

Muriel Hernández, Beatriz; Herrera J., Alejandro

**Working Paper**

## Cadenas globales de valor: El caso de Bolivia

Development Research Working Paper Series, No. 08/2017

**Provided in Cooperation with:**

Institute for Advanced Development Studies (INESAD), La Paz

*Suggested Citation:* Muriel Hernández, Beatriz; Herrera J., Alejandro (2017) : Cadenas globales de valor: El caso de Bolivia, Development Research Working Paper Series, No. 08/2017, Institute for Advanced Development Studies (INESAD), La Paz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/177364>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

**Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo**



**Cadenas Globales de Valor:**

**El caso de Bolivia**

Por:

Beatriz Muriel Hernández

Alejandro Herrera J.

Serie Documentos de Trabajo sobre Desarrollo

8/2017

**Diciembre 2017**

Las opiniones expresadas en este documento pertenecen a los autores y no necesariamente reflejan la posición oficial de las instituciones auspiciadoras ni del Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo. Los derechos de autor pertenecen a los autores. Los documentos solamente pueden ser descargados para uso personal.



## Cadenas Globales de Valor: El caso de Bolivia<sup>♥</sup>

Por  
*Beatriz Muriel Hernández<sup>♦</sup>*  
*Alejandro Herrera J.\**

La Paz, Diciembre 2017

### Resumen

El presente documento analiza las Cadenas Globales de Valor (CGV) en Bolivia para 2002, 2005 y 2011, utilizando el Índice de Especialización Vertical (EV) de Hummels *et al.* (2001) y la medida *Upstreamness* de Antràs y Chor (2011) (citado en Antràs *et al.*, 2012b) y Fally (2011). Los indicadores muestran que los patrones comerciales están representados por una concentración de las materias primas, las que también han aprovechado las ventajas derivadas de las CGV; mientras que los sectores de manufacturas han sido menos importantes en esta dinámica, e incluso han perdido su relevancia en el tiempo.

**Palabras clave:** cadenas globales de valor, indicadores de fragmentación, Bolivia  
**Clasificación JEL:** Co2, F01, F14

### Abstract

This paper analyzes Bolivian Global Value Chains (GVC) for 2002, 2005 and 2011, using the Vertical Specialization Index (EV) of Hummels *et al.* (2001) and the measure of Upstreamness of Antràs y Chor (2011) (cited by Antràs *et al.*, 2012b). Indicators show that trade patterns are represented by a concentration of raw materials, which have also taken advantage from those derived from GVC; while manufacturing sectors have been less important in this dynamic, and they even lost their relevance over time.

**Keywords:** Global Value Chains, fragmentation indicators, Bolivia

---

<sup>♥</sup> El presente documento está basado en el trabajo realizado en el marco del proyecto “Cadenas Globales de Valor y Complementariedades Productivas en América Latina” del Instituto de Pesquisa Económica Aplicada (IPEA) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (ver informe en Muriel, 2015a).

<sup>♦</sup> Beatriz Muriel Hernández, Directora Ejecutiva de la Fundación INESAD y Académica de Número de la Academia Boliviana de Ciencias Económicas (ABCE); e-mail: [beatriz\\_muriel@hotmail.com](mailto:beatriz_muriel@hotmail.com).

\*Alejandro Herrera J., Investigador Junior de la Fundación INESAD; e-mail: [pr\\_alehjbol@hotmail.com](mailto:pr_alehjbol@hotmail.com).

## I. Introducción

Las Cadenas Globales de Valor (CGV) han existido con el mismo comercio mundial; donde los bienes importados han sido utilizados en productos exportados. Sin embargo, en las últimas décadas, las CGV han sido dinamizadas de tal manera que han cambiado sustancialmente la forma de producir en el mundo, así como las estructuras comerciales entre los países. Estas transformaciones devienen de políticas públicas pro mercado entre países; pero también de innovaciones tecnológicas que han permitido tanto la fragmentación de la producción entre regiones como un mejor acceso al transporte y a las (tele)comunicaciones<sup>1</sup>.

Las CGV abren, potencialmente, posibilidades y oportunidades de comercialización para países como Bolivia que presentan fuertes limitaciones, propias de sus niveles de desarrollo, de producir varios tipos de bienes, como los de alta tecnología; pero que pueden participar activamente en etapas de la cadena donde tengan ciertas ventajas comparativas, al mismo tiempo que se insertan en las dinámicas asociadas al desarrollo tecnológico.

Bajo este contexto, el presente estudio estima las CGV en Bolivia para 2002, 2005 y 2011, utilizando el Índice de Especialización Vertical (EV) de Hummels *et al.* (2001) y la medida de *Upstreamness* Antràs y Chor (2011) (citado en Antràs *et al.*, 2012b) y Fally (2011). Los primeros autores calculan el indicador de especialización vertical que determina el contenido, directo e indirecto, del consumo intermedio importado en las exportaciones. Los segundos evalúan la distancia promedio del uso intermedio de un sector dado en relación a su uso final (*upstreamness*). La aplicación de la medida al valor de las exportaciones permite caracterizar el grado de interrelación de la economía con el resto del mundo (*upstream* versus *downstream*).

Cabe señalar que, a nivel mundial, la evaluación cuantitativa de las CGV es relativamente reciente –alrededor de los últimos treinta años–; lo que se explica en parte por falta de información más fina de las Cuentas Nacionales necesaria para estimar los diversos indicadores. Algunas aplicaciones prácticas del Índice de Especialización Vertical (EV) de Hummels *et al.* (2001) pueden ser hallados en Nordas (2008), Amador y Cabral (2009), Norén (2010), Dean *et al.* (2011), Bems *et al.* (2011) y Durán y Zaclicever (2013); mientras que para el caso de la medida de *Upstreamness* están De Backer y (2014), Ito y Vézina (2016), Chen (2017) y Hagemeyer y Tyrowicz (2017). Sin embargo, la revisión de la literatura muestra que no hay ningún estudio que

---

<sup>1</sup> Amador y Cabral (2014) realizan una revisión detallada sobre la literatura teórica y empírica relativa a las CGV.

estime índices de fragmentación para el caso de Bolivia, por lo que la presente investigación se constituye en pionera en el área para el país<sup>2</sup>.

Los resultados de las estimaciones para Bolivia muestran que, en el año 2002, el 12,3% de cada unidad producida correspondía al consumo intermedio importado (directo e indirecto); mientras que para los siguientes periodos el porcentaje aumentó a cerca del 15%. En el 2002 se observa cierta dinámica virtuosa; con la participación de sectores industriales (i.e. transformación) en las cadenas globales de valor y que, al mismo tiempo, aprovechan tecnologías externas para su producción. Sin embargo, en los siguientes años prima la especialización vertical derivada de las exportaciones de las materias primas (petróleo crudo y gas natural y minerales).

Por último, los cálculos de la medida de *Upstreamness* para Bolivia muestran que las materias primas no son solamente relevantes para una especialización vertical, sino también en la participación de las cadenas globales de valor del resto del mundo; ya que cuentan con niveles altos de *Upstreamness* y, al mismo tiempo, tienen participaciones ponderadas altas en las exportaciones.

Además de esta introducción, el documento contiene cinco secciones. La sección II describe los índices de fragmentación utilizados. La sección III presenta la construcción de variables para los años en análisis, la cual se basa principalmente en las cuentas nacionales. La sección IV detalla algunos hechos estilizados relevantes que apoyan los hallazgos de los cálculos de los índices de fragmentación; que son discutidos en la sección V. Finalmente, la sección VI expone las conclusiones más importantes.

## **II. Indicadores de Fragmentación**

### ***Indicador de la Cadena de Especialización Vertical de Hummels et al. (2001)***

Según Hummels *et al.* (2001), la especialización vertical es la articulación, de manera secuencial, de bienes importados que son utilizados como consumo intermedio por un país para hacer bienes finales o intermedios y que, a su vez, son utilizados en alguna medida en otros países. De esta manera, la especialización vertical se da cuando: i) un bien es producido en dos o más etapas secuenciales; ii) dos o más economías proveen valor agregado durante la producción del bien; y iii) al menos un país utiliza insumos

---

<sup>2</sup> Como se señaló anteriormente, la investigación complementa el trabajo realizado por Muriel (2015a) para el año 2005 en el marco del proyecto “Cadenas Globales de Valor y Complementariedades Productivas en América Latina” del Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

importados en su proceso productivo, y algo del producto resultante es exportado ya sea para consumo intermedio o final.

Los autores determinan la especialización vertical (*EV*) de un dado sector *s* como:

$$(1) \quad EV_s = \frac{\sum_k ci_{(m)ks}}{vbp_s} x_s$$

Donde  $ci_{(m)ks}$  es el consumo intermedio importado del sector *k* destinado al sector *s* ( $k, s = 1, 2, \dots, S$ ),  $vbp_s$  es el valor bruto de producción de *s* y  $x_s$  son las exportaciones de *s*. La expresión (1) es interpretada también como el contenido de insumos importados en las exportaciones del sector *s*.

La participación de la especialización vertical sobre las exportaciones totales es definida como la sumatoria de estas participaciones a nivel sector:

$$(2) \quad \frac{EV}{x} = \sum_s \left[ \frac{x_s}{x} \frac{EV_s}{x_s} \right]$$

Donde  $x$  y  $x_s$  corresponden, respectivamente, a las exportaciones totales y del sector *s*. El indicador representa un promedio ponderado –de acuerdo a la relevancia relativa de las exportaciones de cada sector sobre el total– del contenido del consumo intermedio de las importaciones en las ventas externas. La expresión (2) puede ser representada matricialmente como:

$$(2') \quad \frac{EV}{x} = \frac{1}{x} \mathbf{u} \times \mathbf{A}_{(m)} \times \mathbf{x}$$

Donde  $\mathbf{u}$  es un vector ( $1 \times S$ ) de unos,  $\mathbf{A}_{(m)}$  es la matriz de coeficientes técnicos de los insumos importados y  $\mathbf{x}$  es el vector ( $S \times 1$ ) de las exportaciones.

Hummels *et al.* (2001) observan que la expresión (2') refleja solamente los usos directos del requerimiento de los insumos y excluye aquellos indirectos; es decir, el consumo intermedio que es utilizado en sectores nacionales que, a su vez, producen bienes que también forman parte de los insumos intermedios. La inclusión del uso indirecto de los insumos importados lleva a la siguiente redefinición de la fórmula:

$$(3) \quad \frac{EV}{x} = \frac{1}{x} \mathbf{u} \times \mathbf{A}_{(m)} \times (\mathbf{I} - \mathbf{A}_{(n)})^{-1} \times \mathbf{x}$$

Donde  $\mathbf{A}_{(n)}$  es la matriz de coeficientes técnicos de los insumos nacionales. La expresión  $\mathbf{A}_{(m)} \times (\mathbf{I} - \mathbf{A}_{(n)})^{-1}$  resume los requerimientos directos e indirectos de las

importaciones. En este caso, un elemento típico muestra el consumo intermedio importado del sector  $k$  utilizado en la producción de  $s$  de manera directa y a través de otros insumos que contienen  $k$ . Cabe notar que  $0 \leq \frac{EV}{x} < 1$  ( $x > 0$ ), donde cero representa

un caso hipotético de una economía autárquica, y a medida que el indicador se acerca a 1 se asocia con una mayor fragmentación global de las exportaciones.

### Medida *Upstreamness*

La medida *Upstreamness* es aquella discutida por Antràs *et al.* (2012a, 2012b) a partir de los estudios desarrollados por Antràs y Chor y Fally (aproximaciones realizadas en el año 2011). El indicador intenta medir la distancia promedio del uso intermedio de un sector dado en relación a su uso final (*Upstreamness*) en la producción interna y las exportaciones. Las actividades económicas típicas son las materias primas; mientras que las *Downstreamness* producen esencialmente bienes finales.

Una primera aproximación parte de la ecuación (4), que iguala los usos y destinos de la producción interna:

$$(4) \quad \mathbf{v}b\mathbf{p} = \mathbf{C}\mathbf{I}_{(n)} + \mathbf{c}_{(n)}$$

Donde  $\mathbf{v}b\mathbf{p}$  es el vector columna ( $S \times 1$ ) del valor bruto de producción,  $\mathbf{C}\mathbf{I}_{(n)}$  es la matriz de consumo intermedio nacional ( $S \times S$ ) y  $\mathbf{c}$  es el vector columna de la demanda final ( $S \times 1$ ). Para un dado sector  $s$ , la expresión anterior puede ser redefinida como:

$$(4') \quad vbp_s = \sum_j a_{(n)sj} vbp_j + c_{(n)s}$$

Donde  $j, s = 1, 2, \dots, S$  y  $a_{(n)sj}$  corresponde a un elemento típico de la matriz  $\mathbf{A}_{(n)}$ . El proceso de reemplazo de  $vbp_j$  en la misma expresión (4'), de manera sucesiva, permite obtener una secuencia infinita de términos que reflejan el uso de la producción de  $s$  en las diferentes etapas de la cadena de valor, comenzando por el uso final:

$$(4'') \quad vbp_s = c_{(n)s} + \sum_j a_{(n)sj} c_{(n)j} + \sum_j \sum_k a_{(n)sk} a_{(n)kj} c_{(n)j} + \sum_j \sum_k \sum_l a_{(n)sl} a_{(n)lk} a_{(n)kj} c_{(n)j} + \dots$$

A partir de esta igualdad, Antràs y Chor (2011) (citado en Antràs y Chor (2013)), calculan la posición promedio ponderada de la producción de un dado sector  $s$  en la cadena de valor, multiplicando cada término en (4'') por la posición de su uso final y dividiendo por la producción:

$$(5) \quad U_{1s} = 1 \times \frac{c_{(n)s}}{vbp_s} + 2 \times \frac{\sum_j a_{(n)sj} c_{(n)j}}{vbp_s} + 3 \times \frac{\sum_j \sum_k a_{(n)sk} a_{(n)kj} c_{(n)j}}{vbp_s} + \dots$$

$$+ 4 \times \frac{\sum_j \sum_k \sum_l a_{(n)sl} a_{(n)lk} a_{(n)kj} c_{(n)j}}{vbp_s} + \dots$$

Donde  $U_{1s} \geq 1$  y los valores más altos se asocian con niveles relativamente mayores de *Upstreamness* de la producción de  $s$ .

Una segunda aproximación es propuesta por Fally (2011), donde la medida de *Upstreamness* se basa en la idea de que un sector que vende una participación desproporcionada de su producto a sectores que son relativamente *Upstreamness* debe ser también un sector relativamente *Upstreamness*. El autor establece un sistema de ecuaciones lineales que define la medida para cada sector  $s$ :

$$(6) \quad U_{2s} = 1 + \sum_j \frac{a_{(n)sj} vbp_j}{vbp_s} U_{2j}$$

Donde  $a_{(n)sj} vbp_j / vbp_s$  es la proporción de la producción del sector  $s$  que es utilizada en el sector  $j$ , y  $U_{2s} \geq 1$ .

La expresión (6) puede ser determinada en forma matricial para todos los sectores de la siguiente forma:

$$(6') \quad \mathbf{U}_2 = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{u}'$$

Donde los elementos de la matriz  $\mathbf{A}$ , de dimensión  $(S \times S)$ , corresponden a  $\frac{a_{(n)sj} vbp_j}{vbp_s}$ .

Antràs *et al.* (2012b) muestran que  $U_{1s} = U_{2s} = U_s \forall s$ ; es decir, ambos métodos producen los mismos índices.

Para el caso de una economía abierta, la ecuación (4') puede ser redefinida como:

$$(7) \quad vbp_s = \sum_j a_{sj} vbp_j + c_s + x_s - m_s$$

Donde  $a_{sj}$  corresponde al uso del sector  $s$  (nacional e importado) en la producción de  $j$ , y  $m_s$  son las importaciones del sector  $s$  (siendo que las demás variables ya fueron definidas anteriormente).

La proporción de la producción de  $s$  que es utilizada como insumo intermedio en el sector  $j$  (en el país o en el exterior) es definida como:

$$(8) \quad \delta_{sj} = \frac{a_{sj} vbp_j + x_{sj} - m_{sj}}{vbp_s} = \frac{ci_{(n)sj} + x_{sj}}{vbp_s}$$

Donde  $x_{sj}$  corresponde a las exportaciones de  $s$  utilizadas en el sector  $j$  en el exterior, y  $m_{sj}$  son las importaciones de  $s$  utilizadas en la producción nacional de  $j$ . Antràs *et al.* (2012b) establecen que  $\delta_{sj} = \frac{x_{sj}}{x_s} = \frac{m_{sj}}{m_s}$ ; dada la falta de información sobre  $x_{sj}$  y  $m_{sj}$ . Esto permite redefinir:

$$(9) \quad \delta_{sj} = a_{sj} \frac{vbp_j}{vbp_s - x_s + m_s}$$

Lo que permite reinterpretar (6'); donde los elementos de la matriz  $\mathbf{A}$  ( $S \times S$ ) corresponden en este caso a:  $a_{sj} \frac{vbp_j}{vbp_s - x_s + m_s}$ .

Finalmente, Antràs *et al.* (2012b) analizan los patrones de comercio en lo que respecta a los sectores *upstream* versus *downstream*; utilizando los promedios ponderados de los valores de los *Upstreamness* en relación a las exportaciones para ver su relevancia en las cadenas globales de valor. Este análisis será también incluido en el presente estudio.

### III. Datos

La información para el análisis de los indicadores de especialización proviene de las Cuentas Nacionales, del Instituto Nacional de Estadística (INE), para los años 2002, 2005 y 2011, y han sido estimados utilizando la división de 35 sectores en valores corrientes, tanto a precios básicos como de mercado.

En particular, la construcción de los indicadores, expresiones (3) y (6'), han requerido datos sobre: el valor bruto de producción, las importaciones, las exportaciones y los coeficientes técnicos en relación al consumo intermedio importando y nacional; tanto a precios básicos como de mercado.

Las variables en las Cuentas Nacionales –a nivel de 35 categorías– están en algunos casos a nivel sector, y en otros a nivel producto o producto×sector. Sin embargo, la “matriz de producción” –desarrollada por el INE– establece la relación producto×sector para cada año; donde aquellas variables a nivel producto pueden ser transformadas a nivel sector (y viceversa).

La “matriz de producción”, de dimensión 35×35, se encuentra a nivel producto×sector, por lo que es posible construir otra matriz **MP** de proporciones de las cantidades de los productos asociados a cada sector (al dividir cada fila por la producción total del

producto correspondiente)<sup>3</sup>. Considere que  $\mathbf{z}_p$  y  $\mathbf{z}_s$  son, respectivamente, los vectores columna ( $35 \times 1$ ) a nivel producto ( $p$ ) y sector ( $s$ ) relativa a una variable  $z$ ; la matriz  $\mathbf{MP}$  es entonces utilizada para la transformación de un vector a otro de la siguiente manera (ver, e.g., Muriel, 2004):

$$(10) \quad \mathbf{z}_s = (\mathbf{z}'_p \mathbf{MP})'$$

Donde la sumatoria de cada fila de la matriz  $\mathbf{MP}$  es igual a 1,  $\sum_s mp_{ps} = 1$ ,  $p, s = 1, 2, \dots$ ,

35.

El **valor bruto de producción** (*vbpr*) cuenta con información a nivel producto y sector a precios básicos por lo que no se realiza ninguna transformación.

La variable a precios de mercado corresponde a la resta entre la oferta total y las importaciones CIF a precios de mercado. En este caso, sin embargo, estas últimas variables se encuentran a nivel producto por lo que fueron transformadas a nivel sector a partir de la ecuación (10)).

Las **importaciones** están clasificadas a nivel producto y en valores CIF de frontera (antes de impuestos u otros, lo que equivale a precios básicos), por lo que fue necesario calcular la variable a precios de mercado y a nivel sector.

La variable fue primero transformada a precios de mercado a partir de la oferta total. La oferta total –clasificada a nivel producto– se encuentra a precios de mercado y se compone de la sumatoria de: i) *vbpr* a precios básicos; ii) importaciones CIF de frontera, iii) derechos arancelarios sobre importación; y iv) impuestos y márgenes de comercialización y transporte (i.e. impuesto al valor agregado, impuesto a las transacciones y otros impuestos a los productos además de los márgenes citados).

Solamente para el año 2002, las Cuentas Nacionales desagregan la oferta total por origen nacional e importado. Con esta información, las importaciones a precios de mercado, a nivel producto, para 2005 y 2011 han sido estimadas considerando: i) la misma proporción o tasa  $\tau$  de 2002 del componente de impuestos y márgenes de comercialización y transporte sobre las importaciones CIF; y ii) sumando los derechos arancelarios de los años correspondientes. Es decir: importaciones a precios de mercado (para 2005 o 2011) = importaciones CIF  $\times (1 + \tau_{2002})$  + derechos arancelarios (del año correspondiente).

---

<sup>3</sup> En cada fila, la matriz cuenta con el valor de un dado producto asociado (o correspondiente) a cada sector (columna) y la sumatoria de la fila corresponde al valor total de este producto.

A seguir, las importaciones CIF a “precios básicos” y a precios de mercado fueron transformadas a nivel sector utilizando la ecuación (10).

La **matriz de consumo intermedio**, de donde se obtienen los coeficientes técnicos ( $a_{sj}$ ,  $a_{(n)sj}$  y  $a_{(m)sj}$ ); la cual se encuentra en valores de mercado, a nivel producto×sector y a nivel agregado o total. Sin embargo, para el año 2002 el INE cuenta con información desagregada por origen nacional e importado. El primer paso, por lo tanto, ha sido estimar las matrices de origen importado para 2005 y 2011 a partir de la información de 2002, de la siguiente manera:

- 1º. Bajo el supuesto inicial de que la oferta y la demanda son iguales entre los diferentes años, cada sector ( $s$ ) consume una proporción igual  $\theta_{ps}$  de productos importados  $p$  y una proporción  $(1-\theta_{ps})$  de productos nacionales, i.e. tanto en 2002 como en 2005 y 2011, por lo que la siguiente igualdad se aplica:

$$\theta_{ps} = \frac{\bar{c}i_{(m)pst+T}}{c i_{pst+T}} = \frac{c i_{(m)pst}}{c i_{pst}} \quad \forall p \text{ y } s, T=3, 9; \text{ donde } \bar{c}i_{(m)pst+T} \text{ es el valor estimado del}$$

consumo importado del producto  $p$  para el uso del sector  $s$  bajo la hipótesis anterior,  $c i_{pst+T}$  es el consumo intermedio total, y el sub índice  $t$  corresponde al año 2002 ( $t+T= 2005, 2011$ ). Para la obtención a la obtención de  $\bar{c}i_{(m)pst+T}$ , la tasa de 2002 (i.e.  $\frac{c i_{(m)pst}}{c i_{pst}}$ ) se multiplica por el consumo intermedio del producto  $p$  en el sector  $s$  en valores corrientes de 2005 y 2011.

Cabe notar que, por construcción,  $\theta_{ps} \leq 1$ ; sin embargo, la condición no se cumple (es bastante mayor) en la matriz original de consumo intermedio importado de 2002 para un coeficiente: el uso de los productos financieros en comunicaciones. En este caso entonces se supone un valor de 0.9999999 a fin de mantener esta restricción.

- 2º. La estructura de la oferta (nacional e importada) y del consumo intermedio ha sido en la práctica diferente entre 2002 y 2005-2011. La discrepancia puede ser incluida corrigiendo los valores  $\bar{c}i_{(m)pst+T}$  por las diferencias entre las importaciones de un dado producto  $p$  destinadas al consumo intermedio en  $t+T$  ( $c i_{(m)pt+T}$ ) y aquellas obtenidas de los cálculos del paso anterior; es decir:

$$c i_{(m)pst+T} = \frac{c i_{(m)pt+T}}{\sum_s \bar{c}i_{(m)pst+T}} \bar{c}i_{(m)pst+T}, \text{ donde } c i_{(m)pst+T} \text{ corresponde a la estimación}$$

final del consumo intermedio del producto  $p$  de origen importado en la producción de  $s$  en el año  $t+T$ .

Con todo, las Cuentas Nacionales tampoco cuentan con los valores  $ci_{(m)pt+T}$  (i.e. importaciones destinadas al total del consumo intermedio sin tomar en cuenta las desagregaciones a nivel sector), por lo que éstos han sido estimados bajo dos criterios: i) en siete productos, las importaciones fueron destinadas en su totalidad a consumo intermedio de acuerdo a la información de 2002, siendo estas proporciones mantenidas para los siguientes años (estos son los productos 2, 6, 7, 19, 29, 30 y 32 de la Matriz Insumo Producto (MIP) de acuerdo al Cuadro A.1 del Anexo); ii) en siete productos no hay importación en todos años, por lo que los valores asociados fueron cero (estos son los 2, 6, 7, 19, 29, 30 y 32 de la MIP); y iii) en los restantes 21 productos, las importaciones fueron multiplicadas por la tasa entre el consumo intermedio total y la oferta total, como una aproximación al destino relativo de las importaciones de consumo intermedio versus consumo final. Sin embargo, para el año 2011, el consumo intermedio importado de dos productos (17 y 22 de la MIP) fueron disminuidos para mantener una consistencia de requerimientos de productos importados menores a los totales.

3º. Los valores estimados  $ci_{(m)pst+T}$  fueron compatibilizados con cada  $ci_{pst+T}$ , a fin de que la condición  $\theta_{ps} \leq 1 \forall p$  y  $s$  sea cumplida. En el año 2005, 10 de 1225 coeficientes estimados resultaron ser algo mayores que 1, por lo que se procedió a igualarlos a 0.999, reestimando los restantes coeficientes de la línea de tal manera que la sumatoria del consumo intermedio importado por producto sea igual al estimado anteriormente ( $ci_{(m)pt+T}$ ). En el año 2011 se utilizó el mismo procedimiento para seis de los 1225 coeficientes.

Cabe notar que la obtención de los coeficientes también puede ser determinada suponiendo que:  $\theta_{pst} + \mu_{ps} = \theta_{pst+T}$  y  $\mu_{ps} = \mu_{ps'} \forall s$  y  $s'$ , donde se hace necesario estimar el agregado  $ci_{(m)pt+T}$  para su solución.

El siguiente paso ha sido estimar la matriz de consumo intermedio nacional restando de la matriz de consumo intermedio total aquella de origen importando. Estas matrices se encuentran a nivel producto×sector por lo que fueron transformadas a nivel de sector por sector. En general, dadas las matrices  $CI_{(.,p)}$  y  $CI_{(.,s)}$  de consumo intermedio a nivel producto×sector y sector×sector respectivamente; es posible transformar una matriz en otra de manera semejante al caso de un vector (ecuación (10)):

$$(11) \quad CI_{(.,s)} = (CI'_{(.,p)} MP)'$$

El último paso ha sido estimar el consumo intermedio, nacional e importado, a precios básicos (o “precios de frontera” en el caso de las importaciones) de la siguiente manera:

- 1º. La relación entre el  $vbp$  a precios de mercado y básicos puede ser determinada como  $vbp_{(pb)s}(1 + \sigma_s) = vbp_{(pm)s}$ ; donde  $\sigma_s$  equivale al valor unitario de impuestos y márgenes de comercialización y transporte por unidad producida en el sector, y los subíndices  $pb$  y  $pm$  corresponden, respectivamente, a “precios básicos” y a “precios de mercado”. Esta tasa es considerada igual para el consumo intermedio nacional de un insumo  $s$  en un dado sector  $j$  (o total); es decir:  $1 + \sigma_s = \frac{vbp_{(pb)s}}{vbp_{(pm)s}} = \frac{ci_{(n,pb)sj}}{ci_{(n,pm)sj}} (= \frac{ci_{(n,pb)s}}{ci_{(n,pm)s}})$ . A partir de esta identidad es

posible encontrar el consumo intermedio a precios básicos como:

$$ci_{(n,pb)sj} = ci_{(n,pm)sj} \frac{vbp_{(pb)s}}{vbp_{(pm)s}}.$$

- 2º. El consumo intermedio de origen importado se encuentra de una forma parecida al caso anterior. En particular es posible redefinir la  $\tau'$  parecida a la descrita anteriormente pero donde se incluye en este caso los derechos arancelarios por unidad de producto importado, entonces la siguiente igualdad

$$\text{se cumple: } ci_{(m,pb)sj} = ci_{(m,pm)sj} \frac{m_{(pb)s}}{m_{(pm)s}}.$$

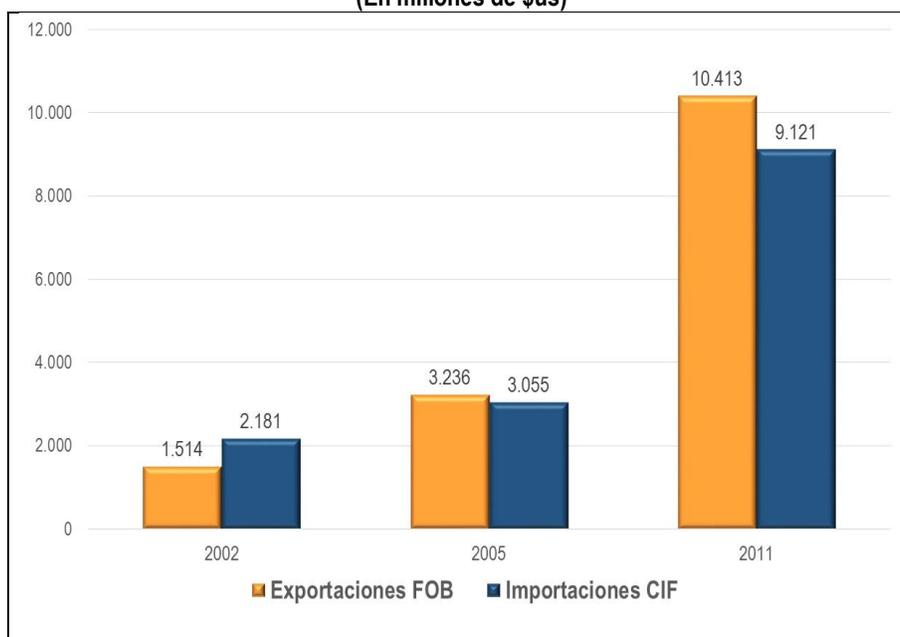
Finalmente, **las exportaciones** en las Cuentas Nacionales están en valores de mercado y a nivel producto. Además, el consumo final importado se compone también de las exportaciones FOB (reexportaciones) de ciertos productos (sectores industriales de productos alimenticios, bebidas, productos metálicos, maquinaria y equipo, y productos manufacturados diversos). En este caso, las reexportaciones fueron estimadas directamente a nivel sector de acuerdo con la información de comercio internacional del INE, tomando en cuenta los mismos sectores donde se incluyen las reexportaciones en la matriz del 2002 (que ya cuenta con esta desagregación). Las exportaciones FOB de origen nacional fueron estimadas restando de las exportaciones FOB totales las exportaciones FOB derivadas de las importaciones. La variable a precios básicos fue transformada aplicando la misma tasa utilizada para el consumo intermedio nacional. Por último, las exportaciones a precios básicos y de mercado fueron transformadas a nivel sector utilizando la ecuación (10).

#### IV. Principales Hechos Estilizados

El Gráfico 4.1 presenta las exportaciones FOB y las importaciones CIF en millones de \$us. En ambas variables queda evidente el fuerte incremento de los flujos comerciales en el tiempo; principalmente entre 2005 y 2011. En el caso de las exportaciones, el valor pasa de 1.514 millones de \$us en 2002 a 10.413 millones de \$us en 2011, a una tasa de crecimiento promedio anual de 23,9%. El aumento responde, en buena medida, al *boom* de los precios internacionales de varias materias primas que se producen en el país (ver, e.g., Muriel 2015b).

En el caso de las importaciones, el valor aumenta de 2.181 millones de \$us a 9.121 millones de \$us, a una tasa de 17,2% promedio anual, menor a las exportaciones –lo que lleva a un superávit comercial–.

**Gráfico 4.1: Exportaciones FOB e Importaciones CIF de Bolivia**  
(En millones de \$us)



Fuente: elaboración de los autores en base a información del Instituto Nacional de Estadística.

El Cuadro 4.1 presenta la composición de las exportaciones para los años de análisis. El rubro de petróleo crudo y gas natural tiene la participación más alta en todos los casos, y aún incrementa del 22,0% en 2002 al 39,5% en 2011. Los minerales le siguen en importancia, y aumentan hasta llegar al 29,4% en 2011. Cabe notar que estas ventas se han concentrado en el tiempo en los cinco sectores explicitados; que alcanzan, en conjunto, el 86,9% en el año 2011. En particular, la información revela las ventajas en las exportaciones de materias primas y productos de bajo procesamiento.

**Cuadro 4.1. Participación Porcentual de las Exportaciones FOB de Bolivia,  
Principales Sectores**

<b>Rama de Actividad</b>	<b>2002</b>	<b>2005</b>	<b>2011</b>
Petróleo crudo y gas natural	22,0	40,0	39,5
Minerales metálicos y no metálicos	13,5	11,8	29,4
Productos alimenticios diversos	17,9	11,1	7,9
Productos básicos de metales	3,7	3,6	7,0
Transporte y almacenamiento	6,1	6,1	3,1
Resto	36,9	27,4	13,1
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: elaboración de los autores en base a información del Instituto Nacional de Estadística.

El Cuadro 4.2 muestra la participación de los principales sectores de importación. Los productos metálicos, maquinaria y equipo resaltan por su alto porcentaje en todos los años, llegando al 34,6% en 2011. Las sustancias y productos químicos le siguen en importancia, con el 14,5% en el mismo año. En este caso sobresale el consumo de manufacturas tanto para consumo final como para intermedio.

**Cuadro 4.2. Participación Porcentual de las Importaciones CIF de Bolivia,  
Principales Sectores**

<b>Rama de Actividad</b>	<b>2002</b>	<b>2005</b>	<b>2011</b>
Productos metálicos, maquinaria y equipo	28,7	25,6	34,6
Substancias y productos químicos	16,2	18,0	14,5
Productos de refinación del petróleo	3,9	7,9	11,7
Productos básicos de metales	10,3	6,3	7,0
Transporte y almacenamiento	3,6	7,7	6,6
Resto	37,4	34,6	25,5
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: elaboración de los autores en base a información del Instituto Nacional de Estadística.

El Cuadro 4.3 presenta algunos indicadores adicionales que permiten contextualizar las interrelaciones económicas del país con el resto del mundo, tomando en cuenta las variables a precios básicos<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> El Anexo A (Cuadro A.2) presenta las variables a precios de mercado.

**Cuadro 4.3. Indicadores de Producción y Comercio Internacional de Bolivia, a Precios Básicos**

Rama de Actividad	VBP (participación %)		Exportaciones/VBP		Importaciones/Oferta Total		Exportaciones/Importaciones	
	2002	2011	2002	2011	2002	2011	2002	2011
1. Productos agrícolas no industriales	4,02	3,44	0,03	0,09	0,10	0,06	0,27	1,39
2. Productos agrícolas industriales	2,01	2,20	0,21	0,03	0,19	0,03	0,91	1,00
3. Coca	0,47	0,32	0,23	0,23	0,00	0,00		
4. Productos pecuarios	3,08	2,22	0,04	0,00	0,01	0,02	2,95	0,25
5. Silvicultura, caza y pesca	0,74	0,81	0,06	0,03	0,01	0,02	5,66	1,84
6. Petróleo crudo y gas natural	4,27	12,14	0,46	0,60	0,00	0,00	563324,83	253875,15
7. Minerales metálicos y no metálicos	2,42	9,39	0,56	0,75	0,01	0,00	63,71	409,94
8. Carnes frescas y elaboradas	3,63	3,35	0,00	0,00	0,01	0,02	0,27	0,29
9. Productos lácteos	0,99	0,71	0,05	0,03	0,11	0,09	0,39	0,35
10. Productos de molinería y panadería	2,83	2,43	0,09	0,20	0,10	0,11	0,84	1,62
11. Azúcar y confitería	0,87	0,94	0,15	0,01	0,11	0,27	1,18	0,03
12. Productos alimenticios diversos	3,11	3,25	0,54	0,54	0,15	0,08	3,10	6,03
13. Bebidas	1,89	2,53	0,03	0,04	0,06	0,08	0,53	0,46
14. Tabaco elaborado	0,16	0,14	0,05	0,01	0,15	0,23	0,28	0,02
15. Textiles, prendas de vestir y productos del cuero	2,14	1,24	0,22	0,23	0,36	0,40	0,39	0,36
16. Madera y productos de madera	1,75	1,34	0,18	0,15	0,04	0,09	4,48	1,51
17. Papel y productos de papel	0,79	0,47	0,02	0,02	0,39	0,50	0,03	0,02
18. Sustancias y productos químicos	1,03	0,73	0,05	0,27	0,72	0,83	0,02	0,06
19. Productos de refinación del petróleo	3,36	1,97	0,02	0,03	0,16	0,59	0,12	0,02
20. Productos de minerales no metálicos	1,23	2,01	0,03	0,01	0,16	0,16	0,18	0,04
21. Productos básicos de metales	0,61	1,08	0,63	1,61	0,73	0,61	0,23	1,05
22. Productos metálicos, maquinaria y equipo	0,36	0,18	0,01	0,06	0,93	0,98	0,00	0,00

Continuación Cuadro 4.3

Rama de actividad	VBP (participación %)		Exportaciones/VBP		Importaciones/Oferta Total		Exportaciones/Importaciones	
	2002	2011	2002	2011	2002	2011	2002	2011
23. Productos manufacturados diversos	0,60	0,23	0,85	0,94	0,50	0,78	0,83	0,26
24. Electricidad, gas y agua	2,66	1,86	0,00	0,00	0,00	0,01	0,18	0,08
25. Construcción	5,07	4,34	0,00	0,00	0,00	0,00		
26. Comercio	7,17	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00		
27. Transporte y almacenamiento	10,95	8,48	0,06	0,10	0,05	0,16	1,15	0,52
28. Comunicaciones	2,35	1,23	0,08	0,16	0,03	0,07	2,55	2,26
29. Servicios financieros	3,65	3,07	0,02	0,01	0,08	0,06	0,27	0,22
30. Servicios a las empresas	3,26	1,79	0,02	0,03	0,10	0,31	0,17	0,08
31. Propiedad de vivienda	2,51	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00		
32. Servicios comunales, sociales y personales	4,92	3,33	0,01	0,01	0,02	0,04	0,28	0,27
33. Restaurantes y hoteles	4,54	3,14	0,08	0,14	0,06	0,11	1,23	1,17
34. Servicios domésticos	0,37	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00		
35. Servicios de la administración pública	10,21	10,22	0,00	0,29	0,00	0,01	0,63	0,36
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>						

Fuente: elaboración de los autores en base a información del Instituto Nacional de Estadística.

Nota: El color verde caracteriza los sectores con las participaciones o tasas más altas y el rosado los rubros con las más bajas.

En el caso de la producción interna (VBP) cabe resaltar que los sectores más importantes –en términos de participación– han sido los no transables, con excepción de transporte y comunicaciones: servicios de la administración pública, comercio, construcción y servicios comunales sociales y personales. Sin embargo, en el año 2011, los rubros de petróleo crudo y gas natural y minerales adquieren una relevancia especial en respuesta a la mayor demanda externa.

La tasa de exportaciones sobre el VBP destaca en cinco sectores en ambos años: productos básicos de metales, manufacturas diversas, minerales, petróleo crudo y gas natural y productos alimenticios diversos; mientras que los porcentajes más bajos –como era de esperar– se encuentran en los sectores no transables<sup>5</sup>.

Por otro lado, la tasa de importaciones sobre la oferta global presenta los valores más altos en los casos de productos metálicos, maquinaria y equipo, sustancias y productos químicos, manufacturas diversas y productos básicos de metales. En el último año resalta también los productos de refinación de petróleo derivados de la compra de diésel.

Por último, la relación entre exportaciones e importaciones confirma los patrones comerciales observados anteriormente, con un elevado comercio inter-industria: Altas tasas para el petróleo crudo y gas natural y los minerales y básicamente cero para los productos metálicos, maquinaria y equipo.

## V. Análisis de los Indicadores de Fragmentación

### V.1. Análisis de los Indicadores de Hummels *et al.* (2001)

El Cuadro 5.1 presenta los indicadores de especialización vertical de Hummels *et al.* (2001) considerando las variables a precios de básicos, para los tres años de análisis<sup>6</sup>. En cada caso, la primera columna de datos ( $EV_s/X_s$ ) muestra los requerimientos directos e indirectos de las importaciones para cada sector  $s$ . A nivel agregado y de acuerdo al promedio no ponderado, en el 2002, el 12,3% de cada unidad producida correspondía al consumo intermedio importado; mientras que para los siguientes periodos el porcentaje aumenta a cerca del 15%. Esto se debe a que la tasa  $EV_s/X_s$  es más alta en básicamente todos los rubros.

En los dos primeros años destacan, con tasas arriba del promedio: 1) las manufacturas diversas; 2) los productos metálicos, maquinaria y equipo; 3) el papel y productos de papel;

---

<sup>5</sup> Cabe notar que las tasas de exportación sobre VBP mayores a uno pueden ser factibles una vez que los ajustes se realizan mediante variación de existencias.

<sup>6</sup> El Anexo (Cuadro A.3) presenta los indicadores tomando en cuenta las variables a precios de mercado, con resultados parecidos.

4) las substancias y productos químicos; 5) los textiles, prendas de vestir y productos de cuero; 6) el tabaco elaborado; 7) la construcción; 8) los alimentos diversos; 9) los productos básicos de metales; y 10) la molinería y panadería. De éstos, cinco rubros industriales han sido importantes para una especialización vertical (los alimentos diversos, las manufacturas diversas, los textiles, prendas de vestir y productos de cuero, los productos básicos de metales y la molinería y panadería) por el contenido de insumos importados en las exportaciones ( $EV_s$ )—y valor de éstas— por encima del promedio. Sin embargo, solamente los productos básicos de metales mantuvieron su relevancia en el 2011, lo cual responde a que las ventas al exterior tuvieron un bajo desempeño en estos casos, mientras que las ramas extractivas adquirieron significancia.

En 2005 y 2011, los requerimientos de consumo intermedio importado de los sectores de petróleo crudo y gas natural y minerales incrementan, con porcentajes por encima de la media, en relación a 2002. En el último año, por ejemplo, las estimaciones muestran que el 21% de las exportaciones de los hidrocarburos corresponden a los insumos importados; mientras que para el segundo sector la tasa llega a 15%. Esto se debe a que estos rubros tienen una demanda relativamente alta de productos metálicos, maquinaria y equipo, substancias y productos químicos, productos de refinación del petróleo y productos básicos de metales; los cuales —como se vio anteriormente— son principalmente importados.

Los sectores de materias primas señalados en el párrafo anterior presentan también valores de  $EV_s$  por encima del promedio. El año 2011 es destacable porque estos requerimientos de importaciones expresados en unidades exportadas llegan al 68,9% de participación sobre el total. Además, incluyendo a los restantes sectores que están por encima del promedio (productos básicos de metales, productos alimenticios diversos y transporte y almacenamiento) el porcentaje alcanza el 87,14%; cerca de nueve décimos de los productos importados utilizados para exportación.

La sumatoria de estos requerimientos para los 13 sectores muestra que las importaciones transformadas para ser exportadas aumenta de manera sistemática en el tiempo, de la misma forma que lo observado en las variables comerciales analizadas en el Gráfico 4.1: pasan de 188,01 millones de \$us en 2002 a 1484,50 millones de \$us en 2011; representando el 15% y el 18%, respectivamente, de las ventas al exterior totales del país.

**Cuadro 5.1: Indicadores de Hummels et al. (2001), a Precios Básicos**

Rama de actividad	2002			2005			2011		
	$EV_s/X_s$	$EV_s$ (millones de \$us)	$EV_s$ (participación)	$EV_s/X_s$	$EV_s$ (millones de \$us)	$EV_s$ (participación)	$EV_s/X_s$	$EV_s$ (millones de \$us)	$EV_s$ (participación)
Productos agrícolas no industriales	0,04	0,74	0,39%	0,07	2,79	0,62%	0,06	7,15	0,48%
Productos agrícolas industriales	0,11	6,27	3,34%	0,15	8,86	1,98%	0,12	3,16	0,21%
Coca	0,02	0,33	0,17%	0,03	0,35	0,08%	0,02	0,48	0,03%
Productos pecuarios	0,04	0,60	0,32%	0,08	1,05	0,23%	0,07	0,26	0,02%
Silvicultura, caza y pesca	0,04	0,25	0,13%	0,07	0,61	0,14%	0,10	0,88	0,06%
Petróleo crudo y gas natural	0,12	31,78	16,91%	0,17	149,02	33,27%	0,21	600,77	40,47%
Minerales metálicos y no metálicos	0,08	14,48	7,70%	0,16	52,90	11,81%	0,15	422,01	28,43%
Carnes frescas y elaboradas	0,04	0,08	0,04%	0,07	0,26	0,06%	0,08	0,49	0,03%
Productos lácteos	0,08	0,53	0,28%	0,11	0,42	0,09%	0,13	1,14	0,08%
Productos de molinería y panadería	0,17	5,92	3,15%	0,16	12,31	2,75%	0,17	30,49	2,05%
Azúcar y confitería	0,11	1,97	1,05%	0,12	2,00	0,45%	0,13	0,56	0,04%
Productos alimenticios diversos	0,21	46,34	24,65%	0,20	60,68	13,55%	0,14	95,93	6,46%
Bebidas	0,12	0,98	0,52%	0,17	4,76	1,06%	0,17	7,00	0,47%
Tabaco elaborado	0,15	0,16	0,08%	0,23	0,11	0,03%	0,13	0,05	0,00%
Textiles, prendas de vestir y productos de cuero	0,28	17,43	9,27%	0,28	27,18	6,07%	0,30	33,03	2,22%
Madera y productos de madera	0,09	3,77	2,00%	0,13	8,70	1,94%	0,15	11,42	0,77%
Papel y productos de papel	0,31	0,52	0,28%	0,37	0,89	0,20%	0,29	1,04	0,07%
Substancias y productos químicos	0,32	2,23	1,19%	0,32	7,95	1,78%	0,32	23,87	1,61%
Productos de refinación del petróleo	0,07	0,79	0,42%	0,11	3,05	0,68%	0,13	2,55	0,17%
Productos de minerales no metálicos	0,08	0,48	0,26%	0,11	1,11	0,25%	0,10	0,55	0,04%
Productos básicos de metales	0,13	6,68	3,55%	0,16	17,98	4,01%	0,19	128,18	8,63%
Productos metálicos, maquinaria y equipo	0,33	0,21	0,11%	0,41	3,36	0,75%	0,36	1,40	0,09%
Productos manufacturados diversos	0,42	28,88	15,36%	0,41	32,28	7,21%	0,41	33,96	2,29%

Continuación Cuadro 5.1

Rama de actividad	2002			2005			2011		
	$EV_s/X_s$	$EV_s$ (millones de \$us)	$EV_s$ (participación)	$EV_s/X_s$	$EV_s$ (millones de \$us)	$EV_s$ (participación)	$EV_s/X_s$	$EV_s$ (millones de \$us)	$EV_s$ (participación)
Electricidad, gas y agua	0,06	0,01	0,01%	0,08	0,02	0,00%	0,08	0,05	0,00%
Construcción	0,24	0,00	0,00%	0,22	0,00	0,00%	0,20	0,00	0,00%
Comercio	0,07	0,00	0,00%	0,13	0,00	0,00%	0,13	0,00	0,00%
Transporte y almacenamiento	0,10	9,06	4,82%	0,16	31,91	7,13%	0,15	46,77	3,15%
Comunicaciones	0,07	1,84	0,98%	0,11	4,66	1,04%	0,12	9,18	0,62%
Servicios financieros	0,08	0,88	0,47%	0,11	1,23	0,27%	0,10	1,70	0,11%
Servicios a las empresas	0,09	0,75	0,40%	0,12	1,05	0,23%	0,10	2,47	0,17%
Propiedad de vivienda	0,01	0,00	0,00%	0,01	0,00	0,00%	0,01	0,00	0,00%
Servicios comunales, sociales y personales	0,09	0,43	0,23%	0,14	1,27	0,28%	0,12	1,79	0,12%
Restaurantes y hoteles	0,08	3,58	1,90%	0,09	8,91	1,99%	0,09	15,32	1,03%
Servicios domésticos	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Servicios de la administración pública	0,06	0,05	0,03%	0,07	0,18	0,04%	0,07	0,85	0,06%
<b>Suma EV</b>		188,01	100,00%		447,86	100,00%		1484,50	100,00%
<b>Promedio</b>	0,12	5,37		0,15	12,80		0,15	42,41	
<b>Suma EV/exportaciones</b>		0,15			0,17			0,18	

Fuente: elaboración de los autores en base a información del Instituto Nacional de Estadística.

Nota: El color verde caracteriza los sectores con las tasas ( $EV_s/X_s$ ) arriba del promedio; el naranja claro a aquellos que al mismo tiempo tienen una tasa arriba del promedio y participaciones del contenido de insumos importados en las exportaciones ( $EV_s$ ) también por encima del promedio; y el celeste a los rubros que solamente tienen participaciones ( $EV_s$ ) arriba del promedio.

## V.2. Análisis de la Medida de *Upstreamness*

El Cuadro 5.2 presenta la medida de *Upstreamness* derivada de la ecuación (6') considerando los coeficientes técnicos de economías abiertas y las variables a precios básicos<sup>7</sup>. De acuerdo a lo señalado anteriormente,  $U_s \geq 1 \forall s$ , y los valores más altos se asocian con niveles relativamente mayores de *Upstreamness* (mayor distancia del correspondiente producción final) de  $s$ ; razón por la cual se incluye el puesto (*ranking*) de cada sector en la última columna. Además, el indicador es multiplicado por la tasa  $\frac{x_s}{x}$ , lo que permite ponderar su relevancia relativa en términos de exportaciones.

En el año 2002, los sectores que destacan por contar con los niveles más altos de *Upstreamness* son: minerales; silvicultura, caza y pesca; productos agrícolas industriales; papel y productos de papel; y servicios a las empresas. En contraste, los rubros con los puestos más bajos son: servicios domésticos; propiedad de vivienda; comercio; servicios de la administración pública; y coca. En general, estas diferencias muestran justamente que los primeros casos corresponden más a materias primas o productos con baja transformación, mientras que los segundos producen esencialmente bienes finales. Sin embargo, observando el índice ponderado por exportaciones, la relevancia de la interacción en la cadena productiva a nivel global es solamente importante para los minerales y productos agrícolas industriales.

Por otro lado, la medida no presenta un grado de dispersión alto; ya que oscila entre 1 y 2,73, con un coeficiente de variación de Pearson de 0,33. El promedio del indicador (1,68) es menor en relación al ponderado por las ventas al exterior (1,97), dado que los sectores productores de materias primas tienen valores de exportación destacables.

En los años 2005 y 2012 resaltan los sectores de petróleo crudo y gas natural, minerales y productos básicos de metales por contar con los niveles más altos de *Upstreamness* –desplazando a otros rubros– y, al mismo tiempo, tener participaciones ponderadas altas en las exportaciones (i.e. exportaciones del sector sobre exportaciones totales). En estos casos queda evidente su relevancia relativa en las cadenas productivas de valor.

---

<sup>7</sup> El Anexo (Cuadro A.3) presenta los indicadores considerando las variables a precios de mercado, con resultados parecidos.

Cuadro 5.2. Indicadores de la Medida de *Upstreamness*, a Precios Básicos

Rama de actividad	2002			2005			2011		
	Indicador	Puesto	Indicador ponderado por exportaciones	Indicador	Puesto	Indicador ponderado por exportaciones	Indicador	Puesto	Indicador ponderado por exportaciones
Productos agrícolas no industriales	1,82	13	0,0242	1,84	16	0,0288	1,69	18	0,0244
Productos agrícolas industriales	2,60	3	0,1163	2,53	6	0,0571	2,93	4	0,0094
Coca	1,02	31	0,0115	1,01	32	0,0039	1,01	32	0,0034
Productos pecuarios	1,93	12	0,0220	1,95	12	0,0098	1,90	15	0,0009
Silvicultura, caza y pesca	2,73	2	0,0126	2,86	4	0,0097	2,37	9	0,0025
Petróleo crudo y gas natural	2,41	6	0,4904	3,34	2	1,1618	3,97	2	1,3440
Minerales metálicos y no metálicos	2,74	1	0,3882	3,67	1	0,4815	2,93	5	0,9579
Carnes frescas y elaboradas	1,20	26	0,0018	1,23	26	0,0017	1,23	28	0,0010
Productos lácteos	1,19	27	0,0058	1,19	29	0,0018	1,22	29	0,0013
Productos de molinería y panadería	1,43	19	0,0379	1,42	24	0,0417	1,52	22	0,0334
Azúcar y confitería	1,38	24	0,0191	1,43	23	0,0089	1,31	25	0,0007
Productos alimenticios diversos	1,41	22	0,2449	1,53	19	0,1791	1,56	21	0,1267
Bebidas	1,64	17	0,0106	1,63	18	0,0176	1,58	20	0,0078
Tabaco elaborado	1,07	29	0,0009	1,22	27	0,0002	1,41	24	0,0001
Textiles, prendas de vestir y productos de cuero	1,72	16	0,0826	1,89	14	0,0718	2,02	14	0,0271
Madera y productos de madera	1,98	11	0,0662	1,92	13	0,0496	1,83	16	0,0169
Papel y productos de papel	2,54	4	0,0033	2,46	8	0,0023	2,70	7	0,0011
Substancias y productos químicos	2,09	9	0,0113	2,47	7	0,0234	2,53	8	0,0227
Productos de refinación del petróleo	2,04	10	0,0168	2,35	9	0,0245	2,31	10	0,0056
Productos de minerales no metálicos	2,37	7	0,0106	2,23	10	0,0089	2,15	12	0,0014
Productos básicos de metales	2,19	8	0,0884	3,00	3	0,1260	4,65	1	0,3753
Productos metálicos, maquinaria y equipo	1,26	25	0,0006	1,28	25	0,0041	1,25	26	0,0006
Productos manufacturados diversos	1,42	21	0,0749	1,51	22	0,0460	1,74	17	0,0174

Continuación Cuadro 5.2

Rama de actividad	2002			2005			2011		
	Indicador	Puesto	Ponderado por exportaciones	Indicador	Puesto	Ponderado por exportaciones	Indicador	Puesto	Ponderado por exportaciones
Electricidad, gas y agua	1,73	15	0,0003	1,87	15	0,0002	2,06	13	0,0001
Construcción	1,03	30	0,0000	1,05	30	0,0000	1,05	31	0,0000
Comercio	1,00	33	0,0000	1,00	33	0,0000	1,00	33	0,0000
Transporte y almacenamiento	1,76	14	0,1242	2,02	11	0,1520	2,28	11	0,0856
Comunicaciones	1,61	18	0,0318	1,82	17	0,0300	2,74	6	0,0253
Servicios financieros	1,42	20	0,0124	1,52	20	0,0065	1,41	23	0,0029
Servicios a las empresas	2,47	5	0,0166	2,84	5	0,0096	3,15	3	0,0090
Propiedad de vivienda	1,00	34	0,0000	1,00	34	0,0000	1,00	34	0,0000
Servicios comunales, sociales y personales	1,41	23	0,0050	1,51	21	0,0052	1,62	19	0,0029
Restaurantes y hoteles	1,16	28	0,0430	1,20	28	0,0440	1,23	27	0,0247
Servicios domésticos	1,00	35	0,0000	1,00	35	0,0000	1,00	35	0,0000
Servicios de la administración pública	1,01	32	0,0006	1,02	31	0,0009	1,06	30	0,0014
<b>Promedio</b>	<b>1,68</b>			<b>1,82</b>			<b>1,93</b>		
<b>Suma (=promedio ponderado)</b>			<b>1,97</b>			<b>2,61</b>			<b>3,13</b>
<b>Coefficiente de variación</b>	0,33		0,05	0,39		0,08	0,45		0,09

Fuente: elaboración de los autores en base a información del Instituto Nacional de Estadística.

Nota: El color verde caracteriza los sectores con las medidas de *Upstreamness* entre las más altas, mientras que el celeste define las más bajas. El naranja claro define a aquellos rubros que tienen una medida de *Upstreamness* entre las más altas inclusive al ser ponderados por su respectiva participación de sus exportaciones sobre las exportaciones totales, mientras que el rojo muestra las ramas de actividad relevantes solamente para en el caso donde el indicador es ponderado por su participación en las exportaciones.

Finalmente, la brecha entre los promedios del indicador si y no ponderados por las exportaciones es mayor al año 2002. En particular, en el 2011 el promedio simple del indicador llega a 1,93, mientras que el ponderado a 3,13. Esto muestra que los sectores *upstream* han ido adquiriendo cada vez un mayor protagonismo en las ventas al exterior en Bolivia, como se observada en los hechos estilizados.

## VI. Conclusiones

El documento analiza las Cadenas Globales de Valor (CGV) utilizando el Índice de Especialización Vertical (EV) de Hummels *et al.* (2001) y la medida de *Upstreamness* Antràs y Chor (2011) (citado en Antràs *et al.*, 2012b) y Fally (2011). Los primeros autores calculan el contenido, directo e indirecto, del consumo intermedio importado en las exportaciones. Los segundos evalúan la distancia promedio del uso intermedio de un dado sector en relación a su uso final (*upstreamness*) en la producción interna y exportaciones.

La información utilizada proviene de las Cuentas Nacionales, del Instituto Nacional de Estadística (INE), para los años 2002, 2005 y 2011, considerando la división de 35 sectores en valores corrientes, tanto a precios básicos como de mercado. La construcción de los indicadores ha requerido el establecimiento de algunos supuestos para obtener la matriz de consumo intermedio importado para los años 2005 y 2011 (a partir de la información existente para 2002) y las variables a precios básicos versus precios de mercado.

La descripción de los hechos estilizados muestra un incremento sustancial de las exportaciones bolivianas, que han sido acompañadas, en alguna medida, por las importaciones. Entre 2002 y 2011, las ventas al exterior aumentan, dinamizadas por las materias primas; mientras que en el segundo caso la tasa llega a 17,2%, respondiendo principalmente al aumento de los productos metálicos, maquinaria y equipo.

El desempeño de las exportaciones de materias primas (petróleo crudo y gas natural y minerales) se refleja en la producción interna (VBP) que aumenta su participación entre 2002 y 2011 de manera significativa.

Por otro lado, los datos muestran que las importaciones sobre la oferta global y sobre las exportaciones son importantes en los sectores de manufacturas; sustentando un comercio internacional principalmente inter-industria en el país.

Las estimaciones de los indicadores de especialización vertical de Hummels *et al.* (2001) para el caso de Bolivia muestran que, en general, ha habido un ligero aumento de la variable en el tiempo, ya que en el año 2002 el 12% de cada unidad producida correspondía al consumo intermedio importado; mientras que para los siguientes periodos el porcentaje aumenta a cerca del 15%.

Los datos muestran que en el 2002 algunos sectores manufactureros tuvieron índices de especialización vertical altos, e importantes en el contenido agregado de insumos importados en las exportaciones (alimentos diversos, manufacturas diversas, textiles, prendas de vestir y productos de cuero, productos básicos de metales y molinería y panadería). Estos resultados sugieren cierta dinámica virtuosa; con la participación de productos nacionales con cierto grado de transformación en las cadenas globales de valor y que, al mismo tiempo, aprovechan tecnologías externas para su producción. Sin embargo, la concentración de las exportaciones en materias primas en los siguientes años desplaza la relevancia relativa de los sectores antes mencionados –con excepción de los productos básicos de metales–, los cuales consumen varios tipos de bienes importados manufacturados (metálicos, maquinaria y equipo, sustancias y productos químicos, productos de refinación del petróleo y productos básicos de metales).

Por último, los cálculos de la medida de *Upstreamness* para Bolivia corroboran la premisa de que los niveles más altos corresponden a las materias primas; mientras que los más bajos producen esencialmente bienes finales. La ponderación de la medida con las exportaciones muestra que en el año 2002, los minerales y los productos agropecuarios industriales fueron relevantes en las cadenas globales de valor. Sin embargo, en los años 2005 y 2012 resaltan los sectores de petróleo crudo y gas natural, minerales y productos básicos de metales por contar con los niveles más altos de *Upstreamness* y, al mismo tiempo, tener participaciones ponderadas altas en sus exportaciones sobre el total de las ventas externas.

En suma, los indicadores muestran que los patrones comerciales están representados por una concentración de las materias primas, y que también han aprovechado las ventajas derivadas de las CGV, vía importaciones de insumos con transformación; mientras que los sectores de manufacturas han sido menos importantes en esta dinámica, e incluso han perdido su relevancia en el tiempo.

## Bibliografía

- Antràs, P. y Chor D. (2013). “Organizing the Global Value Chain”. *Econometrica* 81(6): 2127-2204.
- Antràs, P., Chor D., Fally T. y Hillberry R. (2012a). “Measuring the Upstreamness of Production and Trade Flows”. Documento de Trabajo 17819. National Bureau of Economic Research. Cambridge.
- Antràs, P., Chor D., Fally T. y Hillberry R. (2012b). “Measuring the Upstreamness of Production and Trade Flows”. *American Economic Review* 102(3): 412-416.
- Amador J. y S. Cabral (2009). “Vertical Specialization Across the World: A Relative Measure”. *North American Journal of Economics and Finance* 20: 267–280.

- Amador, J. y Cabral S. (2014). “Global Value Chains: A Survey of Drivers and Measures”. *Journal of Economic Surveys* 30 (2): 278–301.
- Bems, R. Johnson C.R. y Yi K. (2011). “Vertical Linkages and the Collapse of Global Trade”. *American Economic Review: Papers and Proceedings* 101(3): 308–312.
- Chen, B. (2017). “Upstreamness, Exports, and Wage Inequality: Evidence from Chinese Manufacturing Data”. *Journal of Asian Economics* 48: 66–74.
- Confederación de Empresarios Privados de Bolivia (2009). “Comercio Exterior Ilegal en Bolivia, Estimaciones 2000 – 2008”. Manuscrito no publicado. La Paz, Bolivia.
- Dean, M. J. Fung, C. K. y Wang Z. (2011). “Measuring Vertical Specialization: The Case of China”. *Review of International Economics* 19(4): 609–625.
- De Backer, K. y Miroudot S. (2014). “Mapping Global Value Chains”. Documento de Trabajo N° 1667. European Central Bank. Frankfurt, Germany.
- Durán, L. J. y Zalcicever (2013). “América Latina y el Caribe en las Cadenas Internacionales de Valor”. Serie Comercio Internacional. Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. Santiago, Chile.
- Fally T. (2011). “On the Fragmentation of Production in the U.S.” Manuscrito no publicado. Universidad de Colorado-Boulder.
- Hagemejer, J. y Tyrowicz J. (2017). “Upstreamness of employment and global financial crisis in Poland: the role of position in the global value chains”. GRAPE Documento de Trabajo N° 15. Foundation of Admirers and Mavens of Economics, Group for Research in Applied Economics. Poland.
- Hummels, D., Ishii, J., Yi K. (2001). “The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade”. *Journal of International Economics* 54: 75-96.
- Instituto Nacional de Estadística (1992). *Nueva Base de las Cuentas Nacionales de Bolivia: Métodos y Resultados 1988*. La Paz: Autor
- Instituto Nacional de Estadística (1996). *Cuentas Nacionales 1988-1992*. La Paz: Autor.
- Instituto Nacional de Estadística (2004). *Metadato de Cuentas Nacionales: Metodología Insumo Producto*. Disponible en: <http://www.ine.gob.bo/pdf/Metodologias2004/MetadatosCtasNalesInsumoProducto.doc>.

- Ito, T., Vézina, P. (2016). “Production Fragmentation, Upstreamness, and Value Added: Evidence from Factory Asia 1990–2005”. *Journal of The Japanese and International Economies* 42: 1-9.
- Muriel H. B. (2004). *Três Ensaio sobre as Predições de Heckscher-Ohlin: Questões Teóricas e Testes Empíricos*. Tesis de Doctorado en Economía. Departamento de Economía, Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil.
- Muriel H. B. (2015a). “Cadenas Globales de Valor y Complementariedad Productiva en América del Sur: Informe Bolivia”. Manuscrito no publicado. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Muriel H. B. (2015b). “Contexto Macroeconómico e Ingresos Laborales”. *Umbrales* 28: 67-98.
- Naciones Unidas (2003). “Clasificación por Grandes Categorías Económicas”. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Serie de Documentos Estadísticos # 53. Nueva York, Estados Unidos.
- Nordas, H. (2008). “Vertical Specialisation and its Determinants”. *Journal of Development Studies* 44(7):1037–1055.
- Norén, R. (2010). “Globalisation and the Intermediate Structure: A Study of Swedish Manufacturing 2000 and 2005”. *Journal of Policy Modeling* 32:223–230.
- Rodrigues F. W. y Lazarini V. C. (2015). “Cadeias Globais de Valor e Complementaridade Produtiva na América do Sul: Relatório Final”. Manuscrito no publicado. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, Brasil.

## Anexo

**Cuadro A.1. Clasificación de los Sectores de acuerdo a las Cuentas Nacionales de Bolivia**

#	Sectores o ramas de actividad
s1	Productos agrícolas no industriales
s2	Productos agrícolas industriales
s3	Coca
s4	Productos pecuarios
s5	Silvicultura, caza y pesca
s6	Petróleo crudo y gas natural
s7	Minerales metálicos y no metálicos
s8	Carnes frescas y elaboradas
s9	Productos lácteos
s10	Productos de molinería y panadería
s11	Azúcar y confitería
s12	Productos alimenticios diversos
s13	Bebidas
s14	Tabaco elaborado
s15	Textiles, prendas de vestir y productos de cuero
s16	Madera y productos de madera
s17	Papel y productos de papel
s18	Substancias y productos químicos
s19	Productos de refinación del petróleo
s20	Productos de minerales no metálicos
s21	Productos básicos de metales
s22	Productos metálicos, maquinaria y equipo
s23	Productos manufacturados diversos
s24	Electricidad, gas y agua
s25	Construcción
s26	Comercio
s27	Transporte y almacenamiento
s28	Comunicaciones
s29	Servicios financieros
s30	Servicios a las empresas
s31	Propiedad de vivienda
s32	Servicios comunales, sociales y personales
s33	Restaurantes y hoteles
s34	Servicios domésticos
s35	Servicios de la administración pública

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

**Cuadro A.2. Indicadores de Producción y Comercio Internacional de Bolivia, a Precios de Mercado**

Rama de Actividad	VBP (participación %)		Exportaciones/VBP		Importaciones/Oferta Total		Exportaciones/Importaciones	
	2002	2011	2002	2011	2002	2011	2002	2011
1. Productos agrícolas no industriales	4,60	3,80	0,03	0,09	0,10	0,06	3,69	0,68
2. Productos agrícolas industriales	2,14	2,17	0,21	0,03	0,18	0,03	1,05	1,00
3. Coca	0,48	0,31	0,23	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Productos pecuarios	3,34	2,32	0,04	0,00	0,01	0,02	0,37	4,19
5. Silvicultura, caza y pesca	0,92	0,97	0,06	0,03	0,01	0,02	0,18	0,54
6. Petróleo crudo y gas natural	5,15	16,09	0,46	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
7. Minerales metálicos y no metálicos	2,57	9,57	0,56	0,75	0,01	0,00	0,02	0,00
8. Carnes frescas y elaboradas	4,11	3,70	0,00	0,00	0,02	0,02	3,87	3,58
9. Productos lácteos	1,14	0,82	0,05	0,03	0,11	0,08	2,61	2,74
10. Productos de molinería y panadería	3,16	2,64	0,09	0,20	0,10	0,11	1,29	0,63
11. Azúcar y confitería	1,02	1,05	0,15	0,01	0,12	0,28	0,91	32,42
12. Productos alimenticios diversos	3,58	3,59	0,54	0,54	0,15	0,08	0,33	0,17
13. Bebidas	2,30	3,14	0,03	0,04	0,06	0,08	1,82	1,93
14. Tabaco elaborado	0,23	0,22	0,05	0,01	0,14	0,20	3,29	37,32
15. Textiles, prendas de vestir y productos del cuero	2,54	1,47	0,22	0,23	0,35	0,39	2,52	2,71
16. Madera y productos de madera	2,02	1,47	0,18	0,15	0,04	0,09	0,24	0,70
17. Papel y productos de papel	0,94	0,56	0,02	0,02	0,39	0,49	40,79	49,60
18. Sustancias y productos químicos	1,22	0,91	0,05	0,27	0,72	0,81	49,86	15,41
19. Productos de refinación del petróleo	5,54	3,80	0,02	0,03	0,11	0,43	5,26	28,45
20. Productos de minerales no metálicos	1,34	2,04	0,03	0,01	0,17	0,17	5,92	28,43
21. Productos básicos de metales	0,63	1,07	0,63	1,61	0,73	0,60	4,37	0,94
22. Productos metálicos, maquinaria y equipo	0,70	0,45	0,01	0,06	0,88	0,95	543,59	347,88

Continuación Cuadro A.2

Rama de actividad	VBP (participación %)		Exportaciones/VBP		Importaciones/Oferta Total		Exportaciones/Importaciones	
	2002	2011	2002	2011	2002	2011	2002	2011
23. Productos manufacturados diversos	0,65	0,22	0,85	0,94	0,52	0,81	1,30	4,39
24. Electricidad, gas y agua	2,70	1,88	0,00	0,00	0,00	0,01	5,31	11,90
25. Construcción	5,21	4,27	0,00	0,00	0,00	0,00		
26. Comercio	0,00	0,00						
27. Transporte y almacenamiento	10,57	7,86	0,06	0,10	0,05	0,15	0,85	1,89
28. Comunicaciones	2,36	1,26	0,08	0,16	0,03	0,06	0,37	0,39
29. Servicios financieros	3,56	2,86	0,02	0,01	0,08	0,06	3,56	4,51
30. Servicios a las empresas	3,30	1,82	0,02	0,03	0,10	0,29	5,42	11,90
31. Propiedad de vivienda	2,41	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00		
32. Servicios comunales, sociales y personales	4,90	3,33	0,01	0,01	0,02	0,04	3,54	3,53
33. Restaurantes y hoteles	4,57	3,23	0,08	0,14	0,06	0,09	0,77	0,76
34. Servicios domésticos	0,35	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00		
35. Servicios de la administración pública	9,73	9,32	0,00	0,00	0,00	0,01	1,79	2,95
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>						

Fuente: elaboración de los autores en base a información del Instituto Nacional de Estadística.

**Cuadro A.3. Indicadores de Hummels et al. (2001), a Precios de Mercado**

Rama de actividad	2002			2005			2011		
	$EV_s/X_s$	$EV_s$ (millones de \$us)	$EV_s$ (participación)	$EV_s/X_s$	$EV_s$ (millones de \$us)	$EV_s$ (participación)	$EV_s/X_s$	$EV_s$ (millones de \$us)	$EV_s$ (participación)
Productos agrícolas no industriales	0,04	0,88	0,4%	0,07	3,32	0,60%	0,06	8,56	0,46%
Productos agrícolas industriales	0,11	6,99	3,2%	0,15	9,60	1,74%	0,12	3,41	0,18%
Coca	0,02	0,36	0,2%	0,03	0,38	0,07%	0,02	0,54	0,03%
Productos pecuarios	0,04	0,69	0,3%	0,08	1,21	0,22%	0,07	0,30	0,02%
Silvicultura, caza y pesca	0,04	0,32	0,1%	0,07	0,78	0,14%	0,10	1,14	0,06%
Petróleo crudo y gas natural	0,12	39,81	17,9%	0,16	204,51	37,14%	0,20	843,03	45,49%
Minerales metálicos y no metálicos	0,08	16,26	7,3%	0,16	59,65	10,83%	0,15	474,73	25,61%
Carnes frescas y elaboradas	0,04	0,10	0,0%	0,07	0,30	0,05%	0,07	0,56	0,03%
Productos lácteos	0,08	0,63	0,3%	0,11	0,51	0,09%	0,12	1,42	0,08%
Productos de molinería y panadería	0,17	6,94	3,1%	0,16	14,33	2,60%	0,17	36,09	1,95%
Azúcar y confitería	0,11	2,37	1,1%	0,13	2,51	0,46%	0,13	0,70	0,04%
Productos alimenticios diversos	0,20	54,81	24,7%	0,19	70,18	12,75%	0,14	111,26	6,00%
Bebidas	0,11	1,22	0,6%	0,17	5,97	1,08%	0,16	9,25	0,50%
Tabaco elaborado	0,14	0,23	0,1%	0,22	0,15	0,03%	0,11	0,07	0,00%
Textiles, prendas de vestir y productos de cuero	0,28	21,60	9,7%	0,27	33,57	6,10%	0,29	42,43	2,29%
Madera y productos de madera	0,09	4,55	2,1%	0,13	10,40	1,89%	0,15	13,72	0,74%
Papel y productos de papel	0,31	0,65	0,3%	0,36	1,10	0,20%	0,29	1,35	0,07%
Substancias y productos químicos	0,32	2,76	1,2%	0,32	9,28	1,69%	0,31	32,50	1,75%
Productos de refinación del petróleo	0,07	1,19	0,5%	0,10	4,64	0,84%	0,09	4,03	0,22%
Productos de minerales no metálicos	0,08	0,56	0,3%	0,12	1,36	0,25%	0,11	0,68	0,04%
Productos básicos de metales	0,13	7,41	3,3%	0,17	20,11	3,65%	0,20	142,71	7,70%
Productos metálicos, maquinaria y equipo	0,31	0,41	0,2%	0,38	6,96	1,26%	0,34	3,63	0,20%
Productos manufacturados diversos	0,42	32,91	14,8%	0,41	36,59	6,65%	0,41	36,07	1,95%

Continuación Cuadro A.3

Rama de actividad	2002			2005			2011		
	$EV_s/X_s$	$EV_s$ (millones de \$us)	$EV_s$ (participación)	$EV_s/X_s$	$EV_s$ (millones de \$us)	$EV_s$ (participación)	$EV_s/X_s$	$EV_s$ (millones de \$us)	$EV_s$ (participación)
Electricidad, gas y agua	0,06	0,01	0,0%	0,09	0,02	0,00%	0,09	0,06	0,00%
Construcción	0,24	0,00	0,0%	0,22	0,00	0,00%	0,21	0,00	0,00%
Comercio	0,03	0,00	0,0%	0,07	0,00	0,00%	0,09	0,00	0,00%
Transporte y almacenamiento	0,11	9,90	4,5%	0,17	33,65	6,11%	0,15	49,31	2,66%
Comunicaciones	0,07	2,01	0,9%	0,11	5,09	0,92%	0,12	10,29	0,55%
Servicios financieros	0,08	0,93	0,4%	0,12	1,31	0,24%	0,10	1,79	0,10%
Servicios a las empresas	0,09	0,83	0,4%	0,12	1,16	0,21%	0,10	2,79	0,15%
Propiedad de vivienda	0,01	0,00	0,0%	0,02	0,00	0,00%	0,01	0,00	0,00%
Servicios comunales, sociales y personales	0,10	0,48	0,2%	0,15	1,40	0,25%	0,12	2,02	0,11%
Restaurantes y hoteles	0,08	4,08	1,8%	0,10	10,37	1,88%	0,10	18,09	0,98%
Servicios domésticos	0,00	0,00	0,0%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Servicios de la administración pública	0,06	0,05	0,0%	0,08	0,19	0,03%	0,08	0,89	0,05%
<b>Suma EV</b>		221,97	100,0%		550,61	100,0%		1853,40	100,00%
<b>Promedio</b>	0,12	6,34		0,15	15,73		0,14	52,95	
<b>Suma EV/exportaciones</b>		0,15			0,17			0,18	

Fuente: elaboración de los autores en base a información del Instituto Nacional de Estadística.

Cuadro A.4. Indicadores de la Medida de *Upstreamness*, a Precios de Mercado

Rama de actividad	2002			2005			2011		
	Indicador	Puesto	Indicador ponderado por exportaciones	Indicador	Puesto	Indicador ponderado por exportaciones	Indicador	Puesto	Indicador ponderado por exportaciones
Productos agrícolas no industriales	1,82	13	0,0247	1,84	13	0,0277	1,68	13	0,0236
Productos agrícolas industriales	2,56	4	0,1094	2,52	4	0,0495	2,91	4	0,0081
Coca	1,02	31	0,0106	1,01	31	0,0034	1,01	31	0,0030
Productos pecuarios	1,93	12	0,0213	1,95	12	0,0089	1,88	12	0,0008
Silvicultura, caza y pesca	2,69	3	0,0138	2,86	3	0,0100	2,35	3	0,0026
Petróleo crudo y gas natural	2,69	2	0,5918	3,45	2	1,3794	4,02	2	1,5868
Minerales metálicos y no metálicos	2,74	1	0,3692	3,67	1	0,4333	2,94	1	0,8655
Carnes frescas y elaboradas	1,21	26	0,0019	1,23	26	0,0016	1,23	26	0,0009
Productos lácteos	1,19	27	0,0060	1,19	27	0,0018	1,21	27	0,0013
Productos de molinería y panadería	1,42	21	0,0376	1,42	21	0,0387	1,50	21	0,0314
Azúcar y confitería	1,38	25	0,0200	1,43	25	0,0087	1,31	25	0,0007
Productos alimenticios diversos	1,40	23	0,2505	1,52	23	0,1696	1,54	23	0,1219
Bebidas	1,64	17	0,0116	1,63	17	0,0180	1,55	17	0,0083
Tabaco elaborado	1,06	29	0,0011	1,21	29	0,0002	1,32	29	0,0001
Textiles, prendas de vestir y productos de cuero	1,73	16	0,0883	1,90	16	0,0721	2,02	16	0,0281
Madera y productos de madera	1,95	11	0,0674	1,92	11	0,0471	1,80	11	0,0162
Papel y productos de papel	2,52	6	0,0035	2,45	6	0,0023	2,68	6	0,0012
Substancias y productos químicos	2,09	10	0,0120	2,43	10	0,0215	2,67	10	0,0266
Productos de refinación del petróleo	2,19	9	0,0264	2,55	9	0,0384	2,72	9	0,0112
Productos de minerales no metálicos	2,33	7	0,0102	2,22	7	0,0080	2,14	7	0,0013
Productos básicos de metales	2,20	8	0,0817	3,01	8	0,1091	4,71	8	0,3309
Productos metálicos, maquinaria y equipo	1,45	19	0,0013	1,52	19	0,0085	1,55	19	0,0016
Productos manufacturados diversos	1,39	24	0,0713	1,49	24	0,0411	1,65	24	0,0139

Continuación Cuadro A.4

Rama de actividad	2002			2005			2011		
	Indicador	Puesto	Ponderado por exportaciones(%)	Indicador	Puesto	Ponderado por exportaciones(%)	Indicador	Puesto	Ponderado por exportaciones(%)
Electricidad, gas y agua	1,75	15	0,0003	1,88	15	0,0001	2,03	15	0,0001
Construcción	1,03	30	0,0000	1,05	30	0,0000	1,05	30	0,0000
Comercio	1,00	33	0,0000	1,00	33	0,0000	1,00	33	0,0000
Transporte y almacenamiento	1,78	14	0,1086	2,04	14	0,1243	2,28	14	0,0700
Comunicaciones	1,62	18	0,0289	1,83	18	0,0258	2,68	18	0,0223
Servicios financieros	1,42	20	0,0108	1,53	20	0,0053	1,41	20	0,0024
Servicios a las empresas	2,54	5	0,0155	2,90	5	0,0085	3,19	5	0,0082
Propiedad de vivienda	1,00	34	0,0000	1,00	34	0,0000	1,00	34	0,0000
Servicios comunales, sociales y personales	1,42	22	0,0045	1,52	22	0,0044	1,60	22	0,0025
Restaurantes y hoteles	1,17	28	0,0389	1,21	28	0,0383	1,22	28	0,0223
Servicios domésticos	1,00	35	0,0000	1,00	35	0,0000	1,00	35	0,0000
Servicios de la administración pública	1,01	32	0,0006	1,02	32	0,0008	1,06	32	0,0012
<b>Promedio</b>	<b>1,70</b>			<b>1,84</b>			<b>1,94</b>		
<b>Suma (=promedio ponderado)</b>			<b>2,04</b>			<b>2,80</b>			<b>3,21</b>
<b>Coefficiente de variación</b>	0,34		0,06	0,40		0,00	0,46		0,09

Fuente: elaboración de los autores en base a información del Instituto Nacional de Estadística.