

## CADENAS DE VALOR GLOBAL A NIVEL BILATERAL-SECTORIAL ENTRE TEXAS-MÉXICO Y CALIFORNIA-MÉXICO

Noé Arón Fuentes Flores, Edgar David Gaytán Alfaro  
y Alejandro Brugués Rodríguez <sup>a</sup>

Fecha de recepción: 21 de octubre de 2022. Fecha de aceptación: 28 de abril de 2023.

<https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2023.214.70000>

**Resumen.** El objetivo del presente artículo es estimar y analizar las cadenas de valor agregado incorporado en el comercio bilateral-sectorial de mercancías intermedias y finales que forman parte de las transacciones: Texas-México (TX-MX) y California-México (CA-MX). Para ello se construyeron las matrices insumo producto interregionales globales de TX-MX y CA-MX para 2013. El balance de comercio bilateral-sectorial muestra que Texas (TX) y California (CA) se especializan en exportaciones de mercancías intermedias, mientras México (MX) lo es en mercancías finales; repercutiendo en este último en bajos multiplicadores de exportaciones. MX mantiene un alto grado de dependencia de mercancías intermedias de TX, CA, y terceros lugares implicando un menor ingreso de divisas por cada dólar exportado. Finalmente, TX-MX tienen un patrón comercial energético-tecnológico; mientras que CA-MX un patrón comercial tecnológico-energético.

**Palabras clave:** cadenas de valor global; modelo insumo producto; análisis multiregional.

**Clasificación JEL:** C67; D57; R15.

## GLOBAL VALUE CHAINS AT THE BILATERAL-SECTORIAL LEVEL BETWEEN TEXAS-MEXICO AND CALIFORNIA-MEXICO

**Abstract.** This article aims to estimate and analyze the value-added chains embedded in the bilateral-sectorial trade of intermediate and final goods included in the transactions: Texas-Mexico (TX-MX) and California-Mexico (CA-MX). For this purpose, the global interregional input-output matrices for TX-MX and CA-MX were constructed for 2013. The bilateral-sectorial trade balance shows that Texas (TX) and California (CA) specialize in exports of intermediate goods. In contrast, Mexico (MX) specializes in final goods, resulting in low export multipliers for the latter. MX maintains high dependence on intermediate goods from TX, CA, and third places, resulting in lower foreign exchange earnings per dollar exported. Finally, TX-MX has an energy-technology trade pattern, while CA-MX has a technology-energy trade pattern.

**Key Words:** global value chains; input-output model; multiregional analysis.

<sup>a</sup> El Colegio de la Frontera Norte, México. Correos electrónicos: [afuentes@colef.mx](mailto:afuentes@colef.mx); [davidgaytan@colef.mx](mailto:davidgaytan@colef.mx) y [abrugues@colef.mx](mailto:abrugues@colef.mx), respectivamente.

## 1. INTRODUCCIÓN<sup>1</sup>

El intercambio comercial entre Estados Unidos (EU) y México (MX) se basa de manera importante en el suministro de mercancías intermedias, que son incorporadas en los procesos de producción compartida. Lo que significa que las mercancías intermedias cruzan la frontera internacional en varias ocasiones para producir un bien final, y en cada cruce de mercancías intermedias se puede agregar valor antes de volver a exportarlas. Por tal razón, la medición del intercambio comercial basada en el registro convencional de las exportaciones brutas bilaterales sin controlar el destino intermedio o final de las mercancías, tiende a generar una contabilidad duplicada del intercambio comercial, lo que a su vez resulta en una cuantificación distorsionada del aporte productivo de cada país (Fuentes *et al.*, 2020; Banxico, 2016).

Por obvio que parezca, es importante subrayar que la colindancia geográfica entre EU y MX no representa un espacio homogéneo sino uno de diferencias. Se tienen distintos patrones y grados de interacción al interior de la economía estadounidense con la mexicana; por ejemplo, se observa que Texas (TX) y California (CA) son los dos principales socios comerciales de MX y viceversa. Por ello, es necesario entender las complejidades entre TX-MX y CA-MX relativas a los flujos comerciales de mercancías intermedias y finales, el desglose de las cadenas globales de valor —o secuencia de actividades que realizan la empresa para producir un bien o servicio en distintas localidades (*i.e.*, regiones o países)— y de los efectos diferenciados de la participación en estas cadenas globales de valor en términos del crecimiento económico.

El objetivo de este artículo es estimar y analizar los flujos de comercio bilateral-sectorial en el ámbito de las economías de TX-MX y CA-MX desde la perspectiva de las cadenas del valor agregado incorporado en el comercio de mercancías intermedias y finales que forman parte de las transacciones regionales y globales.

Para alcanzar tal objetivo, se usó la metodología basada en el modelo de insumo producto interregional global, que desglosa las exportaciones e importaciones bilaterales-sectoriales en diversos componentes de la cadena de valor agregado incorporado según su origen y destino (Wang *et al.*, 2014 y 2018; López, 2019). En otras palabras, la metodología aplicada al modelo multi-sectorial posibilita desglosar a las exportaciones e importaciones en cadenas

<sup>1</sup> Este trabajo es resultado del proyecto *Value Added: A Better Metric to Understanding TX-MX Trade Flows* financiado por SMU Mission Foods TX-MX en 2019. Los errores y las omisiones son responsabilidad de los autores.

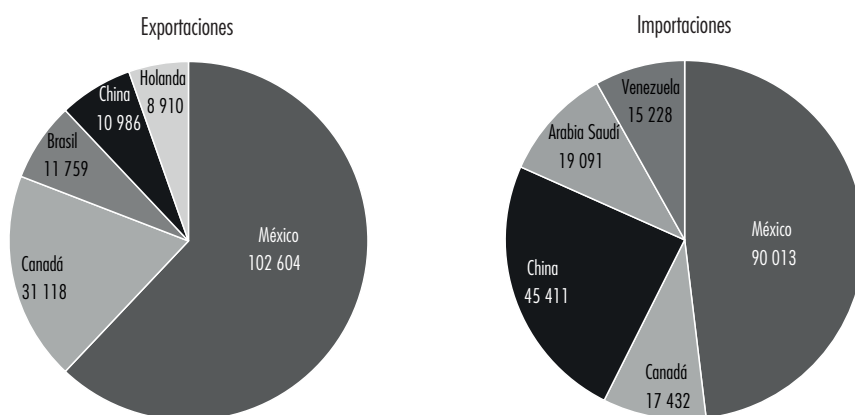
de valor agregado según las mercancías sean locales o foráneas y sean finales o intermedias, permitiendo compararlas con las medidas convencionales del comercio exterior.

Después de esta introducción, la organización del texto es la siguiente: en el segundo apartado se establecen las medidas convencionales del comercio exterior entre TX-MX y CA-MX. En el tercer apartado se sintetiza el modelo insumo producto interregional global. En el cuarto apartado se describe el marco metodológico de desglose de los flujos de valor agrado comercializado seleccionado. En el quinto apartado se sintetizan y analizan los resultados obtenidos. Por último, se presentan las conclusiones y se realizan algunas consideraciones.

## 2. MEDIDAS CONVENCIONALES DEL COMERCIO EXTERIOR ENTRE TX-MX Y CA-MX

Los estados norteamericanos de TX y CA colindan con MX y representan dos fronteras en progreso con un conjunto de ciudades e industrias propias. El tamaño de las economías de ambos estados las convertiría en Estado-País. En 2013, el tamaño del Producto Interno Bruto (PIB) de TX lo haría el 14º país del mundo, mientras que CA ocuparía el lugar 10º, ambos por arriba de MX (Arreola, 2015).

Figura 1. Países destino de las exportaciones e importaciones brutas de TX\*



Nota: \* US\$ millones.

Fuente: Departamento de Comercio de EU.

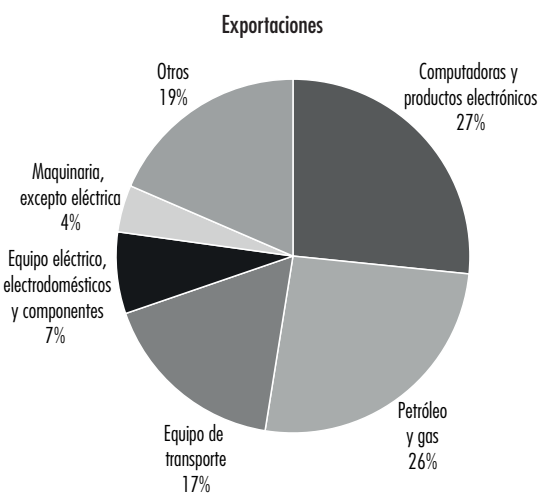
El estado de TX cuenta con el tramo de frontera internacional más largo entre EU-MX y con el mayor número de puertos terrestres de entrada activos; convirtiéndolo así en el primer socio comercial de MX y viceversa. En la figura 1 se presentan los datos del valor bruto de las exportaciones e importaciones de TX según país (los cinco principales países) en el año 2013.

Como se puede observar en las cifras de la figura anterior, el valor de las exportaciones brutas de TX a MX asciende a los US\$102 634 millones en 2013, es decir, TX dirigió 36% de sus exportaciones totales a MX. Mientras que TX importa de MX un monto de US\$90 013 millones, es decir, una participación de casi el 30% de sus importaciones brutas estatales.

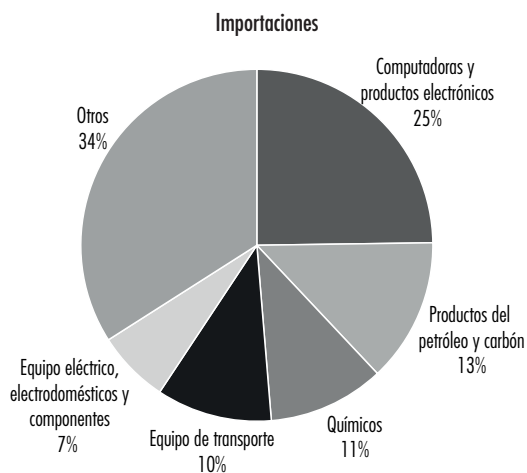
En la figura 2 se exhibe el comercio exterior entre TX y MX, desglosando los bienes finales según los principales sectores económicos (los cinco principales productos) en 2013.

De la figura 2 se puede observar que las exportaciones sectoriales de TX a MX más relevantes en orden son las siguientes: combustibles minerales (petróleo), aceites y ceras; equipo de cómputo y electrónico; productos químicos básicos; maquinaria (se excluye eléctrica); y, otros sectores económicos. Mientras que, en las importaciones sectoriales de TX de MX sobresalen en importancia decreciente: combustibles minerales (petróleo), aceites y ceras; computadoras y equipo electrónico; equipo de transporte y sus partes; maquinaria, productos químicos; y otros sectores económicos.

Figura 2. Distribución por productos de exportación e importación de TX a MX\*



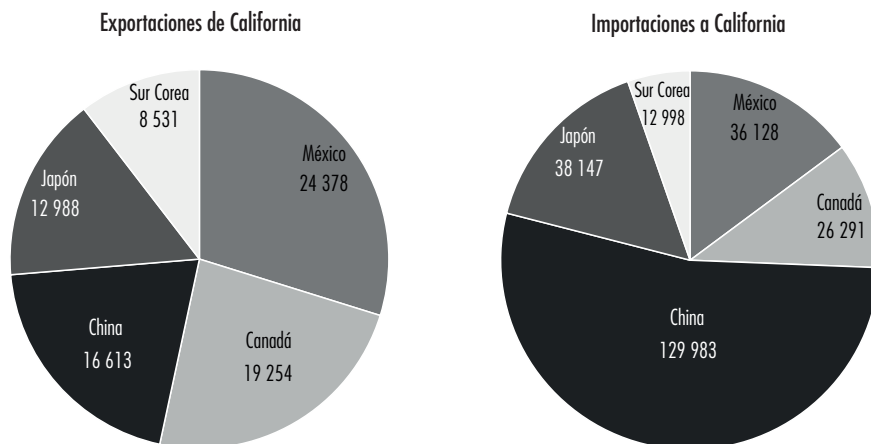
Continúa



Nota: \* US\$ millones.

Fuente: Departamento de Comercio de EU.

**Figura 3. Países destino de las exportaciones e importaciones brutas de CA\***



Nota: \* US\$ millones.

Fuente: Departamento de Comercio de EU.

En lo que respecta al estado de CA, se puede decir que cuenta con el tramo más pequeño de frontera internacional entre ambos países; es el segundo socio comercial de MX y viceversa. En la figura 3 se expone el valor bruto de las exportaciones e importaciones de CA según país (los cinco principales países) en 2013.

Como se aprecia en la figura 3, MX es el mercado de exportación principal para CA. Las exportaciones de CA a MX sumaron US\$24 378 millones en 2013, representando el 14.2% del total. En tanto, CA importa de MX un monto de US\$36 128 millones, lo que representa el 9.5% de las importaciones estatales totales para ese año.

En la figura 4 se exhibe el comercio exterior de CA y MX desglosado por bienes finales según los principales sectores económicos (los cinco principales productos).

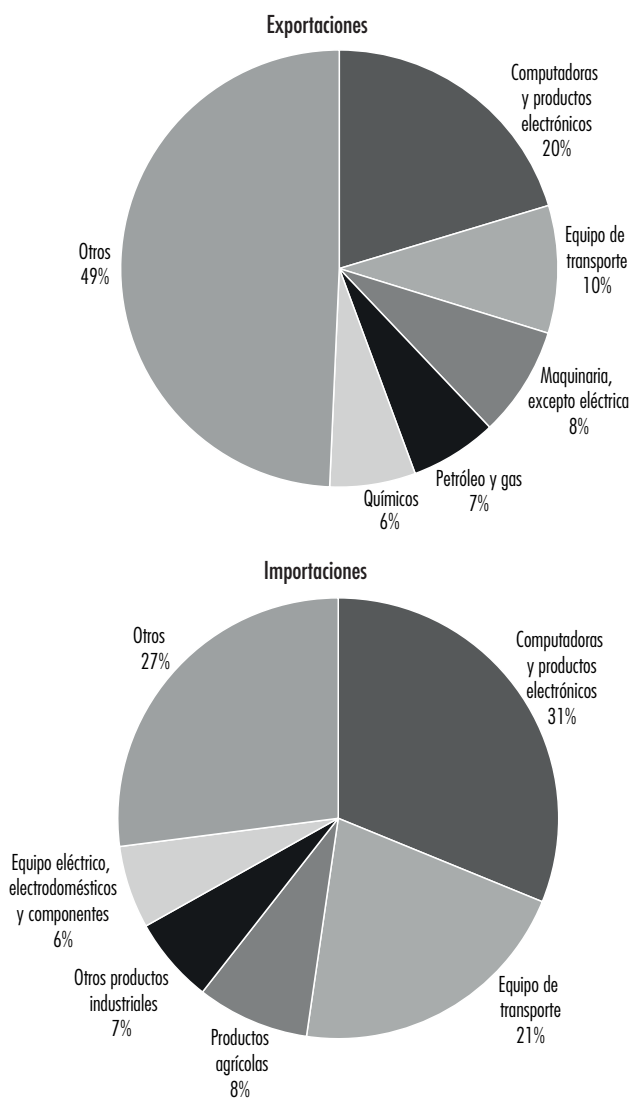
Como se puede apreciar en las últimas dos figuras, las cinco principales exportaciones de CA a MX fueron: equipos de cómputo y electrónicos; vehículos de transporte, maquinaria (se excluye eléctrica); máquinas automáticas de voz e imagen o datos; y, manufacturas de alimentos. En tanto, las cinco principales importaciones de CA de MX para ese mismo año fueron: vehículos de transporte; combustibles minerales (petróleo), aceites y ceras; máquinas automáticas de procesamiento de datos; máquinas automáticas de voz e imagen.

De todo lo anterior se desprende que, en 2013, el comercio bruto bilateral de TX-MX ascendió a cerca de US\$192 907 dólares. Mientras que para CA-MX, el comercio recíproco fue de US\$60 605 millones y sobresale el déficit comercial de CA con MX de un valor de US\$11 649 millones. Además, TX-MX tienen un patrón de comercio energético-tecnológico; mientras que CA-MX tienen un patrón comercial tecnológico-energético.

No obstante, se puede advertir que la mayor parte del comercio entre TX-MX y CA-MX es bidireccional dentro de la misma clase de bienes básicamente, lo que sugiere un extenso proceso de producción compartida que genera una serie de cadenas de valor global, que dan como resultado que los componentes fabricados en TX y CA se ensamblen o procesen en MX y se envíen de vuelta a TX y CA y viceversa.

En síntesis, el valor y la composición del flujo bruto de las exportaciones e importaciones, así como el saldo comercial bruto, que son medidas convencionales del comercio exterior basadas en el registro de mercancías producidas de manera íntegra por un solo país, son poco confiables para analizar la realidad productiva y comercial relacionada con el actual esquema basado en el suministro de mercancías intermedias, que son incorporadas en los procesos de producción compartida entre TX, CA, y MX.

Figura 4. Distribución por productos de las exportaciones e importaciones de CA\*



Nota: \* US\$ millones.

Fuente: Departamento de Comercio de EU.

### 3. MODELO INSUMO PRODUCTO INTERREGIONAL GLOBAL Y FUENTES ESTADÍSTICAS

El modelo insumo producto del tipo interregional global es una representación del sistema productivo sectorial de dos o más países que explica los niveles de exportaciones intermedias y finales, en función de la demanda de importaciones intermedias y finales de estos países y el resto del mundo. Tales modelos pueden ser el resultado de una combinación de dos o más economías nacionales para formar una unidad económica mayor (supranacional o global) o pueden ser el resultado de una subdivisión regional agregada en grupos de dos o más entidades económicas, que no necesariamente coinciden con una unidad política. En este último sentido, las economías de TX-MX y CA-MX se pueden agregar para formar región (Estado-País) uniformes desde el punto de vista estructural.

Al asumir la tarea de construir las matrices insumo producto interregional global para TX-MX y CA-MX, se consideró conveniente que el nivel de agregación sectorial tuviera el mayor nivel de detalle posible. Para los estados de TX y CA se emplearon las matrices estimadas por el IMPLAN (Minnesota Implan Group [MIG], 2017) para el año de 2013, con una estructura sectorial de 526 sectores. En el caso de MX, se utilizó la matriz insumo producto mexicana oficial para 2012 (INEGI, 2014) desagregada al nivel de cuatro dígitos del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), integrada por 261 sectores.

Es importante mencionar que la matriz mexicana fue actualizada a 2013 para que coincidiera con las matrices estatales estadounidenses, y para que coincidiera temporalmente con el año al que se refieren los datos de los censos económicos de 2014. La actualización de la matriz mexicana se realizó mediante la técnica RAS,<sup>2</sup> que consiste en que a partir de la matriz base oficial y la disponibilidad de los valores de los agregados por fila y columna para el año “deseado” se aplica un proceso iterativo bi-proporcional con el objetivo de hacer coincidir la suma de los valores de las interacciones sectoriales contenidas en la matriz mexicana con los agregados de los bordes de la matriz mexicana para el año a estimar (Lahr y De Mesnard, 2004; INEGI, 2014). Los

<sup>2</sup> Este método es una traslación de la teoría de ajuste de matrices con restricciones hacia la estimación de matrices insumo-producto (totales de filas y columnas). Esta adaptación fue utilizada, en un primer momento, como técnica de actualización de la matriz de transacciones intermedias (De Mesnard, 1989).



datos de los agregados de los bordes de la matriz oficial para el 2013 se tomaron de las estadísticas del censo económico 2014 (INEGI, 2014).

Para la homologación de las matrices intersectoriales interregionales integradas de TX-MX y CA-MX se buscó la compatibilidad sectorial de las matrices individuales. De los 526 sectores, un total de 488 tenían correspondencia total a nivel de cuatro dígitos del SCIAN,<sup>3</sup> y los 38 restantes combinaban actividades de varios sectores, los cuales fueron asignados de acuerdo con un ponderador basado en participación relativa de los mismos en su agregado utilizando los datos de los censos económicos. De este proceso resultaron 259 sectores. Consecuentemente, la compatibilización de las actividades entre ambos modelos requirió de ajustes menores en las clasificaciones, de las cuales resultaron 247 sectores económicos de actividad.

También se realizó una reconfiguración de las matrices a una clasificación compatible con el comercio exterior. Para ello, la construcción de las matrices requirió de la estimación de los flujos de comercio entre ambas entidades estatales estadounidenses y el mexicano a nivel de interacción de sectores individuales. El razonamiento que fundamenta la estimación de las matrices de comercio exterior comienza por considerar que el comercio entre TX-MX y CA-MX, ya forma parte de los agregados de importaciones y exportaciones de las matrices de cada unidad política; y por ello su incorporación a la matriz considera inicialmente sustraer los valores de los flujos de comercio de los totales de importaciones y exportaciones de las matrices de TX-MX y CA-MX; según corresponda.

A continuación, se presentan de manera agregada las matrices interregionales globales de TX-MX y CA-MX en las tablas 1 y 2, respectivamente. Esta representación de la estructura básica de la matriz intersectorial interregional global permite cuantificar por origen y destino a las vinculaciones advertidas entre las actividades productivas (intermedias y finales) y comerciales (internas y externas) de ambas economías de TX-MX o de CA-MX, y la economía global.

En las tablas 1 y 2, las cadenas de valor global contenidas en los flujos de comercio bilateral-sectorial están dados por la importancia que tengan los valores que aparecen en cada cuadrante de la matriz interregional global. Estas matrices permiten reconstruir el recorrido completo de la producción y comercio, desde sus etapas iniciales a su destino final desglosando el aporte de valor en cada fase.

<sup>3</sup> La homologación de los sectores se basa en Clouse, Candi. IMPLAN Industries and NAICS Correspondences disponible en <https://support.implan.com/hc/en-us/articles/115009674428-IMPLAN-Industries-NAICS-Correspondences>

**Tabla 1. Representación agregada de la matriz interregional global TX-MX, 2013 (US\$ millones)**

	<i>Demanda intermedia</i>		<i>Demanda final</i>				<i>Disponibilidad total</i>
	<i>Texas</i>	<i>México</i>	<i>Texas</i>	<i>México</i>	<i>Exportaciones al resto del mundo</i>	<i>Exportaciones resto del país</i>	
Texas	919 908	69 644	969 208	20 679	114 811	694 845	2 796 093
México	64 461	633 529	37 552	1 145 837	286 107		2 166 486
Importaciones del resto del mundo	404 580	232 615	289 635	83 724			
Valor Agregado	1 408 144	1 225 461					138 959
Producción total	2 796 093	2 166 486					5 101 538

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2. Representación agregada de la matriz interregional global CA-MX, 2013 (US\$ millones)**

	<i>Demanda intermedia</i>		<i>Demanda final</i>				<i>Disponibilidad total</i>
	<i>California</i>	<i>México</i>	<i>California</i>	<i>México</i>	<i>Exportaciones al resto del mundo</i>	<i>Exportaciones resto del país</i>	
California	1 087 655	24 989	1 439 568	11 140	180 282	700 800	3 444 435
México	6 192	633 529	18 187	1 145 837	360 505		2 164 249
Importaciones del resto del mundo	404 367	280 270	336 184	97 262			
Valor Agregado	1 946 221	1 225 461					250 010
Producción total	3 444 435	2 164 249					5 858 693

Fuente: elaboración propia.

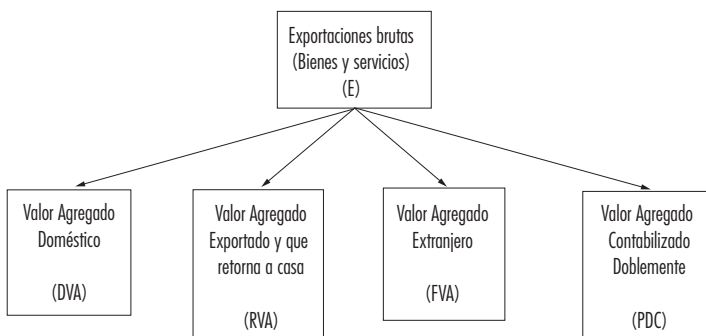
#### 4. METODOLOGÍA DE CONTABILIDAD DE LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR

Todos los analistas señalan en la actualidad que la competencia se basa en el valor agregado que los países logran colocar en los mercados extranjeros, los cuales no sólo exportan bienes finales sino también intermedios. Lo que implica que el auge de las cadenas globales de valor es una de las mayores transformaciones de la economía mundial (Hopkins y Wallerstein, 1977; Gereffi, 1989). Muchos analistas usan el modelo de insumo producto interregional global para computar el valor agregado de las exportaciones brutas (Koopman *et al.*, 2012 y 2014; De la Cruz *et al.*, 2010; Johnson y Noguera, 2012a; Steher, 2013; OCED, 2013; Borin y Mancini, 2015; Banxico, 2016; Wang *et al.*, 2014; Solaz, 2016, y otros).

En este marco analítico y considerando la dinámica de articulación sectorial dada por la relación bilateral entre MX y EU se encuentra el documento de Murillo-Villanueva *et al.* (2022), quienes presentan evidencia de que la economía mexicana, principalmente en el ámbito manufacturero, es la que menor composición de valor agregado interno detenta en sus sectores exportadores de todo el bloque de América del Norte. En la misma tesitura y agregando efectos normativos de articulación sectorial derivados de la integración económica en el bloque de América del Norte, se encuentran los trabajos de Fujii y Cervantes (2013 y 2017) y Gaytán-Alfaro (2022). En los que se reitera la evidencia empírica del escaso efecto integrador y formador de efectos multiplicadores (medido por nodos de agregación de valor), que ha tenido el desempeño del aparato exportador mexicano sobre el mercado interno.

Koopman *et al.* (2012 y 2014) fueron pioneros en el uso del modelo intersectorial interregional global –empleando la base de datos WIOD (Timmer *et al.*, 2015 y 2016)– para descomponer las exportaciones brutas de un país en cadenas de valor agregado incorporado y aquellos valores contados dos veces; usando un marco unificado. Conceptualmente, los componentes se pueden agrupar en cuatro categorías básicas: 1) valor agregado doméstico directo contenido en las exportaciones brutas, similar a las “exportaciones de valor agregado” según lo definido por Johnson y Noguera (2012b); 2) el valor agregado doméstico que es inicialmente exportado, pero que retorna a casa finalmente. Si bien estas exportaciones no son parte del “valor agregado” de un país, es parte del PIB del país exportador; 3) el valor agregado extranjero directo que se utiliza en la producción de las exportaciones de un país y que finalmente es absorbido por otros países; y 4) el que los autores llaman “términos puros de doble contabilidad”, derivados del comercio de bienes intermedios que cruzan

Figura 5. Descomposición de las exportaciones brutas: categorías básicas



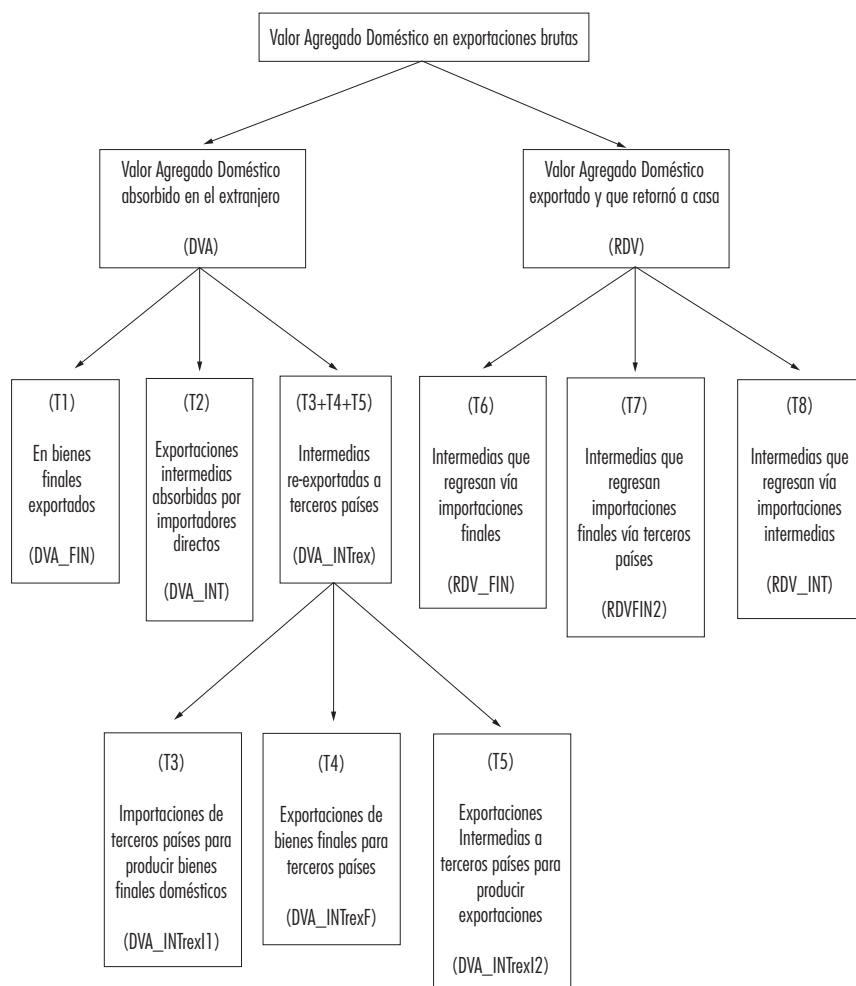
Fuente: Koopman *et al.* (2014) y Wang *et al.* (2014, p. 23; 2018).

fronteras internacionales varias veces. Estos componentes o categorías básicas de la cadena de valor agregado global contenido en las exportaciones brutas se muestran en la figura 5.

Posteriormente, Wang *et al.* (2014 y 2018) realizaron otro aporte metodológico relacionado con la posibilidad de desglosar a nivel sectorial la balanza comercial bruta bilateral de acuerdo con el origen o destino del valor agregado incorporado. Partiendo de una matriz intersectorial interregional global para  $N$  países y  $n$  sectores proponen la posibilidad de desglosar el valor agregado de las exportaciones brutas en diferentes tipos de demandas (intermedias o finales) y rutas comerciales (local o foráneo). Más aún, para hacer la descomposición a un nivel más fino, realizan una importante distinción entre vínculos industriales hacia atrás y hacia adelante, lo que permite descomponer los flujos totales de comercio intermedio en función de su destino final de absorción a nivel de sector bilateral. Resultando que separación del valor agregado por vínculos industriales hacia atrás *versus* hacia adelante, es un avance conceptual que permite rastrear la estructura de la producción compartida internacional a nivel desagregado bilateralmente.

El desglose de los 16 flujos del valor agregado propuesta por los autores es un proceso algebraico largo y tedioso. Por cuestiones de espacio no es posible presentar la deducción completa (la ecuación de descomposición del valor agregado de las exportaciones brutas se presenta en Wang *et al.* (2014)). Se presentan los 16 términos del desglose del valor agregado de las exportaciones dirigidas de TX o CA (TX/CA) a MX, y damos una interpretación sencilla de cada componente.

Figura 6. Contabilidad de las exportaciones brutas: Valor Agregado Doméstico



Fuente: Wang *et al.* (2014, p. 23; 2018).

En la figura 6 se muestran los primeros ocho términos que se refieren a componentes del valor agregado doméstico englobado en las exportaciones brutas de TX/CA y MX. El componente T1 (rotulado como DVA\_FIN) se refiere al valor agregado doméstico directo contenido en las exportaciones brutas de bienes finales de TX/CA a MX. El componente T2 (rotulado como DVA\_INT) muestra el valor agregado doméstico usado en las exportaciones brutas por TX/CA para producir bienes finales y que finalmente son consumidas en TX/CA. El

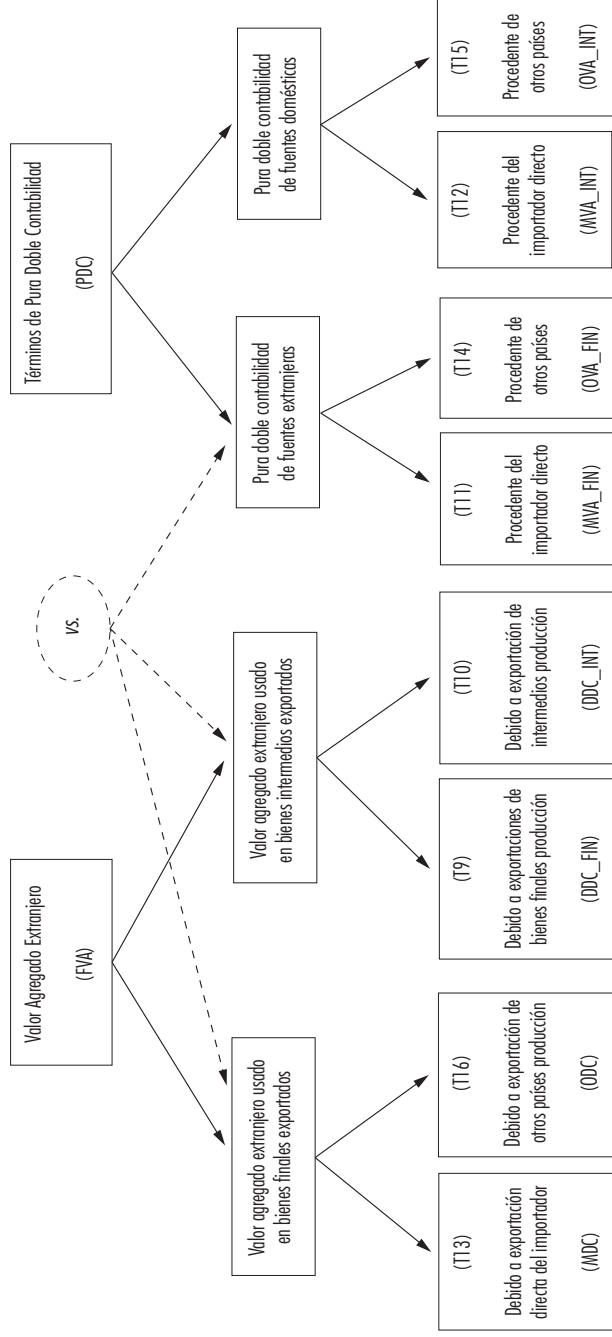
componente T3+T4+T5 (rotulado como DVA-INTex) está compuesto por tres categorías: *a*) el componente T3 que el valor agregado doméstico de las exportaciones intermedias que son reexportadas a tercer lugar para la producción de productos finales (rotulado como DVA\_INTrex(1); *b*) el componente T4 que es el valor agregado doméstico implícito en las exportaciones intermedias usadas por TX/CA para exportaciones finales a terceros lugares (rotulado como DVA\_INTrexF); y, *c*) componente T5 que es el valor agregado doméstico incluido en las exportaciones intermedias de TX/CA para producir bienes intermedios exportados a terceros lugares (rotulado como DVA\_INTrex(2)). El componente T6 (rotulado como RDV\_FIN) comprende el valor agregado doméstico que regresa a TX/CA en forma en bienes finales desde MX (rotulado como RVA\_FIN). El componente T7 encierra el valor agregado interno que regresa a MX en importaciones de bienes finales desde terceros lugares (rotulado como RVA\_FIN2) y, por último, el componente T8 es el valor agregado doméstico que regresa a MX por medio de importaciones intermedias para producir bienes locales (rotulado como RVA\_INT).

En la figura 7 se exhiben los términos que comprenden los restantes ocho términos del valor agregado externo incorporado en las exportaciones brutas de TX/CA y MX.

De la figura 7 anterior se establece que el componente T9 (rotulado como DDA\_FIN) es un término de doble contabilidad que se genera por producir exportaciones de bienes finales. El componente T10 (rotulado como DDA\_INT) es un término de puro conteo doble que se ocasiona por exportaciones de insumos intermedios. El componente T11 (rotulado como MVA\_FIN) es el valor agregado extranjero importado desde MX y englobado en las exportaciones finales de TX/CA a MX. El componente T12 (rotulado como OVA\_FIN) es el valor agregado extranjero importado desde un tercer lugar contenido en las exportaciones intermedias de TX/CA a MX. El componente T13 (rotulado como MDC) resulta de la doble contabilidad del valor agregado del importador directo en las exportaciones del país de origen. El término T14 (rotulado como OVA\_FIN) es valor agregado extranjero importado de un tercer lugar contenido en las exportaciones finales de TX/CA a MX. El término T15 (rotulado como (OVA\_INT) es el valor agregado de terceros países en exportaciones intermedias; y, por último, el término T16 (rotulado como ODC) es un doble conteo del valor agregado de terceros lugares en las exportaciones de TX/CA.

En este punto es necesario destacar algunas características específicas de la metodología del desglose del valor agregado comercial desarrollada por Wang *et al.* (2014 y 2018) y que son resaltadas por López (2019). Por último, permite la posibilidad de calcular la balanza comercial de un país en términos

**Figura 7. Contabilidad de las exportaciones brutas: Valor Agregado Extranjero**



Fuente: Wang *et al.* (2014, p. 24; 2018).

de valor agregado comercializado y no de las exportaciones brutas, asimismo el desglose algebraico permite identificar la influencia en la demanda final de terceros lugares en balanza comercial bilateral (De Gortari, 2017). Y también, permite captar el desglose no sólo a nivel bilateral sino sectorial. Sin embargo, no permite cuantificar el contenido en valor agregado de las exportaciones brutas medido por el cociente entre las exportaciones de valor agregado doméstico y las exportaciones brutas (Johnson y Nogueira, 2012a), dado que su cálculo directo produce inconsistencias a nivel bilateral-sectorial.

Igualmente, es relevante resaltar diversas características generales del uso del modelo de insumo producto interregional global como herramienta para analizar las interrelaciones multilaterales del comercio exterior (López, 2019). La primera característica tiene que ver con el supuesto de proporcionalidad usado para distribuir los insumos a la producción de las distintas ramas económicas de actividad (De Gortari, 2017; Puzzello, 2012). La segunda característica se relaciona con el proceso de construcción de las matrices intersectoriales e interregionales, debido a que se necesitan realizar transformaciones en los coeficientes técnicos originales, ya sea para actualizarlos y/o balancearlos para alcanzar la consistencia global. Asimismo tiene que ver con el proceso de armonizar los sistemas de cuentas nacionales entre países (Dietzenbacher *et al.*, 2013). La tercera característica es que las funciones de producción son homogéneas de grado uno y no permiten externalidades. Es decir, se suponen rendimientos constantes a escala y se excluyen explícitamente las economías y deseconomías externas (Miller y Blair, 2009).<sup>4</sup>

En síntesis, se presenta los conceptos desarrollados por Wang *et al.* (2018) para separar los flujos de valor agregado incorporado en el comercio bilateral-sectorial entre TX-MX y CA-MX y se resaltan algunas ventajas/desventajas del uso de la metodología.

## 5. RESULTADOS

Para estimar y analizar las particularidades del vínculo productivo y comercial de las economías de TX-MX y CA-MX para el año 2013 desde la perspectiva de los flujos incorporados de valor agregado a nivel bilateral-sectorial, se puede establecer como un primer análisis del desglose del valor agregado en las categorías básicas.

<sup>4</sup> Es importante mencionar que la relevancia de estas limitaciones es menor en estudios *ex-post* de corte temporal (Nagengast y Stehrer, 2016; López, 2019).



En las tablas 3 y 4 se exhiben los resultados del desglose condensado del valor agregado incorporado en el comercio bilateral entre TX-MX y CA-MX en 2013.

De la información registrada en la tabla 3 se desprende, en primer lugar, que el valor agregado directo contenido en las exportaciones brutas de TX a MX asciende a US\$57 421 millones, y en las exportaciones brutas de MX a TX es un monto equivalente a US\$63 235 millones; claro que sin considerar si el comercio de mercancías es de uso intermedio o uso final; ni si el destino

**Tabla 3. Desglose del valor agregado en categorías básicas, TX-MX, 2013 (US\$ millones)**

<i>Componentes</i>		<i>Comercio bilateral</i>	
		<i>TX-MX</i>	<i>MX-TX</i>
DVA	Valor Agregado Doméstico	57 420.9	63 235.0
RVA	Valor Agregado de Retorno	3 752.1	2 097.8
FVA	Valor Agregado Foráneo	45 213.8	26 891.1
PDC	Doble conteo Puro	2 350.1	2 350.1
<b>Exportaciones brutas</b>		<b>102 634.7</b>	<b>90 126.1</b>

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 4. Desglose del valor agregado en categorías básicas, CA-MX, 2013 (US\$ millones)**

<i>Componentes</i>		<i>Comercio bilateral</i>	
		<i>CA-MX</i>	<i>MX-CA</i>
DVA	Valor Agregado Doméstico	13 451.3	21 483.9
RVA	Valor Agregado de Retorno	0.0	0.0
FVA	Valor Agregado Foráneo	10 493.3	14 564.7
PDC	Doble conteo Puro	124.5	124.5
<b>Exportaciones brutas</b>		<b>23 944.5</b>	<b>36 048.6</b>

Fuente: elaboración propia.

es local o foráneo. En segundo lugar, el valor agregado de retorno de TX a MX tiene un valor de US\$3 752 millones, mientras que de MX a TX es de US\$2 098 millones. En tercer lugar, el valor agregado foráneo directo que se utiliza en las exportaciones de TX a MX es equivalente a US\$45 214 millones y el contenido foráneo directo de las exportaciones de MX a TX es de US\$26 891 millones, claro que señalando que TX compra una parte importante en el resto de EU. En cuarto lugar, se presenta la doble contabilidad derivada del comercio de mercancías intermedias que cruzan fronteras internacionales varias veces de TX a MX y viceversa, cantidad que asciende a los US\$2 350 millones.

De la información expuesta en el tabla 4 se tiene, en primer lugar, que el valor agregado directo englobado en las exportaciones brutas de CA a MX asciende a US\$13 451 millones y de MX a CA son de US\$21 484 millones, sin separar si son materias primas o bienes finales, ya sean locales o foráneos. En segundo lugar, el valor agregado interno, que es inicialmente exportado de CA a MX, pero que finalmente regresa a casa es de US\$2 098 millones y de MX a CA es de US\$1 333 millones. En tercer lugar, el valor agregado foráneo directo que se utiliza en la producción de las exportaciones, y que finalmente es absorbido por otros países o regiones de la economía norteamericana de CA o MX es de US\$10 493 millones, y de MX a CA es de US\$14 565 millones, advirtiendo que CA compra una parte importante en el resto de EU. En cuarto lugar, está la doble contabilidad derivada del comercio de bienes intermedios que cruzan fronteras internacionales varias veces de CA a MX o de MX a CA, y que alcanza los US\$2 350 millones entre ambos ámbitos geográficos.

De lo anterior, se deduce para el caso de MX que un alto contenido en sus exportaciones brutas procede de TX, CA, o son foráneas de estas entidades norteamericanas. Es preciso expandir la separación y análisis de los flujos de comercio internacional bidireccional entre TX-MX y CA-MX, incluyendo si el valor agregado procede de bienes intermedios o finales y si es interno o externo. En las tablas 5 y 6 se exhiben los resultados del desglose por categoría ampliada del valor agregado contenido en el comercio bilateral entre TX-MX y CA-MX en 2013. Los resultados se alcanzaron mediante la aplicación de la librería “decomp” (Quast y Kummritz, 2015) implementada en el software R (R Core Team, 2018).

Los cinco primeros datos de la tabla 5 se refieren a componentes del valor agregado englobado en las exportaciones brutas de bienes finales de TX a MX. El T1 (DVA\_FIN) indica que US\$14 099 millones corresponden al valor agregado tejano directo contenido en las exportaciones de bienes finales enviadas de TX a MX. El T2 (DVA\_INT) señala que US\$26 676 millones atañen al valor agregado tejano usado en las exportaciones intermedias por TX para producir

**Tabla 5. Desglose de Valor Agregado categorías amplias, TX-MX, 2013**  
(US\$ millones)

<i>Componentes</i>	<i>Siglas</i>	<i>Comercio bilateral en 2013</i>	
		<i>TX-MX</i>	<i>MX-TX</i>
T1	DVA_FIN	14 098.7	17 432.4
T2	DVA_INT	26 676.4	11 123.2
T3	DVA_INTrex11	-	-
T4	DVA_INTrexF	14 547.9	30 927.2
T5	DVA_INTrex12	-	-
T8	RDV_INT	594.8	3 033.8
T6	RDV_FIN	1 503.0	718.3
T7	RDV_FIN2	-	-
T14*	OVA_FIN	-	-
T11	MVA_FIN	718.3	1 503.0
T15*	OVA_INT	-	-
T12	MVAINT	3 033.8	594.8
T9	DDCFIN	958.5	1 118.7
T10	DDCINT	125.6	147.3
T16*	ODC	-	-
T13	MDC	1 266.0	1 084.1
T14+T15+T16	Resto del mundo	39 111.6	22 443.2
<b>Total exportaciones</b>		<b>102 634.7</b>	<b>90 126.1</b>

Nota: \* siglas explicadas en la metodología y relacionadas en las figuras 6 y 7.

Fuente: elaboración propia.

bienes finales y finalmente consumidas en MX. La suma de los términos T3 (DVA\_INTex) + T4 (DVA\_INTrex(1)+T5(DVA-INTrexF) muestra que US\$14 458 millones es la parte de valor agregado tejana que proviene de otros lugares, tanto del resto de EU como del extranjero.<sup>5</sup> El T6 (RVA\_FIN) revela que US\$1 573 millones comprenden el valor agregado tejana que regresa a TX en forma en bienes finales desde MX. El T7 (RVA\_FIN2) es igual a cero en importaciones de bienes finales desde terceros lugares, y el T8 (RVA\_INT) muestra que US\$595 millones es el valor agregado tejana que regresa a MX por medio de importaciones intermedias para producir bienes mexicanos.<sup>6</sup>

En cuanto a T9 (DDC\_FIN) y T10 (DDC\_INT) indican que US\$959 y 126 millones se debe a puro conteo doble que se ocasiona por las exportaciones tejanas de bienes finales y de insumos intermedios, respectivamente. T13 (MVA\_INT) establece que US\$1 266 millones es el valor agregado extranjero importado desde un tercer lugar contenido en las exportaciones intermedias de TX a MX.<sup>7</sup> El T11 (MVA\_FIN) y T12 (MVA-INT) señalan que US\$718 y 3 034 millones es la doble contabilidad del valor agregado de TX de bienes finales e insumos intermedios. Finalmente, T14 (OVA\_FIN) +T15 (OVA\_INT) + T16 (ODC) suman US\$39 112 millones correspondientes al valor agregado extranjero en las exportaciones tejanas finales e intermedias de terceros lugares.

De la tabla 6 resaltan los componentes del valor agregado del comercio bidireccional entre CA-MX. Del mismo se observa que US\$9 922 millones corresponden al valor agregado californiano directo contenido en las exportaciones de bienes finales enviadas de CA a MX, y otros US\$ 6 692 millones añaden al valor agregado californiano usado en las exportaciones de mercancías intermedias por CA para producir bienes finales; y finalmente ser consumidas en CA. Además, US\$1 433 millones es la parte del valor agregado californiano que proviene de otros lugares, tanto del resto de EU como del extranjero. Los otros componentes de las exportaciones de CA a MX lo conforman US\$364 millones que corresponden al valor agregado californiano que regresa a CA en forma en bienes finales desde MX y los US\$70 millones es el valor agregado californiano que regresa a MX por medio de importaciones intermedias para

<sup>5</sup> Note que la suma de los cinco términos asciende a US\$57 421 millones correspondiente a la categoría básica del valor agregado tejana.

<sup>6</sup> Note que las sumas de los tres términos suman un total de US\$3 752 millones de dólares igual que la categoría básica del valor agregado de retorno tejana.

<sup>7</sup> Note que las sumas de los tres términos suman a US\$2 350 millones de dólares igual que la categoría básica.

**Tabla 6. Desglose de valor agregado en categorías amplias, CA-MX, 2013  
(US\$ millones)**

<i>Componentes</i>	<i>Siglas</i>	<i>Comercio bilateral en 2013</i>	
		<i>CA-MX</i>	<i>MX-CA</i>
T1	DVA_FIN	9 922.3	7 090.2
T2	DVA_INT	6 692.2	2 014.7
T3	DVA_INTrex1	-	-
T4	DVA_INTrexF	1 433.5	7 267.7
T5	DVA_INTrex12	-	-
T8	RDV_INT	29.6	70.2
T6	RDV_FIN	51.1	363.6
T7	RDV_FIN2	-	-
T14*	OVA_FIN	-	-
T11	MVA_FIN	363.3	51.1
T15*	OVA_INT	-	-
T12	MVAINT	70.2	29.6
T9	DDCFIN	40.5	77.1
T10	DDCINT	0.8	6.1
T16*	ODC	-	-
T13	MDC	83.2	41.3
T14+T15+T16	Resto del mundo	10 368.8	14 440.2
<b>Total exportaciones</b>		<b>24 378.3</b>	<b>36 129.4</b>

Nota: \* siglas explicadas en la metodología y relacionadas en las figuras 6 y 7.

Fuente: elaboración propia.

producir bienes mexicanos. Unos US\$ 1 y 77 millones que se debe a puro conteo doble que se ocasiona por las exportaciones finales y de insumos intermedios, respectivamente. Un monto de US\$41 millones es el valor agregado extranjero importado desde un tercer lugar contenido en las exportaciones intermedias de CA a MX. Finalmente, T14 (OVA\_FIN) + T15 (OVA\_INT) + T16 (ODC) suman US\$10 369 millones correspondientes al valor agregado extranjero en las exportaciones tejanas finales e intermedias de terceros lugares.

Por otra parte, se amplió el criterio de separación de los flujos de comercio internacional bidireccional entre TX-MX y CA-MX incluyendo el origen o destino del valor agregado en el comercio entre estas localidades.

De las tablas se sugiere que MX presenta un patrón concentrado en el uso de mercancías intermedias foráneas, es decir, tiene un alto grado de dependencia de mercancías intermedias de TX, CA, y extranjeras. En tanto, TX y CA se posicionan como proveedores de mercancías intermedias para las exportaciones y MX en bienes finales. Consecuentemente en MX existe una baja repercusión de un aumento en la producción y comercio de TX y CA en MX (bajos efectos multiplicadores de las exportaciones).

Por último, se estimó y analizó el desglose de la cadena del valor agregado incorporando los vínculos sectoriales hacia atrás *versus* hacia adelante que es un avance conceptual que permite rastrear el patrón de la producción sectorial compartida internacional a nivel bilateral entre TX-MX y CA-MX. En las tablas 7 y 8 se presenta la descomposición del balance de comercio bruto en sectores de actividad (mostramos los 15 sectores más importantes). De la información contenida en estos se puede confirmar la existencia de una dinámica similar a nivel sectorial que a nivel agregado. Esto en el sentido de que el superávit comercial agregado de TX con MX conlleva un superávit comercial sectorial entre estos ámbitos geográficos.

La información contenida en la tabla 7 muestra que la integración productiva bilateral TX-MX está concentradas en unos cuantos sectores de actividad pasando por el intercambio comercial a que dan origen sus mercancías intermedias clave. Así, por ejemplo, combustibles minerales (petróleo), aceites y ceras; productos químicos básicos, componentes electrónicos, equipo eléctrico y partes; equipo de cómputo y sus partes; maquinaria excepto eléctrica, equipo aeroespacial; vehículos automotrices; y, productos cárnicos. Todos estos sectores definidos en un sentido amplio muestran una alta utilización de insumos tejanos –de forma directa (DVA\_INT) e indirecta (DVA\_INT<sub>tex</sub>)– que asciende al 50% de los insumos productivos requeridos totales. Se trata, en términos del valor del balance comercial (comercio bilateral bruto) los sectores de mayor integración vertical.

Dicha complementariedad productiva con MX se da con el sector de los combustibles minerales (petróleo), aceites y ceras con un valor importado de insumos alto desde este país (MVA\_INT). Le siguen en orden de importancia los sectores de los productos químicos básicos, el equipo eléctrico y partes; y el equipo de cómputo y sus partes definidas en un sentido amplio, que posibilitan un vínculo indirecto desde estos sectores.

El tamaño de la asimetría productiva entre TX-MX se refleja en las cadenas de valor global de los sectores de productos químicos básicos, el equipo eléctrico y partes; y el equipo de cómputo y sus partes tienen un peso significativamente menor en MX en cuanto a los requerimientos de insumos productivos cercano al 25%. Estos resultados son producto, por una parte, del bajo nivel de insumos productivos importados por TX de MX. Por otra parte, para los sectores mexicanos los sectores tejanos mencionados anteriormente representan sus principales proveedores.

Los datos incluidos en la tabla 8 señalan la integración bilateral-sectorial de CA-MX. El patrón productivo según el volumen de insumos intermedios incorporados está concentrado en componentes electrónicos; combustibles minerales (petróleo), aceites y ceras; vehículos automotrices; productos químicos básicos, equipo de comunicación; y, equipo médico. Al igual que para el caso anterior, estos sectores definidos de manera más amplia representan una alta integración californiana directa (DVA\_INT) e indirecta (DVA\_INTREX). Los insumos intermedios requeridos totales alcanzan el 69% del total.

De acuerdo con las cifras de la tabla anterior se deduce que CA tiene mayores efectos multiplicadores de exportaciones que MX; tanto directos como indirectos debido a que el último utiliza una alta cantidad de insumos intermedios en el proceso productivo. Es en el caso de los anteriores sectores donde se observa un mayor contenido de insumos californiano.

**Tabla 7. Resultados del desglose de valor agregado en el comercio TX-MX por principales sectores (US\$ millones)**

Código	Descripción	Contenido doméstico						Contenido extranjero				Comercio Bilateral Bruto
		Valor Agregado Doméstico (DVA)						Doble conteo	Valor agregado Extranjero (FVA)	Doble conteo	Resto del mundo	
		Valor agregado en las exportaciones			DVA de regreso							
		DVA_FIN	DVA_INT	DVA_INT_rep	RVD_FIN	RVD_INT	DVA de regreso	DDC	MVA_FIN	MVA_INT	MDC	
3241	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	330	9 617	1 889	120	86	193	71	2 053	487	5 833	20 679
3251	Fabricación de productos químicos básicos	331	3 540	1 419	138	82	210	24	257	135	5 744	11 879
3344	Fabricación de componentes electrónicos	82	1 257	5 040	371	105	156	3	51	231	1 247	8 545
3331	Fabricación de maquinaria agrícola, construcción y para industria extractiva	2 229	863	219	24	13	22	112	43	14	2 115	5 653
3361	Fabricación de automóviles y combiiones	1 743	17	17	6	0	1	319	3	4	2 437	4 548
3252	Fabricación de resinas y hules sintéticos, y fibras químicas	2	876	800	78	36	31	0	42	46	1 694	3 606



4811	Autotransporte de uso general	1 938	0	0	0	0	0	0	69	0	0	712	2 718
3345	Fabricación de instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico	753	349	563	69	26	21	11	23	11	21	780	2 616
3339	Fabricación de otra maquinaria y equipo para la industria en general	816	373	256	21	12	15	14	32	14	12	848	2 397
3364	Fabricación de equipo aeroespacial	412	168	483	44	13	40	7	17	7	23	1 055	2 262
3341	Fabricación de computadores y equipo periférico	664	120	392	31	11	18	7	40	7	27	841	2,149
332	Fabricación de otros productos metálicos	3	589	582	49	29	35	26	0	26	31	481	1 825
3342	Fabricación de equipo de comunicación	430	140	495	48	10	17	5	14	5	19	470	1 649
3363	Fabricación de autopartes para vehículos automotores	13	410	331	83	11	16	27	1	27	29	684	1 603
3116	Matanza, empaque y procesamiento de carne, aves, y otros animales comestibles	715	148	20	6	1	2	8	38	8	2	574	1 513

Fuente: información directa elaborada con base en Wang *et al.* (2018).

**Tabla 8. Resultados del desglose de valor agregado en el comercio CA-MX por principales sectores (US\$ millones)**

Código	Descripción	Contenido doméstico						Contenido extranjero			Comercio bilateral bruto	
		Valor Agregado Doméstico (DVA)			Doble conteo			Valor agregado Extranjero (FVA)	Doble conteo	Resto del mundo		
		Valor agregado en las exportaciones		DVA de regreso	DVA reexportado		Doble conteo					
		DVA_FIN	DVA_INT	DVA_INT_rex	RDV_FIN	RDV_INT	DDC	MVA_FIN	MVA_INT	MDC		
3344	Fabricación de componentes electrónicos	339	1 421	1 068	2 759	1 475	409	7	28	114	1 492	9 110
3241	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0	4 392	351	272	363	96	0	300	75	3 191	9 037
3363	Fabricación de partes para vehículos automotores	143	2 998	486	2 315	613	185	3	64	78	1 533	8 416
3251	Fabricación de productos químicos básicos	126	2 513	226	276	530	131	3	52	24	951	4 833
3252	Fabricación de resinas y hules sintéticos, y fibras químicas	0	1 261	210	492	546	125	0	26	28	742	3 430
3361	Fabricación de automóviles y camionetas	2 264	16	3	20	3	1	100	1	1	766	3 175
3342	Fabricación de equipo de comunicación	765	159	130	388	176	54	15	3	15	593	2 300

3341	Fabricación de computadores y equipo periférico	691	453	132	299	168	46	14	9	14	440	2 266
3339	Fabricación de otra maquinaria y equipo para la industria en general	949	397	55	91	123	34	19	8	6	351	2 031
3345	Fabricación de instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico	445	178	67	178	122	35	7	3	6	201	1 242
3336	Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	53	426	83	191	128	50	2	12	13	253	1 211
3261	Fabricación de productos de plástico	121	402	69	174	124	32	2	6	6	183	1,117
3353	Fabricación de equipo de generación y distribución de energía eléctrica	68	122	38	82	96	27	2	3	7	99	544
3329	Fabricación de otros productos metálicos	15	187	33	85	93	26	0	3	4	78	524
3359	Fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos	47	114	38	98	82	24	1	3	7	104	518

Fuente: información directa elaborada con base en Wang *et al.* (2018).

## 6. CONCLUSIONES

Las economías de EU y MX están estrechamente unidas. No sólo por el alto grado de interacción al interior de la economía estadounidense con la mexicana, sino también porque producen conjuntamente para el mercado mundial.

En 2013, TX y CA fueron los principales socios comerciales de MX. El balance de comercio bilateral-sectorial muestra que TX y CA se especializan en exportaciones de mercancías intermedias, mientras MX en mercancías finales; repercutiendo en este último en bajos multiplicadores de exportaciones. MX tiene un alto grado de dependencia de mercancías intermedias de TX, CA, y terceros lugares implicando un menor ingreso de divisas por cada dólar exportado. Ambos, TX-MX y CA-MX tienen un patrón comercial diversificado –aunque en diferentes proporciones–. Mientras que el comercio TX-MX ha sido históricamente energético y gana terreno el tecnológico, CA-MX ha sido tradicionalmente de bienes con contenido tecnológico y actualmente despuntan los bienes energéticos. Por ello también se analizaron los cálculos del desglose de la cadena del valor agregado incorporando los vínculos sectoriales hacia atrás *versus* hacia adelante que es un avance conceptual que permite rastrear la estructura de la producción sectorial compartida internacional a nivel bilateral entre TX-MX y CA-MX; particularmente de este análisis, deriva la evidencia de bajos efectos multiplicadores en el mercado interno de las exportaciones mexicanas a TX y CA dado que las cadenas de valor que sustentan a éstas se configuran por estructuras de proveeduría intermedia que apuntala circuitos económicos ubicados geográficamente en dichos estados de la Unión Americana, en los ámbitos energético y tecnológico, respectivamente. Ello supone erosionar los efectos de arrastre e impulso de la actividad económica doméstica que potencialmente reside en el dinamismo del aparato exportador mexicano. Tal escenario se expresa en la configuración de nodos productivos con mayor dinámica de agregación de valor en TX y CA, así como en el deterioro en la capacidad de traducir la expansión del valor agregado bruto en México (hipotéticamente determinado por las exportaciones) en una mayor retribución a los factores de la producción.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arreola, J. (2015). California y Texas: dos fronteras de progreso. *World Economic Forum*, 2015. <https://es.weforum.org/agenda/2015/06/california-y-texas-dos-fronteras-de-progreso/>
- Borin, A. y Mancini, M. (2015). Follow the valued added; Bilateral gross exports accounting. *Working Paper, 1026*, Bank of Italy.
- Banxico (noviembre de 2016). Análisis del balance comercial manufacturero de Estados Unidos con México en términos de valor agregado. Extracto del Informe Trimestral julio-septiembre.
- De Gortari, A. (2017). Disentangling global value chains. *Meeting Papers 139* Minneapolis Society for Economic Dynamics.
- De la Cruz, J., Koopman, R., Wang, Z. y Wei, S. (2010). Estimating foreign value-added in Mexico's manufacturing exports. US International Trade Commission, Office of Economics. *Working Paper (2011-04A)*. <https://www.usitc.gov/publications/332/EC201104A.pdf>
- De Mesnard, L. (1989). Note about the theoretical foundations of biproportional methods. Ninth International Conference on Input-Output Techniques, Keszthely.
- Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., Timmer, M. y de Vries, G. (2013). The construction of world Input-Output tables in the WIOD Project. *Economic Systems Research*, 25(1). <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09535314.2012.761180>
- Fuentes, N. A., Brugués, A. y González-König, G. (2020). Valor agregado en el valor bruto de las exportaciones: una mejor métrica para comprender los flujos comerciales entre Estados Unidos y México. *Frontera Norte*, 32(7). <http://dx.doi.org/10.33679/rfn.v1i1.1990>.
- Fujii, G. y Cervantes M., R. (2013). México: valor agregado en las exportaciones manufactureras. *Revista CEPAL*, 109. <https://repositorio.cepal.org/page/countries-regions>
- \_\_\_\_\_ y Cervantes, M. (2017). The weak linkages between processing exports and the internal economy. The Mexican case. *Economic Systems Research*, 29(4). [http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/249/Publica\\_20180216162955.pdf](http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/249/Publica_20180216162955.pdf)
- Gereffi, G. (1999). International trade and upgrading in the apparel commodity chain. *Journal of International Economics*, 48(1). [http://openscienceasap.org/wp-content/uploads/2013/10/Gereffi\\_1999\\_Commodity-chains1.pdf](http://openscienceasap.org/wp-content/uploads/2013/10/Gereffi_1999_Commodity-chains1.pdf).
- Gaytán-Alfaro, E. D. (2022). Integración económica de México al mercado común de América del Norte: un análisis insumo-producto multipaís en

- el marco normativo del T-MEC. *Revista de Economía Mundial*, (61). <http://uhu.es/publicaciones/ojs/index.php/REM/article/view/5346>
- Hopkins, T. y Wallerstein, I. (1977). Patterns of development of modern world systems. *Review*, 1(2). <https://www.jstor.org/stable/26918185>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) (2014). Sistema de Cuentas Nacionales de México. Desarrollo de la matriz de insumo producto 2012. [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/mip12/doc/SCNM\\_Metodologia\\_28.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/mip12/doc/SCNM_Metodologia_28.pdf)
- Johnson, R. C. y Noguera, G. (2012a). Accounting for intermediates: Production sharing and trade in value added. *Journal of international Economics*, 86(2). <https://ideas.repec.org/a/eee/inecon/v86y2012i2p224-236.html>
- \_\_\_\_\_, y Noguera, G. (2012b). Proximity and production fragmentation. *American Economic Review*, 201(3). <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.102.3.407>
- Koopman, R., Wang, Z. y Wei, S. J. (2012). Tracing value-added and double counting in gross exports. *Working Paper* 18579. <http://www.nber.org/papers/w18579>.
- \_\_\_\_\_, Wang, Z. y Wei, S. J. (2014). Tracing value-added and double counting in gross exports. *American Economic Review*, 104(2). <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.104.2.459>
- Lahr, M. y De Mesnard, L. (June 2004). Biproportional techniques in Input-Output analysis: Table updating and structural analysis. *Economic Systems Research*, 16(2). [https://www.researchgate.net/publication/227611840\\_Biproportional\\_Techniques\\_in\\_Input-Output\\_Analysis\\_Table\\_Updating\\_and\\_Structural\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/227611840_Biproportional_Techniques_in_Input-Output_Analysis_Table_Updating_and_Structural_Analysis)
- López, R. (2019). Impacto de la demanda interna de terceros países en la balanza comercial de las manufacturas guatemaltecas: El caso de las relaciones comerciales con Estados Unidos, México y El Salvador. *Banca Central*, (78). <http://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/Banca/BancaCentral78.pdf>
- Miller, R. E. y Blair, P. D. (2009). *Input-Output analysis: Foundations and extensions* (second ed.). Cambridge University Press.
- Minnesota Implan Group (MIG) (2017). *United States 2013 implant data*. Minnesota Implan Group.
- Murillo-Villanueva, B., Carbajal Suárez, Y. y Almonte, L. (2022). Valor agregado en las exportaciones manufactureras del TLCAN, 2005, 2010 y 2015. Un análisis por subsector. *Análisis Económico*, 37(95). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41372042005>

- Nagengast, A. J. y Stehrer, R. (2016). The great collapse in value added trade. *Review of International Economics*, 24(2). <http://doi.org/10.1111/roie.12218>
- OECD (2013). *Towards green growth: monitoring progress-OECD Indicators*. OECD.
- Puzzello, L. (2012). A proportionality assumption and measurement biases in the factor content of trade. *Journal of International Economics*, 87(1). [https://econpapers.repec.org/article/eeeinecon/v\\_3a87\\_3ay\\_3a2012\\_3ai\\_3a1\\_3ap\\_3a105-111.htm](https://econpapers.repec.org/article/eeeinecon/v_3a87_3ay_3a2012_3ai_3a1_3ap_3a105-111.htm)
- R Core Team (2018). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>
- Solaz, M. (2016). Cadenas globales de valor y generación de valor añadido: el caso de la economía española. *Working Papers*. Serie EC 2016-01, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A. (IVIE), 1.
- Stehrer, R. (2013). *Accounting relations in bilateral value added trade*. Wiener Institute für Internationale Wirtschaftsvergleiche.
- SMU Mission Foods (2019). *Value added: A better metric to understanding TX-MX trade flows*. Proyecto Colaborativo entre UCSD, SMU y COLEF. Tijuana, B.C. México.
- Timmer, M. P., Dietzenbecher, E., Los, B., Stehrer, R. y de Vires, G. (2015). An illustrated user guide of the world Input-Output Database: The case of global automotive production. *Review in International Economics*, 23(3). [https://www.ecb.europa.eu/home/pdf/research/compnet/CompNet\\_ECB\\_WS3\\_Stehrer.pdf?955fe4ed6125589b82c9fe2bb997e619](https://www.ecb.europa.eu/home/pdf/research/compnet/CompNet_ECB_WS3_Stehrer.pdf?955fe4ed6125589b82c9fe2bb997e619)
- \_\_\_\_\_, Los, B., Stehrer, R. y de Vires, G. (2016). An anatomy of the global trade slowdown based on the WIOD 2016 Release. GGDC Research Memorandum 162. University of Groningen.
- Wang, Z., Wei, S. y Zhu, K. (2014). Quantifying international production sharing at the bilateral and sector levels. *Working Paper 19677*. [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w19677/w19677.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w19677/w19677.pdf)
- \_\_\_\_\_, Wei, S. y Zhu, K. (2018). Quantifying international production sharing at the bilateral and sector levels, *NBER Working Paper 19677*. Cambridge National Bureau of Economics Research.

