



## COMUNICACIÓN

**Título:** Cadenas de valor en América del Sur: implicaciones de medir el valor agregado en las exportaciones con una matriz multi-país abierta

**Autores y e-mails de todos:** *Santacruz Banacloche* [Santacruz.banacloche@alu.uclm.es](mailto:Santacruz.banacloche@alu.uclm.es)

**Departamento:** *Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Plaza de la Universidad n. 2, 02071, Albacete (España)*

**Universidad:** *Universidad de Castilla-La Mancha*

**Área Temática:** 08 - Localización de la actividad económica, clúster y cadenas de valor

**Resumen:** Las cadenas globales de valor (CGV) definen el funcionamiento del comercio internacional en la actualidad. Este fenómeno determina la posición de los países y sus roles en el comercio. Una forma extensamente utilizada para medir cadenas de valor es el análisis input-output. América del Sur destaca por ser una región con una débil inserción en las cadenas globales de valor. Actualmente, son pocas las bases de datos que contemplan a todos los países de la región. Un ejemplo destacado es la Matriz de Insumo-Producto de América del Sur (MIPSA), confeccionada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

La finalidad de este trabajo es medir la descomposición de las exportaciones brutas, totales e intrarregionales, en componentes de valor agregado. Además, se comparan los resultados de la MIPSA con los obtenidos utilizando la Inter-Country Input-output table (ICIO-OECD) de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD) para analizar las implicaciones de utilizar una matriz multi-país como es la MIPSA para un método que utiliza un enfoque multirregional.

Como resultados preliminares, se confirma la baja inserción de América del Sur en CGV y su posición como proveedora (*upstreams*). En el comercio regional, su rol es similar, remarcando su baja integración. Respecto a la comparación entre bases de datos, se confirma el supuesto de que los países de Sudamérica apenas importan insumos intermedios con alto valor agregado doméstico. Destacan las similitudes entre la MIPSA y la ICIO-OECD al medir la participación del valor agregado doméstico y extranjero en las exportaciones de los países objeto de estudio; si bien cuando se descompone el valor agregado, aparecen diferencias sustantivas.

**Palabras Clave:** *modelos input-output, cadenas globales de valor, integración productiva*

**Clasificación JEL:** C67, F14, F15

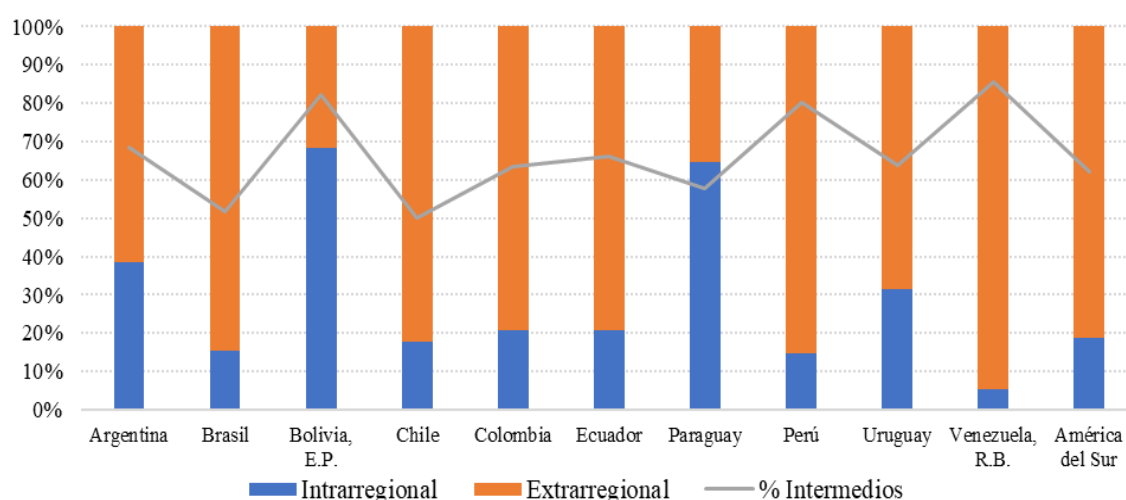
## 1. Introducción

El comercio internacional en las últimas décadas ha venido marcado por la proliferación de la fragmentación de la producción en las llamadas cadenas globales de valor (Gereffi, G. y Kaplinsky, R., 2001; World Bank, 2013; World Bank, 2017), un fenómeno que se describe por el aumento del comercio de bienes y servicios intermedios, como consecuencia de la deslocalización de las diferentes fases de producción. Así, las fases de producción de un producto pueden haber pasado por diferentes países, que han incorporado valor agregado en el mismo, hasta ser un producto acabado que satisfaga la demanda final del país de destino. Este fenómeno tiene diversos nombres, como *especialización vertical (EV)*, *outsourcing*, *offshoring*, *slicing up the value chains*, etc. (Amador, 2009), y viene impulsado por la reducción de los costes de transporte, la globalización y nuevas infraestructuras como internet; repercutiendo no sólo en el comercio internacional, sino también en las economías, el empleo y el medioambiente (World Bank, 2017; Alsamawi et. al, 2014; Kanemoto et al, 2012). La inserción de los países en las cadenas globales de valor (en adelante CGV) define el rol de éstos en el comercio internacional, permite aumentar la competitividad y especializarse en fases concretas de la producción de bienes y servicios.

A diferencia de la producción de valor agregado asociado a las exportaciones de bienes finales (comercio tradicional), las CGV se pueden dividir en actividades simples de distribución de la producción transfronteriza (simple CGVs), que involucra VAD cruzando fronteras nacionales una sola vez, para su procesamiento y consumo; y actividades complejas de distribución de la producción transfronteriza (CGV complejas), que involucra VAD que es asociado a exportaciones de intermedios y utilizados por sus socios para producir exportaciones (intermedias o finales) para otros países (incluido el de origen del VAD), así el VAD cruza la frontera al menos dos veces. Las CGV realmente operan a nivel regional, existiendo tres grandes fábricas (Asia, América y Europa), cuyos principales actores son China, Estados Unidos y Alemania, respectivamente (World Bank, 2017). El nivel de integración sudamericano en cadenas de valor es muy bajo (Durán, J. y Zaclicever, D., 2013). La inserción internacional viene determinada por las exportaciones de productos primarios y de carácter extractivo, dirigidos a las grandes fábricas mundiales (Hernández et al., 2014),

en detrimento de la baja integración intrarregional (OECD, 2016). En 2005, las exportaciones intrarregionales en América del Sur no superaban el 20% de las exportaciones totales de los países de la región (véase Gráfico 1). Bolivia y Paraguay, dos países cerrados al mar y cuyas economías son pequeñas, sí dependen más del comercio intrarregional. Argentina y Uruguay son dos excepciones debido a la integración fruto del MERCOSUR y la proximidad a Brasil, principal economía sudamericana. El nivel de integración sudamericano a partir del comercio intrarregional es muy bajo comparado con regiones como la Unión Europea, ASEAN+3 o el TCLAN (Dayna y Durán, 2013). Las exportaciones de bienes y servicios intermedios a la región se mantienen por encima del 60% de las exportaciones brutas intrarregionales, principalmente en las exportaciones de Venezuela (86%), Perú (80%) y Bolivia (82%). Esto muestra indicios de CGV simples (World Bank, 2017). Chile (50%) y Brasil (48%) son los países donde la participación de bienes finales en las exportaciones totales a la región es más alta. Esto puede darse, bien porque dichos países no están insertados en CGV y producen domésticamente bienes finales, o porque tienen un rol de ensambladores, sugiriendo una posición *downstream* de dichas economías, caracterizadas por ofrecer productos terminados a la región. Por ello, medir CGV en la región permite entender la posición de los países en el comercio.

**Gráfico 1.** América del Sur, exportaciones brutas (2005)



Fuente: elaboración propia a partir de la MIPS A 2005

Una de las herramientas más extendidas en la medición de cadenas de valor a nivel macroeconómico es el análisis input-output. Hummels y sus coautores (Hummels et. al,

2001; Yi, 2003) son los primeros en proponer medidas de EV a partir de TIO nacionales, si bien no muestran una exacta relación entre el contenido doméstico y extranjero de las exportaciones y la nacionalidad del contenido de valor agregado asociado a las exportaciones (Johnson, 2018). Para resolver el problema, se amplía el análisis con MRIO, solventando las insuficiencias de esta medida para un análisis completo de cadenas de valor (Johnson y Noguera, 2012; Koopman, 2014). Mediante tablas multirregionales input-output puede calcularse el valor agregado de las exportaciones brutas de un país, permitiendo la posibilidad de rastrear la participación de los países en el comercio, sin incurrir en la doble contabilidad fruto de las estadísticas oficiales de exportaciones (Ahmad, 2017). Muchos han sido los últimos esfuerzos por medir cadenas globales de valor mediante el uso de tablas input-output multirregionales, como indicadores de cadenas globales de valor (Koopman et al., 2011; Dietzenbacher y Romero, 2007); exportaciones bilaterales en términos de valor agregado (Wang, 2018; Los y Timmer, 2018); e indicadores de comercio en términos de valor agregado (Johnson y Noguera, 2012; Koopman, Wang y Wei, 2014; Borin y Mancini, 2017).

No obstante, las principales bases de datos con tablas input-output multirregionales no contemplan a la gran mayoría de países de América del Sur<sup>1</sup>. Esto limita su capacidad para proporcionar información sobre la naturaleza de las cadenas de valor regionales (World Bank, 2017). En el presente estudio se utiliza la *Inter-Country Input-output Table* (ICIO-OECD) para el año 2005; y la *Matriz Insumo Producto regional de América del Sur* (en adelante MIPSAs) para el año 2005 (CEPAL, 2016). La ICIO-OECD es una matriz multirregional que incluye 5 de los 10 países sudamericanos recogidos en la MIPSAs. La MIPSAs es una matriz multi-país (*ten-region open model*) que muestra las relaciones productivas y comerciales entre 10 países de la región: Argentina, Bolivia, E.P., Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela, R.B (véase Esquema 1, Anexos). Esta matriz ofrece una herramienta útil para el análisis de las cadenas regionales de producción en una región donde previamente no existía una tabla input-output multi-país propia. Matrices multirregionales con las mismas características que la MIPSAs incluyen bases de datos

---

<sup>1</sup> La World Input-Output Database (WIOD) incluye a Brasil y México. La Inter-country Input-Output Table de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (ICIO-OECD) ofrece 5 países sudamericanos: Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú.

como la Asian International Input-Output Tables 2005 (AIIOT) (IDE/JETRO) o la China IRIO 2002 y 2007 (NBSC 2006, NBSC 2010, respectivamente).

Estas MRIO han sido extensamente utilizadas para el análisis de emisiones. Por un lado, algunos estudios (Chen, 2011, Chen 2013, Su y Ang 2011, Su 2014) cierran las matrices completando las regiones faltantes con una estructura interindustrial similar a la de países que sí aparecen en la matriz y añadiendo datos de comercio. Como opción alternativa, estas matrices se utilizan sin modificaciones para analizar cuestiones regionales como el impacto del comercio doméstico en los usos de energía regionales de China (Zhang, 2013), el análisis de emisiones regionales de CH<sub>4</sub> en China (Zhang, 2014), flujos de agua virtual interregionales e internacionales en China (Zhang, 2016), las emisiones finales basadas en la producción de regiones en China (Liang, 2017), el mapeo de los outputs y las interdependencias de China en 2012 (Mi, 2018), y el comercio regional y flujos de agua virtual en China (Guan, 2007); entre otros. Kuroiwa (2014) es el primer ejemplo en adaptar el método de descomposición de las exportaciones brutas de Koopman, et. al, (2014) (en adelante KWW), con la AIIOT, aplicando por primera vez la metodología de KWW para una matriz abierta, y ofreciendo cuatro indicadores esenciales de CGV: *i*) VAX ratio; *ii*) re-imports; *iii*) Asian content; *iv*) imports from RoW. Para este último caso utiliza el contenido importado extrarregional (EV), dadas las características de la AIIOT.

Estos estudios, se asimilan a los relacionados con el análisis para una sola región (SRIO), puesto que supone las exportaciones extrarregionales como exógenas, sin distinguir entre intermedias y finales. Dependiendo de los análisis que se lleven a cabo, pueden arrojar diferentes resultados respecto a una MRIO cerrada (Cadarso, 2018; Cho, 2017; Serrano, 2010), debido a la asignación del factor de producción. Así, las diferencias entre los cálculos vía ICIO-OECD o MIPSAs pueden surgir por tres razones: 1) las diferencias que surgen entre un análisis multirregional (MRIO) y un análisis para una sola región (SRIO), que se plasma en la inversa de Leontief y afecta a la descomposición de los multiplicadores; 2) la diferente procedencia de datos, supuestos y metodología utilizados en el ensamblaje de cada matriz; y 3) en un análisis sectorial, su estructura y las diferencias de correspondencia producto-industria entre diferentes bases de datos. En el presente estudio, el análisis es a nivel país.

El presente trabajo se centra en la descomposición de KWW para los países de América del Sur, puesto que ofrece un análisis pormenorizado de los diferentes componentes del valor agregado, permitiendo analizar el rol de 10 países sudamericanos en el comercio con un nivel de detalle nunca visto en la región (véase Anexo 1). La principal diferencia entre el estudio de Kuroiwa y el presente trabajo es el hecho de que en este último se descomponen las exportaciones brutas, totales y regionales, en los 9 componentes de KWW, reflejando las discrepancias que aparecen entre una MRIO y una MRIO abierta. El presente estudio innova al realizar por primera vez un ejercicio de adaptación como el de Kuroiwa (2014) para Sudamérica, al esquema de KWW para el comercio total e intrarregional de Sudamérica, así como una comparación de cinco países sudamericanos, contrastando dichas mediciones con las calculadas a partir de la ICIO-OECD.

La sección II trata la descomposición de KWW con los supuestos para una matriz abierta; la siguiente sección III ofrece resultados preliminares del estudio. El trabajo termina con unas breves conclusiones.

## 2. Metodología

A diferencia de las MRIO, el formato de las MRIO abiertas tratan las transacciones comerciales con el resto del mundo (RoW) de forma exógena, tanto las importaciones del RoW como las exportaciones al RoW. Para integrar la descomposición del valor agregado con la de las exportaciones utilizan identidades contables de producto. La producción total se destina a satisfacer la demanda doméstica final, la demanda intermedia y la demanda externa. A partir de la igualdad entre oferta y demanda en las TIO, se mantiene que:

$$X_s = A_{s1}X_1 + A_{s2}X_2 \dots A_{sr}X_r + Y_{s1} + Y_{s2} \dots Y_{sr} + R_s \text{ para todo } s = 1, 2 \dots G \quad (1)$$

Donde  $X_s$  es el vector  $n \times 1$  del output del país  $s$  ( $n$  y  $G$  son, respectivamente, los números de sectores industriales y los países endógenos en la matriz multi-país);  $A_{sr}X_r$  es un vector  $n \times 1$  que indica los flujos de insumos intermedios del país  $s$  al país  $r$  ( $A_{sr}$  es una matriz  $n \times n$  de coeficientes);  $Y_{sr}$  es un vector  $n \times 1$  de bienes y servicios finales

proporcionados por el país  $s$  y consumidos por el país  $r$ ; y  $R_s$  es un vector  $n \times 1$  de las exportaciones del país  $s$  al resto del mundo (Kuroiwa, 2014).

Desde un punto de vista matricial,

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_G \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & \cdots & A_{1G} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{G1} & \cdots & A_{GG} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_G \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_{11} + Y_{12} \dots Y_{1G} + R_1 \\ \vdots \\ Y_{G1} + Y_{G2} \dots Y_{GG} + R_G \end{bmatrix} \quad (2)$$

Resolviendo la ecuación,

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_G \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11} & \cdots & B_{1G} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ B_{G1} & \cdots & B_{GG} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sum_{r=1}^G Y_{1r} + R_1 \\ \vdots \\ \sum_{r=1}^G Y_{Gr} + R_G \end{bmatrix} \quad (3)$$

Donde  $B_{sr}$  es la matriz  $n \times n$  inversa de Leontief. Así, el valor agregado del país  $s$  ( $VAB_s$ ), que es inducido por el vector de demanda final, es obtenido al pre-multiplicar la ecuación (3) por la matriz de coeficientes de valor agregado.

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} VAB_1 \\ \vdots \\ VAB_G \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} \hat{V}_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \hat{V}_G \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_{11} & \cdots & B_{1G} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ B_{G1} & \cdots & B_{GG} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sum_{r=1}^G Y_{1r} + R_1 \\ \vdots \\ \sum_{r=1}^G Y_{Gr} + R_G \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \sum_{s=1}^G \hat{V}_1 B_{1s} (\sum_{r=1}^G Y_{sr} + R_1) \\ \vdots \\ \sum_{s=1}^G \hat{V}_G B_{Gs} (\sum_{r=1}^G Y_{Gr} + R_G) \end{bmatrix} \quad (4) \end{aligned}$$

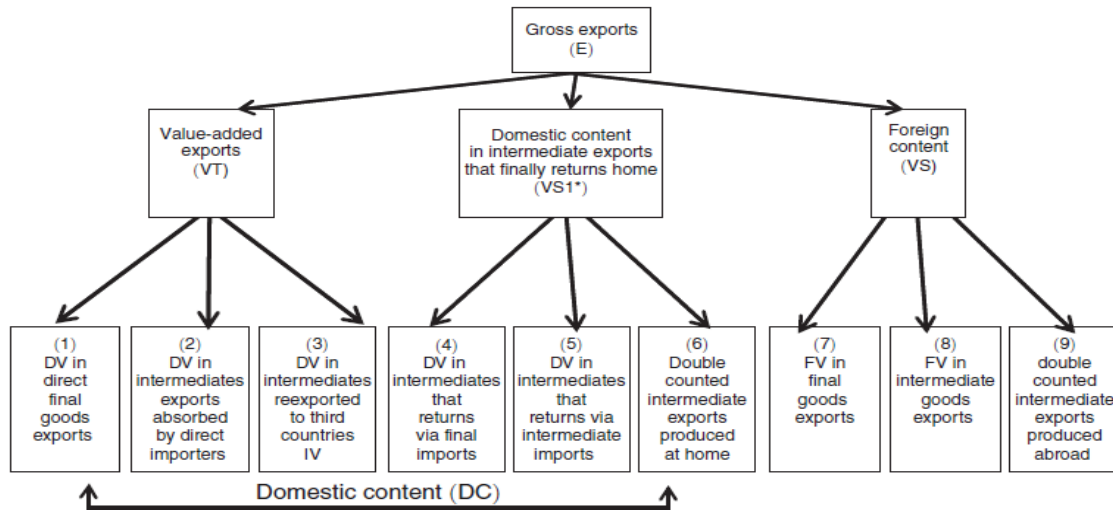
Donde  $\hat{V}_s$  es el vector  $n \times n$  diagonalizado de los coeficientes de valor agregado del país  $s$ . Por último, se definen las exportaciones del país  $s$  como sigue:

$$E_{S^*} = \sum_{r \neq s}^G E_{sr} = \sum_{r \neq s}^G (A_{sr} X_r + Y_{sr}) + R_s \quad (5)$$

Apreciar que  $A_{sr} X_r$  y  $Y_{sr}$  respectivamente representan exportaciones de intermedios y bienes finales del país  $s$  al país  $r$ . Centrándonos en KWW, estos autores descomponen las exportaciones brutas en nueve componentes de valor agregado para ICIOs, reflejados en el Esquema 1. Puesto que el presente estudio utiliza una MRIO abierta, que no captura vínculos ni valor agregado extrarregionales, se considera la EV de Hummels, Ishii y Yi (HIY en adelante) para el contenido importado extra-regional como proxy del valor agregado extrarregional contenido en las exportaciones brutas de la región. Si bien la EV de HIY supone, por un lado, que la intensidad en el uso de inputs importados es la misma, independientemente de si la producción es para exportación para uso doméstico; y por otro, que las importaciones tienen sólo valor agregado extranjero (Koopman, 2012), como se verá más adelante, no es una perogrullada llevar a cabo este supuesto, ya que *i*) las economías de Sudamérica no son basadas en *processing exports* y su EV está por debajo del promedio mundial (KWW, 2014); *ii*) el valor agregado doméstico (VAD) contenido en importaciones de intermedios es muy bajo en América del Sur; y *iii*) a nivel agregado (país), las estimaciones de EV computadas con TIO nacionales están muy cerca a los equivalentes que se derivan utilizando MRIO (Ahmad, 2017).



**Esquema 1.** Desagregación de las exportaciones brutas de KWW



Fuente: elaboración propia a partir de KWW 2014

### 2.1. Supuestos para las exportaciones totales

Tratar a la MIPSAs como una matriz multirregional implica aceptar las distorsiones que se producen, por un lado, al no contemplar el impacto de los vínculos extrarregionales que influyen indirectamente en las etapas de producción de la región (*open-loops* y *feedback effects*) (Miller y Blair, 2009); y por otro, al suponer que Sudamérica no exporta bienes intermedios al resto del mundo. Esto afecta a la descomposición de KWW, puesto que: *i*) los componentes 2 y 3 están infraestimado, al suponer que no hay comercio de intermedios fuera de la región; *ii*) los componentes 4, 5 y 6 están infraestimados, pues no se recoge el VAD de importaciones de intermedios extrarregionales que vuelven a casa; y *iii*) el componente 1 está sobreestimado al recoger exportaciones extrarregionales totales (exógenas), apropiándose de parte del peso de los componentes 2, 4, 5 y 6.

Tampoco se puede medir el valor agregado extrarregional en las exportaciones domésticas (KWW 7, 8 y 9), teniendo que recurrir al contenido extranjero como proxy. El componente 7 está también sobreestimado por la misma razón que el componente 1. Por el contrario, el componente 8 no captura el valor agregado extranjero (VAE) en

intermedios que son procesados y consumidos por el resto del mundo (RoW). Se calcula el contenido extrarregional, siguiendo el concepto de especialización vertical de Hummels (2001):

$$CE = \widehat{uM} \quad (6)$$

Donde  $u$  es un vector fila unitario,  $M$  es una matriz de 401x400 que contiene ratios de utilización de insumos importados de extrazona por unidad de producto, incluido un vector de seguro y flete. El término  $CE = \widehat{uM}$  es el contenido de insumos extrarregionales importados para los 10 países de la matriz. Dado que la metodología de KWW implica que toda la producción se descomponga en consumos intermedios y valor agregado doméstico, aquí se asumirá que la fila de impuestos netos se computa en el VAB y la fila de fletes y seguros se computa como parte del resto del mundo.

En la ecuación (7), las exportaciones totales del país de origen  $s$  quedan descompuestas siguiendo la lógica de KWW, si bien la expuesta aquí es más complicada pues incluye términos referentes a las importaciones del resto del mundo (Kuroiwa, 2014).

$$\begin{aligned}
u_N E_{s*} = & \left\{ \widehat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{ss} Y_{sr} + \widehat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{ss} R_{sr} + \widehat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rr} \right. \\
& + \left. \widehat{V}_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} Y_{rt} + \widehat{V}_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} R_{rt} \right\} \\
& + \left\{ \widehat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rs} + \widehat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} Y_{ss} \right\} \\
& + \widehat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} E_{s*} \\
& + \left\{ \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \widehat{V}_t B_{ts} Y_{sr} + \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \widehat{V}_t B_{ts} R_{sr} + \sum_{r \neq s}^G CE_s B_{ss} Y_{sr} + \sum_{r \neq s}^G CE_s B_{ss} R_{sr} \right. \\
& + \left. \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \widehat{V}_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} Y_{rr} + \sum_{r \neq s}^G CE_s B_{ss} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} Y_{rr} \right\} \\
& + \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \widehat{V}_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} E_{r*} + \sum_{r \neq s}^G CE_s B_{ss} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} E_{r*}
\end{aligned} \quad (7)$$

Donde  $E$  son las exportaciones totales del país de origen  $s$ ,  $V$  el coeficiente de valor agregado,  $B$  la inversa de Leontief,  $Y$  la demanda final,  $R$  las exportaciones totales con destino extrarregional,  $A$  los coeficientes técnicos, y  $CE$  el contenido extrarregional importado. Estos 16 componentes se describen a continuación, y que surgen de la descomposición de los 9 componentes de KWW:

- 1.a.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{ss} Y_{sr}$ : valor agregado doméstico en las exportaciones directas de bienes finales a la región;
- 1.b.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{ss} R_{sr}$ : valor agregado doméstico en las exportaciones directas de bienes, finales e intermedios, al resto del mundo;
2.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rr}$ : valor agregado doméstico en exportaciones de intermedios absorbidos por el importador directo de la región;
- 3.a.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} Y_{rt}$ : valor agregado doméstico en intermedios que son reexportados a terceros países de la región;
- 3.b.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} R_{rt}$ : valor agregado doméstico en intermedios que son reexportados a terceros países del resto del mundo;
4.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rs}$ : valor agregado doméstico en exportaciones de intermedios que son finalmente reimportados de la región como bienes finales;
5.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} Y_{ss}$ : valor agregado doméstico en intermedios reimportados de la región como intermedios y finalmente absorbidos en el país objeto de estudio;
6.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} E_{s*}$ : exportaciones de intermedios procedentes de la región doblemente contabilizados y originalmente producidos en casa (país objeto de estudio);
- 7.a.  $\sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \hat{V}_t B_{ts} Y_{sr}$ : valor agregado extranjero intrarregional en las exportaciones de bienes finales a la región;
- 7.b.  $\sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \hat{V}_t B_{ts} R_{sr}$ : valor agregado extranjero intrarregional en las exportaciones de bienes intermedios y finales al resto del mundo;
- 7.c.  $\sum_{r \neq s}^G CE_s B_{ss} Y_{sr}$ : contenido importado extrarregional en las exportaciones de bienes finales a la región;
- 7.d.  $\sum_{r \neq s}^G CE_s B_{ss} R_{sr}$ : contenido importado extrarregional en las exportaciones de bienes intermedios y finales al resto del mundo;

- 8.a.  $\sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \hat{V}_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} Y_{rr}$ : valor agregado extranjero intrarregional en las exportaciones de bienes intermedios a la región;
- 8.b.  $\sum_{r \neq s}^G C E_s B_{ss} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} Y_{rr}$ : contenido importado extrarregional en las exportaciones de bienes intermedios a la región;
- 9.a.  $\sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \hat{V}_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} E_{r*}$ : exportaciones de intermedios doblemente contabilizados originalmente producidos fuera del país objeto de estudio (intrarregionales);
- 9.b.  $\sum_{r \neq s}^G C E_s B_{ss} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} E_{r*}$ : exportaciones de intermedios doblemente contabilizados originalmente producidos en el resto del mundo.

## 2.2. *Supuestos para las exportaciones intrarregionales*

Para el comercio intrarregional, se excluye el comercio extrarregional que se hace de forma directa, si bien se mantienen aquellos vínculos indirectos o inducidos; es decir, las exportaciones de los países sudamericanos tienen por importador directo un país de la región, independientemente de que contengan VAE extrarregional o sean posteriormente re-exportados al RoW (Lalanne, 2017). Atendiendo a la ecuación (8), para medir el comercio intrarregional, debe considerarse también la parte del comercio extrarregional que induce comercio intrarregional, es decir, se tiene en cuenta el comercio extrarregional que indirectamente repercute en el intrarregional. Así, el componente 3 incluye terceros países extrarregionales y los componentes 7, 8 y 9 incluyen contenido extrarregional.

Cabe destacar que si bien en la ecuación (7) el componente 3 está infraestimado, aquí sucede lo contrario. Esto es debido a que en el comercio total no se tienen en cuenta importaciones de intermedios extrarregionales, y el Gráfico 1 demuestra que el comercio en Sudamérica es principalmente con RoW. En cambio, para el comercio intrarregional, donde sí hay exportaciones de insumos intermedios, se incluyen como terceros países el RoW (exportaciones totales, en vez de finales).

$$\begin{aligned}
u_N E_{S^*} = & \left\{ \hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{ss} Y_{sr} + \hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rr} + \hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} Y_{rt} + \hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} R_{rt} \right\} \\
& + \left\{ \hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rs} + \hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} Y_{ss} \right\} \\
& + \hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} E_{s^*} \\
& + \left\{ \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \hat{V}_t B_{ts} Y_{sr} + \sum_{r \neq s}^G CE_s B_{ss} Y_{sr} + \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \hat{V}_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} Y_{rr} \right. \\
& \left. + \sum_{r \neq s}^G CE_s B_{ss} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} Y_{rr} \right\} \\
& + \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \hat{V}_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} E_{r^*} + \sum_{r \neq s}^G CE_s B_{ss} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} E_{r^*}
\end{aligned} \tag{8}$$

En el comercio intrarregional, los componentes de KWW para una matriz abierta son los 13 siguientes:

1.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{ss} Y_{sr}$ : valor agregado doméstico en las exportaciones directas de bienes finales a la región;
2.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rr}$ : valor agregado doméstico en exportaciones de intermedios absorbidos por el importador directo de la región;
- 3.a.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} Y_{rt}$ : valor agregado doméstico en intermedios que son reexportados a terceros países de la región;
- 3.b.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} R_{rt}$ : valor agregado doméstico en intermedios que son reexportados a terceros países del resto del mundo;
4.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rs}$ : valor agregado doméstico en exportaciones de intermedios que son finalmente reimportados de la región como bienes finales;
5.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} Y_{ss}$ : valor agregado doméstico en intermedios reimportados de la región como intermedios y finalmente absorbidos en el país objeto de estudio;
6.  $\hat{V}_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} E_{s^*}$ : exportaciones de intermedios procedentes de la región doblemente contabilizados y originalmente producidos en casa (país objeto

de estudio);

- 7.a.  $\sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \hat{V}_t B_{ts} Y_{sr}$ : valor agregado extranjero intrarregional en las exportaciones de bienes finales a la región;
- 7.b.  $\sum_{r \neq s}^G C E_s B_{ss} Y_{sr}$ : contenido importado extrarregional en las exportaciones de bienes finales a la región;
- 8.a.  $\sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \hat{V}_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} Y_{rr}$ : valor agregado extranjero intrarregional en las exportaciones de bienes intermedios a la región;
- 8.b.  $\sum_{r \neq s}^G C E_s B_{ss} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} Y_{rr}$ : contenido importado extrarregional en las exportaciones de bienes intermedios a la región;
- 9.a.  $\sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G \hat{V}_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} E_{r*}$ : exportaciones de intermedios doblemente contabilizados originalmente producidos fuera del país objeto de estudio (intrarregionales);
- 9.b.  $\sum_{r \neq s}^G C E_s B_{ss} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} E_{r*}$ : exportaciones de intermedios doblemente contabilizados originalmente producidos en el resto del mundo.

En la sección de resultados, primero se calcula la descomposición de las exportaciones totales de KWW para MIPSAs; después una descomposición para las exportaciones intrarregionales. En tercer lugar, se comparan los resultados de la MIPSAs con los de la ICIO-OECD para el comercio de cinco países sudamericanos, donde, debido a la infraestimación de las exportaciones intermedias sudamericanas al resto del mundo, la práctica totalidad del valor agregado doméstico queda recogido en las exportaciones finales.

### 3. Resultados preliminares

#### 3.1. Cadenas globales de valor en América del Sur

El VAX ratio es superior en todos los casos de América del Sur, respecto a la media mundial (74,4% en 2004), y sobre todo a economías caracterizadas por processing exports como China (43,1%) o México (36,3%). A diferencia de países como Japón (84,9%) Europa occidental (81,1%) o Australia y Nueva Zelanda (88,0%), caracterizados por tener una posición upstream en CGV debido a sus altas EV1 (30,8%, 20,9% y 27,9% respectivamente), América del Sur presenta unas EV1 por debajo del

21,5% de media mundial, determinando su baja inserción en CGV como proveedores de mundiales de los procesos de fragmentación de la producción (Koopman et. al, 2014).

El componente 2 ha sido definido por la literatura como CGV simples (World Bank, 2017), puesto que la producción ha sido fragmentada en dos países, el de origen y el de destino. Destacan Bolivia (el 45% de las exportaciones totales se explican por el componente 2) y Paraguay (26%), ya que son países donde el comercio regional tiene un peso relevante. Pese a la infraestimación del componente 3, que solo cuenta como país importador a los sudamericanos, es especialmente elevada en Bolivia y Paraguay, por la misma razón. Este componente, junto con los componentes 4, 5 y 6 representan el concepto de EV1 (HIY, 2001), desde la perspectiva del país exportador. Países como Bolivia (13%) son exportadores de insumos que serán re-exportados a terceros países.

**Cuadro 1.** Descomposición de las exportaciones totales de los países de Sudamérica (2005). En porcentajes.

#	Argentina	Brasil	Bolivia	Chile	Colombia	Ecuador	Paraguay	Perú	Uruguay	Venezuela
1	65	79	26	76	79	73	56	77	58	89
2	16	5	45	5	8	8	26	7	12	3
3	7	1	12	2	2	4	9	2	3	1
4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
7	9	13	5	15	9	14	4	12	21	6
8	2	1	9	1	2	1	4	1	4	0
9	1	0	3	0	1	0	1	1	2	0.2
<b>VAX ratio</b>	<b>87</b>	<b>86</b>	<b>84</b>	<b>83</b>	<b>89</b>	<b>84</b>	<b>91</b>	<b>86</b>	<b>73</b>	<b>93</b>
<b>PIB Expo</b>	<b>88</b>	<b>86</b>	<b>84</b>	<b>83</b>	<b>89</b>	<b>84</b>	<b>91</b>	<b>87</b>	<b>73</b>	<b>93</b>
<b>DC</b>	<b>88</b>	<b>86</b>	<b>84</b>	<b>83</b>	<b>89</b>	<b>84</b>	<b>91</b>	<b>87</b>	<b>73</b>	<b>93</b>
<b>EV</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	<b>7</b>
<b>EV1</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>EDC</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>27</b>	<b>7</b>

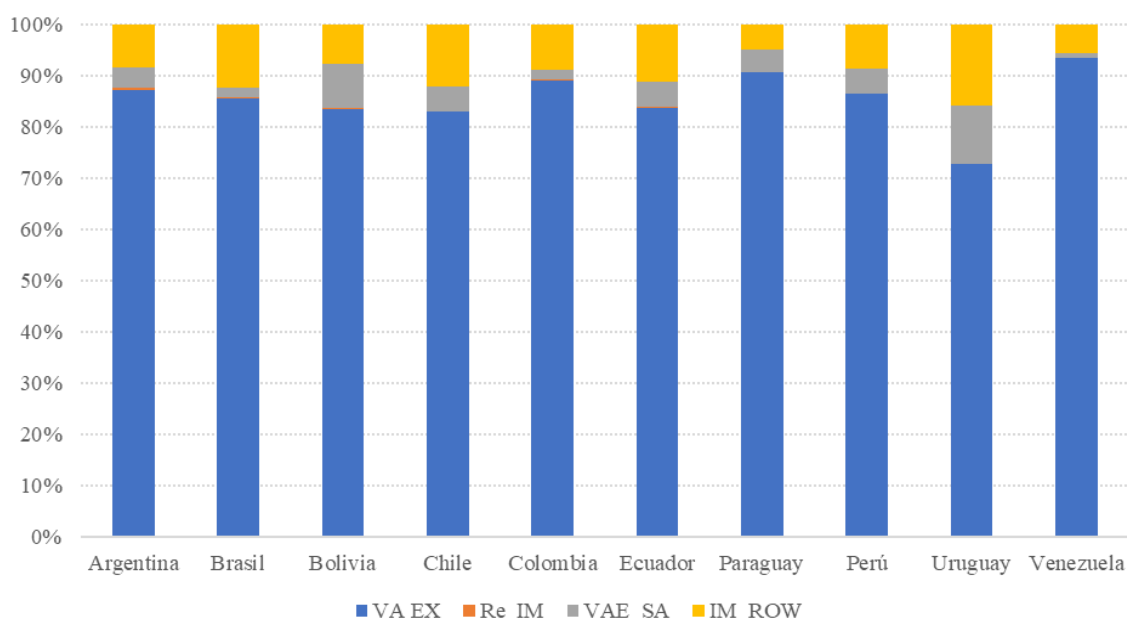
Fuente: Elaboración propia en base a matriz sudamericana presentada en CEPAL y otros (2016). Nota: VAX ratio es 1+2+3 (Johnson y Noguera, 2012); PIB expo es 1+2+3+4+5; DC es 1+2+3+4+5+6; VS es 7+8+9 (HIY, 2001); VS1 es 3+4+5+6; EDC es 4+5+6+7+8+9; PDC sería 6+9.

Por el contrario, el contenido importado en las exportaciones (EV) sudamericanas es bajo. El promedio global es del 21,5% en 2004 (Koopman et. al, 2014). Una alta EV indica que los insumos intermedios importados componen una gran proporción el valor de las exportaciones de un país (Dean, 2011). Al igual que una mayor dependencia del exterior para producir y exportar, la EV implica, desde otra perspectiva, menor VAD en

las exportaciones. La EV tiene especial presencia en países que aplican políticas que favorecen a productos importados que eran destinados a las exportaciones (processing trade), como es el caso de China o México (Duan, 2018). Destaca la posición de Uruguay, para el cual el 27% de las exportaciones del país se explica por contenido importado. Uruguay es un país “finalizador” en este sentido, pues se posiciona en el *downstream* del proceso de producción, teniendo una dependencia del exterior para exportar. Se considera que Uruguay es el único país que destaca por estar más insertado en CGV. Por último, en el caso del VAD que vuelve a casa, ya sea para ser exportado como bienes finales (4), bienes intermedios consumidos por el país de destino (5) o bienes intermedios que serán re-exportados (6); es muy bajo en todos los países de América del Sur.

La descomposición de KWW con una matriz abierta no ofrece resultados determinantes dadas sus características. Debido a la inexactitud de los componentes de KWW que Kuroiwa ofrece cuatro grandes indicadores con los cuáles sí se pueden analizar CGV. En el caso de Sudamérica, las exportaciones de los países de la región están dominadas por valor agregado doméstico, determinando la baja inserción en CGV. Destaca Paraguay (91%) y Venezuela (93%). El contenido importado proviene principalmente del resto del mundo, excepto en el caso de Paraguay y Bolivia.

**Gráfico 2.** Componentes de Kuroiwa para Sudamérica



Fuente: elaboración propia a partir de la MIPS A 2005 y Kuroiwa 2014. Nota: VA\_EX es el VAX ratio; Re\_IM corresponde a los componentes 4+5+6; VAE\_SA es el valor agregado extranjero procedente de Sudamérica en las exportaciones de los países objeto de estudio; IM\_ROW es el contenido importado extrarregional en las exportaciones de los países objeto de estudio.



### 3.2. Cadenas de valor intrarregionales en América del Sur

El patrón de comercio intrarregional en América del Sur no presenta diferencias sustantivas respecto a los principales indicadores de CGV. Se confirma el bajo nivel de integración en CGV en Sudamérica, tanto desde la EV (*backward linkages*), con un bajo nivel de VAE en las exportaciones, como en los *forward linkages*, con un bajo VAD incorporado en exportaciones de otros países.

Destaca por un lado el gran peso del comercio tradicional de Chile con Sudamérica, donde el VAD incorporado en bienes finales consumidos directamente por la región supone el 41% de sus exportaciones brutas. Venezuela, Bolivia y Perú son los países que más CGV simples tienen con la región. Por otro lado, Venezuela, Ecuador y, en menor medida, Argentina y Perú, son los principales proveedores (*forward linkages*) en las CGV de América del Sur. El 21,2% de las exportaciones venezolanas a la región contiene VAD que es procesado por países sudamericanos para ser re-exportado. En el comercio intrarregional aumenta el VAD importado (4, 5 y 6) en todos los países, si bien solo Brasil logra un 1,5%. Por último, Uruguay, Ecuador y Brasil son los principales finalizadores en las cadenas regionales de valor (EV). En el caso de Uruguay, el 25% de las exportaciones a la región se explica por VAE (intra y extrarregional).

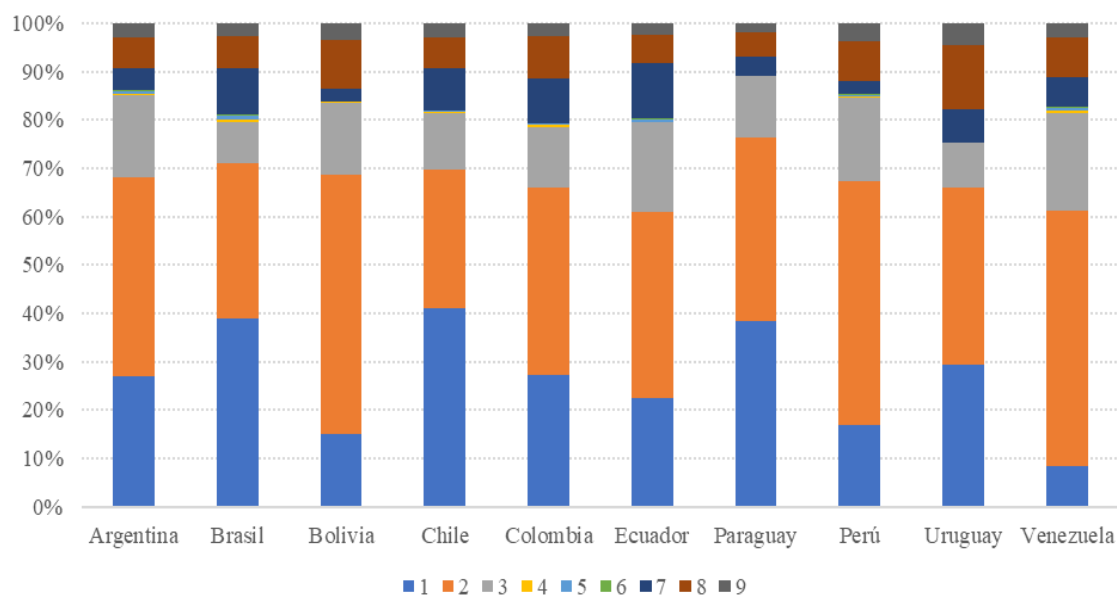
**Cuadro 2.** Descomposición de las exportaciones intrarregionales de los países de Sudamérica (2005). En porcentajes.

#	Argentina	Brasil	Bolivia	Chile	Colombia	Ecuador	Paraguay	Perú	Uruguay	Venezuela
1	27	39	15	41	27	22	38	17	29	8
2	41	32	54	29	39	39	38	50	37	53
3	17	9	15	12	12	19	13	17	9	20
4	0.4	0.4	0.0	0.2	0.5	0.0	0.1	0.3	0.1	0.6
5	0.5	0.8	0.1	0.2	0.4	0.4	0.0	0.3	0.0	0.5
6	0.2	0.3	0.0	0.1	0.1	0.3	0.0	0.2	0.0	0.1
7	4	10	3	9	9	11	4	3	7	6
8	6	7	10	6	9	6	5	8	13	8
9	3	3	3	3	3	2	2	4	5	3
<b>VAX ratio</b>	<b>85</b>	<b>80</b>	<b>84</b>	<b>81</b>	<b>78</b>	<b>80</b>	<b>89</b>	<b>85</b>	<b>75</b>	<b>81</b>
<b>PIB Expo</b>	<b>86</b>	<b>81</b>	<b>84</b>	<b>82</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>89</b>	<b>85</b>	<b>75</b>	<b>82</b>
<b>DC</b>	<b>86</b>	<b>81</b>	<b>84</b>	<b>82</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>89</b>	<b>85</b>	<b>75</b>	<b>83</b>
<b>EV</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>17</b>
<b>EV1</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>21</b>
<b>EDC</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>19</b>

Fuente: Elaboración propia en base a matriz sudamericana presentada en CEPAL y otros (2016).

Aquí se aprecia mejor la distribución de los nueve componentes de KWW, si bien se debe tener en cuenta que hay elementos sobreestimados como el componente 3 y el 7.

**Gráfico 3.** Cadenas de valor intrarregionales en América del Sur



Fuente: Elaboración propia en base a matriz sudamericana presentada en CEPAL y otros (2016).

### 3.3. Comparativa del comercio total

Por un lado, la inserción internacional sudamericana viene determinada por las exportaciones de productos primarios y de carácter extractivo, dirigidos a las grandes fábricas mundiales. Esto es importante, puesto que productos como el cobre, el carbón o la soja suelen ser insumos intermedios que Sudamérica exporta fuera de la región, hecho que no capta la MIPSAs al no capturar las exportaciones de intermedios extrarregionales.

Al medir exportaciones totales de países de Sudamérica, la MIPSAs no sirve para identificar los componentes desagregados del valor agregado doméstico (1, 2 y 3 principalmente). El problema radica en la sobreestimación de las exportaciones de bienes finales extrarregionales en detrimento de los intermedios, información no disponible en la MIPSAs. Por ende, un mayor peso del KKW2 implica mayor dependencia exportadora de la región, como es el caso de Argentina. El valor agregado extranjero (7, 8 y 9) tampoco arroja valores similares. En definitiva, cuando se mide el comercio total, toda matriz regional abierta como la MIPSAs, no permite descomponer el valor agregado bajo el esquema de KWW.

**Cuadro 3.** Descomposición de las exportaciones totales de los países de Sudamérica según KWW. En porcentajes.

#	Argentina		Brasil		Chile		Colombia		Perú	
	MIPSA	OECD	MIPSA	OECD	MIPSA	OECD	MIPSA	OECD	MIPSA	OECD
1	65	39	79	38	76	19	79	30	77	21
2	16	40	5	41	5	51	8	51	7	56
3	7	8	1	8	2	11	2	7	2	11
4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
5	0.2	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1
6	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	9	6	13	5	15	4	9	4	12	3
8	2	5	1	5	1	9	2	6	1	6
9	1	2	0	2	0	5	1	2	1	3
<b>VAX ratio</b>	87	87	86	88	83	81	89	88	86	88
<b>PIB Expo</b>	88	87	86	88	83	81	89	88	87	88
<b>DC</b>	88	87	86	88	83	81	89	88	87	88
<b>EV</b>	12	13	14	12	17	19	11	12	13	12
<b>EV1</b>	7	8	2	8	2	11	3	7	3	11
<b>EDC</b>	13	13	14	13	17	19	11	12	14	12

Fuente: elaboración propia

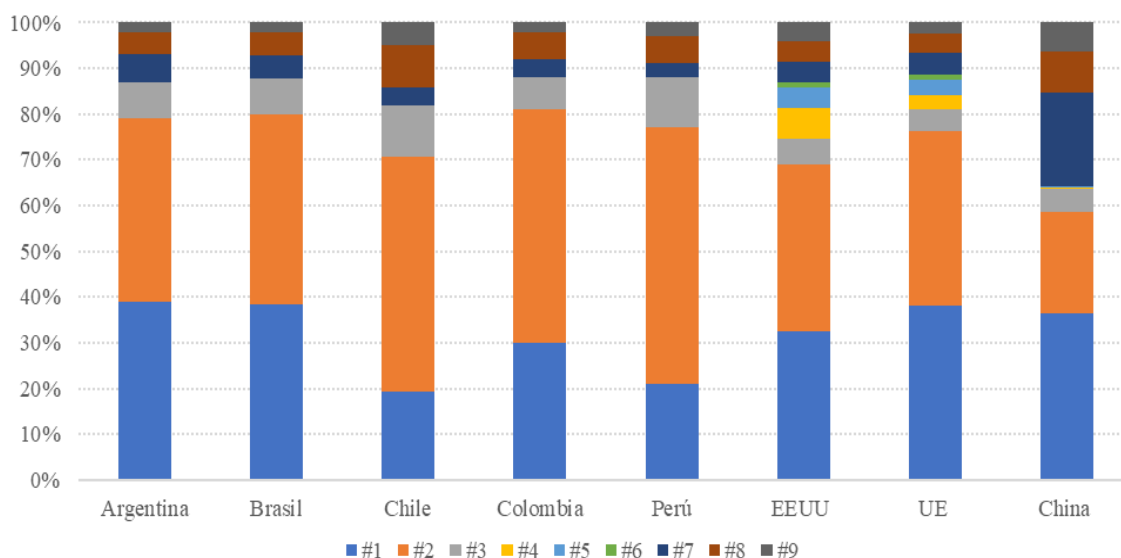
La descomposición vía ICIO-OECD muestra para los 5 países de Sudamérica el bajo grado de integración a través de cadenas globales, para el año 2005. Por un lado, el gran peso de KWW2 confirma la relevancia de la región como proveedor de bienes intermedios que son consumidos directamente por el país importador. El caso más destacado es el de Perú, donde el 56% de sus exportaciones son bienes y servicios domésticos que son importados por los países para su procesamiento y posterior consumo final.

En segundo lugar, se constata el ínfimo peso del valor agregado doméstico incorporado tanto en bienes finales como insumos intermedios para su posterior consumo doméstico o exportación (KWW 4, 5 y 6, respectivamente). Esto confirma el supuesto de que el contenido importado en las exportaciones es un buen proxy del VAE. Brasil es el país con mayor valor agregado doméstico contenido en importaciones (0,4%). Un nivel bajo respecto a otros países más desarrollados, pero importante dado el gran tamaño del país y su mercado interno, que lo convierte en una economía autosuficiente.

Según datos a partir de la ICIO-OECD, Chile es el país con mayor valor agregado extranjero contenido en sus exportaciones (18,9%), siendo el principal “finalizador” de

cadena de valor de la región. Perú y Chile son los dos países que mayor valor agregado doméstico queda contenido en intermedios que son exportados a terceros países (11%).

**Gráfico 4.** Descomposición de las exportaciones totales a partir de la ICIO-OECD, principales regiones (año 2005).

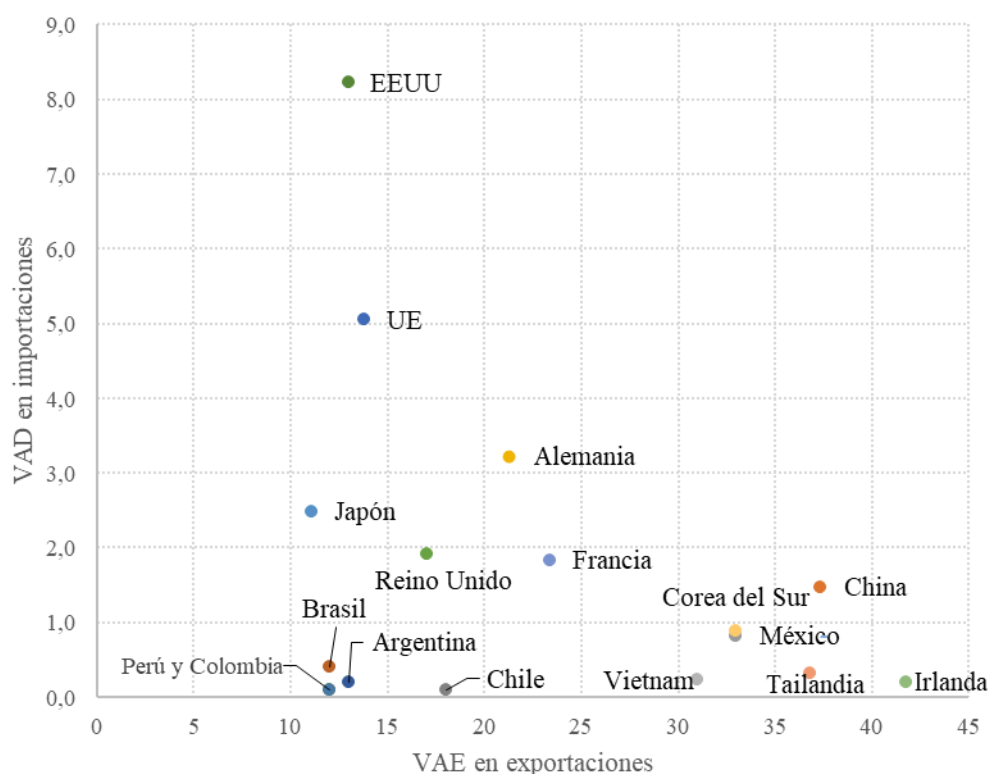


Fuente: elaboración propia a partir de KWW

El Gráfico 4 muestra el patrón exportador de América del Sur, marcado por un alto valor agregado doméstico (KWW 1, 2 y 3) y una inserción baja en cadenas globales de valor (componentes 3 a 9). Chile es el país que más destaca por sus cadenas de valor, impulsadas por el #3, 8 y 9. Otras regiones como Estados Unidos o Europa, destacan por el peso del valor agregado doméstico en exportaciones de intermedios que vuelven a casa (#4, 5 y 6). Son regiones que deslocalizan fases de la producción relacionadas con el ensamblaje. China, en cambio, es un país especializado en el ensamblaje de productos para la exportación, por ello, el valor agregado extranjero en las exportaciones de bienes finales es tan elevado (#7).

Salvando las diferencias que se aprecian según el uso de una u otra base de datos (Gráfico 5), ambas descomposiciones de KWW coinciden en que las exportaciones de los países de Sudamérica están dominadas por valor agregado doméstico, principalmente incorporado en bienes intermedios y finales directamente consumidos por el país importador. Además, el valor agregado extranjero contenido en las exportaciones es bajo, un indicador de la baja fragmentación productiva de las economías sudamericanas.

**Gráfico 3.** Países según su posición en las cadenas globales de valor, ICIO – OECD (año 2005, en porcentajes)



Fuente: elaboración propia a partir de KWW y Borin

A diferencia de países como Estados Unidos (8,2% de sus exportaciones brutas en 2005), Japón (2,5%) o Alemania (3,2%), caracterizados por ser los centros de producción de las fábricas regionales, países latinoamericanos como Brasil (0,4%), México (0,8%), Argentina (0,2%), Chile (0,1%), Colombia (0,1%), Perú (0,1%) o Costa Rica (0,0%), apenas importan bienes y servicios intermedios con alto valor agregado doméstico (Koopman, Wang y Wei, 2014). Se puede pensar que la omisión de esta información no afectaría demasiado al resto de países de Sudamérica, debido a la baja inserción en cadenas de valor de los países de la región.

#### 4. Conclusiones

El estudio de Kuroiwa demuestra la posibilidad de medir CGV regionales con una matriz abierta, cuando los indicadores cumplen con un cierto nivel de agregación; si bien al descomponer con más precisión la información obtenida queda sesgada. El análisis de CGV a partir de matrices multirregionales abiertas queda reducido a grandes indicadores. La descomposición de KWW no sirve, dejando de lado los componentes más interesantes propuestos por estos autores, como es el VAD en importaciones.

Respecto al análisis de CRV (cadenas regionales) para Sudamérica, se puede KWW, pero bajo supuestos. Destaca la sobreestimación que se produce en el #3 de KWW al utilizar la MIPSAs. Esto implica sobreestimar el peso de las cadenas globales de valor en el comercio de América del Sur, región poco insertada, principalmente como proveedora de materias primas. No obstante, se demuestra que, dada la baja integración de los países sudamericanos en las cadenas globales de valor, utilizar la MIPSAs para explicar el comercio intrarregional mediante la descomposición de KWW ofrece resultados sólidos, validando la capacidad de la MIPSAs y su estructura incompleta a la hora de medir cadenas de valor con ella. Por otro lado, la estructura de la descomposición de KWW vía ICIO-OECD y MIPSAs es de más del 85% para todos los casos excepto Chile, donde la similitud de estructura entre bases de datos es del 72% en Chile. Existen especiales discrepancias en los componentes 1 y 2 para Chile.

En definitiva, utilizar una matriz incompleta genera distorsiones a la hora de descomponer las exportaciones brutas en valor agregado mediante la descomposición de KWW. Timmer y Los (2016) tienen razón al decir que KWW es engorroso y en especial, no sirve para matrices como MIPSAs.

## **Bibliografía**

- Ahmad, N., Bohn, T., Mulder, N., Vaillant, M., & Zaclicever, D. (2017). Indicators on global value chains.
- Amador, J., & Cabral, S. (2009). Vertical specialization across the world: A relative measure. *The North American Journal of Economics and Finance*, 20(3), 267-280.
- Arkolakis, C., & Ramanarayanan, A. (2009). Vertical specialization and international business cycle synchronization. *scandinavian Journal of Economics*, 111(4), 655-680.
- Alsamawi, A., Murray, J., Lenzen, M., Moran, D., & Kanemoto, K. (2014). The Inequality Footprints of Nations: A Novel Approach to Quantitative Accounting of Income Inequality. *PLOS ONE*.
- Banacloche, S. (2017). Intra-regional Trade in Services in South America: An input-output approach. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 18(6), 47-70.

- Bems, R., Johnson, R. C., & Yi, K. M. (2011). Vertical linkages and the collapse of global trade. *American Economic Review*, 101(3), 308-12.
- Borin, A. and Mancini, M. (2017). Follow the Value Added: bilateral gross export accounting. *Economic Working Papers*, Bank of Italy.
- Bridgman, B. (2012). The rise of vertical specialization trade. *Journal of International Economics*, 86(1), 133-140.
- Cadestin, C., Gourdon, J., and Kowalski, P. (2016). Participation in Global Value Chains in Latin America: Implications for Trade and Trade-Related Policy. OECD, France.
- CEPAL (2016). La Matriz de Insumo-Producto de América del Sur: Principales Supuestos y Consideraciones Metodológicas. Naciones Unidas, Chile. <http://200.9.3.98/handle/11362/40271>.
- Chen, G. Q., & Chen, Z. M. (2011). Greenhouse gas emissions and natural resources use by the world economy: ecological input–output modeling. *Ecological Modelling*, 222(14), 2362-2376.
- Chen, Z. M., & Chen, G. Q. (2013). Virtual water accounting for the globalized world economy: national water footprint and international virtual water trade. *Ecological Indicators*, 28, 142-149.
- Cheol-Joo Cho (2017): A note on distortions from estimating the regional impacts of exogenous changes in output, *Economic Systems Research*, DOI:10.1080/09535314.2017.1326094
- Daudin, Guillaume, Christine Rifflart, and Danielle Schweisguth. 2011. “Who Produces for Whom in the World Economy?” *Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne D’économique* 44 (4): 1403–37.
- Dean, J. M., Fung, K. C., & Wang, Z. (2011). Measuring vertical specialization: The case of China. *Review of International Economics*, 19(4), 609-625.
- Duan, Y., Dietzenbacher, E., Jiang, X., Chen, X., & Yang, C. (2018). Why has China’s vertical specialization declined?. *Economic Systems Research*, 30(2), 178-200.
- Durán Lima, J. E., & Zaclicever, D. (2013). América Latina y el Caribe en las cadenas internacionales de valor.
- Durán y Banacloche (2018). *Manual indicadores económicos CEPAL*.
- Gereffi, Gary and Kaplinsky, Raphael (2001). Introduction: Globalisation, Value Chains and Development. *IDS Bulletin*, 32(3) pp. 1–8.

- Guan, D., & Hubacek, K. (2007). Assessment of regional trade and virtual water flows in China. *Ecological economics*, 61(1), 159-170.
- Hernández, R.A, Martínez, J.M., and Mulder, N. (2014). *Global value chains and world trade: Prospects and challenges for Latin America*, ECLAC Books, No. 127 (LC/G.2617-P), Santiago, Chile, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC).
- Hummels, David, Jun Ishii, and Kei-Mu Yi. 2001. “The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade.” *Journal of International Economics, Trade and Wages*, 54 (1): 75–96. doi:10.1016/S0022-1996(00)00093-3.
- Johnson, Robert C., and Guillermo Noguera. 2012. “Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added.” *Journal of International Economics* 86 (2): 224–36.
- Johnson, R. C. (2017). *Measuring Global Value Chains*. *Annual Review of Economics*, (0).
- Kanemoto, K., & et al. (2012). Frameworks for comparing emissions associated with production, consumption, and international trade. *Environmental Science & Technology* , 172–179.
- Koopman, R., Wang, Z., & Wei, S. J. (2012, April). *The Value-added Structure of Gross Exports and Global Production Network*. In 2012c, Paper for Presentation at the Final WIOD Conference Causes and Consequences of Globalization “April (pp. 24-26).
- Koopman, B., Wang, Z., and Wei, S.J. (2014). *Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports*. *American Economic Review* 2014, 104(2): 459-494.
- Kose, M. A., & Yi, K. M. (2001). *International trade and business cycles: Is vertical specialization the missing link?*. *American Economic Review*, 91(2), 371-375.
- Kuroiwa, I. (2014). *Value added trade and structure of high-technology exports in china*. IDE-JETRO Discussion Paper, 449.
- Lalanne, A. (2017). *Medición del nivel de integración de los países sudamericanos utilizando Matrices Insumo Producto Interpaís*. CEPAL (documento interno).
- Los, Bart, Marcel P. Timmer, and Gaaitzen J. de Vries. 2016. “Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports: Comment.” *The American Economic Review* 106 (7): 1958–66.



- Los, B., & Timmer, M. P. (2018). Measuring Bilateral Exports of Value Added: A Unified Framework (No. w24896). National Bureau of Economic Research.
- María-Ángeles Cadarso, Fabio Monsalve & Guadalupe Arce (2018): Emissions burden shifting in global value chains – winners and losers under multi-regional versus bilateral accounting, *Economic Systems Research*, DOI: 10.1080/09535314.2018.1431768
- Martin-Montaner, J. A., & Ríos, V. O. (2002). Vertical specialization and intra-industry trade: The role of factor endowments. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 138(2), 340-365.
- Mattoo, A., Wang, Z., & Wei, S. J. (2011, June). Tracing Value-Added in International Trade: An Overview of Issues and a Proposal. In Discussion Paper presented at World Bank Trade Workshop. URL: <http://go.worldbank.org/R156ABXQQ0>.
- Mi, Z., Meng, J., Zheng, H., Shan, Y., Wei, Y. M., & Guan, D. (2018). A multi-regional input-output table mapping China's economic outputs and interdependencies in 2012. *Scientific data*, 5, 180155.
- Miller, R.E. (1969) Interregional Feedbacks in Input–Output Models: Some Experimental Results. *Economic Inquiry*, 7, 41–50.
- Miller, R.E. and Blair, P.D. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. New York: Cambridge University Press.
- Muradov, K. (2014). In Pursuit of a Comprehensive and Customisable Framework for the Accounting of Value Added in International Trade.
- Sai Liang, Yafei Wang, Chao Zhang, Ming Xu, Zhifeng Yang, Weidong Liu, Hongguang Liu & Anthony S.F. Chiu (2017): Final production-based emissions of regions in China, *Economic Systems Research*, DOI: 10.1080/09535314.2017.1312291
- Serrano, M., & Dietzenbacher, E. (2010). Responsibility and trade emission balances: An evaluation of approaches. *Ecological Economics*, 69(11), 2224-2232.
- Su, B., & Ang, B. W. (2011). Multi-region input–output analysis of CO2 emissions embodied in trade: the feedback effects. *Ecological Economics*, 71, 42-53.
- Su, B., & Ang, B. W. (2014). Input–output analysis of CO2 emissions embodied in trade: a multi-region model for China. *Applied Energy*, 114, 377-384.

- Tukker, A., & Dietzenbacher, E. (2013). Global multiregional input–output frameworks: an introduction and outlook. *Economic Systems Research*, 25(1), 1-19.
- Wang, Z., Wei, S., and Zhu, K. (2014). Quantifying International Production Sharing at the Bilateral and Sector Levels. NBER Working Paper No. 19677. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Weber, C. L., Peters, G. P., Guan, D., & Hubacek, K. (2008). The contribution of Chinese exports to climate change. *Energy Policy*, 36(9), 3572-3577.
- Wiedmann, T., Wilting, H. C., Lenzen, M., Lutter, S., & Palm, V. (2011). Quo Vadis MRIO? Methodological, data and institutional requirements for multi-region input–output analysis. *Ecological Economics*, 70(11), 1937-1945.
- World Bank (2017). Global Value Chain Development Report 2017. Measuring and Analyzing the impact of GVCs on Economic Development. ISBN 978-92-870-4125-8
- Xu, M., Allenby, B., & Chen, W. (2009). Energy and air emissions embodied in China–US trade: eastbound assessment using adjusted bilateral trade data. *Environmental science & technology*, 43(9), 3378-3384.
- Xu, M., Li, R., Crittenden, J. C., & Chen, Y. (2011). CO2 emissions embodied in China's exports from 2002 to 2008: A structural decomposition analysis. *Energy Policy*, 39(11), 7381-7388.
- Yi, K. M. (2003). Can vertical specialization explain the growth of world trade?. *Journal of political Economy*, 111(1), 52-102.
- Zhang, B., Chen, Z. M., Xia, X. H., Xu, X. Y., & Chen, Y. B. (2013). The impact of domestic trade on China's regional energy uses: a multi-regional input–output modeling. *Energy Policy*, 63, 1169-1181.
- Zhang, B., Li, J., & Peng, B. (2014). Multi-regional input-output analysis for China's regional CH<sub>4</sub> emissions. *Frontiers of Earth Science*, 8(1), 163-180.
- Zhuoying Zhang, Hong Yang & Minjun Shi (2016): Spatial and sectoral characteristics of China's international and interregional virtual water flows – based on multi-regional input–output model, *Economic Systems Research*, DOI:10.1080/09535314.2016.1165651

Anexos:

Esquema 1. Estructura MIPSAs (BTIO) vs estructura MRIO

MIPSA (BTIO)

	Demanda intermedia			Demanda final				Ajustes preliminares	Producción total (VBP)
	País A	País B	País C	País A	País B	País C	Resto del Mundo		
País A	$Z^{A,A}$	$Z^{A,B}$	$Z^{A,C}$	$F^{A,A}$	$F^{A,B}$	$F^{A,C}$	$X^{A, Rdm}$	$Pr^A$	$VBP^A$
País B	$Z^{B,A}$	$Z^{B,B}$	$Z^{B,C}$	$F^{B,A}$	$F^{B,B}$	$F^{B,C}$	$X^{B, Rdm}$	$Pr^B$	$VBP^B$
País C	$Z^{C,A}$	$Z^{C,B}$	$Z^{C,C}$	$F^{C,A}$	$F^{C,B}$	$F^{C,C}$	$X^{C, Rdm}$	$Pr^C$	$VBP^C$
Importaciones desde el resto del mundo (Rdm)	$Z^{Rdm,A}$	$Z^{Rdm,B}$	$Z^{Rdm,C}$						
Fletes y seguros	$SFZ^A$	$SFZ^B$	$SFZ^C$						
Insumos totales	$IT^A$	$IT^B$	$IT^C$						
Valor agregado a precios básicos	$VAB^A$	$VAB^B$	$VAB^C$						
Producción total	$VBP^A$	$VBP^B$	$VBP^C$						

MRIO

	Demanda intermedia				Demanda final				Ajustes preliminares	Producción total (VBP)
	País A	País B	País C	Rdm	País A	País B	País C	Rdm		
País A	$Z^{A,A}$	$Z^{A,B}$	$Z^{A,C}$	$Z^{A,Rdm}$	$F^{A,A}$	$F^{A,B}$	$F^{A,C}$	$F^{A, Rdm}$	$Pr^A$	$VBP^A$
País B	$Z^{B,A}$	$Z^{B,B}$	$Z^{B,C}$	$Z^{B,Rdm}$	$F^{B,A}$	$F^{B,B}$	$F^{B,C}$	$F^{B, Rdm}$	$Pr^B$	$VBP^B$
País C	$Z^{C,A}$	$Z^{C,B}$	$Z^{C,C}$	$Z^{C,Rdm}$	$F^{C,A}$	$F^{C,B}$	$F^{C,C}$	$F^{C, Rdm}$	$Pr^C$	$VBP^C$
Resto del mundo (Rdm)	$Z^{Rdm,A}$	$Z^{Rdm,B}$	$Z^{Rdm,C}$	$Z^{Rdm,Rdm}$	$F^{Rdm,A}$	$F^{Rdm,B}$	$F^{Rdm,C}$	$F^{Rdm,Rdm}$	$Pr^{Rdm}$	$VBP^{Rdm}$
Fletes y seguros	$SFZ^A$	$SFZ^B$	$SFZ^C$	$SFZ^{Rdm}$						
Insumos totales	$IT^A$	$IT^B$	$IT^C$	$IT^{Rdm}$						
Valor agregado a precios básicos	$VAB^A$	$VAB^B$	$VAB^C$	$VAB^{Rdm}$						
Producción total	$VBP^A$	$VBP^B$	$VBP^C$	$VBP^{Rdm}$						

Fuente: elaboración propia.