

Especialización Vertical en Colombia: una primera aproximación

Gustavo Hernández*

Abstract

Colombia trade policy for finding new markets has focused on the signing and implementation of free trade agreements, as well as the preparation of the respective sectors for its openness to international trade. One way to take advantage of these new markets is through global value chains that approach by the vertical specialization of exports. To do this, we used input-output matrices to calculate domestic and imported coefficients following Hummel, Ishii and Yi (2001) methodology. It was found that, on average value-added component imported Colombian exports is around 10 % , where the industry and the transport sector are the stars with more than 20% of total export value accounted for by the imported component.

Resumen

La búsqueda de nuevos mercado para los productos colombianos se ha centrado en la firma y aplicación de acuerdos de libre comercio, así como la preparación de los respectivos sectores ante la mayor apertura comercio internacional. Una forma de aprovechar estos nuevos mercados es a través de las cadenas de valor, donde una primer aproximación para calcularlas es mediante la especialización vertical de las exportaciones. Para ello, se utilizan matrices de insumo-producto para calcular los coeficientes nacionales e importados de las exportaciones, siguiendo la metodología de Hummels, Ishii y Yi (2001). Para Colombia el componente de valor agregado importado de las exportaciones colombianas es de alrededor de 10%, en promedio, donde las exportaciones manufactureras concentran más del 20% utiliza componentes importados para su producción.

Keywords: Vertical Specialization, Global Value Chain, Input-output Matrices

Palabras clave: Especialización vertical, Cadenas globales de valor, Matrices insumo producto

Clasificación JEL: C67, F12, F14

Primera versión recibida el 17 de febrero de 2015; versión final aceptada el 23 de Junio de 2015

Coyuntura Económica. Vol. XLV, No. 1, Junio de 2015, pp. 171-191. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* El autor es Subdirector de Estudios Sectoriales y Regulación de la Dirección de Estudios Económicos del DNP. Se agradecen los comentarios de Manuel Ramírez, Gabriel Piraquive y Erick Céspedes, y de los participantes al seminario de Fedesarrollo donde se presentó este trabajo. Los comentarios y errores son responsabilidad del autor y no comprometen a la institución en que trabaja. gbernandez@dnpp.gov.co

I. Introducción

El crecimiento del comercio mundial durante los últimos treinta años, puede ser explicado por la firma y negociaciones de tratados comerciales así como de la disminución de las barreras arancelarias y el desarrollo de nuevas tecnologías de información. Esto ha sido acompañado, por un cambio en la forma de producción de la economía mundial, donde los productos no solamente son producidos en un país sino en distintos países, donde cada uno de estos se especializa en una parte determinada del proceso productivo.

La reciente firma de tratados de libre comercio por parte de Colombia con diferentes países y regiones implica el reto de poder aprovechar estos mercados. Como señala Cardona (2006) "la fragmentación de la producción es una oportunidad para los países en desarrollo que antes no podían competir en todo el proceso productivo y ahora encuentran alternativas para especializarse y ser eficientes en una o varias etapas de la producción" (pp. 281). Adicionalmente una consecuencia de la fragmentación de la producción son los mayores flujos de inversión extranjera directa, ya que las empresas extranjeras toman ventaja de los menores costos laborales o de materias primas de un país.

Una forma de observar el fenómeno de la fragmentación de la producción es a través de la una medición del componente importado dentro de las exportaciones, y por ende del valor agregado doméstico de ellas. En este orden de ideas se recurre al cálculo de la especialización vertical, este término fue propuesto por Hummels, Ishii y Yi (2001) (HYI, de aquí en adelante), en el cual se relaciona el fraccionamiento de la producción de las exportaciones entre valor agregado e insumos intermedios, observando cuanto de los insumos intermedios importados se utilizan en la manufactura de las exportaciones. En este punto es importante no confundir el concepto de la especialización vertical con los conceptos de *outsourcing* u *offshoring*¹, en los que se toma en cuenta la importación de bienes intermedios pero no su papel dentro de las exportaciones.

Con este propósito se utilizan la matriz insumo-producto y las matrices de bienes domésticos e importados publicadas por el DANE, para el año 2005, 2009 y 2010, las cuales están desagregadas a 61 sectores de la economía. No se pudieron realizar cálculos entre los años 2006 a 2008, ya que la información no fue reportada por el DANE². Con la información recabada por las matrices insumo-producto se sigue la metodología de HYI (2001),

¹ *Offshoring* incluye todas las importaciones de bienes intermedios, independientemente de que provengan de empresas filiales o se subcontrate la producción (Grossman y Rossi-Hansberg, 2006). El término de *outsourcing* se ha utilizado para referirse sólo a las compras realizadas a una empresa situada en el extranjero pero que no es una empresa filial de la empresa importadora.

para obtener el valor importado de las exportaciones, tanto a nivel agregado como a nivel sectorial.

El trabajo se divide en las siguientes secciones: en la segunda sección se presentan los conceptos básicos, así como la forma de cómputo de la especialización vertical. En la siguiente sección se refiere a los datos utilizados y los resultados de las estimaciones, así como de las fuentes de los cambios en la especialización vertical, y se concluye con unos comentarios finales.

II. Conceptos y medición de la especialización vertical

A. Definición

La Especialización Vertical (EV) puede ser explicada teóricamente desde dos puntos de vista radicalmente distintos. Un primer enfoque se enmarca dentro del modelo de ventaja comparativa (Ricardo y Heckscher-Ohlin), en el cual la fragmentación de la producción es una consecuencia de la productividad relativa del trabajo entre países (o regiones). Una segunda explicación proviene de la nueva teoría del comercio internacional, donde la aglomeración industrial produce ganancias para

los productores tanto de bienes finales como de consumo intermedio, ahora bien al disminuir los costos de transporte o cambios en la demanda que lleven a mayores diferenciales salariales se produce la fragmentación del producto.

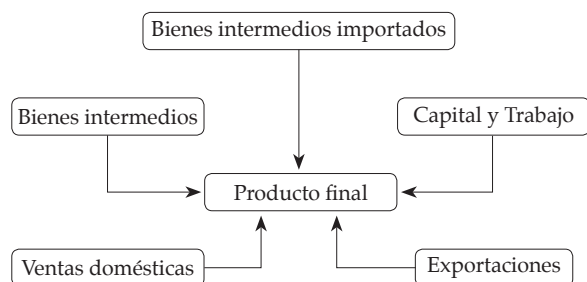
La EV aparece cuando se emplean insumos intermedios importados en la elaboración de un producto y parte de este producto se exporta, a su vez, a un tercer país, como se presenta en la Ilustración 1. Note que el proceso se da en tres países diferentes, en el primer país se produce un bien intermedio que es importado por el segundo país. Luego en el proceso de producción del producto intervienen el bien intermedio importado, otros bienes intermedios (domésticos), capital y trabajo. Finalmente, este bien puede ser vendido en el segundo país o exportado a un tercer país. Para que se pueda afirmar que hubo especialización vertical es necesario que se cumplan estas tres etapas.

En el caso que en el segundo país, la producción de un sector sea vendida totalmente en el mercado doméstico, por lo cual no hay exportaciones, entonces no se origina la EV. Luego, el segundo país solo subcontrata parte del proceso de producción en el primer país, entonces aparecen los conceptos

² Sin embargo sería posible aplicar la metodología hecha por Henríquez y Venegas (2007) para Chile, que actualizan las componentes de los coeficientes de las matrices insumo-producto domésticas e importadas mediante técnicas de retroprolación de las matrices. Sin embargo, hay que tener en cuenta que al utilizar esta técnica no se podría determinar las causas de cambios en la especialización vertical, ya que la estructura de costos es la misma y no toma en cuenta el cambio estructural que pueda mostrar las matrices insumo-producto.

de *outsourcing* u *offshoring*. De otra parte, si el segundo país exporta una parte del bien producido domésticamente, pero no utiliza ningún bien intermedio importado en el proceso productivo, hay comercio internacional, pero no existe EV, ya que el proceso de producción no se ha fragmentado entre diferentes países.

Ilustración 1 ESPECIALIZACIÓN VERTICAL



Fuente: Adaptado de Hummels, Ishii y Yi (2001).

Existen varias formas calcular la fragmentación de la producción a nivel mundial, cada uno con conceptos subyacentes diferentes: el primero, conocido como EV, que es la proporción del contenido importado de las exportaciones, que sigue a HIY (2001); el segundo, derivado de este último, examina la EV desde el lado de las exportaciones y el valor de las exportaciones intermedias enviadas indirectamente a través de terceros países al destino final, denominada EV1; una tercera medida, desarrollada

por Daudin, Riffart, y Schweisguth (2011), que está relacionada con el valor de los bienes exportados que son usados como insumos intermedios por el resto del mundo para producir bienes finales que son enviados de nuevo a casa, conocido como EV1*; finalmente, una cuarta medida que es el valor agregado de las exportaciones que a su vez es el valor agregado producido en el país de origen y absorbido en el país de destino, conocido como *VAX ratio*, desarrollado por Johnson y Noguera (2012)^{3,4}. Cada una de estas medidas examinan el mismo problema desde una óptica diferente, ahora bien el poder realizar los cálculos con una u otra medida depende de la oportunidad y la calidad de los datos.

B. Medición

Existen varias formas de tener un cálculo para obtener el contenido de las importaciones dentro de las exportaciones. El más sencillo es obtener a través de las cuentas de comercio el consumo intermedio importado y las exportaciones para realizar la razón de estas dos variables, sin embargo, este tiene dos grandes problemas: i) subestima o sobreestima el cálculo de la EV al no tener en cuenta la profundidad de los encadenamientos de la cadena de valor y ii) considera que se están utilizando insumos intermedios importados en la producción de exportaciones que no lo hacen.

³ Para mayor información vea Mattoo, Wang, y Wei (2013).

⁴ Todas estas medidas fueron resumidas en una sola por medio de una descomposición hecha por Koopman, Wang y Wei (2012).

La idea básica, que sigue a HYI (2001), es que la EV de un país en el sector k es:

$$EV_k = \left(\frac{\text{insumos intermedios importados}}{\text{Producción bruta}} \right) \times \text{exportaciones} \quad (1)$$

El primer término de (1) es el coeficiente insumo-producto de las importaciones que multiplicado por las exportaciones nos da el valor de los insumos intermedios dentro de las exportaciones. Para realizar las comparaciones entre los sectores entonces se utilizó EV_k como porcentaje de las exportaciones de cada sector. En términos de la matriz insumo-producto esto se puede escribir como:

$$\frac{EV_k}{X_k} = \frac{uA^mX}{X_k} \quad (2)$$

Donde u es un vector $1 \times n$ de unos, A^m es la matriz de coeficientes de importaciones y X es el vector $n \times 1$ de exportaciones, y n es el número de sectores en la economía. Cada componente, m_{ij} , de la matriz A^m es el insumo importados del sector i para producir una unidad de producción bruta en el sector j .

Como implica (2), este cálculo proporciona un indicador del contenido directo de las importaciones, o como un indicador del valor agregado de las exportaciones. Ya que la matriz insumo-producto puede ser utilizada para encontrar los insumos importados utilizados directa e indirectamente en

la producción de los bienes exportados, es decir, un insumo intermedio importado participa directamente pero también de manera indirecta en la producción de los bienes, los cuales pueden ser finalmente vendidos en el exterior.

Sin embargo, como señalan Uribe y Adelantado (2002): "Uno de los problemas de las tablas input-output para el análisis de la especialización vertical es que no diferencian entre el contenido de importaciones de un bien que se vende en el mercado doméstico y un bien que es exportado; por lo tanto, debemos adoptar el supuesto que el contenido de input intermedios importados es el mismo para los dos casos" (pp. 119). Teniendo en cuenta este inconveniente, una mejor aproximación de la EV puede ser escrita de la siguiente manera:

$$\frac{EV_k}{X_k} = \frac{uA^m[I - A^d]^{-1}X}{X_k} \quad (3)$$

donde la matriz $[I - A^d]^{-1}$ es la matriz de coeficientes directos e indirectos de los bienes domésticos. Este indicador nos expresa cual es la cantidad de bienes importados intermedios necesarios para satisfacer un vector dado de exportaciones a la tecnología actual. Adicionalmente, permite tener una idea de las relaciones hacia atrás (backward linkage) de Colombia con respecto al mundo⁵.

⁵ Ahora bien, el indicador de la EV no es una buena medida de las relaciones bilaterales, esto es, no puede decirnos la relación entre especialización vertical y preferencias comerciales. Por lo cual, López y Holmes (2011) extienden esta medida para incluir el elemento bilateral del comercio.

Hay que anotar que esta medida puede tener dos sesgos de estimación potenciales. El primero, cuando un sector produce más de un bien (producción conjunta), y uno de los bienes es exportado pero no utiliza insumos intermedios, entonces se "sobrestimaría" la EV. Ahora en el caso que el bien exportado utilizará insumos intermedios pero los bienes vendidos domésticamente no, entonces se "subestimaría" la EV.

III. Resultados

Las estimaciones de la EV se han concentrado en países desarrollados, particularmente para los países de la OCDE, por la disponibilidad de los datos. HIY tiene estimaciones para Australia, Canadá, Dinamarca, Francia, Alemania, Japón, Italia, Holanda, Reino Unido, Estados Unidos, Irlanda, Corea, México y Taiwán en distintos años, donde encuentran que la EV a nivel mundial en promedio es de 25%, Breda *et al.* (2008) replica el ejercicio para Bélgica, Francia, Alemania, Italia, Holanda, España y el Reino Unido, encontrado valores muy parecidos. También mucha de la literatura se ha centrado en evaluar el caso de China (Chen, *et al.*, 2012, Dean, Fung, y Wang, 2011, Koopman, Wang y Wei, 2008, Linden, Kraemer y Dedrick, 2007), ya que es una de las economías más integradas en la cadena global de producción ya que "esta importa materia prima, equipos y otros insumos

intermedios, y luego exporta el 37% de su producción al mercado mundial (en 2006), que es enorme en comparación con los Estados Unidos (8%) y la India (13%). Con la reputación de una "fábrica del mundo", China es el principal proveedor de la tercerización de fabricación de muchas empresas globales"⁶.

En el caso de los países latinoamericanos se encuentran estimaciones para Argentina (Anós. y Díaz, 2010) y Chile (Henríquez y Venegas, 2007), los cuales encuentran que el componente importado de las exportaciones Argentinas es de 14,5%, en 1997, y para las chilenas es de 19,6% en 1996. Esto refleja el poco aprovechamiento de las cadenas globales de valor como lo menciona CEPAL (2012), lo cual puede ser explicado por el bajo grado de sofisticación de las exportaciones de la mayoría de los países latinoamericanos (Flores y Vaillant, 2011).

De otra parte, De La Cruz, *et al.* (2011), realizando una modificación al cálculo propuesto por HYI, con el objetivo de involucrar la industria maquiladora y el Programa de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación (PITEX), muestran que el valor agregado de las exportaciones bajo el programa es de 44,0%, donde 41 sectores de 75 bajo la codificación NAICS, tienen un contenido de valor agregado doméstico menor al 50%. Resultado muy similar al encontrado por

⁶ Koopman, Wang y Wei, (2008), pp. 1.

Fujii y Cervantes (2013), que encuentra un valor agregado doméstico de 42% para el 75% de la industria exportadora mexicana. Finalmente, para el caso de Brasil, Cunha (2011) encuentra que la EV brasileña es de 16% para el 2000 y 15% para el 2005, lo cual puede ser explicado por una especialización en las exportaciones de bienes primarios y de recursos naturales que implican un menor proceso de producción.

Para Colombia se encuentran dos trabajos recientemente. El primero realizado por Cardona (2006), que utiliza las matrices insumo-producto entre 1990 y 2001 a nivel nacional sin contar la desagregación entre bienes de consumo intermedio importados y domésticos, para construir un panel sectorial de la especialización vertical. Para esto aplica los coeficientes insumo-producto a las importaciones de bienes de consumo intermedio, esto trae como consecuencia una sub-estimación de los efectos de los insumos intermedios importados en el cálculo. Encuentra que la EV pasó de 3,7% en 1990 a 7,8% en 2001, aumentando en un 4,1%. El segundo elaborado por Trujillo, Alvarez y Rodriguez (2014), que sigue la misma metodología utilizada por Cardona (2006), con información más reciente que muestra como la EV ha fluctuado entre 10,4% y 7,6, entre el 2000 y 2011. Johnson y Noguera

(2012), realizan un cálculo de la EV a nivel mundial, tomando como base la GTAP v. 7,1, que incluye a Colombia, el cual tiene como resultado que, para la agricultura y recursos naturales el valor agregado de las exportaciones es de un 92,0%, para la industria de 51.0%, y para el agregado de 86.0%, siendo el restante los componentes importados.

A. Calculo de la especialización vertical

Para realizar los cálculos se utilizan las matrices de bienes domésticos e importados publicadas por el DANE⁷, para el año 2005, 2009 y 2010⁸, las cuales cuentan con una desagregación a 61 sectores de la economía colombiana. A partir de estas matrices se pudo hacer el cálculo de los coeficientes insumo-producto, tanto para el caso de las importaciones como para el bien doméstico, que son incorporados en (2) y (3). Cómo se puede apreciar no se asume que los coeficientes de insumo intermedio e importado son iguales, como lo hacen Cardona (2006) y Trujillo, Alvarez y Rodriguez (2014).

Los resultados de (2) se muestran en el Cuadro 1. A manera de ilustración por cada \$100 que el sector industrial exportó en 2005, \$82 es valor agregado doméstico, esto es, insumos intermedios comprados en el mercado doméstico, y los otros \$18

⁷ http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1292&Itemid=167 (se acceso el 19 de mayo de 2015).

⁸ Para consultar la metodología de construcción de la matriz insumo, se puede consultar: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/especiales/metodologia_matriz_insumo_producto.pdf (se acceso el 19 de mayo de 2015).

Cuadro 1
ESPECIALIZACIÓN VERTICAL DE LAS EXPORTACIONES
(Cifras en pesos corrientes)

	Exportaciones miles de millones	Componente importado		Valor agregado	
		Miles de millones	Porcentaje	Miles de millones	Porcentaje
Año 2005					
Agricultura, caza y pesca	3.934	393	10,0	3.541	90,0
Minería	17.233	456	2,6	16.777	97,4
Industria	28.643	5.142	18,0	23.501	82,0
Servicios públicos	364	12	3,3	352	96,7
Comercio	266	12	4,6	254	95,4
Servicios	923	41	4,4	882	95,6
Transporte	1.751	214	12,2	1.537	87,8
Telecomunicaciones	504	33	6,5	471	93,5
Total	53.618	6.304	11,8	47.314	88,2
Año 2009					
Agricultura, caza y pesca	4.275	412	9,6	3.863	90,4
Minería	29.740	834	2,8	28.906	97,2
Industria	37.244	6.726	18,1	30.518	81,9
Servicios públicos	206	8	3,7	198	96,3
Comercio	196	9	4,7	187	95,3
Servicios	1.640	67	4,1	1.573	95,9
Transporte	2.333	359	15,4	1.974	84,6
Telecomunicaciones	608	35	5,7	573	94,3
Total	76.242	8.450	11,1	67.792	88,9
Año 2010					
Agricultura, caza y pesca	4.079	393	9,6	3.686	90,4
Minería	38.621	979	2,5	37.642	97,5
Industria	35.265	6.082	17,2	29.183	82,8
Servicios públicos	119	4	3,4	115	96,6
Comercio	194	10	4,9	184	95,1
Servicios	1.687	73	4,3	1.614	95,7
Transporte	2.216	364	16,4	1.852	83,6
Telecomunicaciones	427	25	6,0	402	94,0
Total	82.608	7.930	9,6	74.678	90,4

Fuente: DANE, Matrices insumo-producto.

son importaciones necesarias dentro del proceso productivo, por ejemplo, maquinaria o herramienta especializada que no se consiga en el país.

Como se puede apreciar el nivel de la especialización vertical no ha tenido grandes cambios entre 2005 y 2010, ubicándose en promedio en 10,5%, sin embargo, disminuyó en 2,3 punto porcentuales en seis años. A nivel sectorial se observa cómo los sectores: industrial, transporte y agrícolas, tienen el mayor componente importado dentro de sus exportaciones. Para estos dos últimos sectores es claro que para los servicios de transporte, especialmente el aéreo, hay una dependencia importante de los combustibles importados, ya que este pesa dentro de su estructura de costos el 8,2%. De otra parte en el sector agrícola se da una alta ponderación a los fertilizantes importados, los cuales representan un 11,4% de sus costos totales. Ahora bien, dentro del sector industrial hay un amplio rango de factores que afectan su estructura de costos, dada la heterogeneidad del sector.

Adicionalmente, se observa cómo el sector en que más se ha profundizado el peso de los insumos importados ha sido el de transporte, que aumentó su EV en 4,2 puntos porcentuales entre 2005 y 2010. Ahora bien, ha disminuido la EV en el sector industrial en 0,7 puntos porcentuales, así como para el sector de minería.

De otra parte, el componente importado de las exportaciones puede ser desagregado en un compo-

nente directo y otro indirecto (una descomposición de la columna 3 del Cuadro 2), los cuales se pueden apreciar en el Cuadro 3. Para 2005 en el sector industrial, de los \$17,9 gastados en productos importados para producir las exportaciones, \$12,7 son comprados directamente como importaciones por los industriales, y los restantes \$6,2 son insumos importados por otros sectores domésticos que entran dentro del proceso productivo del sector. Se puede observar cómo en algunos casos domina el efecto indirecto sobre el efecto directo de los bienes importados, esto quiere decir que, no es que el sector requiera directamente insumos importados sino que a través de los insumos que requiere domésticamente éstos dependen más de las importaciones intermedias en la elaboración de sus productos, como es el caso de minería, servicios públicos y comercio.

Ahora bien, como se aprecia en el Gráfico 1, la especialización vertical a nivel sectorial se concentra en el sector industrial, ya que de los diez sectores con mayor EV, esto es que el indicador es superior al 20%, la mayoría corresponde al sector industrial, con la excepción del sector de transporte por vía acuática. El sector con una mayor especialización vertical es el de equipo de transporte, donde para producir \$100, utiliza \$50 de insumos son importados, seguido por sustancias químicas y productos de caucho y de plástico donde su componente importado es alrededor de \$30.

Esto tiene implicaciones sobre los efectos hacia atrás o arrastre de un sector de la economía, esto

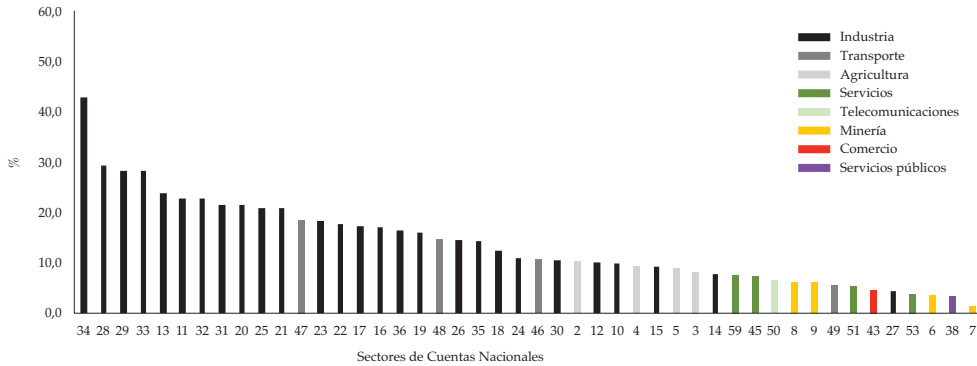
Cuadro 2
COMPONENTE IMPORTADO DE LAS EXPORTACIONES

	Efecto directo		Efecto indirecto	
	Miles de millones	Porcentaje	Miles de millones	Porcentaje
Año 2005				
Agricultura, caza y pesca	259	6,6	134	3,4
Minería	161	0,9	295	1,7
Industria	3.449	12,0	1.693	5,9
Servicios públicos	4	1,2	8	2,1
Comercio	5	2,0	7	2,6
Servicios	23	2,4	18	2,0
Transporte	153	8,7	61	3,5
Telecomunicaciones	18	3,5	15	3,0
Total	4.072	7,6	2.232	4,2
Año 2009				
Agricultura, caza y pesca	298	7,0	114	2,7
Minería	370	1,2	465	1,6
Industria	4.694	12,6	2.032	5,5
Servicios públicos	3	1,5	5	2,3
Comercio	4	2,1	5	2,6
Servicios	39	2,4	28	1,7
Transporte	295	12,7	64	2,7
Telecomunicaciones	18	2,9	17	2,8
Total	5.720	7,5	2.730	3,6
Año 2010				
Agricultura, caza y pesca	281	6,9	112	2,7
Minería	397	1,0	582	1,5
Industria	4.286	12,2	1.796	5,1
Servicios públicos	2	1,3	3	2,1
Comercio	4	2,2	5	2,8
Servicios	42	2,5	31	1,8
Transporte	285	12,9	79	3,6
Telecomunicaciones	13	3,1	12	2,8
Total	5.310	6,4	2.620	3,2

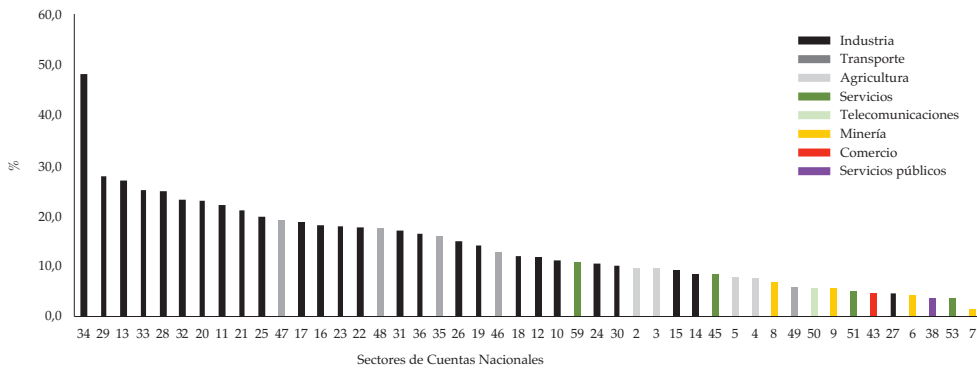
Fuente: DANE, Matrices insumo-producto. Cálculos del autor.

Gráfico 1 ESPECIALIZACIÓN VERTICAL POR SECTOR

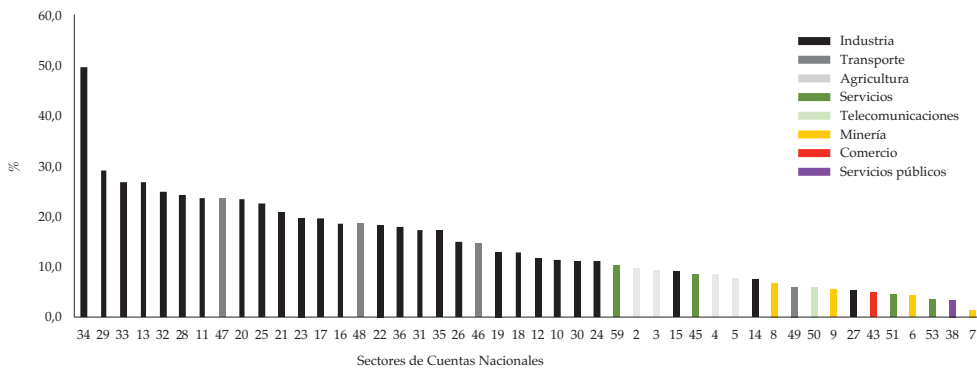
Componente importado de las exportaciones 2005



Componente importado de las exportaciones 2009



Componente importado de las exportaciones 2010



Fuente: Cálculos del autor.

es, cuanto mayor sea la participación de las importaciones de un sector, menor será el efecto de aumentar la demanda sobre el valor agregado del sector, ya que éste se puede filtrar (*leakage*) hacia el exterior. En este caso, ya que la participación de las importaciones se encuentra concentrada dentro del sector industrial, por cada \$100 que la demanda aumente, \$81 se quedan en la economía pero \$19 se van al exterior, mientras que en la mayoría de los otros sectores por cada \$100 la filtración hacia otros países es de alrededor de \$10.

B. Comportamiento de la especialización vertical

Para realizar la descomposición del crecimiento de la EV se utilizan los datos sectoriales de las matrices. Según HYI este crecimiento es dado por el crecimiento sectorial de la EV (crecimiento intra-sector) y el cambio de la composición de las exportaciones (crecimiento inter-sector):

$$\Delta \frac{EV_t}{X_t} = \sum_k \left[\Delta \frac{EV_{k,t}}{X_{k,t}} * \frac{1}{2} * (w_{k,t} + w_{k,t-1}) + \Delta w_{k,t} * \frac{1}{2} * \left(\frac{EV_{k,t}}{X_{k,t}} + \frac{EV_{k,t-1}}{X_{k,t-1}} \right) \right] \quad (4)$$

Donde $w_{k,t}$ es la participación del sector k en las exportaciones totales del año t . En el lado derecho de (4), el primer término refleja los cambios en la intensidad de la EV y el segundo término los cambios en la composición sectorial de las exportaciones. Como se puede ver en el Cuadro 3 la EV ha disminuido para Colombia, lo cual quiere decir que

hay una menor utilización de insumos intermedios importados dentro de los procesos productivos de las exportaciones. Esta disminución es reflejo del perfil exportador colombiano, ya que en el período 2005-2010, la disminución fue prácticamente dada por un cambio en la composición de las exportaciones. Esto puede implicar que hay una mayor exportación de bienes intensivos en recursos naturales o primarios o que la economía colombiana se ha estado especializando en etapas básicas de la cadena de valor global. A continuación vamos a mencionar estos dos casos con mayor detalle.

En primer lugar se mencionará el último punto. A partir del Cuadro 3 se puede observar cómo los efectos directos (cambios en la composición de los sectores) y los efectos indirectos (cambios en los encadenamientos de los sectores) explican la composición de la EV. Por ejemplo, se observa que entre 2005-2010 la EV disminuyó un 2,2%, lo cual es explicado por un cambio en el efecto directo de 1,2% y del efecto indirecto de 1%, lo cual implica que la disminución de la EV en la misma proporción por un cambio en la composición de los sectores y a una especialización en las etapas básicas de las cadenas globales de valor.

En cuanto al primer punto, las exportaciones colombianas han aumentado en gran parte por una mayor explotación de los campos petroleros con miras a exportar, gracias a unos mayores precios en los mercados internacionales. De esta manera, la participación de las exportaciones mineras

Cuadro 3
COMPONENTE IMPORTADO DE LAS EXPORTACIONES

	2005	2009	2010	2011
Exportaciones				
Componente importado	6.304	8.450	7.930	10.581
Totales	53.618	76.242	82.608	111.907
Especialización vertical				
Efecto directo (%)	7,6	7,5	6,4	6,2
Efecto indirecto (%)	4,2	3,6	3,2	3,2
Efecto total (%)	11,8	11,1	9,6	9,5

Fuente: DANE, Matrices insumo-producto. Cálculos del autor.

(incluye petróleo y carbón) han pasado de ser 32,1% en 2005 a 46,8% en 2010. De otra parte, la participación del sector industrial ha disminuido en 10,7 puntos porcentuales, pasando de tener una participación de 53,4% en el 2005 a 42,7% en el 2010, dentro de las exportaciones totales. Esto como reflejo de la caída de la participación de las exportaciones industriales a Venezuela, que para 2008 su participación alcanzó a ser 16,2% de las exportaciones totales colombianas, lo cual aportó en promedio un 45% del crecimiento del total de las exportaciones industriales del país entre 2005 y 2008, pero para 2009 se presentó un descenso de 12,7% de las exportaciones totales y 22,8% para las industriales, donde Venezuela aportó -5,4% y -14,4% respectivamente a esta caída.

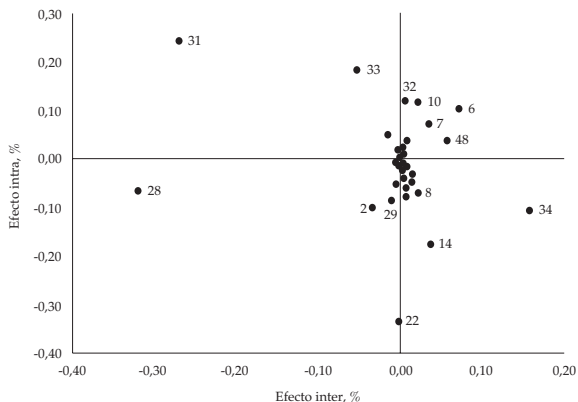
De acuerdo a lo anterior, se puede concluir que la disminución de la EV puede ser explicada en una parte por el comportamiento de la economía internacional, esto es, una orientación de las exporta-

ciones de la economía colombiana hacia productos primarios, como lo son el petróleo y carbón, con un bajo valor agregado en su producción y, por tanto, en sus exportaciones, gracias a unos precios más favorables, acompañado por la disminución de las exportaciones industriales, como causa de la disminución del comercio con Venezuela y, por supuesto, la recesión económica que disminuyó la compra de productos colombianos en el exterior.

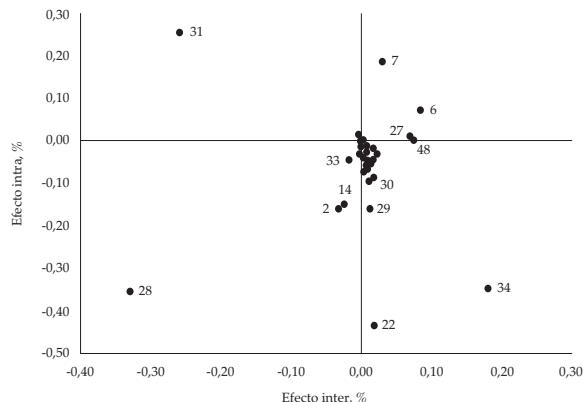
En el Gráfico 2 se puede observar la interacción entre los efectos intra e inter a nivel sectorial. En el eje horizontal se encuentran los cambios en la intensidad de la EV mientras que en el eje vertical muestra el cambio en la estructura sectorial de las exportaciones para la EV. Como se puede apreciar, entre 2005 y 2010, los sectores de petróleo y carbón (códigos 6 y 7 en el gráfico) se encuentran por encima del eje vertical, esto implica lo anteriormente mencionado, esto es, cambios en la EV son producto de la exportación de bienes con un menor valor agregado.

Gráfico 2
DISPERSIÓN DE LOS EFECTOS INTRA E INTER PARA COLOMBIA

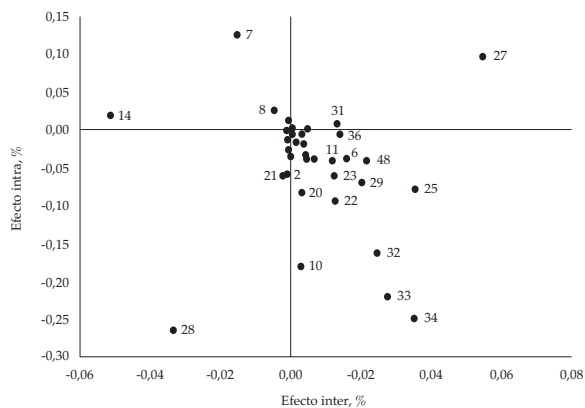
Dispersión de los efectos intra e inter entre 2005 y 2009



Dispersión de los efectos intra e inter entre 2005 y 2010



Dispersión de los efectos intra e inter entre 2009 y 2010



Fuente: Cálculos del autor.

IV. Conclusiones

Durante las últimas tres décadas se ha presentado un crecimiento del comercio mundial acompañado de una disminución de los costos de transporte y comunicación, lo cual ha implicado la aparición de

las cadenas de valor global, en donde la producción de un bien o servicio no se presenta ya sólo en un país sino en distintos países. Colombia no ha sido ajeno a estos cambios, ya que desde los noventa se ha presentado un proceso de apertura económica consolidado en la última década por la firma e

implementación de tratados de libre comercio con diferentes países y regiones.

Una forma de observar la integración de la economía colombiana en el comercio mundial es a través de las cadenas globales de valor, por esta razón es importante tener una medida de cuán importante es el consumo intermedio importado dentro de la producción de las exportaciones. En este orden de ideas, se calculó un indicador mediante las matrices insumo producto, tanto a nivel importado como doméstico, siguiendo la metodología de HIY (2011), y así obtener una medida de la fragmentación de los mercados en las exportaciones colombianas.

Los resultados muestran que el componente importado de nuestras exportaciones se encuentra alrededor de un 10%. No se puede afirmar si este es un valor bajo o alto, ya que se ha encontrado que la especialización vertical esta negativamente correlacionada con el tamaño de la economía, esto es, pequeñas economías tienen mayor especialización vertical porque su mercado doméstico es muy pequeño. A nivel sectorial se puede observar los sectores industriales, de servicios de transporte y agrícolas, tienen el mayor componente importado dentro de sus exportaciones. Mientras que en sectores menos dependientes de las importaciones domésticas (minería, servicios públicos y comercio), que contienen un menor valor agregado. Con los resultados obtenidos, surge la pregunta de qué consecuencias puede tener el consumo intermedio importado de los sectores productivos sobre el funcionamiento de la

economía. En primer lugar, el grado de penetración de las importaciones en una economía puede ser explicado por diferentes factores, como los niveles de precios y costos en relación con la producción nacional o la mayor variedad o calidad de los productos importados. En segundo lugar, esto puede ser una señal de una utilización más eficiente de las ventajas de la división internacional del trabajo.

Por lo cual, no necesariamente un alto consumo intermedio importado es una indicación de ineficiencia del sector, como lo señalan Altamonte *et al.* (2014). Adicionalmente se ha encontrado que entre más pequeño es un país, con respecto al PIB, hay una mayor dependencia del consumo intermedio importado dentro del proceso productivo del sector Bussière *et al.* (2011). Sin embargo, un alto y extensivo uso de bienes importados intermedios sí se puede interpretar como la falta de un aparato productivo eficiente.

De otra parte, se evidencia una disminución de la especialización vertical dentro de las exportaciones, que puede ser explicado por los cambios en la participación de las exportaciones colombianas como consecuencias del entorno internacional, esto es, mayores precios de los commodities y una menor demanda de las exportaciones, explicado en parte por la recesión mundial de finales de la última década y la situación económica en Venezuela, lo cual implica que todavía persisten los encadenamientos, dentro de las cadenas globales de valor, logrados por la economía colombiana, que puede ser aprovechado a futuro por las exportaciones.

Bibliografía

- Altomonte, C., Barattieri, A. y Rungi, A. "Import Penetration, Intermediate Inputs and Productivity: Evidence from Italian Firms". *Rivista italiana degli economisti*, Vol. 1, pp. 45-66.
- Anós, P. y Díaz, B. (2010). Estimating the import content of Argentine exports. World Bank, Policy Research Working Paper, No 5225.
- Blyde, J. (2014). *Fábricas sincronizadas: América Latina y el Caribe en la era de las cadenas globales de valor*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Breda, E., Cappariello, R. y Zizza, R. (2008). Vertical specialization in Europe: evidence from the import content of exports. Banca D'Italia, Working Paper, No. 682.
- Bussière, M., Callegari, G., Ghironi, F., Sestieri, G. y Yamano, N. (2013). "Estimating Trade Elasticities: Demand Composition and the Trade Collapse of 2008-2009". *American Economic Journal, Macroeconomics*, Vol. 5 (3), pp. 118-151.
- Cadarso, M., Gómez, N., López, L. y Tobarra, M. (2008). "Especialización vertical en la industria y los servicios: convergencia en la Unión Europea". *Revista de Estudios Empresariales*, (1), pp. 65-87.
- Cardona, A. (2006). "Evolución y determinantes de la especialización vertical en Colombia 1990-2001". *Economía y Desarrollo*, Vol. 5 (2), pp. 275-311.
- CEPAL (2012). Panorama de la inserción internacional de América Latina y el Caribe: Crisis duradera en el centro y nuevas oportunidades para las economías en desarrollo. División de Comercio Internacional e Integración, CEPAL, Santiago de Chile.
- Chen, X., Cheng, L., Fung, K., Lau, L., Sung, Y., Yang, C., Zhu, K, Pei, J. and Duan, Y. (2012). "Domestic value added and employment generated by Chinese exports: A quantitative estimation". *China Economic Review*, Vol. 23 (4), pp. 850-864.
- Cunha, R. (2011). "Integración productiva en América del Sur: evidencias sobre la especialización vertical". *Revista de Economía del Caribe*, (7), pp. 37-76.
- Daudin, G., Riffart, C. and Schweisguth, D. (2011) "Who Produces for Whom in the World Economy?" *Canadian Journal of Economics*, Vol. 44 (4), pp. 1409-1538.
- De La Cruz, J., Koopman, R., Wang, Z. and Wei, S. (2011). Estimating foreign value-added in Mexico's manufacturing exports. U.S. International Trade Commission, Working Paper No. 2011-04A.
- Dean, J., Fung, K. and Wang, Z. (2011). "Measuring Vertical Specialization: The Case of China". *Review of International Economics*, Vol. 19 (4), pp. 609-625.
- Ferreira do Amaral, J., Lopes, J. and Dias, J. (2011). "External dependency, value added generation and structural change: an inter-industry approach". *Notas Económicas* (33), pp. 6-19.
- Flores, M. y Vaillant, M. (2011). "Cadenas globales de valor y sofisticación de la canasta de exportación en América Latina". *Integración y Comercio*, Vol. 15 (32), pp. 41-55.
- Fujii, G. and Cervantes, R. (2013). Indirect domestic value added in Mexico's manufacturing exports, by origin and destination sector. Levy Economics Institute, Bard College, Working Paper No. 760.

- Grossman, G. y Rossi-Hansberg, E. (2006). The Rise of Offshoring: It's Not Wine for Cloth Anymore. The New Economic Geography: Effects and Policy Implications, Jackson Hole Conference Volume, Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Henríquez, C, y Venegas, J. (2007). Contenido de Importaciones en las Exportaciones Chilenas 1986-2005: Análisis de Insumo Producto. Banco Central de Chile, Estudios económicos estadísticos, No 58.
- Hummels, D., Ishii, J. y Yi, K. (2001). "The nature and growth of vertical specialization in world trade". Journal of International Economics, Vol. 54, (1), pp. 75-96.
- Johnson, R. y Noguera, G. (2012). "Accounting for intermediates: Production sharing and trade in value added". Journal of International Economics, Vol. 86, (1), pp. 224-236.
- Koopman, R., Wang, Z. and Wei, S. (2008). How much of Chinese exports is really made in China? Assessing domestic value-added when processing trade is pervasive. National Bureau Economic Research, Working Paper 14109.
- Koopman, R., Wang, Z., Wei, S. (2012). "Estimating domestic content in exports when processing trade is pervasive". Journal of Development Economics, Vol. 99 (1), pp. 178-189.
- Linden, G., Kraemer, K. and Dedrick, J. (2007). What Captures Value in a Global Innovation System? The Paul Merage School of Business, UC Irvine, Working Paper.
- López, J. and Holmes, P. (2011). The nature and evolution of vertical specialization: What is the role of preferential trade agreements? NCCR Trade Regulation, Working Paper No 41.
- Mattoo, A., Wang, Z. and Wei, S. (2013). *Trade in Value Added: Developing New Measures of Cross-Border Trade*. The World Bank.
- Uribe, A. y Adelantado, G. (2002). "La especialización vertical en el comercio internacional de España". Información Comercial Española: Revista de economía, (802), pp. 117-128.
- Trujillo, E., Alvarez, M. y Rodriguez, M. F. (2014). Inserción de Colombia en las cadenas globales de valor. Ministerio de Comercio, Industria y Comercio, Mimeo.

Anexo 1

Nombre	Código	Agregación
Productos de café	1	Agricultura, caza y pesca
Otros productos agrícolas	2	Agricultura, caza y pesca
Animales vivos, productos animales y productos de la caza	3	Agricultura, caza y pesca
Productos de silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	4	Agricultura, caza y pesca
Productos de la pesca, la acuicultura y servicios relacionados	5	Agricultura, caza y pesca
Carbón mineral	6	Minería
Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio	7	Minería
Minerales metálicos	8	Minería
Minerales no metálicos	9	Minería
Carnes y pescados	10	Industria
Aceites y grasas animales y vegetales	11	Industria
Productos lácteos	12	Industria
Productos de molinería, almidones y sus productos	13	Industria
Productos de café y trilla	14	Industria
Azúcar y panela	15	Industria
Cacao, chocolate y productos de confitería	16	Industria
Productos alimenticios n.c.p	17	Industria
Bebidas	18	Industria
Productos de tabaco	19	Industria
Fibras textiles naturales, hilazas e hilos; tejidos de fibras textiles, incluso afelpados	20	Industria
Artículos textiles, excepto prendas de vestir	21	Industria
Tejido de punto y ganchillo; prendas de vestir	22	Industria
Curtido y preparado de cueros, productos de cuero y calzado	23	Industria
Productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables	24	Industria
Productos de papel, cartón y sus productos	25	Industria
Edición, impresión y artículos análogos	26	Industria
Productos de la refinación del petróleo; combustible nuclear	27	Industria
Sustancias y productos químicos	28	Industria
Productos de caucho y de plástico	29	Industria
Productos minerales no metálicos	30	Industria
Productos metalúrgicos básicos (excepto maquinaria y equipo)	31	Industria
Maquinaria y equipo	32	Industria
Otra maquinaria y suministro eléctrico	33	Industria
Equipo de transporte	34	Industria
Muebles	35	Industria
Otros bienes manufacturados n.c.p.	36	Industria
Desperdicios y desechos	37	Industria
Energía eléctrica	38	Servicios públicos
Gas domiciliario	39	Servicios públicos
Agua	40	Servicios públicos
Trabajos de construcción, construcción y reparación de edificaciones y servicios de arrendamiento de equipo con operario	41	Construcción y obras civiles

Anexo 1

Nombre	Código	Agregación
Trabajos de construcción, construcción de obras civiles y servicios de arrendamiento de equipo con operario	42	Construcción y obras civiles
Comercio	43	Comercio
Servicios de reparación de automotores, de artículos personales y domésticos	44	Servicios
Servicios de alojamiento, suministro de comidas y bebidas	45	Servicios
Servicios de transporte terrestre	46	Transporte
Servicios de transporte por vía acuática	47	Transporte
Servicios de transporte por vía aérea	48	Transporte
Servicios complementarios y auxiliares al transporte	49	Transporte
Servicios de correos y telecomunicaciones	50	Telecomunicaciones
Servicios de intermediación financiera, de seguros y servicios conexos	51	Servicios
Servicios inmobiliarios y de alquiler de vivienda	52	Servicios
Servicios a las empresas excepto servicios financieros e inmobiliarios	53	Servicios
Administración pública y defensa; dirección, administración y control del sistema de seguridad social	54	Servicios del gobierno
Servicios de enseñanza de mercado	55	Servicios
Servicios de enseñanza de no mercado	56	Servicios del gobierno
Servicios sociales y de salud de mercado	57	Servicios del gobierno
Servicios de alcantarillado y eliminación de desperdicios, saneamiento y otros servicios de protección del medio ambiente	58	Servicios públicos
Servicios de asociaciones y esparcimiento, culturales, deportivos y otros servicios de mercado	59	Servicios
Servicios de asociaciones y esparcimiento, culturales, deportivos y otros servicios de no mercado	60	Servicios del gobierno
Servicios domésticos	61	Servicios

Anexo 2

CONTRIBUCIÓN SECTORIAL AL CRECIMIENTO DE LA ESPECIALIZACIÓN VERTICAL

	2005-2009			2009-2010		
	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total
Productos de café	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros productos agrícolas	-0,03	-0,10	-0,14	-0,03	-0,16	-0,19
Animales vivos, productos animales y productos de la caza	0,01	-0,06	-0,06	0,01	-0,07	-0,06
Productos de silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productos de la pesca, la acuicultura y servicios relacionados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carbón mineral	0,07	0,10	0,18	0,08	0,07	0,15
Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio	0,04	0,07	0,11	0,03	0,19	0,21
Minerales metálicos	0,02	-0,07	-0,05	0,02	-0,04	-0,03
Minerales no metálicos	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	-0,01
Carnes y pescados	0,02	0,11	0,14	0,01	-0,06	-0,04
Aceites y grasas animales y vegetales	0,00	-0,01	-0,01	0,00	-0,05	-0,05
Productos lácteos	0,00	-0,02	-0,02	0,00	-0,02	-0,02
Productos de molinería, almidones y sus productos	0,02	-0,03	-0,02	0,01	-0,06	-0,05
Productos de café y trilla	0,04	-0,18	-0,14	-0,02	-0,15	-0,17
Azúcar y panela	0,00	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	-0,02
Cacao, chocolate y productos de confitería	0,01	-0,02	-0,01	0,01	-0,05	-0,04
Productos alimenticios n,c,p	0,01	-0,05	-0,03	0,02	-0,08	-0,07
Bebidas	0,00	-0,01	-0,01	0,00	-0,02	-0,02
Productos de tabaco	0,00	-0,01	-0,01	0,00	-0,02	-0,02
Fibras textiles naturales, hilazas e hilos; fibras textiles, incluso atelpados	0,01	0,04	0,05	0,01	-0,04	-0,03
Artículos textiles, excepto prendas de vestir	0,00	0,02	0,03	0,00	-0,04	-0,04
Tejidos de punto y ganchillo; prendas de vestir	0,00	-0,34	-0,34	0,02	-0,44	-0,42
Curtido y preparado de cueros, productos de cuero y calzado	0,00	0,00	-0,01	0,01	-0,07	-0,06
Productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01
Productos de papel, cartón y sus productos	-0,01	0,05	0,04	0,02	-0,03	-0,01
Edición, impresión y artículos análogos	0,00	-0,04	-0,04	0,00	-0,07	-0,07
Productos de la refinación del petróleo; combustible nuclear	0,01	-0,08	-0,07	0,07	0,01	0,08
Sustancias y productos químicos	-0,32	-0,07	-0,39	-0,33	-0,36	-0,69
Productos de caucho y de plástico	-0,01	-0,09	-0,10	0,01	-0,16	-0,15
Productos minerales no metálicos	0,00	-0,05	-0,06	0,01	-0,10	-0,09
Productos metalúrgicos básicos (excepto maquinaria y equipo)	-0,27	0,24	-0,03	-0,26	0,25	-0,01
Maquinaria y equipo	0,01	0,12	0,13	0,02	-0,04	-0,01

Fuente: Cálculos del autor.

Anexo 2

CONTRIBUCIÓN SECTORIAL AL CRECIMIENTO DE LA ESPECIALIZACIÓN VERTICAL

	2005-2009			2009-2010			2009-2010		
	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total
	Otra maquinaria y suministro eléctrico	-0,05	0,18	0,13	-0,02	-0,05	-0,07	0,03	-0,22
Equipo de transporte	0,16	-0,11	0,05	0,18	-0,35	-0,17	0,04	-0,25	-0,22
Muebles	0,01	-0,02	-0,01	0,01	-0,02	-0,01	0,00	-0,01	0,00
Otros bienes manufacturados n.c.p.	0,00	-0,01	-0,01	0,01	-0,02	0,00	0,01	-0,01	0,01
Energía eléctrica	0,00	-0,01	-0,01	0,00	-0,02	-0,02	0,00	0,00	-0,01
Gas domiciliario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agua	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabajos de construcción, construcción y reparación de edificaciones y servicios de arrendamiento de equipo con operario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabajos de construcción, construcción de obras civiles y servicios de arrendamiento de equipo con operario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Comercio	0,00	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00
Servicios de reparación de automotores, de artículos personales y domésticos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios de alojamiento, suministro de comidas y bebidas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios de transporte terrestre	0,01	0,00	0,01	0,01	-0,01	-0,01	0,00	-0,02	-0,02
Servicios de transporte por vía acuática	0,00	-0,01	-0,01	0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01
Servicios de transporte por vía aérea	0,06	0,04	0,10	0,07	0,00	0,08	0,02	-0,04	-0,02
Servicios complementarios y auxiliares al transporte	0,00	-0,02	-0,02	0,00	-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00
Servicios de correos y telecomunicaciones	-0,01	-0,01	-0,02	0,00	-0,03	-0,03	0,00	-0,02	-0,01
Servicios de intermediación financiera, de seguros y servicios conexos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios inmobiliarios y de alquiler de vivienda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios a las empresas excepto servicios financieros e inmobiliarios	0,00	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	-0,01
Administración pública y defensa, dirección, administración y control del sistema de seguridad social	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios de enseñanza de mercado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios de enseñanza de no mercado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios sociales y de salud de mercado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios de alcantarillado y eliminación de desperdicios, saneamiento y otros servicios de protección del medio ambiente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios de asociaciones y esparcimiento, culturales, deportivos y otros servicios de mercado	0,00	-0,01	-0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
Servicios de asociaciones y esparcimiento, culturales, deportivos y otros servicios de no mercado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios domésticos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Cálculos del autor.

