el valor exportado entre volúmenes exportados y precios. Adicionalmente, incluye variables asociadas con el costo de las importaciones y los factores climáticos que pueden afectar la oferta de los productos agrícolas. La metodología econométrica se basa en técnicas de cointegración para datos con estructura de panel de cuatro productos agrícolas.

Los principales resultados señalan a la demanda externa como la variable de mayor incidencia sobre el desempeño exportador de los bienes agrícolas, con un efecto más que proporcional sobre las cantidades despachadas. Así, en el largo plazo, se espera que un incremento de 10% en la demanda externa se traduzca en un aumento de 12% en los volúmenes exportados. Adicionalmente, se encontró que el efecto de la tasa de cambio real es positivo y significativo, una depreciación real de 10% se traduce en un crecimiento del volumen exportado de 3%.

Palabras clave: Cointegración en datos-panel, determinantes de las exportaciones agrícolas, precios y cantidades.

Códigos JEL: F14, F41, F47, C23

* Los autores son en su orden Profesional Experto, Profesional especializado, Jefe de la sección Sector Externo y Econometrista Principal de la Subgerencia de Estudios económicos del Banco de la República. Se agradece la colaboración de Nicolle Gómez, Yeison Buitrago y Juan David Torres por su excelente contribución como asistentes de investigación. Los autores agradecen a Juan Camilo Santos Peña por sus comentarios y sugerencias.

*Determinants and evolution of export prices and quantities of noncoffee agricultural goods for Colombia **

Viviana A. Alfonso-Corredor
valfonco@banrep.gov.co

María A. Prieto-Sánchez
mprietsa@banrep.gov.co

Enrique Montes-Uribe
emonteur@banrep.gov.co

Héctor M. Zárate-Solano
hzaratso@banrep.gov.co

Banco de la República

The opinions contained in this document are the sole responsibility of the authors and do not commit Banco de la República or its Board of Directors

Abstract

The purpose of this paper is to measure the effect of the main determinants of the exported quantities of noncoffee agricultural goods by using an approach that disaggregates the exported value between exported volumes and prices. Additionally, it includes variables associated with the cost of imports and climatic factors that may affect the supply of agricultural products. The econometric methodology relies on panel cointegration techniques for four agricultural products. The main results indicate that external demand is the variable with the highest impact on the export performance of agricultural goods, with a more than a proportional effect on the quantities shipped. Thus, in the long term, it is expected that a 10% increase in external demand will result in a 12% increase in export volumes. Additionally, it was found that the effect of the real exchange rate is positive and significant, a real depreciation of 10% translates into an export volume growth of 3%.

Keywords: Determinants of agricultural exports, prices and quantities, Panel-VEC.

JEL Codes: F14, F41, F47, C23

* The authors are Expert professional, Specialized professional, External Sector Section Chief and Principal and econometrician at Banco de la República. We would like to thank Nicolle Gómez, Yeison Buitrago and Juan David Torres for their excellent support as research assistants. We also thank Juan Camilo Santos Peña for his comments and suggestions.

1. Introducción

La disminución abrupta de la cotización internacional del petróleo, ocurrida entre mediados de 2014 e inicios de 2016, se tradujo en un choque negativo de los términos de intercambio del país, una desaceleración del ingreso nacional y, debido a que el sector petrolero es clave en la oferta de divisas, en una depreciación significativa del peso¹.

Con la fuerte depreciación del peso colombiano, se esperaba que las exportaciones no minero-energéticas repuntaran al hacer más competitivos los productos colombianos en el mercado internacional. Sin embargo, este crecimiento no se observó. Por esta razón, es importante analizar la dinámica de las exportaciones no tradicionales del país para encontrar factores que ayuden a entender sus determinantes y con ello, las razones por las cuales estas exportaciones no aumentaron como era lo esperado.

En este sentido, para el país es fundamental, buscar fuentes alternativas de ingresos que tengan una menor vulnerabilidad a los choques de precios de los bienes básicos. Por esta razón, la política económica ha intentado diversificar la canasta exportadora de bienes del país, promoviendo las ventas externas de algunos productos agrícolas para aprovechar los Tratados de Libre Comercio que se han firmado durante los últimos años.

En el presente estudio se plantean tres objetivos principales, el primero, consiste en describir la evolución de las exportaciones de los principales bienes agrícolas diferentes al café. El segundo, en revisar las metodologías y resultados obtenidos por la literatura acerca de los determinantes de las exportaciones de bienes, haciendo especial énfasis en el caso agrícola como contexto para abordar el análisis de las exportaciones. El tercero, en identificar para el período 1995-2017 los determinantes de las ventas externas de productos agrícolas del país, en particular el caso del banano y de las flores, a partir de la evaluación del desempeño exportador de las cantidades exportadas.

Este documento contribuye a la discusión sobre los determinantes de las exportaciones agrícolas del país, diferentes a café, a partir de una aproximación que en primer lugar evalúa si el valor exportado responde más a los volúmenes exportados o precios relativos de esta clase de bienes. Adicionalmente, se integra el enfoque macroeconómico de los modelos tradicionales e incluye variables que reflejan la presencia de barreras al comercio y el uso de insumos importados en la producción. En este trabajo se propone una medición de la tasa de cambio real frente a los competidores de los principales bienes agrícolas exportados. La aproximación econométrica corresponde a la metodología basada en Panel-

¹ Entre junio de 2014 y enero de 2016, el precio internacional del petróleo (Brent) se redujo 72%. Para el mismo periodo, la tasa de cambio nominal se depreció 77%.

VEC que incluye varios productos agrícolas durante el periodo de estudio, lo cual permite explotar la heterogeneidad de los mismos durante la estimación.

Los resultados indican que la demanda externa es el principal determinante de las exportaciones agrícolas, además se resalta que la aplicación de barreras al comercio (medidas no arancelarias) tiene un efecto negativo sobre las exportaciones de productos agrícolas. Igualmente, dan cuenta de heterogeneidades a nivel de producto del impacto que tienen cada uno de los determinantes analizados.

Este trabajo se ha dividido en seis secciones, de las cuales la primera es esta introducción. En la segunda, se describe la canasta exportada de bienes agrícolas del país y su evolución, sin incluir el café. La tercera sección, presenta la revisión de la literatura relacionada con los determinantes de las exportaciones, haciendo énfasis en las agrícolas. En la cuarta sección, se describen los datos empleados para los análisis; mientras en la quinta se explica el modelo econométrico utilizado para analizar los determinantes de las exportaciones. Por último, se presentan los resultados y las conclusiones.

2. Características, evolución y descomposición de las exportaciones de bienes agrícolas diferentes a café.

En esta sección, se caracterizan y describen las exportaciones agrícolas de Colombia, sin incluir el café, entre 1995 y 2017. En primer lugar, se presentan las generalidades y evolución de la canasta exportadora de bienes agrícolas, posteriormente, se hace una revisión más detallada de los principales productos exportados. Adicionalmente, se realiza un análisis, que resulta novedoso para los trabajos sobre el tema, desde una aproximación de precios y cantidades para explicar la evolución del valor exportado para este tipo de bienes.

Canasta exportadora

Dentro de las exportaciones agrícolas, sin incluir el café, se destacan básicamente tres grupos: Banano, flores, y otros productos agrícolas como el cacao y la piña, entre otros. Los dos primeros, representan el 85% del valor total exportado y los demás equivalen al 15% restante.

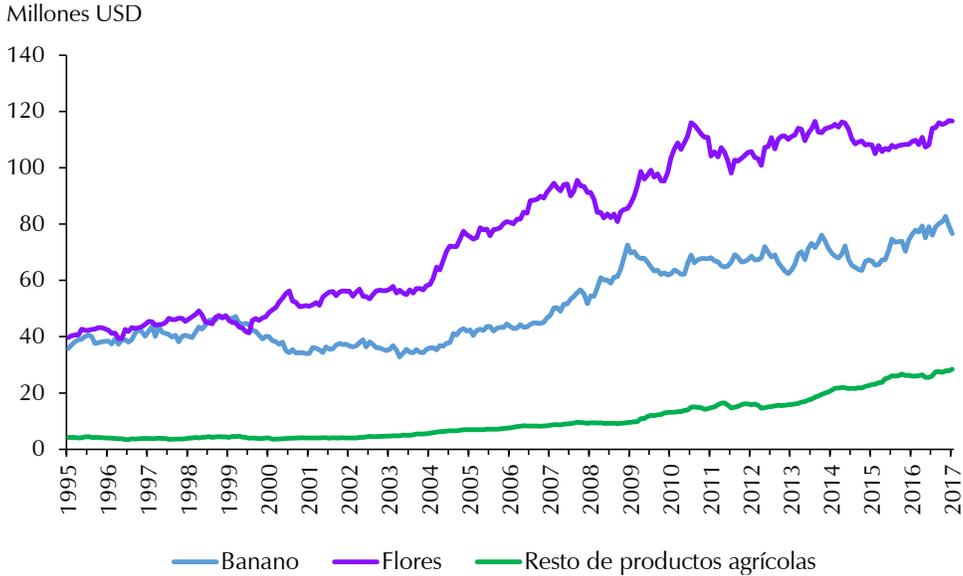
Como se observa en el Gráfico 1, a mediados de la década de los noventa, el valor exportado de las flores y el banano era bastante similar, pero desde el año 2000 las flores ganaron terreno frente al

banano y el resto de productos agrícolas, y desde entonces han mostrado una tendencia creciente interrumpida solamente durante la crisis financiera internacional de 2008. Dicho crecimiento, está explicado principalmente por las ventas externas de algunas variedades de flores que tenían una participación reducida en la canasta exportadora al comienzo del periodo de estudio.

Con respecto al banano, se observa que desde el año 2005 el valor exportado inició una senda de crecimiento sostenida. Este comportamiento ha estado impulsado por la incursión en nuevos destinos de exportación y se ha dado en un entorno de precios internacionales favorables, como será expuesto más adelante.

Por otro lado, el valor exportado del resto de productos agrícolas, ha registrado una tendencia creciente durante el periodo de estudio. En este trabajo, se excluyeron las exportaciones de estos productos destinadas al mercado venezolano, debido a que han respondido a la coyuntura de las relaciones diplomáticas con el país vecino², lo cual dificulta un análisis adecuado de la dinámica desde el punto de vista de diversificación y productividad.

Gráfico 1 Exportaciones agrícolas-sin café (promedio móvil 12 meses)



Fuente: Banco de la República con base en DANE-DIAN

² Desde mediados del año 2009 y hasta el 2012, el comercio bilateral con Venezuela se mantuvo en niveles muy bajos luego de que en julio de 2009 el entonces Presidente Hugo Chávez pidiera reducir al mínimo las relaciones comerciales entre los dos países y en agosto del mismo año se rompieran las relaciones comerciales. En el año 2012, se reactivó el comercio binacional, y con él las exportaciones agrícolas tuvieron un crecimiento acelerado, liderado por el comercio de ganado bovino en pie. Desde el año 2015, las relaciones diplomáticas han presentado rupturas intermitentes, que se han reflejado en un volumen de comercio prácticamente nulo.

Flores

En los últimos 22 años, el valor exportado de las flores colombianas se ha triplicado, al pasar de 475 millones de dólares en 1995 a 1.500 millones de dólares en 2017. Esta dinámica ha permitido que Colombia se consolide como un actor de talla mundial en este mercado, y ello obedece al aumento de las cantidades exportadas. En particular, se ha dado por la conquista de nuevos mercados y por el crecimiento en las exportaciones de variedades distintas a las rosas y los claveles. A continuación, se presenta con detalle dicha evolución.

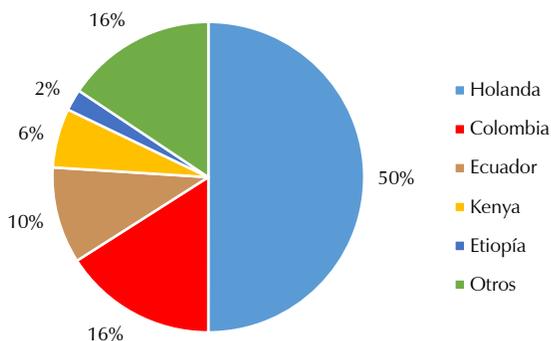
Mercado mundial de flores:

Las exportaciones mundiales de flores cortadas, mueven cerca de nueve mil millones de dólares al año (datos a 2017) y se encuentran concentradas en pocos países. Tan sólo cinco venden al mundo el 84% del valor total exportado (Gráfico 2, Panel A.).

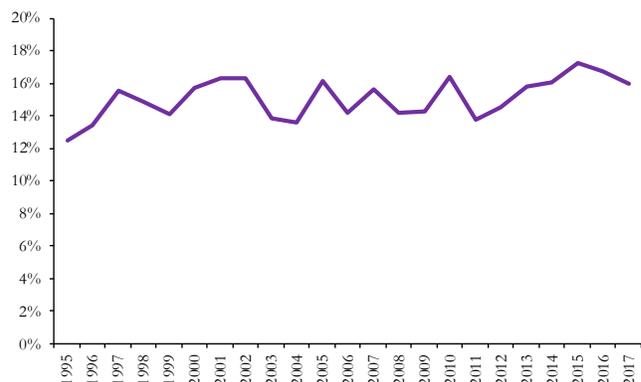
Colombia ocupa el segundo lugar como proveedor, respondiendo por el 16% de las exportaciones mundiales de flores frescas. Esta participación como actor importante en el mercado ha sido relativamente constante a lo largo del tiempo, fluctuando entre el 13 % y el 17% (Gráfico 2, Panel B.).

Gráfico 2 Exportaciones mundiales de flores frescas.

A. Exportaciones de flores frescas por país (millones de dólares, participación)



B. Participación de Colombia en el mercado mundial de flores.

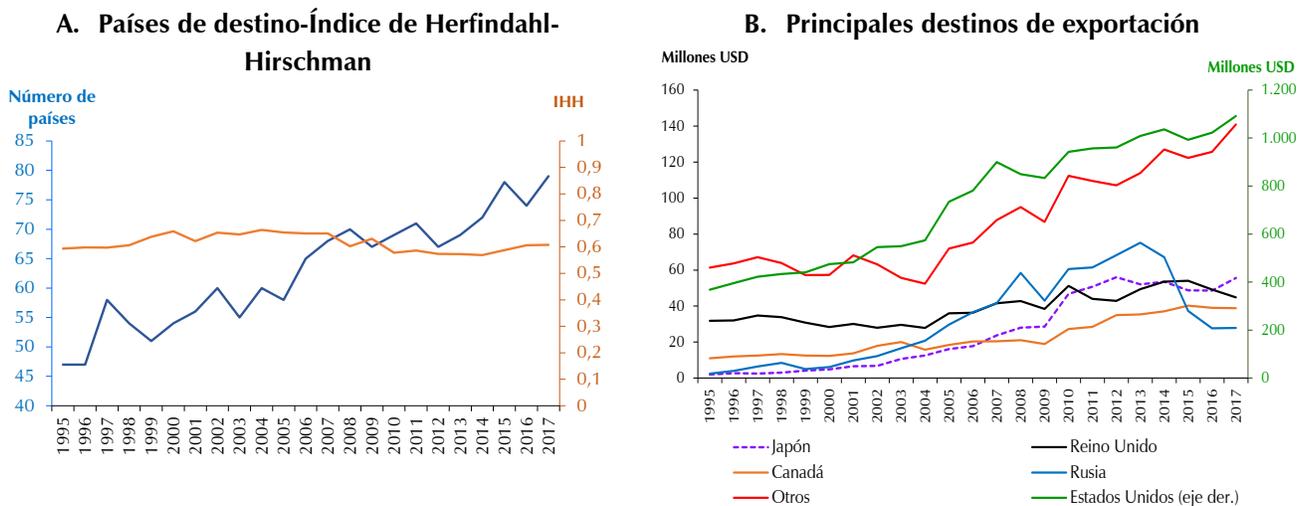


Fuente: Banco de la República con base en UN-COMTRADE

Destinos de exportación:

Las flores colombianas llegan actualmente a 79 países³, incluyendo algunos tan lejanos como Japón, Corea del Sur o Australia. El número de destinos ha venido en aumento desde 1995, cuando las flores se vendieron en 47 países. Sin embargo, la llegada a los nuevos mercados se ha dado tímidamente. Aunque las flores alcanzan hoy 32 países más que en 1995, los destinos de exportación se encuentran concentrados, como lo sugiere el Índice de Herfindahl-Hirschman⁴ (IHH, Gráfico 3 Panel A.). Estados Unidos es y ha sido el principal mercado de las flores colombianas durante los últimos 22 años⁵ (Gráfico 3 Panel B.), aunque el valor exportado hacia otros destinos ha crecido de forma sostenida y algunos países como Japón, Reino Unido y Canadá se han consolidado como destinos de exportación de las flores colombianas, su participación como compradores aún es inferior al 10%.

Gráfico 3 Destinos de exportación de las flores colombianas.



Fuente: Banco de la República con base en DANE-DIAN

³ Se consideraron únicamente los destinos con exportaciones iguales o superiores a 10.000 dólares al año.

⁴ El índice de Herfindahl-Hirschman es una medida que informa sobre la concentración de los destinos (productos) de exportación. Se calcula al elevar al cuadrado la participación de cada país de destino (producto exportado) en las exportaciones totales, y sumando los resultados obtenidos. El índice se normaliza para que varíe de 0 a 1, $IHH = \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2 - \frac{1}{n}}{1 - \frac{1}{n}}$.

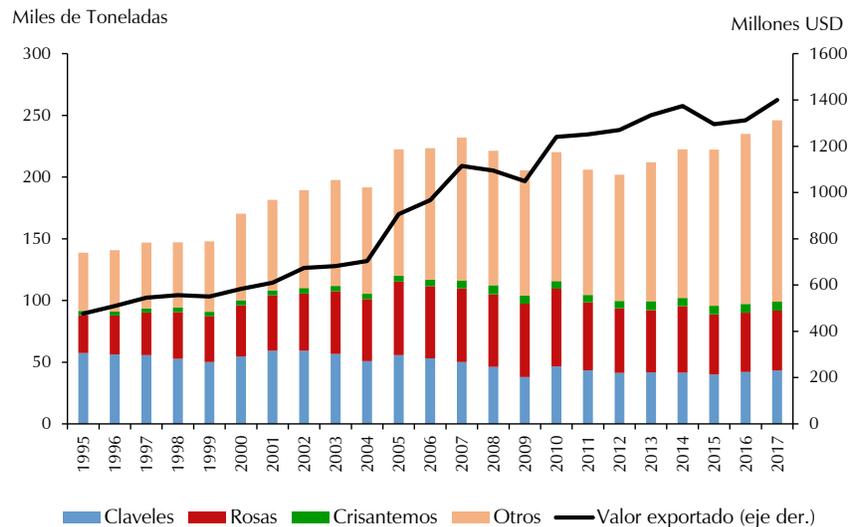
Donde s_i es la participación del país (producto) i en el mercado, y n es el número de países (productos) a los que exportó. Cuando el IHH es cercano a cero, indica que hay un bajo nivel de concentración. Por el contrario, índices mayores a 0,18 indican alta concentración.

⁵ En la actualidad, las exportaciones hacia Estados Unidos representan el 78% del valor total exportado.

Variedades exportadas:

El crecimiento de las exportaciones de flores de Colombia ha estado jalonado por el aumento de las cantidades exportadas, principalmente de variedades como las hortensias, las orquídeas, las azucenas, las alstroemerias y los *bouquets*, que crecieron en promedio 5% anual durante todo el periodo de estudio hasta convertirse en las más exportadas en la actualidad (Gráfico 4).

Gráfico 4 Variedades de flores exportadas por Colombia.

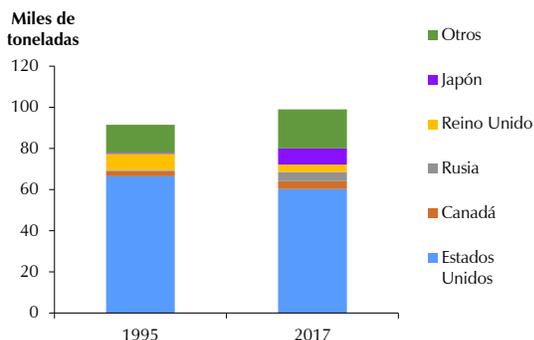


Fuente: Banco de la República con base en DANE-DIAN

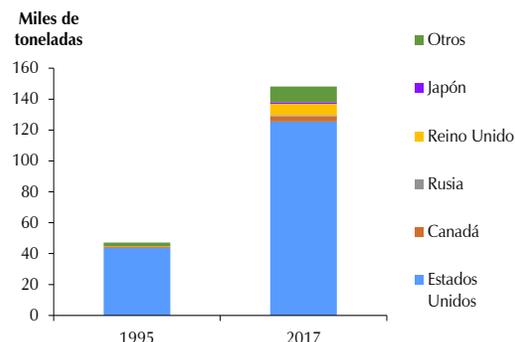
Para estas variedades, el crecimiento más significativo se ha dado en los despachos hacia Estados Unidos. Sin embargo, también han aumentado las ventas hacia Reino Unido, Canadá (y el resto de los países (Gráfico 5, Panel B.)). Para la rosas, los claveles y los crisantemos, han crecido de manera importante las exportaciones hacia Japón (13% anual en promedio), Rusia (10% anual en promedio) y Canadá (2% anual en promedio), mientras que se han mantenido estables las ventas hacia Estados Unidos y el resto de países (Gráfico 5, Panel A.).

Gráfico 5 Destinos de exportación según la variedad de flores.

A. Destinos de exportación: Rosas, claveles y crisantemos.



B. Destinos de exportación: Otras variedades de flores



Fuente: Banco de la República con base en DANE-DIAN

Banano

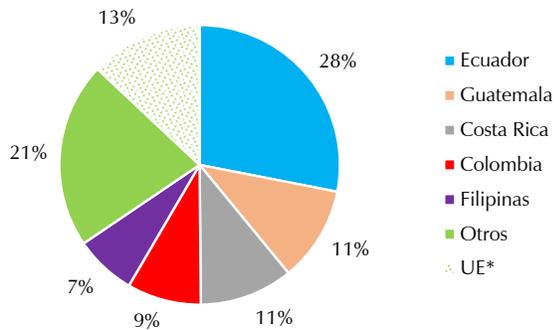
Las exportaciones de banano de Colombia han tenido un crecimiento sostenido desde el año 2005, el cual ha estado impulsado por el aumento de las cantidades exportadas, especialmente las destinadas a los países de la Unión Europea, los cuales son los mayores consumidores de la fruta a nivel mundial. A continuación, se presenta la evidencia de estas afirmaciones.

Mercado mundial de banano:

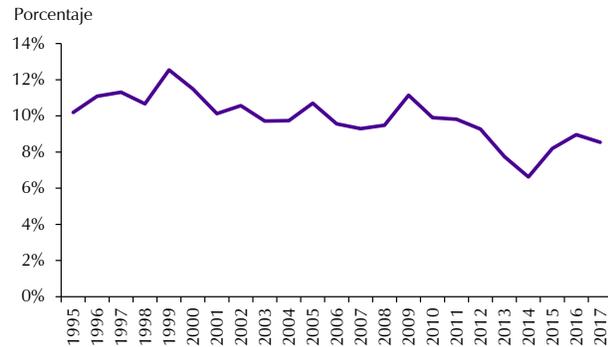
El banano es la fruta más exportada a nivel mundial, con un mercado de 12.370 millones de dólares y 23 millones de toneladas para el año 2017. La mayoría de las exportaciones de banano las realizan los países de América Latina y el Caribe, siendo Ecuador, Costa Rica, Guatemala y Colombia los principales proveedores a nivel mundial (Panel A. Gráfico 6). En el caso colombiano, la participación del país en las ventas internacionales de banano es de alrededor del 9%, fluctuando a lo largo del tiempo entre el 7% y el 13% (Panel B. Gráfico 6).

Gráfico 6 Exportaciones mundiales de banano.

A. Exportaciones de banano por país
Participación en el valor exportado en 2017



B. Participación de Colombia en el mercado mundial de banano.

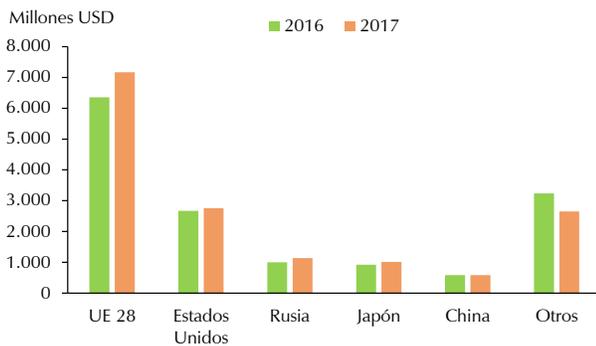


Fuente: Banco de la República con base en UN-COMTRADE. *UE: Corresponde a las exportaciones que realizan países no productores, que son puertos de llegada del banano procedente de los países en desarrollo para ser comercializado en otros países.

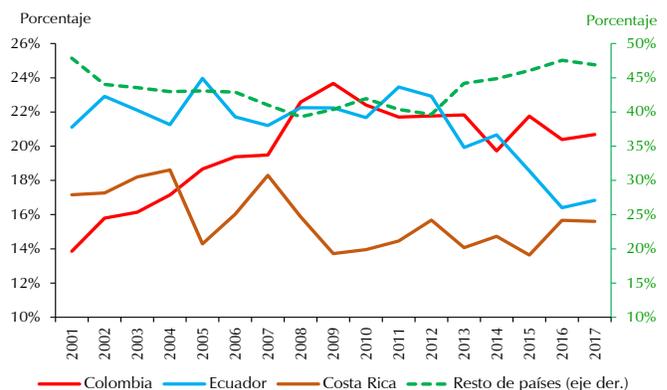
A nivel mundial, se destacan tres grandes consumidores de banano: La Unión Europea⁶, Estados Unidos y Rusia. Para el primer grupo de países, Costa Rica, Ecuador y Colombia se han disputado a lo largo del tiempo el primer lugar como proveedores en el mercado. Hasta 2017 Colombia tenía la cuota de mercado más alta, con el 20%, de las importaciones realizadas por la UE.

Gráfico 7 Importaciones de banano en el mundo.

A. Importaciones de banano por país



B. Importaciones de banano en la Unión Europea según país de origen.



Fuente: Banco de la República con base en UN-COMTRADE

⁶ Dentro de la Unión Europea, se incluyen 28 países, entre los cuales se destacan por su demanda: Bélgica, Alemania, Reino Unido, Holanda, Francia e Italia.

Destinos de exportación:

Las exportaciones del banano colombiano alcanzan actualmente 33 países, número que ha venido en aumento de forma sostenida, con lo cual la concentración de los destinos se ha venido reduciendo según lo indica el Índice de Herfindahl-Hirschman (Panel A.

Gráfico 8). En efecto, el número destinos del banano ha venido en crecimiento. Este aumento se ha dado principalmente en la Unión Europea, que en la actualidad reúne más del 70% de las exportaciones de banano del país.

Vale la pena resaltar que Colombia se ha beneficiado de la reducción de aranceles acordada entre la Unión Europea y la Comunidad Andina. El Acuerdo de Libre Comercio entró en vigencia en el año 2013, y la reducción gradual en las tarifas para la importación de banano colombiano en la UE se ha dado desde entonces. El primero de enero de 2017, el arancel se redujo de 103 EUR/tonelada de banano a 96 EUR/tonelada⁷ (FAO, 2017).

Igualmente, debe destacarse que mejoras en los procesos de transporte internacional del banano han permitido que las exportaciones se expandan a destinos nuevos y lejanos, como es el caso de Eslovenia, Malta o Ucrania. De acuerdo con información de los principales transportadores, el banano ha empezado a transportarse cada vez más en barcos de contenedores refrigerados, que resultan más eficientes en combustible y permiten ampliar la cobertura al permitir un mayor control de la cadena de frío para aumentar el tiempo en que la carga de productos perecederos se mantiene fresca (A. P. Moller Maersk, 2017). Así, mientras en el año 2015 el 10% de los contenedores era refrigerado, en 2016 esta cifra aumentó a 25%.

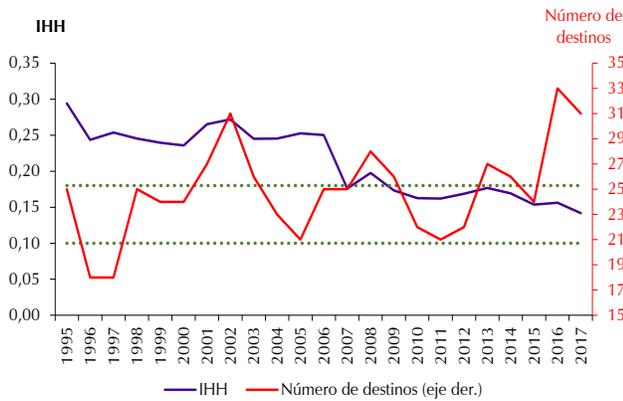
Adicionalmente se han abierto nuevas rutas marítimas que han permitido incremento de las exportaciones en productos como el banano y otras frutas tropicales. Se destacan por ejemplo, la apertura de la ruta North Atlantic Express, de Cartagena a Staten Island en Estados Unidos, y la expansión de la cobertura de los puertos en Italia para conectar la costa caribe colombiana y la mediterránea en Europa y el Medio Oriente (A. P. Moller Maersk, 2017).

De la misma manera, con la construcción de Puerto Antioquia, un nuevo puerto en el Urabá antioqueño que entraría en funcionamiento en el año 2020, se espera una reducción adicional en los costos de transporte, mejorando la competitividad de la industria bananera para alcanzar una mayor participación en el mercado mundial.

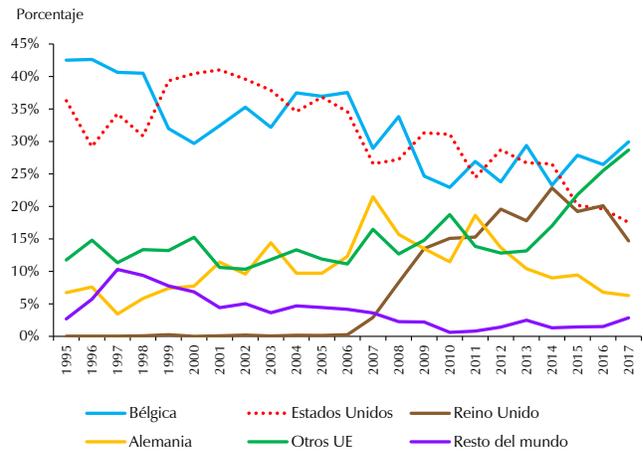
⁷Al momento de establecer el Tratado de Libre Comercio, en junio de 2012, el banano colombiano tenía un arancel de 176 EUR/Ton (European Commission, 2012)

Gráfico 8 Destinos de exportación del banano colombiano.

A. Países de destino/Índice de Herfindahl-Hirschman



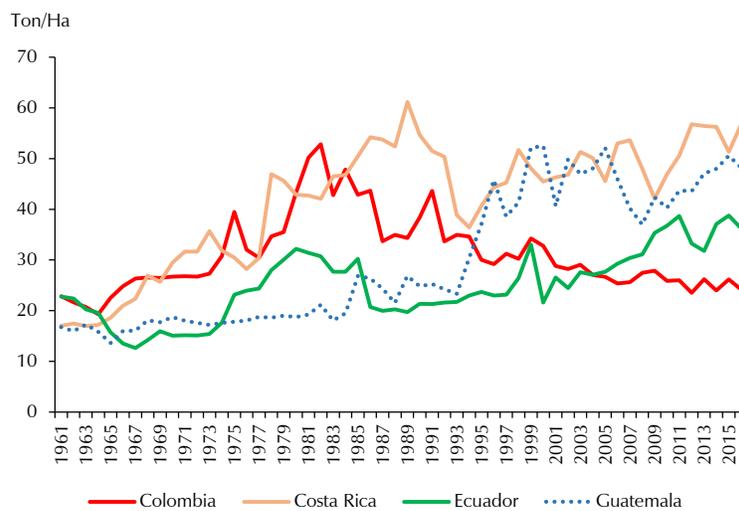
B. Principales destinos de exportación



Fuente: Banco de la República con base en DANE-DIAN

A pesar de estos avances en materia logística para las exportaciones de banano, la productividad de Colombia es baja con respecto a la de Ecuador, Costa Rica y Guatemala, y, además ha venido disminuyendo desde la década de 1980. Mientras en 1982 se produjeron 52 toneladas por hectárea, en 2016 esta cifra alcanzó solamente 24 toneladas. Por el contrario, Costa Rica producía 42 toneladas por hectárea en 1982, y según la última información disponible, alcanza actualmente 56 toneladas en la misma área (Gráfico 9).

Gráfico 9 Productividad en los cultivos de banano.

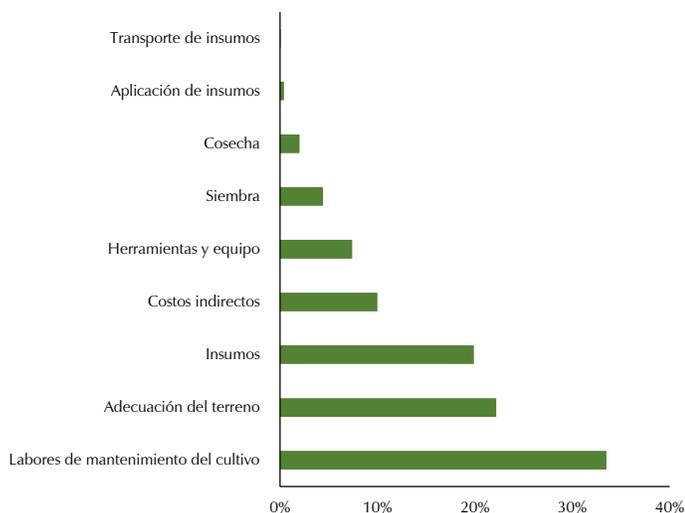


Fuente: Banco de la República con base en FAO

Esta divergencia en la productividad bananera de Colombia respecto a sus competidores, representa sin duda uno de los obstáculos principales para el potencial de crecimiento en los mercados internacionales y abre el interrogante acerca de las razones por las cuales Colombia ha logrado tener una participación más alta en el mercado europeo que la de sus competidores más productivos. Para encontrar una respuesta, podrían revisarse las diferencias en las estructuras de costos y políticas aplicadas en cada país productor.

Aunque la disponibilidad de información sobre los costos de producción del banano es escasa, se han realizado algunos estudios al respecto. Por ejemplo, Lombana (2012) presenta, con base en el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la estimación de la composición y distribución de la estructura de costos iniciales del cultivo del banano de exportación en la región atlántica colombiana en 2010, encontrando que el factor más costoso para el sector bananero tiene que ver con las labores de mantenimiento del cultivo, representando cerca del 34% del total -siendo la mano de obra el factor principal-. En segundo lugar, se encuentran la adecuación del terreno y los insumos, cada componente con un 20% del costo total. Políticas enfocadas a la tecnificación y reducción de los costos de los insumos resultarían positivas para el crecimiento de la productividad del sector bananero del país (Gráfico 10).

Gráfico 10 Estructura de costos cultivo de banano de exportación.

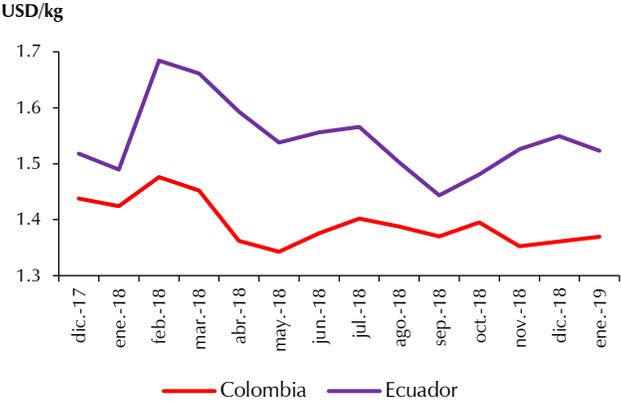


Fuente: Elaboración propia con base en Lombana (2012).

En el caso de Ecuador, Baquero, Fernández y Garzón (2004), con información para el periodo post-dolarización, indican que los costos de producción asociados a la mano de obra representan 33% del total, mientras que los insumos y agroquímicos comprenden el 29% del total, el transporte equivale al 11% de los costos de producción y el restante 27% a materiales, equipo y servicios generales. Cabe resaltar que en Ecuador existe desde 1997 la *Ley del Banano*, que fija un precio mínimo al cual se

debe vender el banano ecuatoriano en los mercados internacionales⁸. En Colombia no existe una regulación similar, de hecho, en los mercados internacionales el banano colombiano se vende por un precio inferior al ecuatoriano, lo cual puede explicar en parte la cuota de mercado colombiana en el mundo aun teniendo bajos niveles de productividad (Gráfico 11).

Gráfico 11 Precio internacional del banano según país de origen.



Fuente: Banco de la República con base en datos USDA.

Resto de productos agrícolas

La dinámica de las exportaciones de los bienes agrícolas, sin incluir el café, el banano y las flores es bastante interesante. En los últimos años su canasta exportadora ha venido en crecimiento, diversificando no sólo los productos exportados sino también los destinos que se han alcanzado.

Durante el periodo de estudio, las ventas externas de este tipo de bienes han tenido un crecimiento anual promedio de 9%, lo cual ha llevado a que el valor exportado se multiplique por siete. Mientras en enero de 1995 se vendieron 4 millones de dólares, en diciembre del año 2017 esta cifra alcanzó 28 millones.

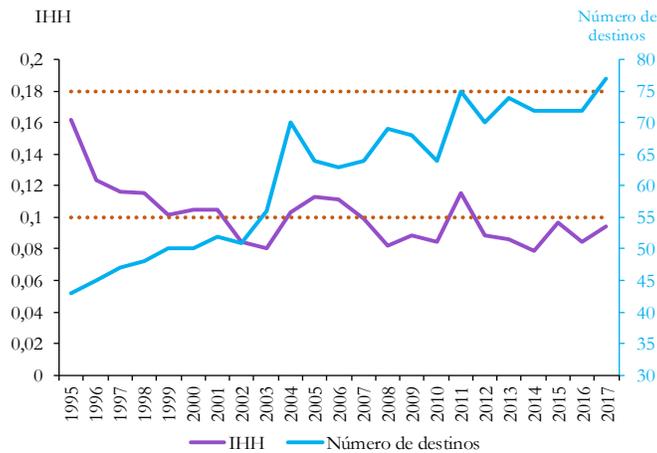
El crecimiento de estas exportaciones agrícolas ha estado impulsado por tres factores: un incremento en el número de países a los que llegan estos productos, una diversificación en la canasta exportadora y el auge de algunos productos que han aumentado significativamente las ventas que realizan al exterior.

Con respecto al primer factor, el Índice de Herfindahl-Hirschman indica que los destinos de exportación para los productos diferentes a café, banano y las flores, están diversificados (su valor es

⁸ Este precio se estableció en 0,35 USD por kilo en el año 2013.

inferior a 0,18). Esto está estrechamente ligado a la conquista de nuevos mercados a los cuales han llegado los productos agrícolas del país.

Gráfico 12 Índice de concentración Herfindahl-Hirschman para el resto de bienes agrícolas.

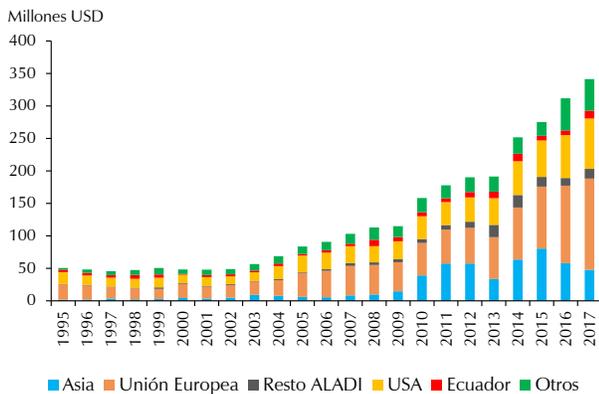


Fuente: Banco de la República con base en DANE.

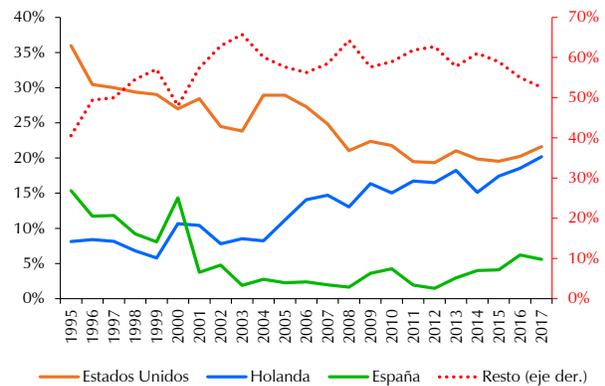
Por regiones, la Unión Europea es el principal destino de los bienes agrícolas diferentes a café, banano y flores; dentro de ella, Holanda y España son los países que lideran las ventas externas de este tipo de bienes. Recientemente, Estados Unidos ha retomado participación como un comprador importante de los productos agrícolas colombianos, y Holanda continúa con una tendencia creciente.

Gráfico 13 Principales destinos para los bienes agrícolas diferentes a café, banano y flores.

A. Exportaciones según zona de destino

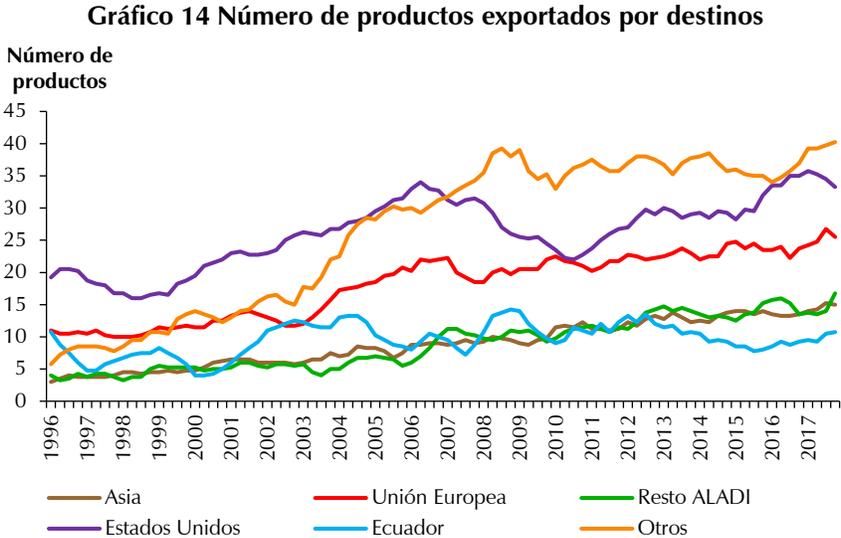


B. Participación según país de destino



Fuente: Banco de la República con base en DANE.

Respecto al segundo factor, la diversificación de la canasta exportadora se observa que el número de bienes agrícolas exportados ha venido en aumento⁹ (Gráfico 14). Se destaca el buen desempeño que ha tenido la cantidad de productos exportados hacia Estados Unidos, la Unión Europea y los países de América Latina y el Caribe diferentes a Ecuador.



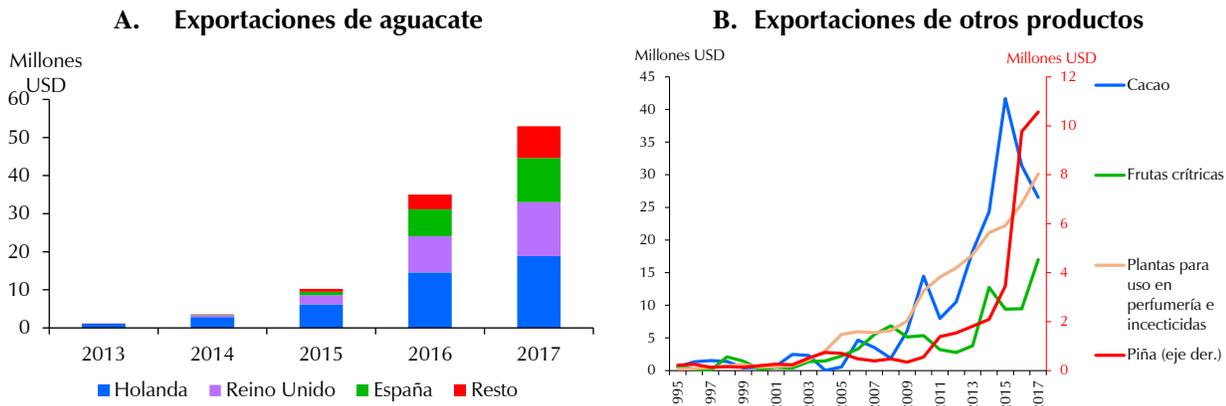
Fuente: Banco de la República con base en DANE.

Por último, recientemente algunos productos han experimentado un auge marcado en sus exportaciones. Las ventas externas de frutas exóticas, plantas y sus partes para uso en medicina, cacao y, más recientemente, aguacates, han tenido un desempeño positivo durante los últimos 20 años. Estos resultados favorables han estado impulsados por un incremento de las cantidades exportadas.

Desde el año 2013, las exportaciones de aguacate han crecido vertiginosamente. Este producto incursionó en el mercado internacional llegando inicialmente a Holanda, luego fue alcanzado otros países de Europa. En el año 2015, el Reino Unido más que duplicó las compras realizadas en el año anterior, y en 2017, llegó la primera carga a Estados Unidos. Igualmente, las ventas de cacao crudo, de plantas y sus partes para uso en medicina, de piñas y de frutas cítricas han venido creciendo a buen ritmo.

⁹ Se consideraron las partidas arancelarias a 6 dígitos y las exportaciones superiores a 10.000 dólares al año.

Gráfico 15 Crecimiento reciente de las exportaciones agrícolas



Fuente: Banco de la República con base en DANE.

Vale la pena destacar, que productos como el aguacate, el cacao y la piña, hacen parte de los bienes priorizados en la Apuesta Exportadora Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 2006 – 2020, con la cual se espera aumentar la competitividad de tales bienes y así impulsar su desarrollo exportador (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2006). Dentro de las políticas diseñadas para tal fin, se encuentran las encaminadas al mayor acceso al financiamiento y cobertura de riesgos, la investigación y transferencia tecnológica y el manejo sanitario y fitosanitario para lograr la admisibilidad de los productos en mercados internacionales.

Descomposición del valor exportado en precios y cantidades.

Como se ha descrito a lo largo de este documento, las exportaciones de bienes agrícolas diferentes a café han tenido un desempeño positivo durante los últimos 20 años, puesto que el valor exportado ha crecido alrededor de 5% en términos anuales.

Una herramienta que permite analizar con más profundidad este incremento, es la descomposición de la variación nominal de las exportaciones entre índices de precios y cantidades, pues éstos facilitan el análisis de la competitividad del país en los mercados internacionales y permiten analizar si el crecimiento del valor exportado obedece a un entorno de precios internacionales favorables, a un aumento en términos reales de las cantidades vendidas al mundo, o a una combinación de ambos fenómenos (Garavito, López, & Montes, 2011).

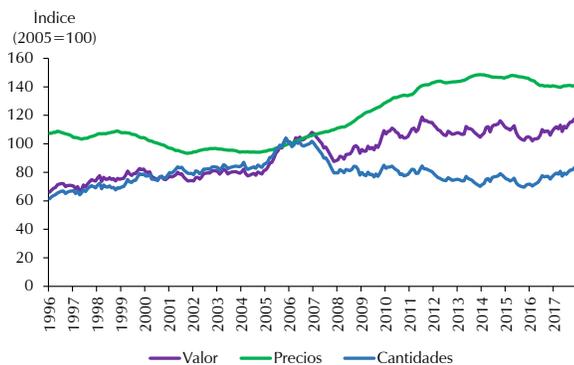
En este sentido, con base en Garavito et al. (2011), se realizó la descomposición del valor exportado de las flores, el banano y el resto de productos agrícolas (sin incluir el mercado venezolano) entre índices de precios y cantidades, con el objetivo de revisar las causas de la evolución reciente.

El Panel A. del Gráfico 16, presenta los resultados de la descomposición para el caso del banano y las flores. En él, se observa que, a partir del año 2007, los precios tuvieron un crecimiento significativo, y que desde 2012, se han estabilizado nuevamente, pero en un nivel superior al del inicio del periodo de estudio.

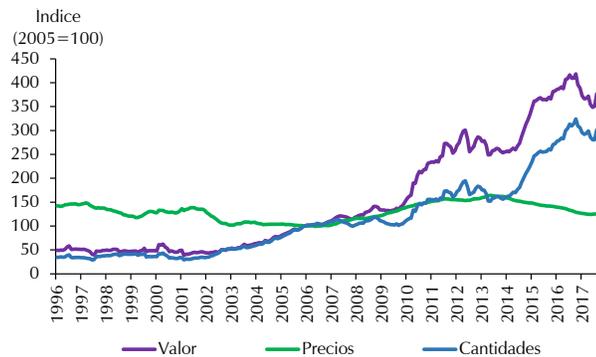
Respecto a las cantidades exportadas, se observa una tendencia ligeramente creciente durante el periodo de análisis, con un ciclo favorable entre los años 2005 y 2008. Al comparar la evolución de las cantidades exportadas con la del valor exportado, se observa que son similares, indicando que las exportaciones de flores y banano, han respondido más al volumen vendido al resto del mundo, que al nivel de los precios de exportación.

Gráfico 16 Índice de precios y cantidades para bienes agrícolas (sin café)

A. Índice de precios y cantidades para banano y flores.



B. Índice de precios y cantidades para el resto de productos agrícolas (sin Venezuela).



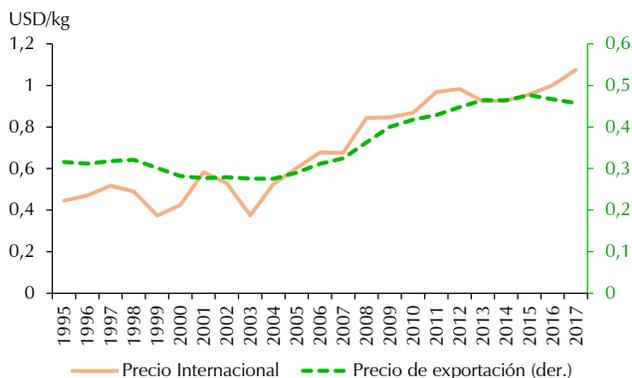
Fuente: Banco de la República con base en DANE.

De forma similar, el Panel B. del Gráfico 16 presenta los resultados para el caso de las exportaciones del resto de productos agrícolas, descontando las destinadas a Venezuela. Como se observa, los precios de exportación han sido estables durante el periodo de análisis, mientras que las cantidades exportadas han tenido una tendencia creciente, cuyo comportamiento ha sido prácticamente replicado por los movimientos del valor exportado.

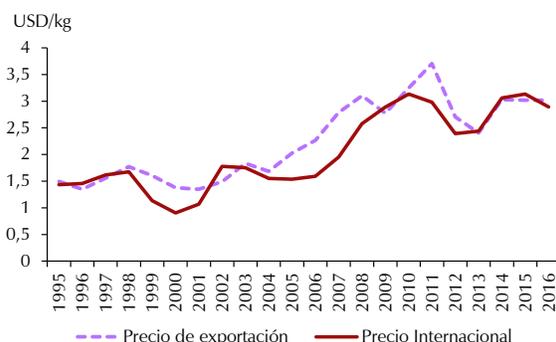
De esta manera, se observa que las exportaciones de bienes agrícolas, diferentes a café, de Colombia responden principalmente a lo que ocurra con las cantidades exportadas. Por otro lado, el comportamiento de los precios de exportación de los bienes agrícolas colombianos está en línea con el de los precios internacionales. En el caso del cacao, por ejemplo, son prácticamente equivalentes. Esta evidencia es similar a los hallazgos del trabajo de Pick y Park (1991) que sugiere que la hipótesis de discriminación de precios en el comercio internacional no se cumple para la mayoría de productos agrícolas.

Gráfico 17 Precios internacionales y de exportación de los bienes agrícolas.

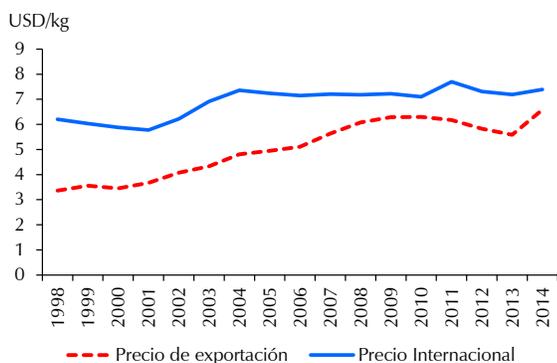
A. Precio internacional y de exportación del banano



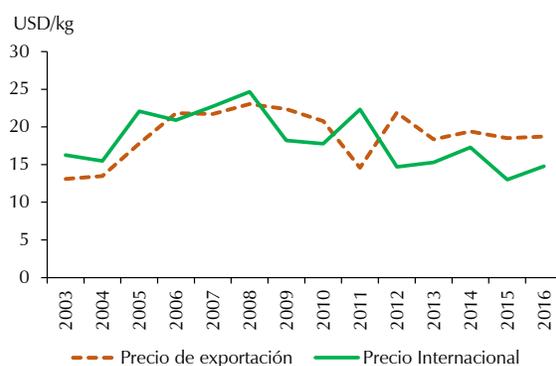
B. Precio internacional y de exportación del cacao



C. Precio internacional y de exportación de las flores



D. Precio internacional y de exportación del aguacate



Fuente: Banco de la República con base en DANE, Banco Mundial, Bloomberg, USDA y Federación Internacional del Cacao.

Por tratarse de bienes básicamente homogéneos con baja diferenciación, es difícil que los exportadores puedan establecer primas sobre el precio en el mercado internacional, pues implicaría perder cuota de mercado frente a los competidores. De esta forma, la decisión de los exportadores de bienes agrícolas es esencialmente sobre la cantidad que venden al resto del mundo.

Se encuentra entonces, que la evolución de las exportaciones agrícolas está dominada principalmente por el comportamiento de las cantidades exportadas, y que los precios de venta de este tipo de bienes están determinados en los mercados internacionales. Este hallazgo es fundamental para definir la estrategia econométrica que se seguirá en el resto del documento.

3. Enfoques y aproximaciones: Determinantes de las exportaciones

En esta sección se realiza una revisión de los principales enfoques y aproximaciones encontradas en la literatura acerca de los determinantes de las exportaciones agrícolas, haciendo énfasis en los resultados para el caso colombiano.

En esta línea, el interés de algunos académicos se centra en analizar los determinantes *macroeconómicos*, enfocándose en explicar la relación entre las exportaciones y algunas variables fundamentales tales como la tasa de cambio, la demanda externa o el crecimiento económico. Para otros, el énfasis consiste en analizar a nivel *microeconómico* las decisiones de las firmas y el comportamiento de ciertos sectores o productos. Finalmente, algunos autores estudian *otros determinantes de las exportaciones* tales como la política comercial, los factores institucionales, entre otros.

Determinantes macroeconómicos de las exportaciones.

La aproximación macroeconómica ha estado enfocada en identificar los determinantes de las exportaciones de manera agregada, evaluando funciones de oferta y/o demanda de exportaciones, permitiendo estimar elasticidades precio e ingreso. En este sentido, la teoría asegura que las exportaciones netas de un país responden a dos variables fundamentales: el tipo de cambio real y el producto externo. Respecto al primer factor, se espera que una depreciación de la moneda nacional fomente las exportaciones puesto que hace menos costosos los bienes y servicios nacionales con respecto a los extranjeros. Por otro lado, un aumento del ingreso de los socios comerciales se verá reflejado en un aumento en la demanda de bienes, induciendo a un aumento en las exportaciones.

A partir de este paradigma, diversos estudios buscan analizar, desde el punto de vista empírico, la relación existente entre las exportaciones y la tasa de cambio, así como el efecto de esta última sobre la diversificación de la canasta exportadora y la intensidad tecnológica de los productos exportados. En esta línea, Smith (2004), Cimoli, Fleitas, y Porcile (2011) y Karagöz (2016) encuentran que hay un efecto fuerte de la tasa de cambio sobre el volumen de las exportaciones.

Por el contrario, Fang y Miller (2007), desestiman la relación entre el nivel de la tasa de cambio y las exportaciones una vez se han considerado otros factores. En sus ejercicios, los autores encuentran que la depreciación de la tasa de cambio no tiene una relación significativa con el aumento de las exportaciones, mientras que la volatilidad de la misma sí influye en ellas, sugiriendo que, más allá del nivel de la tasa de cambio, lo que resulta importante es la estabilidad de ésta.

Otros trabajos introducen la hipótesis de que el efecto de una depreciación de la moneda local sobre las exportaciones puede ser negativo, debido al impacto que tiene sobre el costo de los insumos importados. Abeysinghe y Yeok (1998), concluyen que la depreciación de la tasa de cambio no afecta el volumen de las exportaciones, puesto que a medida que aumente el componente importado en las mismas, el costo de producción de los bienes exportables aumenta dado que los costos de

importación también se incrementan. Esto es particularmente importante si se considera el contexto de *Cadenas Globales de Valor*, en las que las firmas deben importar materias primas o bienes de capital para producir su oferta exportable, tal como lo reporta la evidencia de Cuevas (2010), y Leigh et al. (2017).

Para el caso colombiano, Griffin (2015) señala que la relación entre una tasa de cambio depreciada y mayores exportaciones no es muy robusta. Encuentra que, si bien las firmas exportadoras registraron menores utilidades durante el periodo de apreciación real, no necesariamente existe una relación entre ambas variables pues la apreciación benefició a las firmas vía menores costos de insumos importados a medida que estas se orientaron al mercado doméstico. Este hallazgo coincide con los de Gangnes y van Assche (2014) y Cheng et al. (2016), quienes aseguran que una apreciación implica pérdidas para los bienes finales exportados, pero ganancias en las importaciones de bienes intermedios utilizados en el proceso productivo. En efecto, la literatura reciente da cuenta de un cambio estructural en la elasticidad de las exportaciones a la tasa de cambio, en especial después de la crisis financiera de 2008, explicado en gran medida por el auge de las Cadenas Globales de Valor.

Por otro lado, trabajos empíricos como los de Lapp, Scheide, y Solveen (1995), Majeed y Ahmad (2006), y Jhort (1978), evalúan el impacto de la demanda externa sobre las exportaciones, teniendo en cuenta el crecimiento económico, el ahorro nacional o la capacidad instalada de los socios comerciales como variables indicativas de la demanda internacional y su desempeño. De acuerdo con sus estimaciones, la actividad económica extranjera es relevante para el comportamiento de las exportaciones, debido a que se incrementa el tamaño del mercado al cual llegan los productos exportados.

En la literatura económica colombiana, los primeros trabajos sobre determinantes macroeconómicos de las exportaciones asumen que las empresas colombianas son tomadoras de precios en los mercados internacionales. Estos primeros estudios, entre los que se destacan los de Teigeiro y Elson (1973) y Díaz-Alejandro (1976), se enfocaban en variables como la tasa de cambio y su volatilidad, encontrando una relación significativa entre estas y las exportaciones. A principios de los años 80 otros modelos empezaron a asumir mercados internacionales que pueden estar sujetos a competencia monopolística originada en la comercialización de productos diferenciados o en el acceso a mercados heterogéneos. Con esto, se empezó a evaluar la importancia de un rango más amplio de variables como la demanda externa, el tipo de cambio real efectivo, la innovación tecnológica o la capacidad instalada en las exportaciones colombianas (Echavarría, 1982).

Más adelante, Villar (1984) encuentra que la demanda externa es importante para explicar el comportamiento de las exportaciones colombianas, incluso más que los precios relativos. Posteriormente, Botero y Meisel (1988) estimaron una ecuación de oferta, encontrando que la

capacidad instalada era tan relevante como la tasa de cambio para explicar las exportaciones. En la misma línea Quintero (1997) encuentra una importancia significativa de la capacidad instalada en la dinámica de las exportaciones menores, incluso superior a la que tiene la tasa de cambio real efectiva.

Ramírez y Flórez (2017) concluyen que la elasticidad de las exportaciones a la demanda externa mayor que la elasticidad a la tasa de cambio. Además, al hacer la distinción entre bienes agrícolas e industriales, encuentran que la respuesta de las exportaciones agrícolas a los movimientos del ingreso externo es menor que el de las exportaciones industriales, resultados coherentes con los encontrados por Hernández (2005)¹⁰.

Para el caso particular de las exportaciones agrícolas colombianas, Rojas (1987) evalúa la relación entre estas y la tasa de cambio luego de la eliminación de la política de sustitución de importaciones. De acuerdo con sus resultados, se encuentra que la competitividad, medida como el nivel de precios, y la demanda internacional explican en gran medida las variaciones en las exportaciones agrícolas colombianas.

En general, los estudios realizados con una aproximación macroeconómica al análisis de las exportaciones concluyen que la demanda externa es más relevante que la tasa de cambio para explicar los movimientos de las exportaciones de bienes. Por otro lado, el hecho de que la elasticidad ingreso de las exportaciones resulte mayor para los productos industriales que para los agrícolas da cuenta de las diferencias entre estos sectores, las cuales pueden ser el resultado de diferentes estructuras de mercado. Esto último justifica la necesidad de explorar los determinantes de las exportaciones agrícolas de forma independiente de los productos industriales.

Determinantes microeconómicos de las exportaciones.

En la modelación microeconómica del comercio internacional, los trabajos analizan los determinantes de las exportaciones a partir de las características y las decisiones de las firmas. Se evalúan entre otros aspectos, la productividad, la estructura de costos, las características del mercado donde operan, la existencia de economías de escala y el comportamiento de los sectores económicos o de algunos productos en particular.

¹⁰ Las estimaciones recientes hechas para países o grupos de países de América Latina, encuentran igualmente un menor impacto de la tasa de cambio, comparada con la demanda externa, para explicar el dinamismo exportador. (Lanteri, 2016; Berrettoni y Castresana, 2007; Fornero, Fuentes y Gatty, 2017; Bernat, 2015).

Productividad y desempeño exportador

El enfoque microeconómico asegura que la productividad de las empresas y la evolución de las exportaciones de los países están íntimamente vinculadas en una relación de dos vías. Por un lado, para las empresas más productivas es más fácil exportar, y por el otro, las empresas podrán ser más productivas cuanto mayor sea el mercado que atienden o el número de países al que llevan sus productos.

En general, las aproximaciones empíricas dan cuenta del mecanismo de Melitz (2003), encontrando que las empresas exportadoras son más productivas que aquellas que no exportan. Al respecto, Crinò y Epifani (2012) y Pisu (2007) concluyen que hay un efecto positivo entre la productividad y las exportaciones y que existe una tendencia a incrementar la prima de productividad cuando aumenta la participación de las exportaciones en los ingresos totales de las empresas.

Igualmente, concluyen que el diferencial de productividad entre las firmas exportadoras y no exportadoras varía según el nivel de ingreso de los países a los cuales se destinan los bienes exportados. En estos trabajos, se encuentra que la prima de productividad es más alta cuando los bienes se dirigen a economías externas de mayores ingresos. En el mismo sentido, los trabajos sobre exportaciones agrícolas de Shane, Roe y Somwaru (2008) e Ishchukova y Smutka (2013) concluyen que las exportaciones de menor valor tienen como destino países de ingreso bajo, mientras que las exportaciones de mayor valor son enviadas hacia países de ingreso alto.

En Colombia, Casas et al. (2014) encuentran una prima de productividad para las firmas exportadoras y resaltan el hecho de que estas empresas son más productivas antes de comenzar a exportar. Igualmente, el trabajo de López (2006) para el sector manufacturero colombiano, asegura que la historia productiva de las firmas tiene un mayor impacto que la experiencia previa adquirida en los mercados externos a la hora de exportar.

Algunos trabajos empíricos recientes dan cuenta del segundo canal por el cual la productividad de las firmas y las exportaciones se encuentran vinculadas, mostrando que el ser exportador se traduce en mayores niveles de productividad, tal es el caso de Lileeva y Trefler (2010), Bustos (2011) y Bloom et al. (2016). Esto contrasta con los resultados de Clerides, Lach y Tybout (1998) los cuales, utilizando datos de firmas para Colombia, México y Marruecos, reportan que la experiencia acumulada en el sector exportador y la decisión de exportar no necesariamente se refleja en un mayor nivel de productividad.

Costos de producción y desempeño exportador

Tal como ocurre con la relación entre productividad y desempeño exportador, existen dos canales a través de los cuales los costos de producción de las firmas y las exportaciones se encuentran vinculados. En primer lugar, la estructura de costos de las firmas puede influir sobre su decisión de entrar al mercado externo. Doering, Schmitz y Miranowski (1982), Alessandria y Choi (2007) y Verwaal y Donkers (2001) evalúan el efecto de costos de producción y de transacción sobre las exportaciones de las firmas, encontrando relaciones negativas entre éstos y la intensidad y el volumen exportador. En segundo lugar, las investigaciones de Brambilla y Porto (2016) y Peluffo (2014) encuentran evidencia que sugiere que hay una importante relación entre el destino de las exportaciones y los salarios: cuando las exportaciones son realizadas a países con altos ingresos, las habilidades se hacen más específicas, se necesitan mayores servicios adicionales y, por ende, los salarios crecen.

Estructuras de mercado y desempeño exportador.

Desde otra perspectiva, la teoría microeconómica establece que las diferencias en las estrategias para fijar los precios y en las estructuras de mercado donde operan las empresas, pueden explicar sus flujos de comercio y la razón por la cual éstos podrían no responder ante depreciaciones de la moneda local.

Normalmente, los precios del comercio exterior se pueden fijar de tres maneras: *i*) en la moneda del país productor del bien (*producer currency pricing*), *ii*) en la moneda del país comprador (*local currency pricing*) o *iii*) en una moneda “vehículo”. Recientemente, la evidencia empírica apunta a que la tercera forma es la que predomina en el ámbito internacional, especialmente en los países no europeos (Gopinath, 2015; Goldberg y Tille, 2005 y 2006). En efecto, el trabajo de Casas *et al.* (2017) para Colombia resalta que dado que la mayoría de las exportaciones colombianas se facturan en una moneda dominante (el dólar), una depreciación de la tasa de cambio no tiene impacto alguno en las cantidades exportadas, pues los costos marginales de las firmas se elevan en sintonía con los precios de los insumos importados.

Además, las estructuras de mercado en las cuales operan las firmas pueden ser determinantes en la relación entre la tasa de cambio y el desempeño exportador. Cuando existe competencia imperfecta y los mercados del bien final exportado son segmentados, los exportadores pueden fijar sus precios de manera diferenciada según sea la elasticidad precio de la demanda en cada país de destino. Este fenómeno se conoce como *Pricing to Market*¹¹ y se manifiesta en la ocurrencia de cambios en los

¹¹ La literatura del *Pricing to Market* se basa en los trabajos de Krugman (1987) y Dornbusch (1987) y ha tenido desarrollos recientes con Betts y Devereux (2000) y Corsetti *et al.* (2018)

precios relativos de un bien entre un país y otro como resultado de variaciones del tipo de cambio nominal entre las monedas de los dos países. Las variaciones del *markup* de una firma ante movimientos en las tasas de cambio bilaterales reflejará el poder que esta tiene en ese mercado.

Pick y Park (1991) analizan los determinantes de las exportaciones agrícolas de acuerdo a las estructuras de mercado. Los autores buscan evaluar las hipótesis de competencia perfecta para determinar si las firmas tienen poder de mercado en el comercio global de bienes agrícolas, y con ello pueden ajustar sus precios de acuerdo con el destino de exportación. Estudian cinco productos (maíz, trigo, algodón, soya y derivados de la soya) y los países con mayor producción de los mismos a nivel mundial. De acuerdo a sus resultados, los autores concluyen que hay fuertes indicios de discriminación de precios para algunos productos (algodón, maíz y soya), mientras que, para otros, como el trigo, hay evidencia de competencia perfecta.

Para el caso colombiano, se han realizado algunos estudios a nivel microeconómico para conocer los determinantes de las exportaciones de los productos agrícolas más representativos, especialmente para el banano y las flores. Rueda (1991), estudia las características del mercado mundial de las flores y su segmentación, las condiciones de oferta y demanda y la estructura de costos de los principales países productores para explicar las razones por las cuales Colombia se ha posicionado como uno de los principales actores a nivel mundial. Igualmente, Arbeláez, Meléndez y León (2007), analizan la estructura de la industria de flores, sus costos y vulnerabilidades y evolución como explicaciones del éxito exportador de las flores desde los años sesenta.

Por otro lado, Bonet (2000) analiza los determinantes las exportaciones colombianas de banano, vinculándolas a la tasa de cambio, al precio internacional de bien y a los cambios técnicos y productivos que incrementaron la rentabilidad y productividad de los cultivos durante la segunda mitad del siglo XX. En su trabajo, resalta la importancia de fomentar la productividad y hacer seguimiento al mercado mundial del banano para potencializar este tipo de exportaciones.

Otros determinantes de las exportaciones.

La literatura también ha estudiado otro tipo de determinantes de las exportaciones de los países. Se destacan factores como la geografía, el desarrollo de la infraestructura, la política comercial, el desarrollo de los mercados a nivel doméstico, el clima de los negocios, los costos de comerciar, entre otros, como elementos importantes para lograr acceso a nuevos mercados, y con ello a una mayor demanda externa.

Así, haciendo uso de la ecuación de gravedad propuesta inicialmente por Tinbergen (1962) se pueden incluir factores como el tamaño de las economías o la distancia entre los países propensos a comerciar. Vale la pena tener en cuenta, que la distancia puede no sólo referirse a factores geográficos, sino a los costos que hay para comerciar, a la existencia o no de un idioma común o a las diferencias culturales.

En este marco, Kulkarni y Stay (2013) y Cho, Sheldon y McCorriston (2002) analizan si, además de las variables macroeconómicas (población, PIB y tasa de cambio), los factores geográficos y demográficos afectan el comportamiento de las exportaciones de productos agrícolas. Encuentran que compartir fronteras y lenguajes, pertenecer a algún bloque económico común o el hecho de que un país haya sido colonia del otro, son determinantes para las exportaciones debido a facilitan el comercio al reducir los costos.

Para el caso colombiano, Cárdenas y García (2004) y Ávila (2017) incluyen variables geográficas, de dicótomas de pertenencia a la Organización Mundial del Comercio y costos de transporte. De acuerdo con sus resultados, compartir lenguajes y fronteras geográficas son factores que facilitan el comercio entre los países y, además, la firma de un TLC con ciertos países (por ejemplo, con Estados Unidos) podría aumentar el comercio bilateral en un 40% y las exportaciones colombianas hacia tales países hasta un 50%.

Con los modelos de gravedad, surge una nueva rama de la literatura acerca de los determinantes de las exportaciones, en la cual los *costos de comerciar* resultan ser altamente relevantes en el desempeño exportador de los países. Con esta aproximación, se abre un amplio espectro de factores que inciden en la competitividad de los países, y con ello, en su desempeño exportador.

En primer lugar, los costos de comerciar se definen como todos aquellos gastos incurridos desde el lugar donde se produce un bien hasta su consumidor final, incluyendo los costos de transporte, almacenamiento, empaque y distribución del producto e institucionales, estos últimos asociados a las regulaciones y las características socio-culturales de los países (García et al., 2017).

El impacto de los costos de comerciar sobre los flujos de comercio internacional es tal que según estimaciones de Anderson y Van Wincoop (2004), estos pueden llegar a representar un 170% de impuesto equivalente en el caso de las importaciones, el cual se puede descomponer en un 21 % para los costos de transporte, 44% para las barreras a la entrada y un 55 % para las cadenas logísticas de distribución interna. Igualmente, Arvis et al. (2016) encuentran que el peso de los costos del comercio derivados de una baja conectividad logística, puede llegar a ser similar al de las restricciones impuestas por la distancia geográfica, especialmente en los países en desarrollo. De esta forma, los

costos del comercio constituyen una fuente importante de protección efectiva, incluso superior a los aranceles (Banco-Mundial, 2006; García et al., 2014).

Para el caso de Colombia, García, López y Montes (2016) estiman que para un grupo de productos importados agrícolas e industriales, los costos de comerciar representaron un gravamen del 36% en 2012, de los cuales 26% correspondían a costos internos no arancelarios, y el restante a costos externos de transporte internacional y derechos aduaneros internos. Todo esto desestimula las exportaciones no tradicionales ya que elevados costos de importar constituyen un gravamen de facto sobre las exportaciones debido al uso de insumos importados (Clements y Sjaastad, 1984). Al respecto, Dennis y Shepherd (2011), han señalado para varios países, que reducciones del 10% en los costos de exportar y en los costos de transporte internacional pueden aumentar la diversificación exportadora un 3% y 4%, respectivamente.

Como se observa, los costos de comerciar son, en gran medida, el resultado de la infraestructura y procesos logísticos, así como de la política e instituciones con las que cuentan los países. Para Colombia, García, Collazos y Montes (2015) encontraron que las instituciones y los organismos relacionados con el sector externo, están poco articulados. Además, indican que las normas son poco claras, carecen de simplicidad y no tienen divulgación oportuna y suficiente. Con esto, las instituciones relacionadas con el comercio exterior en Colombia han sido una barrera para realizar exportaciones e importaciones en el país, limitando la diversificación de la canasta y resaltando la importancia de mejorar su calidad para promover un comercio internacional más fluido.

Adicionalmente, los hallazgos de García et al. (2014) para Colombia indican que en el país ha prevalecido una política comercial proteccionista a pesar de las medidas que se han tomado para liberalizar el comercio e impulsar las exportaciones. Si bien en los años noventa se realizó una apertura económica que redujo los aranceles, al poco tiempo se aumentaron de forma generalizada las medidas no arancelarias (MNA), con lo cual el comercio exterior sigue siendo limitado en el país¹².

En esto coinciden Perfetti *et al.* (2018), quienes aseguran que luego de la liberalización económica de la década de los noventa, el intervencionismo en el sector agropecuario se mantuvo bajo un esquema de protección selectiva hacia algunos productos, lo cual demoró los procesos de integración comercial. Según Reina *et al.* (2011), la política pública destinada al sector agropecuario en Colombia no ha sido exitosa como promotora de las exportaciones debido a la protección de productos que compiten con las importaciones, haciendo que los consumidores se vean afectados y el sector agrícola se mantenga estancado. Así mismo, la política comercial colombiana se ha enfocado en hacer

¹² Específicamente, entre 1991 y 1995 el porcentaje del valor importado sujeto a alguna MNA pasó del 41% al 55% y el porcentaje de productos importados sujetos a alguna MNA del 27% al 53%. Ya para 2013-2014 los productos importados sujetos a alguna MNA representaban el 85% del valor total importado y el 76% de las posiciones del arancel

inversiones directamente a los productores, dejando de lado factores importantes como la innovación, la tecnológica y el fortalecimiento de la infraestructura de comercialización (Reina *et al.*, 2011).

Por último, otro factor determinante en la decisión de exportar, particularmente en el sector agrícola, es el relacionado con las condiciones climáticas, ya que la producción de este tipo de bienes es sensible a estos ciclos. En este sentido, las investigaciones realizadas por Jones y Olken (2010) y Tembata y Takeuchi (2018) parten de la intención de establecer cuál es la relación entre las condiciones climáticas y las exportaciones teniendo en cuenta que eventos como inundaciones extremas pueden afectar el volumen exportador. Sus hallazgos concluyen que el aumento en un grado centígrado en los países pobres reduce la tasa de crecimiento de las exportaciones entre el 2% y el 5,7%, principalmente en los productos agrícolas y algunas manufacturas; mientras que en los países de ingreso alto, no hay mayor efecto.

Contribución del documento

En el marco de la literatura empírica descrita anteriormente, el presente documento contribuye con las investigaciones existentes al integrar varios aspectos mencionados. Por un lado, se siguen los supuestos macroeconómicos de los modelos tradicionales de exportaciones donde se incluye la demanda externa como variable de incidencia en el desempeño exportador, pero a su vez tiene en cuenta factores como la cantidad de medidas no arancelarias que afectan a los insumos usados en la producción agrícola exportable, las condiciones climáticas y el impacto que tiene el precio de los insumos importados.

En primer lugar, se descompone el valor exportado en dólares con el fin de identificar si la evolución del valor nominal responde en algún grado a los precios de exportación o, por el contrario, por tratarse de productos agrícolas esencialmente homogéneos, las cantidades exportadas determinan el desempeño de las exportaciones. Lo anterior requiere construir índices de quantum y de precios (en dólares) para algunos bienes agrícolas de Colombia, para lo cual se hace uso del máximo nivel de desagregación de los datos mensuales de exportaciones en dólares publicados por DANE-DIAN. Para esto se sigue la metodología sugerida en Garavito *et al.* (2011).

Adicionalmente, se lleva a cabo un esfuerzo por medir el efecto sobre las cantidades exportadas de las medidas no arancelarias que se imponen a las importaciones, el cual se sugiere ser analizado con mayor detalle en futuros estudios, y el impacto de variables climáticas y de oferta en los volúmenes exportados. La metodología econométrica se realiza mediante los modelos Panel-VEC. Esto para el agregado de algunos productos agrícolas, y para cada uno por separado, lo cual permite explotar la heterogeneidad de los mismos durante la estimación.

4. Datos

Este documento, analiza los determinantes de las exportaciones agrícolas, diferentes a café, desde una perspectiva que resulta novedosa para los estudios de este tipo. En primer lugar, se hace una descomposición del valor exportado entre un índice de precios y uno de cantidades, con los cuales se comprobó que la dinámica de las exportaciones se explica por los volúmenes exportados y no por los precios a los cuales se venden estos bienes al resto del mundo (Gráfico 16). Además, se constató que los precios implícitos de exportación colombianos siguen muy de cerca la dinámica de los precios internacionales (Gráfico 17).

El análisis se realizó para cuatro productos que, en conjunto, han representado alrededor del 89% de las exportaciones agrícolas diferentes a café: Las flores, el banano (85%), y el cacao y la piña (4%), dos bienes agrícolas cuyas exportaciones han tenido un crecimiento significativo durante los últimos años y sobre los cuales hay información disponible para un periodo de tiempo considerable. El análisis, se realiza con frecuencia trimestral y abarca los años de 1995 hasta 2017.

La estrategia empleada se basa en un modelo de datos en panel para los 4 productos agrícolas mencionados previamente., lo cual, permite explotar la heterogeneidad de los mismos. La estructura de la ecuación base a estimar es:

$$\ln Q_{i,t}^{Col} = \alpha_i + \beta_1 \ln(Q_{i,t-1}^{Col}) + \beta_2 \ln(ITCR_{i,t}) + \beta_3 \ln(P_{i,t}^*) + \beta_4 (Y_{i,t}^*) + \beta' X_{i,t} + e_{i,t}$$

Donde, $Q_{i,t}^{Col}$ es el volumen exportado por Colombia del producto i en el trimestre t . Para su cálculo, se utilizó la base de datos de las exportaciones colombianas de DANE.

El conjunto de variables explicativas se divide en dos grupos: *variables endógenas* y *variables exógenas*, las cuales son incluidas de manera secuencial en la estimación del modelo. El detalle de la construcción de las variables utilizadas en el modelo se presenta en el Anexo 1.

Como *variables endógenas* se consideran:

1. $ITCR_{i,t}$: Índice de tasa de cambio real de Colombia frente a sus competidores. Esta variable fue construida por los autores utilizando información de la Base de Datos del Comercio Internacional de las Naciones Unidas (Comtrade).

Para la construcción de esta variable, se identifican los principales exportadores mundiales del producto i para cada año, y se calcula su participación en el volumen mundial exportado. Dicha participación se utiliza como ponderador de la tasa de cambio real para construir un Índice de Tasa de Cambio Real para el producto i . Se utiliza el IPC como deflactor de la tasa de cambio nominal.

2. $P_{i,t}^*$: Precio internacional del producto i . Corresponde a la cotización internacional de referencia de cada producto. Para la piña y las flores, se utilizó información del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Para el cacao, la serie de precios producida por la Organización Internacional del Cacao. Para el banano, se empleó información del Banco Mundial.

3. $Y_{i,t}^*$: Demanda externa por el producto i ponderada por compradores. Esta variable fue construida por los autores utilizando información de la Base de Datos del Comercio Internacional de las Naciones Unidas (Comtrade) y Bloomberg. Para su construcción, se identifican los principales países importadores del producto i en cada año y se calcula su participación en el volumen mundial importado. Dicha participación se utiliza como ponderador del crecimiento anual del PIB, para obtener una demanda externa representativa de cada producto.

Como *variables exógenas* se consideran:

1. $pm_intermedios_t$, $pm_capital_t$: Precios de los bienes importados intermedios y de capital. Corresponden los índices de precios implícitos de los bienes intermedios y de capital importados. Se incluyen para controlar por el efecto de encarecimiento/abaratamiento de los insumos importados para la producción agrícola que tienen episodios de depreciación/apreciación real de la tasa de cambio. Estos índices se construyen siguiendo la metodología de Garavito, López y Montes (2011), utilizando la información suministrada por la DIAN.

2. $Arancel_t$: Arancel pagado por los insumos utilizados para la producción exportable. Es el arancel efectivamente pagado por insumos utilizados para la producción exportable de bienes agrícolas. Se calcula un valor en cada trimestre para el agregado del sector agrícola utilizando la información de la Matriz de Oferta y Utilización del DANE y las bases de datos detalladas sobre las importaciones, de la DIAN.

3. **No_arancel_t**: Número de medidas no arancelarias (reglamentaciones) que se aplican a los productos importados utilizados como insumo para la producción exportable de bienes agrícolas. Se calcula un valor en cada trimestre para el agregado del sector agrícola utilizando la información de la Matriz de Oferta y Utilización del DANE y las bases de datos detalladas sobre las importaciones, de la DIAN y el sistema WITS-TRAINS.
4. **Lluvia_t**: Índice de lluvias en Colombia en cada trimestre, obtenido del IDEAM.
5. **niño_t, niña_t**: Variables *dummy* por ocurrencia de fenómeno del niño y por fenómeno de la niña. Construidas según la información del Centro Nacional del Clima de Estados Unidos.
6. **Crisis_t**: Variable *dummy* para controlar el efecto de la crisis financiera internacional del año 2008. Construida por los autores.
7. **Producción_{it}**: Producción anual del producto *i*. Los datos se obtuvieron del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

5. Metodología econométrica

En esta sección se describe brevemente la metodología econométrica basada en el análisis de los coeficientes de largo plazo del modelo Panel-VEC su modelo de corrección de errores. En el Anexo 2, se describe con detalle la forma en que se realizaron las estimaciones.

La estrategia se realizó en tres etapas: Primero, se verificó la existencia de raíz unitaria en el panel para las variables del modelo. Posteriormente, se comprobó la existencia de una (o más) relaciones de cointegración entre las variables del sistema. Finalmente, en la tercera etapa se estimó el mecanismo de corrección de errores con esta estructura de datos.

Para el análisis de no-estacionariedad se utilizó la prueba de raíz unitaria propuesta por Levin, Lin y Chu (2002). Adicionalmente, se complementó con las pruebas de Pesaran y Shin (2003), Phillips y Perron (1988) y con la prueba Dickey Fuller modificada por Fisher; que asumen procesos de raíz unitaria individuales entre los sectores. De acuerdo con los resultados, se concluye que las variables endógenas son integradas de orden I (1).

Posteriormente, se analiza la posible existencia de una relación de largo plazo entre las variables, basados en las pruebas de cointegración para datos panel implementadas por Pedroni (1999; 2004), y Kao (1999). Los resultados indican que las variables endógenas se encuentran cointegradas.

Por último, se realiza la estimación de un modelo de corrección de errores con datos panel (Panel-VEC), siguiendo la metodología de dos etapas propuesta por Engle y Granger (1987). Así, se estimó el siguiente conjunto de ecuaciones:

$$\text{Ln}Q_{i,t} = \alpha_i + \beta_{1i}\text{Ln}P_{i,t} + \beta_{2i}\text{LnITCR}_{i,t} + \beta_{3i}\text{LnDE}_{i,t} + e_{i,t} \quad (1)$$

Donde $\text{Ln}Q_{i,t}$ es el logaritmo de las exportaciones en el producto i (flores, banano, cacao y piña) en el trimestre t , $\text{Ln}P_{i,t}$ es el logaritmo del precio internacional del producto i trimestre t , $\text{LnITCR}_{i,t}$ es el logaritmo del índice de tipo de cambio real de competitividad construido por los autores según lo especificado en la sección 4 y el Anexo 1, y $\text{LnDE}_{i,t}$ es el logaritmo de la demanda externa de los principales socios comerciales.

Con la especificación anterior se obtienen los residuos:

$$\hat{e}_{i,t} = \text{Ln}Q_{i,t} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_{1i}\text{Ln}P_{i,t} - \hat{\beta}_{2i}\text{LnITCR}_{i,t} - \hat{\beta}_{3i}\text{LnDE}_{i,t} \quad (2)$$

La variable $\hat{e}_{i,t}$ contiene información acerca de la relación de cointegración entre las variables y su proceso de ajuste. Con esto, se estima un conjunto de ecuaciones de la forma:

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^n b_k \Delta Y_{it-k} + \gamma_k X_{it} + \theta_{it} \hat{e}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

En donde

$$Y_{it} = \begin{bmatrix} \text{Ln}Q_{it} \\ \text{Ln}P_{it} \\ \text{LnITCR}_{it} \\ \text{LnDE}_{it} \end{bmatrix}$$

Y Δ es el operador diferencia. $\theta_{it}\hat{e}_{it}$ es la relación de largo plazo entre las variables, θ_{it} es la proporción en la que las desviaciones respecto al equilibrio de largo plazo se ajustan a este en un periodo. Así mismo, el vector de variables exógenas X_{it} está conformado por las variables descritas en la sección anterior. Finalmente, el número de rezagos n en las ecuaciones se escoge con los criterios de información usuales (AIC, SIC Y HQIC).

Debido a la naturaleza dinámica en el método de estimación, podrían generarse sesgos en los coeficientes estimados, como resultado de la heterogeneidad entre los productos y las relaciones dinámicas existentes. Por lo anterior, en este documento se utilizaron varios métodos de estimación,

tal como lo propone Persson (2015)¹³, que buscaron minimizar esta posibilidad. En el Anexo 2 se describen con detalle cada uno de los métodos empleados y los resultados de cada uno.

Para obtener los resultados, se decidió utilizar el Método Generalizado de Momentos debido a sus fortalezas para tratar la endogeneidad y para obtener resultados consistentes ante la existencia de correlación entre las variables explicativas y los errores en el tiempo.

Una vez realizada la estimación del mecanismo de corrección de errores (3), la causalidad entre las variables se analiza a través de la significancia de las variables dependientes en las ecuaciones del Panel VECM, y de la significancia del término de corrección de errores en cada una de estas. En el caso de los efectos de corto plazo, una variable no causara en el sentido de Granger a otra si todos sus rezagos en la ecuación de la primer a variable no son estadísticamente diferentes de cero, dicha hipótesis se estudia a través de la prueba de W Wald. De la misma forma, la estabilidad en la relación de largo plazo se observa a través de la significancia del término de corrección en cada ecuación.

Finalmente, para analizar el comportamiento de las exportaciones de cada producto, se procedió a estimar un modelo VECM en cada uno de ellos por separado de la forma:

$$LnQ_t = \alpha + \beta_1 LnP_t + \beta_2 LnITCR_t + \beta_3 LnDE_t + e_t \quad (4)$$

Donde LnQ_t es el logaritmo de las exportaciones en el trimestre t , LnP_t es el logaritmo del precio internacional de las exportaciones en el trimestre t , $LnITCR_t$ es el logaritmo del índice de tipo de cambio real de competitividad y $LnDE_t$ es el logaritmo de la demanda externa de los principales socios comerciales. Así mismo:

$$\hat{e}_t = LnQ_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta}_1 LnP_{i,t} - \hat{\beta}_2 LnITCR_t - \hat{\beta}_3 LnDE_t \quad (5)$$

Los residuos \hat{e}_t representan las desviaciones de la relación de cointegración para cada uno de los sectores. Finalmente:

$$\Delta Y_t = \alpha + \sum_{k=1}^n b_k \Delta Y_{t-k} + \gamma_k X_t + \theta_t \hat{e}_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

Representa las dinámicas de corto plazo entre las variables, y θ_t describe el proceso de ajuste en un periodo ante desviaciones del equilibrio de largo plazo. El sistema de ecuaciones anterior establecido para cada producto, fue estimado a través del Método Generalizado de Momentos.

¹³ En este trabajo, se realizaron las estimaciones utilizando Mínimos Cuadrados Ordinarios con efectos fijos, Mean Group y el Método Generalizado de Momentos.

6. Resultados

En esta sección, se presentan los resultados de las estimaciones realizadas según lo descrito en la sección anterior.

En línea con las investigaciones de diversos autores descritos en la sección 3, se encuentra que la demanda externa juega un papel fundamental en la determinación de las exportaciones de bienes agrícolas. Igualmente, se encuentra que cuando el peso colombiano se deprecia en relación con las monedas de los países competidores en las exportaciones de los productos agrícolas, los volúmenes vendidos al resto del mundo aumentan.

Los precios internacionales, también impactan las cantidades exportadas de bienes agrícolas, aunque su efecto no es el esperado. En el corto plazo, se observa que los factores climáticos y la política comercial (aproximada a través del número de medidas no arancelarias a las que están sujetos los insumos agrícolas) también impactan el nivel de las exportaciones agrícolas de Colombia.

Al analizar cada producto independientemente, se observan resultados heterogéneos para los coeficientes de la tasa de cambio y los precios internacionales, mientras que la estimación para la demanda externa, es consistente a nivel agregado y entre productos.

A continuación, se presentan los resultados para la estimación del panel agregado y los productos a nivel individual.

Resultados panel agregado

Una de las principales ventajas de la metodología Panel- VEC implementada en este trabajo, es que permite identificar los efectos de largo plazo de las variables endógenas y los de corto plazo tanto de las variables endógenas como de las consideradas exógenas, teniendo en cuenta la heterogeneidad entre los productos. En el Cuadro 1, se reportan los resultados de las estimaciones para el panel agregado construido para sector agrícola excluyendo café a través del Método Generalizado de Momentos. Con el objetivo de verificar la robustez de los resultados, en el Anexo 2 se incluyen estimaciones a través de diferentes metodologías¹⁴.

¹⁴ Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), MCO con efectos fijos (Fixed-effects OLS), Fully modified OLS (FM-OLS), Mean Group y Método generalizado de momentos (GMM).

Es importante recordar que la medida de demanda externa que se calcula en este trabajo no corresponde a la que se utiliza tradicionalmente en los estudios de este tipo, sino que pondera los principales demandantes de cada uno de los productos de la canasta a nivel mundial, en lugar de utilizar los socios comerciales. Igualmente, la tasa de cambio real construida para este trabajo pondera el tipo de cambio de acuerdo a la participación de los principales productores mundiales de los bienes agrícolas que exporta Colombia.

En primer lugar, se observa que una vez se controla por los factores exógenos, las variaciones en la demanda externa son las que más explican variaciones en los volúmenes exportados en la canasta exportadora agrícola. Más aun, un choque positivo de la demanda externa por los productos agrícolas se traduce, en el largo plazo, en un aumento más que proporcional sobre los volúmenes vendidos en el exterior. Lo anterior es cierto también en la dirección contraria. Esto es, un aumento del 10% en el crecimiento económico de los principales consumidores de bienes agrícolas en el mundo se traduce en un crecimiento de 12% en las cantidades exportadas de este tipo de bienes.

La dinámica de corto plazo es consistente con este resultado, se encuentra que el rezago de la demanda externa tiene un efecto positivo y significativo sobre los volúmenes exportados. En general, 30% de un choque de la demanda externa se transmite a los volúmenes exportados en el trimestre inmediatamente siguiente. Por su parte, el parámetro de desviación de la relación de cointegración estimado (-0.214) sugiere que el proceso de ajuste de las cantidades exportadas a los movimientos en las variables exógenas es relativamente rápido. Si bien los motivos por los cuales se presenta este fenómeno van más allá de los propósitos de esta investigación, resulta un dato interesante para investigaciones futuras.

En cuanto a la tasa de cambio real, se encuentra que el efecto sobre el nivel exportado es positivo y significativo. Una depreciación en términos reales del peso colombiano frente a las monedas de sus principales competidores de 10%, hace que los volúmenes exportados aumenten 3%, resultando en un efecto menos que proporcional.

En el largo plazo, también se estima que aumentos en los precios internacionales de referencia tienen un efecto negativo, aunque pequeño, sobre los volúmenes exportados por Colombia. En promedio, un aumento del 10% de los precios implica una reducción del 1.2% en las cantidades exportadas. Este resultado sugiere que la demanda por la canasta agrícola colombiana de exportación es relativamente inelástica, ya que las variaciones en los precios internacionales terminan afectando menos que proporcionalmente el nivel de las exportaciones.

Cuadro 1 Resultados de la estimación para el panel de productos.

Estimación de relación de largo plazo		
Variable dependiente: Log Cantidad Exportada		
	Coefficiente	z
Log Precio Internacional	-0,122	-7,030
Log Índice de tipo de cambio real	0,317	4,010
Log Demanda Externa	1,247	19,760
Constante	-2,241	-4,390

Estimación de la relación de corto plazo		
Variable dependiente: log Cantidad exportada		
	Coefficiente	t
EC	-0,214	-6,640
Dlog Exportaciones(t-1)	-0,007	-0,080
Dlog Exportaciones(t-2)	-0,028	-3,480
DLog Precio Internacional(t-1)	0,383	2,170
DLog Precio Internacional(t-2)	0,566	1,810
DLog Índice de tipo de cambio real(t-1)	-1,318	-3,500
DLog Índice de tipo de cambio real(t-2)	0,802	3,400
DLog Demanda Externa(t-1)	0,331	5,590
DLog Demanda Externa(t-2)	-0,182	-0,610
Log Arancel	-0,224	-1,510
Log No Arancel	-1,210	-1,820
Lluvia	-0,145	-2,050
Niño	0,302	2,610
Niña	-0,124	-1,460
Log Precio Capital Importado	0,310	0,920
Log Precio Intermedio Importado	-0,410	-1,380
Log Producción	-0,027	-2,300
Dummy	0,079	1,140
Constante	0,738	0,320
F, Chi2		21,590
Prob > F, Chi2		0,251
Sargan Prob.		0,129

Fuente: Elaboración propia.

Así las cosas, los resultados sugieren que en el largo plazo las variaciones en el nivel de exportación de la canasta agrícola colombiana, excluyendo café, se explican en mayor medida por el crecimiento

económico de los países demandantes de esta clase de bienes. En segundo lugar, por la depreciación relativa frente a las monedas de los países productores de los mismos bienes agrícolas y en menor medida, por la variación en el precio internacional de referencia.

Otros factores que resultan importantes en los resultados de corto plazo, y en el ajuste de éste hacia los equilibrios de largo plazo, son la ocurrencia de fenómenos climáticos. Se encontró que un aumento en el nivel de lluvias del país, así como la ocurrencia del fenómeno del niño afectan negativamente las cantidades vendidas al exterior. Igualmente, los resultados sugieren que el aumento en el número de medidas no arancelarias a las cuales están sujetos los insumos importados empleados en la producción agrícola afecta negativamente el volumen de las exportaciones.

Estos resultados sugieren que la política pública tiene un papel muy relevante a la hora de promover el desempeño exportador de los bienes agrícolas. Por un lado, una ampliación y diversificación de la demanda externa permitiría un crecimiento importante de los volúmenes exportados. Todos los esfuerzos encaminados a alcanzar nuevos destinos de exportación y el aprovechamiento de las ventajas absolutas del país en la producción agrícola deberían promoverse.

Resultados a nivel de producto

Con el propósito de explorar cualitativamente la dinámica particular de los productos de la canasta agrícola elegidos, se presenta un ejercicio de series de tiempo utilizando la metodología de VEC. Debido a la disponibilidad de datos, así como de la consistencia de los mismos, nos enfocaremos en los resultados obtenidos para el banano y las flores, siendo después del café, los productos agrícolas de exportación históricamente más importantes para Colombia¹⁵. En el Cuadro 2, se presentan los resultados.

En el caso de las exportaciones de banano, la elasticidad estimada de la demanda externa a los volúmenes vendidos en el exterior es de 0,87, siendo esta mayor que al estimada en el caso de las flores y la canasta agrícola agregada. Dicha elasticidad se calcula con respecto al crecimiento de Bélgica, Estados Unidos, Rusia, Alemania, Japón, Reino Unido y China, principales compradores mundiales de banano.

Además, para el caso del banano, la elasticidad de los volúmenes exportados respecto a la tasa de cambio real es negativa y significativa. La dirección de este efecto es contraria a los resultados del panel agregado y del mercado de flores, e indica que depreciaciones reales frente a los

¹⁵ Como se mencionó previamente, la participación del Cacao y la Piña dentro de las exportaciones agrícolas diferentes del café representan el 4%. Estos productos merecerán mayor atención una vez se consoliden como productos más relevantes dentro de la canasta exportadora nacional. Por ahora, los resultados de las estimaciones a nivel de estos productos se presentan en el anexo 3.

competidores¹⁶, se traducen en un menor nivel exportado. Es decir, cuando la tasa de cambio es alta, los exportadores pueden obtener el mismo nivel de ingreso en moneda local vendiendo menos cantidad al resto del mundo, de manera que restringen el volumen de sus exportaciones. El comportamiento descrito anteriormente, es similar a los hallazgos obtenidos por Camerer et al. (1997) donde se asegura que los agentes plantean un nivel de ingreso como objetivo, y una vez es alcanzando, se retiran del mercado.

Los resultados de corto plazo para el caso del banano, sugieren que los insumos importados juegan un papel significativo en el desempeño exportador. Cuando los precios de los bienes intermedios comprados al resto del mundo se incrementan, las exportaciones de la fruta se reducen, este efecto se da de manera rezagada luego de un trimestre.

En el caso de las flores, los resultados son consistentes con los hallazgos del panel agregado. En el largo plazo, los volúmenes exportados de las flores colombianas se explican principalmente por la demanda externa de los importadores globales y por el tipo de cambio real frente a los países competidores que también son actores importantes dentro del mercado mundial de las flores.

Los resultados sugieren que una depreciación real de 10% del peso colombiano frente a las monedas de sus principales competidores, a saber, Holanda, Ecuador, Kenia y Etiopía, se traduce en un aumento de 3,2% en el volumen exportado de flores. Cabe resaltar que esta elasticidad es muy similar a la estimada en el panel agregado (0,31) pero corresponde a la tasa de cambio real de Colombia frente a estos cuatro países exclusivamente.

La demanda externa resulta ser el factor más importante para explicar el comportamiento de las exportaciones de flores. En el largo plazo, un aumento de 10% de la tasa ponderada de crecimiento de los principales compradores de flores en el mundo (Reino Unido, Alemania, Estados Unidos, Holanda, Francia, Italia, Japón y Suiza) se traduce en un crecimiento de 3,5% de la cantidad exportada de flores.

En el corto plazo, las exportaciones de flores se ven negativamente afectadas por el nivel de lluvias y el precio de los bienes de capital importados de un trimestre atrás. Igualmente, se encuentra que crecimientos en la producción de flores generan un aumento modesto de las cantidades exportadas. Para el caso de las medidas no arancelarias se obtuvo un resultado contra intuitivo, la estimación para el caso de las flores arrojó un coeficiente positivo y significativo, según el cual, mayores restricciones no arancelarias a los insumos empleados en los cultivos de flores elevarían las cantidades exportadas,

¹⁶ Ecuador, Costa Rica, Guatemala, Filipinas, Costa de Marfil, Camerún y Honduras.

Cuadro 2 Resultados de la estimación a nivel de productos.

Estimación de la relación de largo plazo.				
Variable dependiente: Log Cantidad Exportada				
	Banano		Flores	
	Coeficiente	z	Coeficiente	z
Log Precio Internacional	-0,05	-0,66	0,41	0,69
Log Índice de tipo de cambio real	-0,29	-2,67	0,32	3,07
Log Demanda Externa	0,87	3,66	0,35	1,95
Constante	1,96	2,06	-0,60	-0,27

Estimación de la relación de corto plazo.				
Variable dependiente: Log Cantidad Exportada				
	Banano		Flores	
	Coeficiente	t	Coeficiente	t
EC	-0,93	-5,18	-0,84	-6,46
Dlog Exportaciones(t-1)	-0,17	-1,46	-0,06	-0,53
Dlog Exportaciones(t-2)			0,17	2,14
DLog Precio Internacional(t-1)	-0,06	-0,71	-0,27	-0,31
DLog Precio Internacional(t-2)			4,03	4,74
DLog Índice de tipo de cambio real(t-1)	-0,16	-0,52	0,18	0,90
DLog Índice de tipo de cambio real(t-2)			0,02	0,13
DLog Demanda Externa(t-1)	-6,22	-1,83	0,87	1,33
DLog Demanda Externa(t-2)			-1,11	-1,80
DLog Arancel	-0,21	-1,54	0,04	0,34
DLog Arancel(t-1)	0,02	0,15	0,04	0,48
DLog Arancel(t-2)			0,41	4,63
DLog No Arancel	-0,76	-0,96	0,94	1,95
DLog No Arancel(t-1)	0,17	0,22		
DLog No Arancel(t-2)	1,02	1,42		
Lluvia	0,00	0,04	-0,04	-1,79
Niño	0,04	0,69	0,07	2,01
Niña	0,04	0,97	-0,04	-1,43
DLog Precio Capital Importado	-0,06	-0,10	-0,16	-0,36
DLog Precio Capital Importado(t-1)			-1,59	-3,75
DLog Precio Intermedio Importado	1,14	2,17	1,33	3,84
DLog Precio Intermedio Importado(t-1)	-1,52	-3,12	0,12	0,26
DLog Precio Intermedio Importado(t-2)			0,99	2,81
DLog Producción	-0,53	-1,11	0,09	1,96

TLC	-0,04	-1,27		
DLog IHH Destinos	0,15	1,36	0,75	4,52
DLog IHH Destinos(t-1)			0,47	2,64
Constante	0,02	0,62	0,00	0,28
F , Chi2		163,66		307,74
Prob > F, Chi2		0,00		0,00
Sargan Prob.		0,10		0,03

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, para el caso de las flores se encontró que el Índice de concentración de los destinos de exportación (IHH) tiene un impacto positivo y significativo sobre las cantidades exportadas. Esto sugiere que las firmas floricultoras se han enfocado en hacer una ampliación del margen intensivo de sus exportaciones, aprovechando el conocimiento que han adquirido en el mercado estadounidense para posicionarse en este tal como lo sugieren Lileeva y Trefler (2010), Bustos (2011) y Bloom et al. (2016).

Por último, y a diferencia del banano, donde los factores climáticos no resultaron significativos en el desempeño exportador, el índice de lluvias y la presencia del fenómeno de la niña afectan negativamente la cantidad exportada de flores, mientras que las épocas más secas, llevaron a un crecimiento, de corto plazo, del volumen exportado.

7. Conclusiones

Las exportaciones colombianas de productos agrícolas diferentes al café, han tenido un comportamiento favorable desde la última década del siglo XX. Dentro de estas exportaciones, se destacan básicamente tres grupos: Banano, flores, y los demás productos agrícolas. Los dos primeros, representan el 85% del valor total exportado y los demás equivalen al 15% restante.

En este trabajo se realizó la descomposición del valor exportado de las flores, el banano y el resto de productos agrícolas (sin incluir el mercado venezolano) entre índices de precios y cantidades, con el objetivo de evaluar si el crecimiento del valor exportado obedeció a un entorno de precios internacionales favorables, a un aumento en términos reales de las cantidades vendidas al mundo, o a una combinación de ambos fenómenos. Los resultados indican que las exportaciones de bienes agrícolas responden principalmente a lo que ocurra con las cantidades exportadas, mientras que los precios juegan un papel menor. Por tratarse de bienes con baja diferenciación, es difícil que los exportadores puedan establecer primas sobre el precio en el mercado internacional, pues implicaría perder cuota de mercado frente a los competidores.

Con este primer resultado, se decidió entonces evaluar los determinantes de las cantidades exportadas de bienes agrícolas, estudiando en particular el caso de las flores, el banano, el cacao y la piña a partir de un Modelo de Corrección de Errores (VEC). Para la estimación del modelo, se construyeron una serie de variables que no habían sido empleadas en trabajos de este tipo, como fue el caso de las Medidas No Arancelarias a las que están sujetas las importaciones de los insumos agrícolas. Igualmente, las variables que tradicionalmente hacen parte de la literatura como la demanda externa y el tipo de cambio real se construyeron utilizando ponderadores que resultan novedosos: para el tipo de cambio no se tomaron en cuenta los socios comerciales de Colombia, sino los países que compiten en el mercado mundial exportando la misma clase de bienes agrícolas. Para la demanda externa, se consideraron los principales demandantes del bien alrededor del mundo.

De acuerdo con los resultados, las variaciones en la demanda externa son las de mayor relevancia para explicar la evolución de los volúmenes exportados. Un choque positivo de la demanda externa por los productos agrícolas se traduce, en el largo plazo, en un aumento más que proporcional sobre los volúmenes vendidos en el exterior. Igualmente, se encontró que el efecto sobre el nivel exportado es positivo y significativo, aunque de menor magnitud que el de la demanda externa. Una depreciación real de 1% se traduce en un crecimiento del volumen exportado de 0.3%.

Los resultados de las estimaciones econométricas sugieren que la política pública tiene un papel muy relevante a la hora de promover el desempeño exportador de los bienes agrícolas. Por un lado, una ampliación y diversificación de la demanda externa permitiría un crecimiento importante de los volúmenes exportados. Todas las mejoras encaminadas a las mejoras en infraestructura y logística,

que permitan alcanzar nuevos mercados en el mundo y el aprovechamiento de las ventajas absolutas del país en la producción agrícola deberían promoverse.

Por otro lado, los hallazgos de las estimaciones dan cuenta de la heterogeneidad en los resultados de un producto agrícola a otro, mientras que para las flores la tasa de cambio real tiene un efecto positivo en el volumen exportado, en el banano se observa una reducción de las cantidades exportadas cuando el peso colombiano se encuentra depreciado frente a los principales exportadores de banano del mundo. Igualmente, mientras que para el banano el precio de los bienes de capital importados no resultó relevante, en el caso de las flores se encontró que un aumento perjudica las exportaciones. Las condiciones climáticas también tienen un impacto diferencial según el bien exportado, mientras que las flores se ven afectadas negativamente durante épocas de lluvia, el banano no parece resultar afectado.

Referencias

- A. P. Moller Maersk. (2017). *Informe de comercio Q4 2017 Colombia*.
- Araujo, L., Mion, G., & Ornelas, E. (2012). Institutions and exports dynamics. *Working paper research – National Bank of Belgium*. No. 220.
- Arbeláez, M. A., Meléndez, M., & León, N. (2007). The emengence of new succesful export activities in Colombia. *IABD project – Latin American Research Network -Fedesarrollo*.
- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Component Models. *Journal of Econometrics*, 68, 29-52.
- Asociación de Bananeros de Colombia-Augura. (2017). *COYUNTURA BANANERA 2017*.
- Ávila, H. (2017). El modelo de gravedad y los determinantes del comercio entre Colombia y sus principales socios económicos. *Civilizar de empresa y economía*, 12 (1), 89-121.
- Baquero, M., Fernández, G. & Garzón, P. (2004). El Banano en Ecuador: Estructura de mercados y formación de precios. Central Bank of Ecuador. *Apuntes de Economía*, 42.
- Barbieri, L. (2006). Panel Cointegration Tests: A Review. *Serie Rossa: Economia*, 44, 1-33.
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics*, 87, 115-143.
- Bonet, J. (2000). Las exportaciones colombianas de banano, 1950-1998. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional*.
- Brambilla, I., & Porto, G. G. (2016). High-income export destinations, quality and wages. *Journal of International Economics*, vol. 98, issue C, 21-35.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). *Manual Flores y Follajes*. Bogotá: Programa de Apoyo Agrícola y Agroindustrial.
- Camerer, C., Babcock, L., Lowenstein, G., & Thaler, R. (1997). Labor Supply of New York City Cabdrivers: One day at a time. *The Quarterly Journal of Economics*, 407-441.
- Cárdenas, M., & García, C. (2004). El modelo gravitacional de comercio y el TLC entre Colombia y Estados Unidos. *Working papers series – Fedesarrollo*, No. 27.
- Castro, L., Li, B. G., Maskus, K. E., & Xie, Y. (2014). Fixed Export Costs and Export Behavior. CESifo Working Paper Series No. 4697.
- Cho, G., Sheldon, I., & McCorrison, S. (2002). Exchange rate uncertainty and agricultural trade. *American Journal of Agricultural Economics*, 84(4) , 931 – 942.
- Cimoli, M., Fleitas, S., & Porcile, G. (2011). Real Exchange Rate and the Structure of Exports. *MPRA Paper*.
- Crinò, R., & Epifani, P. (2012). Productivity, Quality and Export Behaviour. *The Economic Journal*, 122(December), 1206–1243.

- Cuadro, E., & Orozco, A. (2007). El comportamiento de las exportaciones colombianas y las condiciones económicas de sus países socios comerciales. *Revista Panorama económico*, 15, 220 – 266.
- Doering, O., Schmitz, A., & Miranowski, J. (1982). The Full Costs of Farm Exports. *CUDARE Working Papers 198255*, University of California, Berkeley.
- Driscoll, J., & Kraay, A. (1998). Consistent Covariance Matrix Estimation With Spatially Dependent Panel Data. *The Review of Economics and Statistics*, 80, (4), 549-560.
- Engle, R., & Granger, C. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 55, , 251-276.
- European Commission. (2012). *Diario Oficial de la Unión Europea: Decisión del Consejo relativa a la firma, en nombre de la Unión, y a la aplicación provisional del Acuerdo comercial entre a Unión Europea y sus Estados miembros, por una parte, y Colombia y el Perú, por otra*. Bruselas.
- Fang, W., & Miller, S. M. (2007). Exchange Rate Depreciation and Exports: The Case of Singapore Revisited. *Applied Economics* 39 (3), 273–277.
- FAO. (2017). *Banana Market Review. 2017*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2018). *Banana facts and figures*. Obtenido de Food and Agriculture Organization of the United Nations- Trade and Markets: <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/bananas/bananafacts/en/#.W0N96VVKiUk>
- Fleming, J. M. (1962). Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates. *IMF Staff Papers*, 369-380.
- FMB. (2018). *Ámbito, Misión y Objetivos*. Obtenido de Foro Mundial Bananero: <http://www.fao.org/world-banana-forum/about-the-foro/mission/es/>
- Francois, J., & Manchin, M. (2013). Institutions, infrastructure and trade. . *World Development*, 46(C), 165 – 175.
- Garavito, A., López, D. C., & Montes, E. (2011). APROXIMACIÓN A LOS ÍNDICES DE VALOR UNITARIO Y QUANTUM DEL COMERCIO EXTERIOR COLOMBIANO. *Borradores de Economía # 680*.
- García G., J., Collazos, M. M., López, D. C., & Montes U., E. (2017). Los Costos de Comerciar en Colombia – Resultados de la Encuesta de Comercio. *Borradores de economía 1015*.
- García G., J., López, D. C., & Montes U., E. (2016). LOS COSTOS DE COMERCIAR EN COLOMBIA: APROXIMACIÓN BASADA EN UNA COMPARACIÓN DE PRECIOS. *Borradores de Economía 974*.
- García, J., Collazos, M. M., & Montes, E. (2015). LAS INSTITUCIONES EN EL SECTOR EXTERNO COLOMBIANO: ¿APOYO O ESCOLLO AL COMERCIO? *Borradores de Economía # 889*.
- García, J., López, D. C., Montes, E., & Esguerra, P. (2014). Una visión general de la política comercial colombiana entre 1950 y 2012. *Borradores de Economía # 817*.
- Gylfason, T. (1999). Exports, Inflation and Growth. *World Development*, vol. 27, issue 6 , 1031-1057.
- Hausman, J. (1978). Specification Tests in Econometrics. . *Econometrica*, 46(6), 1251-1271.

- Im, K., Pesaran, M., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. . *Journal of Econometrics*, Vol.115 (1), 53-74.
- Ishchukova, N., & Smutka, L. (2013). Comparative Advantage: Products Mapping of the Russian Agricultural Exports. *gris On-line Papers in Economics and Informatics*. 5, 13-24.
- Jhort, H. (1978). Foreign demand and export potential for US farm products. . *Proceedings – Rural and agricultural conferences*, 64 – 83.
- Jones, B., & Olken, B. (2010). Climate shocks and exports. *American Economic Review*, 100(2), 454 – 459.
- Kao, C. (1999). Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data. . *Journal of Econometrics*, 90, , pp. 1-44.
- Karagöz, K. (2016). Determining Factors of Turkey's Export Performance: An Empirical Analysis. *Procedia Economics and Finance*, 446-457.
- Krugman, P. (1986). Pricing to Market when the Exchange Rate Changes. *NBER Working Paper No. 1926*.
- Kulkarni, K., & Stay, K. (2013). The gravity model of international trade, a case study: the United Kingdom and her trading partners. *Amity Global Business Review*, 11, 28–39.
- Lapp, S., Scheide, J., & Solveen, R. (1995). Determinants of exports in the G7-countries. *Kiel Working Papers*, No. 707.
- Levin, A., Lin, C., & Chu, J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, Vol. 108 (1), 1-24.
- Lombana, J. (2012). Desarrollos y Estructuras del Mercado del Banano de Exportación en Colombia (1995-2010). Ed. Universidad del Norte. Barranquilla.
- Majeed, M., & Ahmad, E. (2006). Determinants of exports in developing countries. . *The Pakistan Development Review*, 45(4), 1265 – 1276.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2006). *Apuesta Exportadora Agropecuaria*.
- Moreno, L., & Rodríguez, D. (2004). Pricing to Market at Firm Level. *Review of World Economics / Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 140, No. 2, 302-320.
- Mundell, R. A. (1960). The Monetary Dynamics of International Adjustment under Fixed and Flexible Exchange Rates. *The Quarterly Journal of Economics*, 227-257.
- Pedroni, P. (1999). Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 61, 653-670.
- Pedroni, P. (2004). Panel Cointegration: Asymptotic And Finite Sample Properties Of Pooled Time Series Tests With An Application To The Ppp Hypothesis . *Econometric Theory*, 20(3), 597-625.
- Peluffo, A. (2014). Exports and Skills: The impact of destination in a middle income country. *Documentos de Trabajo (working papers) 14-04*, Instituto de Economía - IECON.

- Penkova-Pearson, E. (2013). Bulgaria's Export Prices and Pricing-To-Market Behaviour. *Revue économique*, ISSN 0035-2764, Vol. 64, N^o. 4, 721-735.
- Persson, R. (2015). The short and long-term interdependencies between stock prices and dividends: A panel vector error correction approach. (Dissertation).
- Pesaran, M., Shin, Y., & Smith, R. (1999). Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621-634.
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. . *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Pick, D., & Park, T. (1991). The competitive structure of US agricultural exports. *American Journal of Agricultural Economics*, 133-141.
- Pierola, M. D., Fernandes, A. M., & Farole, T. (2015). The Role of Imports for Exporter Performance in Peru. *Policy Research Working Paper; No. 7492. World Bank, Washington, DC.* .
- Rodríguez, A., Farole, T., Tselios, V., & Winkler, D. (2013). Geography and the determinants of firm exports in Indonesia. *CEPR Discussion Papers, No. 9342.* .
- Rueda, M. C. (1991). El mercado mundial de flores y las exportaciones colombianas. *Coyuntura Económica*. Vol. XXI, No. 2, 113-133.
- Shane, M., Roe, T., & Somwaru, A. (2008). Exchange Rates, Foreign Income, and U.S. agricultural exports. *Agricultural and Resource Economics Review*. Vol 37, issue 2, 160-175.
- Sicra, R. (2008). Costos de exportación en Argentina. Dos casos de estudio. *INT WORKING PAPER 07. Banco Interamericano de Desarrollo (BID)* .
- Sidaoui, C., Chiquiar, D., & Ramos, M. (2010). On the predictive content of the PPI on CPI inflation: the case of Mexico. *Bis Papers*, 49, 249-25.
- Tembata, K., & Takeuchi, K. (2018). Floods and exports: an empirical study on natural disaster shocks in Southeast Asia. *Discussion papers from Graduate School of Economics, Kobe University. No. 1817.*
- Tinbergen, J. (1962). An Analysis of World Trade Flows. En J. Tinbergen, *Shaping the World Economy* (págs. 27-30). New York: Twentieth Century Fund.
- Turner, G. (2011). Financial geography and access as determinants of exports. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 4(2), 269-286.
- Verwaal, E., & Donkers, B. (2001). Firm Size and Export Intensity. *ERIM Report Series Reference No. ERS-2001-12-MKT.*
- Warmedinger, T. (2004). Import Prices and Pricing-to-Market Effects in the Euro Area. *ECB Working Paper No. 299.*

Anexo 1. Datos

Tabla A1. 1. Construcción y fuentes de información.

Nombre de la variable	Descripción	Fuente	Construcción
$Q_{i,t}^{Col}$	Índice de volumen exportado por Colombia del producto i	Banco de la República	Con base en datos DANE-DIAN
$ITCR_{i,t}$	Índice de tasa de cambio real de Colombia frente a los principales exportadores del producto i en el comercio total. Base 2005=100	Construcción de los autores con base en Comtrade y Bloomberg	Se identifican los principales exportadores mundiales del producto i para cada año (aquellos que representen entre el 95% y 100% de las exportaciones mundiales del producto), y se calcula su participación en el volumen mundial exportado. Dicha participación se utiliza como ponderador de la tasa de cambio real para construir un Índice de Tasa de Cambio Real para el producto i . Se utiliza el IPC como deflactor de la tasa de cambio nominal.
$Y_{i,t}^*$	Índice del crecimiento de demanda externa para el producto i ponderada por principales importadores en el mundo. Base 2005=100	Construcción de los autores con base en Comtrade y Bloomberg	Se identifican los principales países importadores del producto i en cada año y se calcula su participación en el volumen mundial importado. Dicha participación se utiliza como ponderador del crecimiento anual del PIB, para obtener una demanda externa representativa de cada producto
$IHH_{i,t}$	Índice Herfindahl-Hirschman de concentración por destinos de exportación del producto i	Cálculo de los autores con base en DANE	
$produccion_{i,t}$	Nivel de volumen del producción del producto i	Ministerio de Agricultura.	La serie anual se trimestralizó.
$P_{i,t}^*$	Precio internacional del producto i	Departamento de Agricultura de Estados Unidos, Bloomberg y Organización internacional del cacao	
$arancel_t$	Arancel pagado por insumos utilizados para la producción exportable	Construcción de los autores usando las declaraciones de importación-DIAN y matrices insumo-producto de importación del DANE.	1. La tasa arancelaria se calcula a nivel de partida arancelaria a 10 dígitos para todo el universo importador 2. Usando las matrices de oferta utilización y de insumo producto del DANE, se calcula el porcentaje de consumo intermedio importado por el sector agrícola

Nombre de la variable	Descripción	Fuente	Construcción
<i>no_arancel_t</i>	Número de medidas no arancelarias (reglamentaciones) que se aplican a los productos importados utilizados como insumo para la producción exportable	Construcción de los autores usando las declaraciones de importación-DIAN, matrices insumo-producto de importación del DANE y el WITS	Suma de las reglamentaciones o medidas que representan una barrera comercial para el sector agrícola bajo clasificación UNCTAD en el sistema WITS-TRAINS. Al igual que en el cálculo de <i>arancel</i> , se agregan las partidas arancelarias del sector agrícola ponderando por el peso de cada partida y teniendo en cuenta las matrices de oferta utilización del DANE e insumo producto.
<i>pm_intermedios_t</i>	Índice de precios implícitos de los bienes intermedios importados	Banco de la República	
<i>pm_capital_t</i>	Índice de precios implícitos de los bienes de capital importados	Banco de la República	
<i>lluvia_t</i>	Índice de lluvia	IDEAM	
<i>niño_t, niña_t</i>	Variable <i>dummy</i> que toma el valor de 1 en caso de ocurrencia de fenómeno de la niña/del niño en el trimestre	Centro Nacional del Clima de los Estados Unidos	
<i>venezuela_t</i>	Variable <i>dummy</i> para controlar por la disponibilidad de Venezuela como destino de exportación. Toma el valor de 1, en periodos en los que la frontera está abierta.	Construcción de los autores	
<i>crisis_t</i>	Variable <i>dummy</i> para controlar por la crisis financiera internacional de 2008. Toma el valor de 1, en los años 2008-2009	Construcción de los autores	

Anexo 2. Metodología econométrica y pruebas de robustez.

En este anexo se describe la metodología econométrica basada en cointegración con datos en panel a través del sistema VEC. La estrategia consistió en tres etapas: La primera, permite verificar la existencia de raíz unitaria en panel para las variables del modelo. La segunda, comprueba la existencia de una (o más) relaciones de cointegración entre las variables del sistema. Finalmente, en la tercera se estima el mecanismo de corrección de errores con esta estructura de datos.

1. Pruebas de raíz unitaria con datos en panel

En el análisis de raíz unitaria se utilizaron la prueba propuesta por Levin, Lin y Chu (2002), la cual asumen la existencia de un proceso de raíz unitaria común en las series. Adicionalmente, se complementó con las pruebas de Im, Pesaran y Shin (2003), Phillips y Perron (1988), y la prueba Dickey Fulller modificada por Fisher; que asumen procesos de raíz unitaria individuales entre los sectores.

Estas pruebas estadísticas plantean una regresión auxiliar de la forma:

$$Y_{i,t} = \rho_i Y_{i,t-1} + b_1 X_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

En donde, Y_{it} es un vector de variables endógenas, y por su parte, X_{it} es una matriz de variables exógenas al sistema. El objetivo es comprobar la existencia de raíces unitarias, basado en la hipótesis nula de $\rho_i = 1$.

Cuadro A2. 1. Pruebas de raíz unitaria

	Niveles			
	<i>lq</i>	<i>lp</i>	<i>litcr</i>	<i>lde</i>
<i>Levin, Lin & Chu t</i>	0.9931 (0.91)***	138.074 (0.9163)***	0.98571 (0.8379)***	414.685 (1)***
<i>ADF - Fisher Chi-square</i>	261.617 (0.9561)***	138.074 (0.9163)***	580.799 (0.6687)***	110.634 (0.9975)***
<i>PP - Fisher Chi-square</i>	147.294 (0.9931)***	356.909 (0.8938)***	550.412 (0.7026)***	127.763 (0.9958)***
	Diferencias			
	<i>lq</i>	<i>lp</i>	<i>litcr</i>	<i>lde</i>
<i>Levin, Lin & Chu t</i>	-225.821 0	-176.691 0	-152.495 0	-121.161 0
<i>ADF - Fisher Chi-square</i>	831.144 0	687.213 0	323.333 0	406.881 0
<i>PP - Fisher Chi-square</i>	961.589 0	687.973 0	330.8 0	407.607 0

Fuente: Elaboración de los autores.

De acuerdo con los resultados, se concluye que las variables son integradas de primer orden I(1).

2. Pruebas de Cointegración

Posteriormente, se testeó la existencia de una relación de largo plazo entre las variables, basados en las pruebas de cointegración para datos panel implementadas por Pedroni (1999; 2004), la cuales permiten la presencia de heterogeneidad entre los coeficientes de cada sector/producto en las relaciones de corto y largo plazo.

Cuadro A2. 2. Pruebas de Cointegración de Pedroni (1999:2004)

TEST DE COINTEGRACIÓN DE PEDRONI PARA DATOS PANEL			
Ho: No cointegration	Number of panels	=	4
Ha: All panels are cointegrated	Avg. number of periods	=	84
Cointegrating vector: Panel specific			
Panel means:	Included	Kernel:	Bartlett
Time trend:	Not included	Lags:	3.00 (Newey-West)
AR parameter:	Panel spec	Augmented lags:	1
		Statistic	p-value
Modified Phillips-Perron t		-8.8262	0.0000
Phillips-Perron t		-8.8622	0.0000
Augmented Dickey-Fuller t		-8.8903	0.0000

Lo anterior, evita el problema que surge al considerar coeficientes comunes, en el cual los residuales estimados se presentan como no-estacionarios a pesar de la existencia de cointegración en los datos. Por lo tanto, esta metodología tiene la ventaja de combinar solamente la información correspondiente a las relaciones de cointegración derivadas de las propiedades estadísticas de los residuos (Barbieri (2006)).

El modelo, por lo tanto, se basa en el estudio de los residuales provenientes de la estimación de una relación de largo plazo de la forma:

$$Y_{it} = \alpha_i + \delta_i t + b_{1i}X_{1it} + b_{2i}X_{2it} + \dots + b_{ki}X_{kit} + e_{i,t}$$

Donde Y_{it} y X_{it} se asumen que son $I(1)$, para cada sector. La hipótesis nula asume no cointegración. Pedroni (2004) introduce varios criterios para evaluar la hipótesis nula con base en los residuos: cuatro basadas en la combinación de los datos dentro de los sectores (Panel v-Statistic, Panel rho-Statistic, Panel PP-Statistic y Panel ADF-Statistic) y tres que utilizan la estimación entre sectores (Group rho-Statistic, Group PP-Statistic y Group ADF-Statistic).

De la misma forma, se realizaron las pruebas propuestas por Kao (1999), que adoptan los tests DF y ADF para comprobar la hipótesis de no cointegración, asumiendo que los vectores de cointegración son homogéneos entre los sectores. Se considera el modelo:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + e_{it}$$

$$Y_{it} = Y_{it} + u_{it}$$

$$X_{it} = X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde α_i son los efectos fijos de cada sector, y β es el parámetro común entre sectores. La prueba se basa en suponer que si Y_{it} y X_{it} siguen procesos de caminata aleatoria, e_{it} no debería ser estacionario.

Cuadro A2.3. Prueba de Cointegración de Kao (1999)

TEST DE COINTEGRACIÓN DE KAO PARA DATOS PANEL			
Ho: No cointegration	Number of panels	=	4
Ha: All panels are cointegrated	Avg. number of periods	=	83
Cointegrating vector: Same			
Panel means:	Included	Kernel:	Bartlett
Time trend:	Not included	Lags:	3.00 (Newey-West)
AR parameter:	Same	Augmented lags:	1
		Statistic	p-value
Modified Dickey-Fuller t		-2.1844	0.0145
Dickey-Fuller t		-1.5634	0.0590
Augmented Dickey-Fuller t		-0.7712	0.2203
Unadjusted modified Dickey-Fuller		-8.0180	0.0000
Unadjusted Dickey-Fuller t		-3.4282	0.0003

3. Modelo de Corrección de errores con datos Panel (VEC)

La estimación de un modelo de corrección de errores con datos panel (Panel VEC) se realizó con la metodología de dos etapas propuesta por Engle & Granger (1987). Así, se estimó el siguiente conjunto de ecuaciones:

$$\text{Ln}Q_{i,t} = \alpha_i + \beta_{1i}\text{Ln}P_{i,t} + \beta_{2i}\text{LnITCR}_{i,t} + \beta_{3i}\text{LnDE}_{i,t} + e_{i,t} \quad (1)$$

Donde $\text{Ln}Q_{i,t}$ es el logaritmo de las exportaciones del producto i en el trimestre t , $\text{Ln}P_{i,t}$ es el logaritmo del precio internacional de las exportaciones del producto i en el trimestre t , $\text{LnITCR}_{i,t}$ es el logaritmo del índice de tipo de cambio real de competitividad, construido según lo descrito en la sección 4 y $\text{LnDE}_{i,t}$ es el logaritmo de la demanda externa de los principales socios comerciales.

Con la especificación anterior se obtuvieron los residuos:

$$\hat{e}_{i,t} = \text{Ln}Q_{i,t} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_{1i}\text{Ln}P_{i,t} - \hat{\beta}_{2i}\text{LnITCR}_{i,t} - \hat{\beta}_{3i}\text{LnDE}_{i,t} \quad (2)$$

La variable $\hat{e}_{i,t}$ contiene información acerca de la relación de cointegración entre las variables y su proceso de ajuste. Posteriormente, se ajustó un conjunto de ecuaciones de la forma:

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^n b_k \Delta Y_{it-k} + \gamma_k X_{it} + \theta_{it} \hat{e}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

En donde

$$Y_{it} = \begin{bmatrix} \text{Ln}Q_{it} \\ \text{Ln}P_{it} \\ \text{LnITCR}_{it} \\ \text{LnDE}_{it} \end{bmatrix}$$

Donde Δ es el operador diferencia, $\theta_{it} \hat{e}_{it}$ es la relación de largo plazo entre las variables, θ_{it} es la proporción en la que las desviaciones respecto al equilibrio de largo plazo se ajustan a este en un periodo. Así mismo, el vector de variables exógenas X_{it} está conformado según lo descrito en la sección 4: medidas arancelarias y no arancelarias, variables climáticas, precios de los insumos importados, índice de producción en cada sector, y una variable dummy que represente el efecto de la crisis financiera del 2008 sobre el comportamiento de las exportaciones. Finalmente, el número

de rezagos n en las ecuaciones se escoge mediante los criterios de información usuales (AIC, SIC Y HQIC).

Cabe destacar que la estructura de datos panel de las series de tiempo permite encontrar diferentes coeficientes entre productos. Adicionalmente, la naturaleza dinámica en el método de estimación puede generar sesgo en los coeficientes estimados, dada la heterogeneidad entre los productos y las relaciones dinámicas existentes. Por lo anterior, en este documento se utilizaron varios métodos de estimación, con el ánimo de evaluar la robustez de las estimaciones, tal como lo propone Perrson (2015):

3.1 MCO con efectos fijos:

La ventaja de los datos panel radica en que permiten controlar el sesgo por factores no observables que permanecen fijos en el tiempo y establecer heterogeneidades entre productos. Dado lo anterior, en el tratamiento de datos panel se han propuestos dos tipos de estimadores: el *estimador de efectos fijos*, en el cual se supone que las heterogeneidades entre productos son constantes en el tiempo y se relacionan con las variables explicativas del modelo, y el *estimador de efectos aleatorios*, en el cual se asume que las características no observables no se relacionan con las variables exógenas del modelo.

Por lo tanto, con el fin de seleccionar el estimador adecuado, se realizó la prueba propuesta por Hausman (1978), en ella se examina la existencia de diferencias sistemáticas entre los modelos. En esta metodología, cuando se rechaza la hipótesis nula y se observa que las X_{it} están correlacionadas con el error combinado, se escogerá el estimador de *efectos fijos*.

De acuerdo con los resultados de la prueba de Hausman, la estimación de (3) se debe realizar a través del estimador de *efectos fijos*. Así mismo, para evitar ignorar posibles correlaciones de los errores con los regresores a través del tiempo y relaciones entre los productos, que generarían sesgo en la estimación, se calculan los errores estándar de la regresión mediante la metodología propuesta por Driscoll y Kraay (1998).

De la misma forma, también se realizó la inferencia de (1) a través de FM-OLS suponiendo un vector de cointegración homogéneo entre productos.

3.2 Mean Group (MG)

La metodología basada en *efectos fijos* presenta la limitación de asumir la homogeneidad entre los productos respecto a su pendiente. Por lo anterior, Pesaran, Shin y Smith (1999) proponen la estimación de (3) en cada producto por separado, para luego realizar un promedio entre los

coeficientes estimados en los N-productos. Por lo tanto, se procedió a estimar la relación de largo plazo a través de FM-OLS y las relaciones de corto plazo entre productos a través de la estimación MG. Asimismo, dicho procedimiento es apropiado si se considera que cada sector presenta relaciones de largo y corto plazo de diferente magnitud, por lo cual también se realizó la estimación de la relación de cointegración y las relaciones de corto plazo a través del estimador MG.

3.3 Método Generalizado de Momentos (GMM)

Con los anteriores métodos, a pesar de que al tomar la primera diferencia de las series se removieron los efectos inobservables entre productos, existe la posibilidad de que persista el sesgo en la estimación dada la correlación entre las variables rezagadas y el término de error (endogeneidad dinámica).

Por esta razón, se consideró la estimación a través del Método Generalizado de Momentos (GMM) en diferencias propuesto por Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998). Dicha metodología trata la endogeneidad a través de la instrumentalización interna de las variables usando los rezagos de las variables endógenas y exógenas. Esta metodología provee resultados consistentes ante la existencia de correlación entre las variables explicativas y los errores en el tiempo.

Por lo tanto, se realizó una primera aproximación a través de la estimación de (1) con FM-OLS y (3) con GMM. Por otra parte, para controlar posibles sesgos en la relación de cointegración, que no fueran controlados por la estimación de FM-OLS, se realizó el ejercicio de estimar (1) y (3) a través de la metodología GMM.

Una vez realizada la estimación de (3), la causalidad entre las variables se analiza a través de la significancia de las variables dependientes en las ecuaciones del Panel VECM, y de la significancia del término de corrección de errores en cada una de estas. En el caso de los efectos de corto plazo, una variable no causará, en el sentido de Granger, a otra si todos sus rezagos en la ecuación de la primera variable no son estadísticamente diferentes de cero, dicha hipótesis se estudia a través de un test de Wald.

De la misma forma, la causalidad en la relación de largo plazo se observa a través de la significancia del término de corrección en cada ecuación, donde si este es estadísticamente significativo se concluirá que las demás variables dependientes causaran en el largo plazo a la variable de la ecuación correspondiente.

A continuación, se presentan los resultados para la estimación de las relaciones de largo plazo según cada una de las metodologías descritas (estadístico Z entre paréntesis).

Cuadro A3. 1. Coeficientes de largo plazo con diferentes modelos

Estimación de la relación de largo plazo				
	<i>LnP_{i,t}</i>	<i>LnITCR_{i,t}</i>	<i>LnDE_{i,t}</i>	Constante
GMM	-0,122 (-7,030)	0,317 (4,010)	1,247 (19,760)	-2,241 (-4,390)
OLS	-0,122 (-3,060)	0,317 (1,750)	1,247 (1,247)	-2,241 (-1,910)
Mean Group	-0,787 (-0,410)	-0,099 (-0,430)	0,253 (1,020)	7,590 (1,660)
Fixed effects-OLS	0,752 (2,160)	-0,106 (-0,230)	0,786 (2,390)	0,057 (0,020)
FM-OLS	-0,191 (-1,840)	0,362 (0,770)	1,638 (4,340)	-4,147 (3,052)

Finalmente, para analizar el comportamiento de las exportaciones en cada producto (banano, flores, cacao y piña) se procedió a estimar un modelo VEC en cada uno de estos por separado de la forma:

$$LnQ_t = \alpha + \beta_1 LnP_t + \beta_2 LnITCR_t + \beta_3 LnDE_t + e_t$$

Donde LnQ_t es el logaritmo de las exportaciones en el trimestre t , LnP_t es el logaritmo del precio internacional de las exportaciones en el trimestre t , $LnITCR_t$ es el logaritmo del índice de tipo de cambio real de competitividad, construido por los autores, y $LnDE_t$ es el logaritmo de la demanda externa de los principales socios comerciales. Así mismo:

$$\hat{e}_t = LnQ_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta}_1 LnP_{i,t} - \hat{\beta}_2 LnITCR_t - \hat{\beta}_3 LnDE_t \quad (2)$$

Los residuos representan las desviaciones de la relación de cointegración para cada uno de los productos. Finalmente:

$$\Delta Y_t = \alpha + \sum_{k=1}^n b_k \Delta Y_{t-k} + \gamma_k X_t + \theta_t \hat{\varepsilon}_t + \varepsilon_t$$

Representa las dinámicas de corto plazo entre las variables, y θ_t describe el proceso de ajuste en un periodo ante desviaciones del equilibrio de largo plazo. El sistema de ecuaciones anterior, fue estimado a través de la metodología GMM descritas anteriormente. Los resultados se presentan en la sección 6

Anexo 3. Cacao y Piña

En este anexo se presentan los resultados para el Cacao y la Piña. Los cuadros A3.2 y A3.3 presentan las estimaciones de largo y corto plazo, respectivamente, para ambos productos.

Cuadro A3.2. Resultados de la estimación de largo plazo a nivel de productos

Estimación de la relación de largo plazo				
Variable dependiente: Log Cantidad Exportada				
	Piña		Cacao	
	Coficiente	z	Coficiente	z
Log Precio Internacional	-6,21	-6,52	2,70	9,74
Log Índice de tipo de cambio real	0,24	1,20	-0,67	-3,08
Log Demanda Externa	0,10	0,48	-0,31	-1,46
Constante	19,78	5,90	9,22	5,38

Los resultados de largo plazo encontrados para la Piña muestran que la demanda externa y el tipo de cambio real de competitividad fueron positivos, pero no significativos. La cotización internacional fue la única variable significativa señalando que incrementos de 10% en el precio internacional de la fruta representan una caída de 62% en las cantidades exportadas.

Entre tanto, para el Cacao se encontró que el precio internacional tiene un impacto positivo y más que proporcional sobre las cantidades pues un incremento del 10% en la cotización del cacao se traduce en un 27% de incremento en las cantidades exportadas. Por su parte, el crecimiento de los socios comerciales mostró un signo negativo y pequeño, indicando que un incremento de 10% en la demanda externa se traduce en una caída de 3% en la cantidad exportada de cacao. Finalmente, la tasa de cambio no resultó significativa.

Cuadro A3.3. Resultados de la estimación de corto plazo a nivel de productos

Estimación de la relación de corto plazo				
Variable dependiente: Log Cantidad Exportada.				
	Piña		Cacao	
	Coefficiente	t	Coefficiente	t
EC	-0,26	-2,06	-0,30	-3,20
Dlog Exportaciones(t-1)	-0,08	-0,56	0,15	1,22
Dlog Exportaciones(t-2)	-0,05	-0,43	-0,06	-0,53
DLog Precio Internacional(t-1)	0,99	0,69	0,94	0,74
DLog Precio Internacional(t-2)	1,92	1,38	-0,57	-0,45
DLog Índice de tipo de cambio real(t-1)	-1,36	-0,98	-1,14	-1,20
DLog Índice de tipo de cambio real(t-2)	2,13	1,58	0,93	0,98
DLog Demanda Externa(t-1)	0,68	1,20	0,59	1,27
DLog Demanda Externa(t-2)	0,48	0,88	-0,50	-1,06
DLog Arancel	-0,50	-0,43	0,54	0,64
DLog Arancel(t-1)				
DLog Arancel(t-2)				
DLog No Arancel	-2,70	-0,35	4,40	1,04
DLog No Arancel(t-1)				
DLog No Arancel(t-2)				
Lluvia	-0,67	-1,75	-0,24	-1,02
Niño	0,97	2,12	0,48	1,41
Niña	-0,41	-0,98	-0,24	-0,88
DLog Precio Capital Importado	-6,26	-1,05	-0,42	-0,10
DLog Precio Capital Importado(t-1)				
DLog Precio Intermedio Importado	-1,25	-0,32	-1,60	-0,60
DLog Precio Intermedio Importado(t-1)				
DLog Precio Intermedio Importado(t-2)				
DLog Producción	-7,85	-3,08	-1,89	-0,47
Dummy	1,06	2,79	0,19	0,96
TLC				
DLog IHH Destinos				
DLog IHH Destinos(t-1)				
Constante	-0,47	-2,00	-0,13	-0,81
F , Chi2		40,61		25,38
Prob > F, Chi2		0,00		0,12
Sargan Prob.		0,05		0,10

Fuente: Elaboración propia.

