

## **Efectos de derrame y de retroalimentación industrial en América del Norte: un enfoque nacional e internacional**

Marco Antonio Márquez Mendoza\*

Fecha de recepción: 10 XII 2010

Fecha de aceptación: 21 II 2011

### **Resumen**

Una estrategia económica empleada por las naciones ha sido la formación de bloques comerciales bajo la teoría de las ventajas comparativas. Sin embargo, la evidencia empírica muestra que los multiplicadores del comercio sobre la estructura económica no son siempre como los predice la teoría. Este trabajo analiza los efectos de derrame y retroalimentación para una matriz de coeficientes internacionales en América del Norte construida con el modelo Chenery-Moses y con los datos de la UNCTAD. Los resultados sugieren que la estructura económica de Canadá, la derrama y la retroalimentación son mayores por el lado de la demanda; mientras que en el caso de México, son mayores por la oferta. Con respecto a Estados Unidos, la derrama y la retroalimentación son significativas por oferta y por demanda, además, los resultados muestran que las derramas que hace Estados Unidos a sus socios comerciales, por la vía de las exportaciones e importaciones, son menores de las que hacen Canadá y México a Estados Unidos.

**Palabras Clave:** crecimiento, exportaciones-importaciones, modelo multi-regional de insumo-producto, derrama y retroalimentación estructurales, América del Norte.

**Clasificación JEL:** D57, F19, O49, R15.

### **Abstract**

The nation's economic strategy has been the formation of trade blocks under the theory of comparative advantage. However, empirical evidence shows that the multipliers of trade on economic structure not all countries are as predicted by theory. This paper analyzes Feedback and Spillover effects for International Coefficients Matrix in North America constructed with Chenery - Moses model and the UNCTAD data. In the Canadian economy

---

\*Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: [antoniomrquez@gmail.com](mailto:antoniomrquez@gmail.com)

structure the trilateral matrix results suggests that the Feedback and Spillover effects are significant on the demand side whereas in the case of Mexico they are higher in the supply side. In regard to the United States, Feedback and Spillover are significant on the supply and demand side. Also the results conclude that Spillovers from United States to its partners business by exports and imports are lower than those from Canada and Mexico to United States.

**Keywords:** Growth, Exports-Imports, Multi-Regional Input-Output Model, Structural Spillovers and Feedback effects, North America.

**JEL Classification:** D57, F19, O49, R15.

## **Introducción**

Durante la década de los noventa, el modelo de crecimiento en algunos países fue la causa principal para la promoción de las exportaciones, bajo el argumento de la existencia de una relación positiva entre comercio y desarrollo. A partir del modelo Hecksher-Ohlin, esta relación hace posible que entre países con dotación de recursos y niveles de desarrollo distintos, el comercio tienda a intensificarse, debido a las ventajas comparativas y los beneficios mutuos del intercambio comercial una vez que se iguala el precio de los factores (Samuelson, 1983). De esta manera, los multiplicadores alcanzados por el comercio generan un impacto favorable en el uso de factores y en las relaciones de insumo y producto gracias al alcance de economías a escala y el acceso a divisas favorables (Krueger, 1990).

Aunado a la estrategia de promoción de exportaciones, algunos países formalizaron tratados de libre comercio (TLC) con la finalidad de eliminar las barreras arancelarias e intensificar el comercio entre los miembros del tratado (Tussie y Lengyel, 2002). Se argumentó que los TLC eran favorables para el desarrollo de los países debido a la cercanía geográfica y a la disminución en el costo del transporte (Frenkel, Stein y Wei, 1995). Sin embargo, los beneficios de los TLC dependen de la fortaleza económica interna de cada miembro para generar riqueza, de los impulsos al desarrollo en innovaciones y de la producción de bienes con alto contenido tecnológico, que respondan a un aparato productivo sectorial integrado que permita la existencia de externalidades favorables al crecimiento (Tironi, 1977).

El tratado de libre comercio en América del Norte (TLCAN) fue el acuerdo que caracterizó las relaciones comerciales entre México – Estados Unidos y Canadá hacia el final del siglo XX. El TLCAN ha sido la estrategia de crecimiento para la economía de Estados Unidos, ya que ha intensificado y

ha reducido la agenda de integración económica y social con sus socios (Curzio, 2009).

Algunos trabajos sobre el bloque comercial de América del Norte dieron muestra del desventajoso papel de la economía de México frente a sus socios. Se consideró que el sector exportador quedaría más vinculado a los sectores que se caracterizan por la existencia de empresas multinacionales, pero con una producción escasa para el mercado nacional; por ejemplo, en el caso de las exportaciones del sector maquilador, los impactos del TLCAN sobre la economía mexicana afectarían en la disminución de la generación de valor de los insumos nacionales que fueron utilizados (Cardero, 1996). También se consideró que por efecto de la formación del bloque en América del Norte, México tendría una ventaja relevante porque dejaría de depender del producto del petróleo, debido al considerable crecimiento de la inversión extranjera directa (IED) y de las industrias manufactureras (Rubio, 1994).

No obstante, en los años inmediatos al TLCAN, México experimentó tasas de crecimiento en IED, aunque dicha inversión generó poco impacto en la estructura económica del país. El TLCAN contribuyó a que la economía mexicana se incorporara a las cadenas productivas del mercado global, pero con más propensión a importar que hacia su capacidad de exportar (Novelo, 2006). Al respecto, Gazol (2004) afirma que en la economía mexicana, el crecimiento, el empleo y los salarios han sido desfavorecidos por las exportaciones ya que estas tienen un impacto limitado por el contenido de lo que se importa. Ciertamente, el crecimiento de las exportaciones tiene poco impacto a causa de los escasos efectos de encadenamientos hacia atrás en la estructura económica de México y en razón de que el comercio se ha especializado en sectores de alta tecnología y ha requerido menos mano de obra que en las manufacturas tradicionales (Ruiz, 2006).

Otros autores han comprobado que la inversión, tanto privada como extranjera por hombre empleado, ha tenido un impacto favorable en la productividad del trabajo (Ramirez, 2006). Se ha evaluado la productividad total del factor en la industria manufacturera en el período posterior al TLCAN y se ha diagnosticado un impacto favorable sobre la productividad total en dicha industria, debido a las crecientes entradas de la IED en el país (Mollick y Cabral, 2009).

Desde una tabla de insumo-producto para América del Norte (TIPAN), se puede analizar el grado de integración, articulación, el tamaño del multiplicador, el papel y la posición estructural de cada sector y de cada región del sistema económico. Además, es posible analizar la dotación de los recursos económicos entre regiones o países. Sin embargo, al tratar la teoría de la localización de recursos desde una tabla de insumo-producto (TIP), es

#### 4 *Ensayos Revista de Economía*

necesario hacer supuestos duros sobre la proximidad geográfica y las funciones de producción entre cada región (Isard, 1951) o entre países (Leontief *et al.*, 1953). Empleando una TIPAN se pueden construir indicadores que estén basados en la proximidad económica, es decir, considerando los modelos de oferta y demanda.

Este documento se divide en tres secciones. En la primera, se describe el modelo multi-regional de insumo-producto (MRIO) y se define el concepto de derrame y retroalimentación. En la segunda sección, se describe la base de datos empleada y se evalúa el derrame y la retroalimentación para el bloque de América del Norte. Finalmente, en la última sección, el documento destaca algunos hechos.

### **1. Análisis regional en el modelo de insumo-producto**

El modelo insumo-producto (MIP) en el nivel regional fue desarrollado en función de la localización de los recursos en una economía, debido a que los determinantes del flujo económico entre dos regiones son explicados por la diferencia de la dotación de factores y la búsqueda de economías a escala (Isard, 1951). No obstante, dentro de la literatura han existido tres modelos fundamentales, a saber: el modelo interregional (IRIO) (Isard, 1960), el modelo de balance regional (Leontief *et al.*, 1953) y el modelo multi-regional (MRIO) (Chenery, 1953; Moses, 1955).

Si bien cada modelo contiene una estructura parecida, no obstante, la interpretación de las tablas interregionales y de cómo se obtienen es diferente. Por ejemplo, en el caso de IRIO y del balance regional, se parte de tablas interregionales; sin embargo en el balance regional o internacional, se incorpora la proporción de producto de cada región o países. El MRIO se basa en la construcción de coeficientes técnicos de la región por las proporciones de comercio entre las regiones. Pese a lo anterior, el efecto derrame y retroalimentación son cuestiones que se tratan al interior de los modelos; además, se ha comprobado que el tamaño de los efectos para cada modelo difieren poco para un mismo ejercicio (Miller y Blair, 2009).

Los trabajos de MIP que abordan el análisis regional se han referido únicamente al efecto de la derrama y retroalimentación por el lado de la demanda, algunos ejemplos de ellos los encontramos en Sim, Secretario y Suan (2007) que realizan tablas interregionales para dos regiones de Tailandia (Mukdahan y Svannakhet) bajo el método de proporción de coeficientes de comercio entre las regiones; así mismo, en sus trabajos muestran los efectos de la derrama y la retroalimentación agrupados desde el

modelo de Isard (1960). La investigación incluye simulaciones de impacto sobre demanda final, valor agregado y comercio.

Meng y QU (2007) estiman las TIP interregionales a precios constantes, para el caso de China con la matriz de 1997, mediante un método GRID (*generation of regional input-output decomposition tables*), y también trabajan el efecto derrama y retroalimentación por el lado de la demanda. Kim, Secretario y Kaneko (2010) hacen una TIP regional para el caso de Filipinas y descomponen la matriz nacional para 5 regiones; un elemento que destaca es que se presentan los cálculos de los efectos de derrama parecidos a la descomposición de Miyazawa (1971) en lo que se refiere a los efectos externos.

Uno de los problemas que presentan todos los trabajos sobre el MIP en el nivel regional o internacional es el de la base de datos (Pulido, 1996). Aun cuando existen diversas soluciones para generar las TIP interregionales, el problema surge cuando las cuentas nacionales y la definición de los sectores económicos tienen diferentes criterios en la generación de las bases de datos y en las definiciones de las ramas económicas. Por ejemplo, la Unión Europea al final de la década de los noventa del siglo pasado formalizó una lista de criterios para la elaboración de los datos regionales, lo cual permitió la construcción de la TIP para la Unión Europea de 2000 (27 países); sin embargo, aún existen márgenes de error en la elaboración de la TIP para Europa (Rueda, Beutel, Neuwahl, Löschel y Mongelli, 2009).

Otro caso internacional es el de la construcción de la tabla para Asia que incluye 10 países en la región pacífico, que corresponde al año 2000 (Miller y Blair, 2009). En esta tabla, se han realizado varios supuestos para su elaboración, ya que se utiliza la información generada por la institución nacional y las tablas disponibles en cada país, sin embargo, los criterios de desagregación o agregación sectorial son distintos. El caso de la Unión Europea, y el de este trabajo, contiene criterios más homogéneos en la definición de las cuentas regionales debido a la clasificación sectorial que hace Eurostat para el caso de Europa; mientras que, en el caso de América del Norte, se utilizaron estadísticas que elabora la UNCTAD.

### *1.1 Metodologías en la estimación de las tablas interregionales de insumo-producto*

Una conclusión del modelo de insumo-producto regional es que el crecimiento depende de la fuerza del derrame que hace una región sobre otra, cuando aquella compra insumos; y de la fuerza de la retroalimentación, cuando las compras de insumos a esa región significan crecimiento del producto debido a las ventas. Pero, para vender los insumos, se requiere de la

compra de otros insumos producidos fuera de esa región, así, la región que los compró vuelve a experimentar un crecimiento por la venta de su producto como insumo a la otra región (Miller, 1998).

La metodología del MIP ha desarrollado modelos en la estimación de las tablas regionales e internacionales desde diferentes métodos, como los de coeficientes de exportación (Chenery, 1953; Hewings, 1969; Ishikawa y Miyagi, 2004), que consisten en la construcción de coeficientes de envíos de industria-región sobre demanda final.

Otro método es el de los coeficientes de localización (Brand, 1997; Flegg y Webber, 2000), que utiliza la información del valor bruto de la producción. A partir de este método, se construye el modelo gravitacional (Cole, 1996; Lindall, Olso y Alward, 2006), el cual mide la distancia entre los sectores económicos de acuerdo con los insumos por unidad requerida en la producción.

Existen otros métodos de estimación de las TIP interregionales, como son el enfoque de alberca en oferta y demanda (Schaffer y Chu, 1969; Stevens, Treyz y Lahr, 1989), cuya base son las matrices de oferta y de uso. También, el de los coeficientes regionales de compra (Lazarus, Platas y Morse, 2002) que parten de la información de la proporción de insumo por región, del total de insumos regionales y de la producción sectorial por región. Finalmente, está el método híbrido (Lahr, 1993; Piispala, 2000) que utiliza el vector de demanda intermedia, el del producto y el de consumo intermedio de sector por región.

Estos métodos han ayudado a diagnosticar el estado de las relaciones intersectoriales en el nivel regional para países como Bulgaria, Canadá, China, Finlandia, Estados Unidos y Japón, entre algunos; además, en el nivel internacional, se cuenta con la TIP para la Unión Europea o la de Asia (Rueda *et al.*, 2009; Miller y Blair, 2009).

No obstante, la tradición de los modelos regionales desde la perspectiva insumo-producto, sólo han tratado los efectos de derrame y retroalimentación por el lado de la demanda; sin embargo, utilizando la inversa de Ghosh (1958) es posible tratar dichos efectos por el lado de la oferta y así diagnosticar los efectos de derrame hacia adelante, que han sido establecidos por Hirschman (1958) y que indican que por crecimiento de la oferta de un sector a otro, se estimula el consumo a un tercer sector. Es importante considerar los efectos derrame y retroalimentación por oferta y demanda en el modelo regional o internacional, en este último caso, se estaría analizando el impacto de las exportaciones e importaciones.

1.2 Modelo multi-regional de insumo-producto para el bloque de América del Norte

En este apartado, se formalizan las ecuaciones fundamentales para la descripción de un modelo de tres regiones o países (lo cual se utilizará de manera indistinta), y se identifican los efectos de derrama y retroalimentación industrial desde el enfoque de la demanda y oferta. Para tales fines, partimos de la estructura general de una tabla de insumo-producto para América del Norte (TIPAN), que se muestra en la tabla 1.

Tabla 1  
**Tabla Insumo-Producto para América del Norte**

Insumos (importaciones) \ Producto (exportaciones)	Canadá	Estados Unidos	México	Demanda Final	Valor Bruto de la Producción
Canadá	$Z^{CC}$	$Z^{CEU}$	$Z^{CM}$	$F^C$	$X^C$
Estados Unidos	$Z^{EUC}$	$Z^{EUEU}$	$Z^{EUM}$	$F^{EU}$	$X^{EU}$
México	$Z^{MC}$	$Z^{MEU}$	$Z^{MM}$	$F^M$	$X^M$
Importaciones del Resto del Mundo	$Z^{RMC}$	$Z^{RMEU}$	$Z^{RMM}$		
Valor Agregado	$VA^C$	$VA^{EU}$	$VA^M$		
Valor Bruto de la Producción	$X^C$	$X^{EU}$	$X^M$		

Fuente: elaboración propia.

Los supra-índices indican el país en cuestión; por ejemplo,  $C$  es utilizado para Canadá,  $EU$  es de Estados Unidos,  $M$  de México y  $RM$  es para indicar el Resto del Mundo. “ $Z$ ” es las transacciones intermedias”, “ $F$  es la demanda final”, “ $VA$  es el valor agregado” y “ $X$  es el Valor Bruto de la Producción”.  $Z^{CC}$ ,  $Z^{EUEU}$  y  $Z^{MM}$  representan las matrices de transacciones internas de cada país, fuera de ellas son los insumos utilizados y contabilizados en el comercio (importaciones-exportaciones). Por ejemplo, la matriz  $Z^{EUC}$  leída horizontalmente representa los insumos exportados de Estados Unidos a Canadá, mientras que verticalmente indica, simultáneamente, los insumos importados a Canadá que provienen de Estados Unidos.

Ahora bien, siguiendo el modelo de Isard (1960), el valor bruto de la producción es la suma de los productos de los países, sin embargo, dicho valor puede ser expresado desde el lado de la demanda o de la oferta. Para el primer caso, el valor bruto de la producción para América del Norte,  $X_D^{AN}$ , queda definido de la siguiente forma:

$$X_D^{AN} = DI^C + DI^{EU} + DI^M + F^C + F^{EU} + F^M \quad (1)$$

donde, “ $DI$  es la demanda intermedia”, “ $F$  es la demanda final” y el supra-índice indica el país en cuestión. De manera general, el valor bruto de la producción es igual a la suma de demanda intermedia más demanda final ( $X=DI+F$ ). Ahora bien, por el lado de la oferta, el valor bruto de la producción,  $X_O^{AN}$ , es:

$$X_O^{AN} = CI^C + CI^{EU} + CI^M + VA^C + VA^{EU} + VA^M \quad (2)$$

donde, “ $CI$  es el consumo intermedio” y “ $VA$  es el valor agregado”. Entonces, por el lado de la oferta,  $X$  es igual al  $CI$  más el  $VA$ . De manera desglosada, el producto para cada sector por país, del bloque de América del Norte, por el lado de la demanda, es:

$$\begin{aligned} x_i^C &= [z_{ii}^{CC} + z_{i(i+1)}^{CC} + \dots + z_{ij}^{CC}] + [z_{ik}^{CEU} + z_{i(k+1)}^{CEU} + \dots + z_{il}^{CEU}] + [z_{im}^{CM} + z_{i(m+1)}^{CM} + \dots + z_{in}^{CM}] + f_i^C \\ &\vdots \\ x_j^C &= [z_{ji}^{CC} + z_{j(i+1)}^{CC} + \dots + z_{jj}^{CC}] + [z_{jk}^{CEU} + z_{j(k+1)}^{CEU} + \dots + z_{jl}^{CEU}] + [z_{jm}^{CM} + z_{j(m+1)}^{CM} + \dots + z_{jn}^{CM}] + f_j^C \\ x_k^{EU} &= [z_{ki}^{EUC} + z_{k(i+1)}^{EUC} + \dots + z_{kj}^{EUC}] + [z_{kk}^{EUEU} + z_{k(k+1)}^{EUEU} + \dots + z_{kl}^{EUEU}] + [z_{km}^{EUM} + z_{k(m+1)}^{EUM} + \dots + z_{kn}^{EUM}] + f_k^{EU} \\ &\vdots \\ x_l^{EU} &= [z_{li}^{EUC} + z_{l(i+1)}^{EUC} + \dots + z_{lj}^{EUC}] + [z_{lk}^{EUEU} + z_{l(k+1)}^{EUEU} + \dots + z_{ll}^{EUEU}] + [z_{lm}^{EUM} + z_{l(m+1)}^{EUM} + \dots + z_{ln}^{EUM}] + f_l^{EU} \quad (3) \\ x_m^M &= [z_{mi}^{MC} + z_{m(i+1)}^{MC} + \dots + z_{mj}^{MC}] + [z_{mk}^{MEU} + z_{m(k+1)}^{MEU} + \dots + z_{ml}^{MEU}] + [z_{mm}^{MM} + z_{m(m+1)}^{MM} + \dots + z_{mn}^{MM}] + f_m^M \\ &\vdots \\ x_n^M &= [z_{ni}^{MC} + z_{n(i+1)}^{MC} + \dots + z_{nj}^{MC}] + [z_{nk}^{MEU} + z_{n(k+1)}^{MEU} + \dots + z_{nl}^{MEU}] + [z_{nn}^{MM} + z_{n(n+1)}^{MM} + \dots + z_{nn}^{MM}] + f_n^M \end{aligned}$$

con  $i = 1 \dots j, k = (j + 1) \dots l$  y  $m = (l + 1) \dots n$

y, en el sistema de ecuaciones (3),  $z$  indica los insumos utilizados, los supra-índices indican las ventas de una región a otra y los sub-índices las ventas de sector a sector. Por ejemplo,  $z_{ij}^{CC}$  indica las ventas del sector  $i$  de Canadá al sector  $j$  de Canadá, como se aprecia cuando el supra-índice se repite en CC, EUEU o MM, indica las ventas de insumos intermedios dentro de la región; mientras que cuando hay una combinación, indica las ventas de insumos intermedios interregionales. En nuestro caso, están las exportaciones intermedias de una región a otra, por ejemplo,  $z_{il}^{CEU}$  indica las ventas del sector  $i$  de Canadá al sector  $l$  de Estados Unidos, que a su vez son las exportaciones de Canadá a Estados Unidos del sector  $i$  al  $l$ . Nótese que el total de sectores que conforman el bloque comercial, son de  $i= 1 \dots n$ , los cuales están conformados por la suma de los sectores que hay en cada región.

Por el lado de la oferta, el producto del sector  $i$  de América del Norte por región se define, como:



$$\begin{aligned}
 x_i^C &= [z_{ii}^{CC} + z_{(i+1)i}^{CC} + \dots + z_{ij}^{CC}] + [z_{ki}^{EUC} + z_{(k+1)i}^{EUC} + \dots + z_{li}^{EUC}] + [z_{mi}^{MC} + z_{(m+1)i}^{MC} + \dots + z_{ni}^{MC}] + va_i^C \\
 &\vdots \\
 x_j^C &= [z_{ij}^{CC} + z_{(i+1)j}^{CC} + \dots + z_{jj}^{CC}] + [z_{kj}^{EUC} + z_{(k+1)j}^{EUC} + \dots + z_{lj}^{EUC}] + [z_{mj}^{MC} + z_{(m+1)j}^{MC} + \dots + z_{nj}^{MC}] + va_j^C \\
 x_k^{CEU} &= [z_{ik}^{CEU} + z_{(i+1)k}^{CEU} + \dots + z_{jk}^{CC}] + [z_{kk}^{EUEU} + z_{(k+1)k}^{EUEU} + \dots + z_{lk}^{EUEU}] + [z_{mk}^{MEU} + z_{(m+1)k}^{MEU} + \dots + z_{nk}^{MEU}] + va_k^{CEU} \\
 &\vdots \\
 x_l^{CEU} &= [z_{il}^{CEU} + z_{(i+1)l}^{CEU} + \dots + z_{jl}^{CEU}] + [z_{kl}^{EUEU} + z_{(k+1)l}^{EUEU} + \dots + z_{ll}^{EUEU}] + [z_{ml}^{MEU} + z_{(m+1)l}^{MEU} + \dots + z_{nl}^{MEU}] + va_l^{CEU} \\
 x_m^M &= [z_{im}^{CM} + z_{(i+1)m}^{CM} + \dots + z_{jm}^{CM}] + [z_{km}^{EUM} + z_{(k+1)m}^{EUM} + \dots + z_{lm}^{EUM}] + [z_{mm}^{MM} + z_{(m+1)m}^{MM} + \dots + z_{nm}^{MM}] + va_m^M \\
 &\vdots \\
 x_n^M &= [z_{in}^{CM} + z_{(i+1)n}^{CM} + \dots + z_{jn}^{CM}] + [z_{kn}^{EUM} + z_{(k+1)n}^{EUM} + \dots + z_{ln}^{EUM}] + [z_{mn}^{MM} + z_{(m+1)n}^{MM} + \dots + z_{nn}^{MM}] + va_n^M
 \end{aligned} \quad (4)$$

con  $i = 1 \dots j, k = (j+1) \dots l$  y  $m = (l+1) \dots n$

De esa manera, el producto de un sector de una región queda contabilizado por las compras que hace a otros sectores de la misma región y las que hace a los sectores de otras regiones; por ejemplo,  $z_{im}^{CM}$  son las compras que hace el sector  $i$  de la región de Canadá al sector  $m$  de México. Estas son las importaciones de Canadá que provienen de México del sector  $i$  al  $m$ .

Uno de los supuestos del MIP es que las funciones de producción son lineales y homogéneas, presentan rendimientos constantes a escala; por lo tanto, los coeficientes o parámetros de la misma son constantes o fijos (Raa, 2005). Sin embargo, como la TIP representa un momento en el tiempo, es decir es de corto plazo, la tecnología no cambia, solo se sabe cuál es el consumo de los insumos utilizados para la producción de una industria. Dada la forma como se calcula el producto en las TIP, se deduce que las industrias al duplicar el producto consecuentemente duplican la utilización de insumos (Aroche, 1993).

Desde el modelo de demanda, se definen los coeficientes técnicos como la proporción de insumo por unidad de producto generado. De esta forma, al duplicarse la producción se duplica la utilización de insumos, pero permanece la misma proporción de cada insumo en el producto total de un sector particular (Leontief, 1986).

Ahora bien, el conjunto de coeficientes técnicos quedan definimos como sigue:

$$\begin{aligned}
 A^{CC} &= \left\{ a_{ij}^{CC} = \frac{z_{ij}^{CC}}{x_j^C} \right\}, & A^{CEU} &= \left\{ a_{kl}^{CEU} = \frac{z_{kl}^{CEU}}{x_l^{CEU}} \right\}, & A^{CM} &= \left\{ a_{mn}^{CM} = \frac{z_{mn}^{CM}}{x_n^M} \right\} \\
 A^{EUC} &= \left\{ a_{ij}^{EUC} = \frac{z_{ij}^{EUC}}{x_j^C} \right\}, & A^{EUEU} &= \left\{ a_{kl}^{EUEU} = \frac{z_{kl}^{EUEU}}{x_l^C} \right\}, & A^{EUM} &= \left\{ a_{mn}^{EUM} = \frac{z_{mn}^{EUM}}{x_n^C} \right\} \\
 A^{MC} &= \left\{ a_{ij}^{MC} = \frac{z_{ij}^{MC}}{x_j^C} \right\}, & A^{MEU} &= \left\{ a_{kl}^{MEU} = \frac{z_{kl}^{MEU}}{x_l^C} \right\}, & A^{MM} &= \left\{ a_{mn}^{MM} = \frac{z_{mn}^{MM}}{x_n^C} \right\}
 \end{aligned} \quad (5)$$

donde, cada conjunto de coeficientes técnicos describe el consumo de insumos que hace una región de los insumos producidos en la región y en las otras. Por otro lado, atendiendo al modelo de oferta, Ghosh (1958) define los coeficientes de entregas como la proporción de envíos por unidad de producto generado, definidos como:

$$\begin{aligned}
 E^{CC} &= \left\{ \varepsilon_{ij}^{CC} = z_{ij}^{CC} / x_i^C \right\}, & E^{CEU} &= \left\{ \varepsilon_{kl}^{CC} = z_{kl}^{EUC} / x_k^{EU} \right\}, & E^{CM} &= \left\{ \varepsilon_{mn}^{CM} = z_{mn}^{MC} / x_m^M \right\} \\
 E^{EUC} &= \left\{ \varepsilon_{ij}^{EUC} = z_{ij}^{CEU} / x_i^C \right\}, & E^{EUEU} &= \left\{ \varepsilon_{kl}^{CC} = z_{kl}^{EUEU} / x_k^C \right\}, & E^{EUM} &= \left\{ \varepsilon_{mn}^{CC} = z_{mn}^{MEU} / x_m^C \right\} \\
 E^{MC} &= \left\{ \varepsilon_{ij}^{MC} = z_{ij}^{CM} / x_i^C \right\}, & E^{MEU} &= \left\{ \varepsilon_{kl}^{CC} = z_{kl}^{EUM} / x_k^C \right\}, & E^{MM} &= \left\{ \varepsilon_{mn}^{MM} = z_{mn}^{MM} / x_m^C \right\}
 \end{aligned} \quad (6)$$

entonces, la matriz de coeficientes técnicos  $A$  y la matriz de coeficientes de entregas  $E$  son matrices particionadas en tres regiones o países, como sigue:

$$A = \begin{pmatrix} A^{CC} & A^{CEU} & A^{CM} \\ A^{EUC} & A^{EUEU} & A^{EUM} \\ A^{MC} & A^{MEU} & A^{MM} \end{pmatrix} \quad \text{y} \quad E = \begin{pmatrix} E^{CC} & E^{CEU} & E^{CM} \\ E^{EUC} & E^{EUEU} & E^{EUM} \\ E^{MC} & E^{MEU} & E^{MM} \end{pmatrix}$$

Así, el producto de cada región, utilizando los coeficientes técnicos y de entregas, serán:

$$\begin{aligned}
 X^C &= A^{CC}X^C + A^{CEU}X^{EU} + A^{CM}X^M + f^C \\
 X^{EU} &= A^{EUC}X^C + A^{EUEU}X^{EU} + A^{EUM}X^{EU} + f^{EU} \\
 X^M &= A^{MC}X^C + A^{MEU}X^{EU} + A^{MM}X^M + f^M
 \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned}
 X'^C &= E^{CC}X^C + E^{CEU}X^{EU} + E^{CM}X^M + VA^C \\
 X'^{EU} &= E^{EUC}X^C + E^{EUEU}X^{EU} + E^{EUM}X^{EU} + VA^{EU} \\
 X'^M &= E^{MC}X^C + E^{MEU}X^{EU} + E^{MM}X^M + VA^M
 \end{aligned} \quad (8)$$

observándose que el sistema de ecuaciones (7) es por el lado de la demanda, y el (8) corresponde al de oferta. La solución del sistema determina los efectos de derrama y retroalimentación industrial. Por el lado de la demanda, el producto de una región depende de su demanda final y la demanda final, a su vez, se entrelaza con el producto de otras regiones y con la demanda final de dichas regiones. Esto permite intuir que, en el sistema el producto de una región depende del producto de otras. Si definimos  $X^{AN}$ ,  $F^{AN}$  y  $VA^{AN}$ , para América del Norte como:

$$X^{AN} = \begin{bmatrix} X^C \\ X^{EU} \\ X^M \end{bmatrix}, \quad F^{AN} = \begin{bmatrix} f^C \\ f^{EU} \\ f^M \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad VA^{AN} = \begin{bmatrix} VA^C \\ VA^{EU} \\ VA^M \end{bmatrix}$$

entonces, el sistema de manera general se resuelve como:

$$X^{AN} = (I - A)^{-1}F^{AN} \quad (9)$$

$$X'^{AN} = VA^{AN}(I - E)^{-1} \quad (10)$$

Sin embargo, la solución para América del Norte, al ser particionada permite analizar los efectos de derrama y retroalimentación. Una expresión clara de la solución del modelo se encuentra en Oosterhaven y Stelder (2008). Quienes, para una tabla con dos regiones, establecen que el efecto retroalimentación para una región está compuesto por el producto derrama-producto intrarregional-derrama; sin embargo, su caso se hace más complejo si no son dos regiones. En el apéndice, se muestran las soluciones para cada economía en el sistema de América del Norte.

En el sistema de ecuaciones del apéndice, se determina los efectos totales y se muestra los efectos internos, los efectos derrama y retroalimentación. En el caso del modelo de demanda, el efecto retroalimentación hace que el producto de una región no solo dependa de la demanda final de la región sino de la demanda final de las otras regiones. La derrama se define por los efectos de las matrices intranacionales sobre las internacionales. El tamaño de la derrama es menor que el tamaño de efectos intranacionales. En el apéndice se muestra que los efectos totales son los mayores tipos de efectos, y que la diferencia entre el impacto intranacional e internacional se explica por los efectos retroalimentación (Miller y Blair, 2009).

Por su parte, la solución de la oferta muestra que el producto depende del valor agregado, del producto de otras regiones y del valor agregado de las otras regiones. La composición de la retroalimentación se constituye de manera simétrica con respecto al caso de la demanda, no obstante, las entradas de las matrices A y E son diferentes, por lo que su tamaño no es el mismo.

## **2. Análisis empírico**

Antes de medir el concepto de derrame y retroalimentación se describe la construcción de la TIPAN. En primer lugar, la TIPAN se construye con las TIP de cada país publicadas en la edición de febrero 2009 *Input-Output Database* de la OCDE, sin embargo, las TIP para Canadá y Estados Unidos

están referidas al año 2005, mientras que en el caso de México es para 2003, si bien la diferencia de temporalidad entre las matrices acarrea un par de soluciones que tienen que ver con la actualización de la información. La primera de ellas consiste en actualizar las entradas de la matriz de coeficientes técnicos de México ( $A^{MM}$ ) para 2005. La segunda estriba en considerar los coeficientes constantes y actualizar los componentes de demanda final y valor agregado. Sin embargo, para los fines del documento, la diferencia en la temporalidad es marginal, ya que al cabo de dos años no se experimenta el cambio estructural, por lo que no hay una modificación sustancial en los niveles de comercio que tiene la economía mexicana con sus socios comerciales. El supuesto del modelo es que en el corto plazo no cambia la proporción de insumos por el producto generado, sino que el cambio estructural se origina en el horizonte del tiempo (Leontief, 1986). Este problema genera un margen de error mínimo en los cálculos estadísticos para la construcción de la TIPAN, sin embargo en consideración de la teoría, no hay una modificación significativa en la intensidad de las relaciones interindustriales, y menos cuando los datos del comercio son del mismo año.

Las matrices de Canadá y México están en moneda nacional y a precios básicos; en el caso de Estados Unidos, la matriz está contabilizada a precios del productor. Esta medida genera otro problema en la compatibilidad de uso de la información, cuando se trata de este tipo de precios es necesario convertir las unidades monetarias al mismo sistema de precios, desafortunadamente, esto se encuentra fuera de las posibilidades en la presente investigación, sin embargo, es importante aclarar que para una matriz internacional, sería más conveniente que se tuvieran TIP a precios del comprador, ya que incluyen los gastos de transporte que influyen en el monto de las importaciones y exportaciones. Con el sistema de precios en las TIP de México y Canadá, se inflan las cantidades de insumos de estos países con respecto a Estados Unidos.

Se utilizaron los vectores de importaciones y exportaciones para estimar el comercio por sectores desagregadas por país de origen de acuerdo con la base de datos STAN –*Structural Analysis Database*–, la cual se organiza según la CIU, Rev. 3.1 (Clasificación Internacional Industrial Uniforme), que es compatible con la clasificación empleada en la construcción de las TIP de cada país. Cabe señalar que esta base de datos solo reporta los flujos comerciales de bienes y no distingue para algunos casos como las “minas y canteras”, entre “energéticos” y “no energéticos”, como sí se hace en las TIP. También se empleó un criterio de agregación de varios sectores para que las TIP fueran compatibles en las tres economías<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> De hecho, la agregación a que dio lugar la disponibilidad de información fue a una agregación de 32 sectores por país, por lo que la TIPAN es desagregada a 96 sectores.

Debido a que no se reportan cifras sobre servicios, se calculó el monto de las exportaciones e importaciones utilizando el promedio de la cuota de mercado que se hace al sector de bienes. Si bien podría parecer una decisión arbitraria para obtener los elementos restantes, ha sido la solución empleada en algunos trabajos que carecen de la misma información (Van Der Linden y Oosterhaven, 1996).

El siguiente paso en la construcción de la TIPAN fue expresar los valores de las distintas matrices y vectores en dólares estadounidenses (USD), como moneda común, tal como se consigna en la información de la OCDE sobre el comercio de bienes entre países. La conversión se hizo con los tipos de cambio promedio anual de los pesos mexicanos y los dólares canadienses<sup>2</sup>.

Una vez que han sido calculados los montos de las exportaciones y de importaciones del país  $A$  al  $N$ , se construyen los coeficientes de comercio, definidos desde los envíos, como (Miller y Blair, 2009)<sup>3</sup>:

$$b_i^{AN} = z_i^{AN} / T_i^N \quad (11)$$

donde “ $z_i^{AN}$  son los flujos de envíos de la región  $A$  a  $N$  del sector  $i$ ”, además incluye una proporción de envíos a la demanda final, y “ $T_i^N$  es la suma de dichos envíos del producto del sector  $i$  de la región  $N$ ”. Una vez calculado el vector de coeficientes de comercio, este se transforma en una matriz diagonal de coeficientes de comercio, definida como  $\hat{B}_i^{AN}$ , con la cual se forma el sistema interregional como:

$$X = (I - B\bar{A})^{-1}BF \quad (12)$$

donde,

$$\bar{A} = \begin{pmatrix} A^A & 0 & \dots & 0 \\ 0 & A^{A+1} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & A^N \end{pmatrix} \quad \text{y} \quad B = \begin{pmatrix} \hat{B}^{AA} & \hat{B}^{A(A+1)} & \dots & \hat{B}^{AN} \\ \hat{B}^{(A+1)A} & \hat{B}^{(A+1)(A+1)} & \dots & \hat{B}^{(A+1)N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{B}^{NA} & \hat{B}^{N(A+1)} & \dots & \hat{B}^{NN} \end{pmatrix}$$

<sup>2</sup> Los tipos de cambio promedio fueron:

- MXP/USD promedio 2003: 10.7890, de acuerdo con el tipo de cambio pesos por dólar E.U.A. para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera (Banco de México, 2010).
- CAD/USD promedio 2005: 0.8253, promedio de 250 días (Banco de Canadá, 2005).

<sup>3</sup> En el texto citado, el coeficiente de comercio se define por la letra  $C$ , sin embargo dicha letra la hemos ocupado para referir a Canadá.

De este modo, “ $\bar{A}$  es una matriz diagonal de las matrices de coeficientes técnicos nacionales”, “ $B$  es una matriz de submatrices diagonales del coeficiente de comercio” y “ $F$  es el vector de demanda final”. Así, los coeficientes técnicos interregionales o internaciones se definen de acuerdo con  $B\bar{A}B$ .

Una extensión de este modelo, sería utilizar los coeficientes de comercio pero con los recibos de sector a sector para poder generar la matriz de los coeficientes de entregas; tales coeficientes se definirían, como sigue:

$$r_j^{AN} = \frac{z_j^{AN}}{J_j^N} \quad (13)$$

donde “ $z_j^{AN}$  son los flujos de recibos de la región  $A$  a  $N$  del sector  $j$ ”, que incluye la proporción de recibos del valor agregado, “ $J_j^N$  es la suma de dichos recibos del producto del sector  $i$  de la región  $N$ ”. Una vez calculado el vector de coeficientes de comercio se transforma en una matriz diagonal, definida desde los recibos de cada sector por región por  $\hat{R}_j^{AN}$ , que permite construir las matrices de coeficientes de entregas regionales  $E$ , de tal manera que el sistema se resolvería como:

$$X' = VA'R(I - R\bar{E})^{-1} \quad (14)$$

donde,

$$\bar{E} = \begin{pmatrix} E^A & 0 & \dots & 0 \\ 0 & E^{A+1} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & E^N \end{pmatrix} \quad \text{y} \quad R = \begin{pmatrix} \hat{R}^{AA} & \hat{R}^{A(A+1)} & \dots & \hat{R}^{AN} \\ \hat{R}^{(A+1)A} & \hat{R}^{(A+1)(A+1)} & \dots & \hat{R}^{(A+1)N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{R}^{NA} & \hat{R}^{N(A+1)} & \dots & \hat{R}^{NN} \end{pmatrix}$$

Así, las matrices de coeficientes de entregas por región ( $\bar{E}$ ) y los coeficientes de comercio calculados por los recibos de sector – región ( $R$ ) generan las tablas internacionales calculadas por el lado de la oferta. En la ecuación (14), la generación de las matrices de coeficientes de entregas internacionales serán calculadas por ( $R\bar{E}$ ).

La tabla 2 y la 3 muestran los datos agregados a un sector de la Matriz de coeficientes internacionales por oferta y demanda del bloque comercial de América del Norte. Los resultados de la tabla 2 muestran los coeficientes de comercio definidos por los envíos, es decir, las ventas de insumos o productos al interior y al exterior, las exportaciones. Los datos señalan que a

Estados Unidos se exporta más que las exportaciones hechas entre Canadá y México. Sin embargo, Estados Unidos exporta más a Canadá que a México.

De acuerdo con la ecuación (12), los coeficientes técnicos al incorporar el comercio internacional cambian de tamaño, ya que el producto se distribuye tanto al interior como al exterior de la economía. La última parte de la tabla 1 muestra la generación de los coeficientes técnicos internacionales entre los socios del TLCAN. Estos resultados identifican que el tamaño de coeficiente nacional es mayor en el caso de Estados Unidos, y que no cambia mucho respecto del coeficiente observado en tablas. Esto se explica por el tamaño de las exportaciones de Estados Unidos con sus socios.

Tabla 2  
**Generación de matriz de coeficientes técnicos interregionales para América del Norte**

<b>Coefficientes de comercio por envíos</b>			
Canadá	0.7681	0.0149	0.0026
Estados Unidos	0.1643	0.9850	0.1663
México	0.0677	0.0001	0.8311
<b>Matriz diagonal de coeficientes técnicos nacionales</b>			
Canadá	0.5400	0	0
Estados Unidos	0	0.4120	0
México	0	0	0.3064
<b>Matriz de coeficientes de técnicos internacionales</b>			
Canadá	0.3196	0.0122	0.0028
Estados Unidos	0.1382	0.401	0.1101
México	0.0453	0.0006	0.2117

Fuente: elaboración propia.

La tabla 3 muestra los datos y resultados de la generación de los coeficientes de entregas internacionales agregados a un sector; en esta tabla está la matriz de coeficientes de comercio definidos por los recibos de un sector a otras regiones, en otras palabras, las proporciones de compras de insumos al interior del país y las importaciones al exterior. Así como las exportaciones, las importaciones de Canadá y México se concentran en Estados Unidos y este país importa más de Canadá que de México. Estos datos revelan que los procesos de integración que han tenido Estados Unidos y Canadá han sido más intensos que los que han tenido esos países con México.

En los coeficientes de entregas nacionales, Estados Unidos tiene un tamaño parecido al coeficiente técnico. Esto implica que la contribución del valor agregado y de la demanda final sean casi iguales, por lo que los impulsos al

crecimiento por oferta o demanda pueden ser casi los mismos. Por su parte, Canadá y México presentan tamaños muy diferentes entre los coeficientes técnicos y de entregas. Sin embargo, la característica común de las tres economías es que el tamaño del coeficiente de entregas implica que el producto, por el lado de la oferta, depende en más del 50% del valor agregado en cada país.

Tabla 3  
**Generación de matriz de coeficientes de entregas interregionales para América del Norte**

<b>Coefficientes de comercio por recibos</b>			
Canadá	0.8959	0.0054	0.0061
Estados Unidos	0.1026	0.9911	0.0927
México	0.0015	0.0036	0.9012
<b>Matriz diagonal de coeficientes de entregas nacionales</b>			
Canadá	0.4815	0	0
Estados Unidos	0	0.4120	0
México	0	0	0.4235
<b>Matriz de coeficientes de entregas internacionales</b>			
Canadá	0.3866	0.0045	0.0052
Estados Unidos	0.0862	0.4051	0.0735
México	0.0014	0.0028	0.3441

Fuente: elaboración propia.

A partir de los datos de las matrices, se construyeron las gráficas 1 y 2 que representan las exportaciones totales y las exportaciones de América del Norte al resto del mundo. Las exportaciones totales son aquellas que representan el comercio al interior del bloque y fuera de él. El monto total de las exportaciones de acuerdo con la TIPAN es de 1,678,448.7 millones de dólares estadounidenses; en la gráfica 1 se muestra que Estados Unidos participa en mayor medida en las exportaciones de América del Norte.

Gráfica 1  
**Composición de las exportaciones totales de América del Norte**



Fuente: elaboración con datos de la OCDE, STAN.



La gráfica 2 muestra las exportaciones del bloque comercial al resto del mundo, cuyo monto es de 767,455.2 millones de dólares. Los datos muestran que las exportaciones de América del Norte están representadas por la economía de Estados Unidos. Además, los datos reportan que Estados Unidos tiene un comportamiento contrario a sus socios comerciales. Por ejemplo, en la economía mexicana, las exportaciones interregionales tienen mayor peso en el bloque que las exportaciones fuera del mismo; mientras que Canadá tiene el mismo patrón que México, pero en menor medida.

Gráfica 2  
**Composición de las exportaciones de América del Norte al resto del mundo**



Fuente: elaboración con datos de la OCDE, STAN.

Las importaciones totales y las del resto del mundo del bloque comercial se describen en las gráficas 3 y 4. La gráfica 3 muestra la composición de las importaciones totales, es decir las importaciones que se dan entre los socios del bloque comercial como aquellas que provienen del resto del mundo; el monto calculado de las importaciones es de 1,377,702.7 millones de dólares. En la gráfica 3 se muestra que el mayor participante en las importaciones totales es Estados Unidos. Es preciso decir que de la información disponible en las TIP nacionales, las economías expresan superávit comercial. Sin embargo, de acuerdo con las gráficas 1 y 3, el superávit solo se mantiene en la economía de Estados Unidos.

Gráfica 3  
**Importaciones totales en América del Norte**



Fuente: elaboración con datos de la OCDE, STAN.

La gráfica 4 representa la composición de las importaciones de los socios del bloque comercial. Las importaciones totales registradas para el resto del mundo son de 1,418,182.2 millones de dólares. Al parecer, no hay superávit comercial de Estados Unidos con el resto del mundo. Este gráfico concluye que América del Norte mantiene un déficit comercial con el resto del mundo.

Gráfica 4  
**Importaciones de América del Norte provenientes del resto del mundo**



Fuente: elaboración con datos de la OCDE, STAN.

La tabla 4 presenta los resultados de los efectos totales por el lado de la oferta y demanda agregados a un sector. Los datos muestran que los efectos de arrastre y de empuje para el caso de Canadá son los mayores efectos en América del Norte, sin embargo, sus impactos quedan mermados por el tamaño del comercio que tiene en América del Norte y por la participación del producto total que solo es de 7.7%. Los resultados obtenidos en Canadá señalan que la demanda intermedia es más significativa para su producto que la que tienen sus socios comerciales respecto de sus productos; además, por el lado de la oferta, es posible que el tamaño del consumo intermedio sea determinante en estos resultados, ya que el consumo intermedio en esta economía es más significativo que en lo que respecta a sus socios comerciales.

Tabla 4.  
**Efectos totales de acuerdo a la matriz de coeficientes internacionales**

País	Demanda	Oferta
Canadá	1.96	1.89
Estados Unidos	1.71	1.70
México	1.50	1.73

Fuente: elaboración propia.

Por el lado de la oferta, México tiene un efecto total mayor que Estados Unidos, esto se debe a la composición del valor bruto, en el cual se muestra que el mayor peso se concentra en el valor agregado más que en el consumo intermedio. Sin embargo, al igual que en el caso de Canadá, el producto de

México no es significativo dentro del bloque comercial ya que solo participa con 4.5%. Estados Unidos permanece casi sin variación entre los efectos calculados por la demanda y la oferta, esto se debe a que el tamaño del coeficiente técnico y de entregas nacional son casi iguales.

La economía de Estados Unidos es la representativa de América del Norte, ya que de los 26,290,167.5 millones de dólares calculados con las tablas, el 87.8 % se genera en la economía de Estados Unidos; además, los impulsos generados por oferta y demanda son más estables en esta economía. Los resultados muestran que la estructura económica de Canadá tiene mayores impulsos de crecimiento por la demanda, y que México responde mejor a los estímulos por la oferta.

La desagregación sectorial que se manejó en la construcción de la TIPAN, fue de 32 sectores por región, debido a las características de la información contenida en las tablas y a la información de las importaciones y exportaciones disponibles; así mismo, se agregaron los sectores con entradas nulas en algunos casos para México y Canadá. En la sección de los anexos, la tabla A.1 muestra los criterios de agregación a matrices de 32 sectores para América del Norte.

Dicha sección (anexos) también ofrece los resultados del modelo de Chenery (1953) y Moses (1955), así como la extensión para el cálculo de los coeficientes de entregas internacionales para los 32 sectores por país. La tabla A.2 presenta los datos de la descomposición de los efectos total, intranacional, de derrame y retroalimentación de Canadá. En términos generales, por el lado de la demanda, el derrame de las importaciones de Canadá son mayores sobre la economía de Estados Unidos que la de México, destacan los sectores de Transporte acuático, Renta de maquinaria y equipo, Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques / Construcción y reparación de barcos y botes / Aeronaves y naves espaciales / Ferrocarriles y equipo de transporte, n.c.p; se trata de importaciones de bienes con alto contenido tecnológico. La derrama de las importaciones de Canadá sobre México son menores que el efecto retroalimentación que obtiene Canadá del comercio trilateral. Los cálculos del modelo de oferta muestran el mismo patrón que los resultados de la demanda; sin embargo, comparando la derrama y retroalimentación en los modelos de oferta y demanda, se concluye que las importaciones de demanda final son más significativas en la economía de Canadá.

La tabla A.3, en los modelos de demanda y oferta, muestra los resultados para Estados Unidos. El derrame de las importaciones de Estados Unidos, sobre sus socios comerciales es muy bajo, sin embargo, el efecto retroalimentación que obtiene de las importaciones es mayor que la derrama

de las mismas. Por el lado de la oferta, la situación cambia, ya que la derrama por efecto de las exportaciones es mayor sobre la economía mexicana que sobre la de Canadá, esto se debe a que la economía de México, según se analizó, tiene capacidad de respuesta debido a los impulsos de la oferta. Por otro lado, la retroalimentación promedio de Estados Unidos es mayor en el caso de las exportaciones que el de las importaciones dentro del bloque comercial. Vale la pena señalar que los mayores efectos totales, por el lado de las exportaciones, se distribuyen entre el sector primario: en las ramas de Agricultura, caza, silvicultura y pesca; en Alimentos, bebidas y tabaco; en la Fabricación de caucho y otros plásticos; en el sector secundario en las ramas de Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques / Construcción y reparación de barcos y botes / Aeronaves y naves espaciales / Ferrocarriles y equipo de transporte, n.c.p., el Transporte acuático y Transporte aéreo; mientras que en el sector servicios, se encuentran las ramas de Correo y telecomunicaciones y la Renta de maquinaria y equipo. En dichos sectores utilizan alta tecnología en los procesos productivos<sup>4</sup> y, de acuerdo con la TIPAN, son sectores de alto contenido en valor agregado.

Finalmente, en el caso de México, la derrama calculada por la demanda muestra que hay mayor efecto sobre la economía de Estados Unidos y destaca el sector Prendas de vestir, productos textiles, cuero y calzado. México tiene mayor efecto retroalimentación que Estados Unidos y menor que Canadá en el bloque comercial, esto quiere decir que, el comercio con los miembros del TLCAN ha favorecido a la economía mexicana, sin embargo, la posición y el papel que tiene México en el bloque no es la mejor. El sector con mayor efecto total por el lado de la demanda es el de la manufactura, además, tienen un papel relevante también las ramas de la Construcción y los Hoteles y restaurantes. Por su parte, la economía mexicana tiene mayor derrama desde el modelo de oferta, que desde el de demanda; no obstante, el efecto retroalimentación es muy parecido en ambos modelos. Es importante señalar que en cuanto al modelo de oferta, los sectores que más destacan en el efecto total, son: Alimentos, bebidas y tabaco, Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho y el Transporte acuático. Sin embargo, el sector Transporte acuático destaca en las derramas que hace a la economía de Estados Unidos.

---

<sup>4</sup> De acuerdo con la Clasificación Internacional Única de la OCDE, rev 14, solo el sector de Alimentos Bebidas y Tabaco utiliza tecnología Media Baja. En el caso de la agricultura, no se encuentra clasificada en los criterios de la OCDE sobre el nivel tecnológico, sin embargo, se ha documentado que el sector agricultura en Estados Unidos es un sector altamente tecnificado.

## **Conclusiones**

Los resultados obtenidos a través de esta metodología muestran que la economía de Estados Unidos es la líder en el bloque comercial de América del Norte, ya que su estructura es mucho más sólida que la del resto de sus socios, debido a que los encadenamientos por la oferta y demanda son más homogéneos, en su medida, contrario a lo que sucede con sus socios comerciales.

La descomposición del efecto total al interior de la estructura, tanto por oferta como por demanda, ha permitido analizar el perfil de especialización que hay en las estructuras de los países y su papel dentro del bloque comercial de América del Norte. Los Estados Unidos tienen poca retroalimentación por parte de sus socios comerciales, sin embargo, las derramas que generan sobre México y Canadá son significativas para estos dos países.

En Estados Unidos, el efecto que se da por el lado de las exportaciones involucra a sectores que son primarios, secundarios y terciarios, cuya característica es que son sectores que emplean alta tecnología. Esto refleja una estructura más diversificada y mayor integrada que, a diferencia de sus socios comerciales, presentan estructuras menos diversificadas como es el caso de México que involucra a sectores de tecnología media-baja y media alta, mientras que en el caso de Canadá destacan sectores de tecnología media-alta y alta. Se ha diagnosticado que la estructura productiva contiene impulsos al crecimiento que solo son por oferta para México y demanda para el caso de Canadá.

Las importaciones de México y Canadá provienen de Estados Unidos, pero Canadá participa en mayor medida en los insumos importados en Estados Unidos que México. La economía de Canadá y México tienen un patrón de dependencia hacia la economía de Estados Unidos, que se refleja en el tamaño de las importaciones y exportaciones que mantienen con Estados Unidos, lo que las hace más vulnerables a los cambios en la economía de Estados Unidos, como se mostró con la crisis económica de 2008.

Así los impactos que genera Estados Unidos sobre los miembros del TLCAN son menores que los que provocan sus socios a este país. México y Canadá han tenido beneficios al pertenecer al TLCAN, ya que los cálculos sugieren que ambos países reciben más derramas de las que provocan, ya sea por el lado de las importaciones o por el de las exportaciones, según los modelos empleados de oferta y de demanda.

Una medida de política económica para Canadá, es, por un lado, fomentar estímulos sobre aquellos sectores en los que las importaciones tienen un impacto favorable en el sistema económico; por otro, propiciar un proceso de integración con aquellos sectores cuyas exportaciones generan una influencia positiva sobre el crecimiento. Una medida sería el fomento de las pequeñas y medias empresas con perfil exportador, que se vinculan a sectores con alto encadenamientos en importaciones.

En definitiva, para el caso de la economía mexicana, el modelo de crecimiento ha favorecido a las exportaciones y los encadenamientos que estimulan estas han sido significativos para el crecimiento del producto. Sin embargo, es menester que el papel de las importaciones sobre importancia para que se generen encadenamientos hacia atrás, es preciso que se estimule la base productiva de aquellos sectores que tienen mayor impacto debido a las importaciones.

#### **Referencias**

- Aroche, F. (1993) "Economic Structures in Brazil, Mexico and South Korea: An Input-Output Application." Ph.D. Thesis Queen Mary and Westfield College, University of London.
- Brand, S. (1997). "On the Appropriate Use of Location Quotients in Generating Regional Input-Output Tables: a Comment." *Regional Studies*, 31(8).791-794.
- Banco de México (2010). Recuperado de <http://www.banxico.org.mx>
- Banco de Canadá (2005). Recuperado de <http://bankofcanada.ca>
- Cardero Ma. E. (1996) "Qué ganamos y qué perdimos con el TLC". México: Siglo XXI: UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades, Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado, 338.
- Chenery, Hollis B. (1953). "Regional Analysis," en Chenery Hollis B, Paul G. Clark y Vera Cao Pinna (eds), *The Structure and Growth of the Italy Economy*, Roma: Mutual Security Agency, 97-129.
- Cole, Sam (1996). "Across the State and across the Border: Spill-over, Feedback and Agglomeration in Many Regions Economics." *The Great Lakes Geographer* 3(2), 29 – 50.
- Curzio, L. (2009). "La competitividad en América del Norte y el modelo de integración". Cuadernos de América del Norte, UNAM, CISAN, 13, 30.
- Flegg, T. A. & Webber, C. D. (2000). "Regional size, regional specialization and the FLQ formula." *Regional Studies*, 34(6), 563-569.
- Frenkel, J., Stein, E. y S. Wei (1995). "Trading blocs and the Americas: The natural, the unnatural and the supernatural." *Journal of Development Economics*, 47, 61-96.

- Gazol Sánchez, A. (2004). "Un debate necesario: el futuro del TLCAN". *Configuraciones*, 15, 82-88.
- Ghosh, A. (1958). "Input-output Approach in an Allocation System." *Economica*, 25, 58-64.
- Hewings, Geoffray J. (1969). "Regional Interindustry Models Derived from National Data: The Structure of the West Midlands Economy." Ph. D Thesis Universidad de Whashington, Seattle.
- Hirschman, A. (1958). "The Strategy of Economic Development." Yale University Press., New Haven, CT, 217.
- Ishikawa, Y. y T. Miyagi (2004). "The Construction of a 47-Region Inter-regional Input-Output Table and Inter-regional Interdependence Analysis at Prefecture Level in Japan." Documento presentado en The 44th European Congress of the European Regional Science Association, Porto, Portugal, 21.
- Isard, W. (1951). "Interregional and Regional Input-Output Analysis: A Model of a Space-Economy." *The Review of Economics and Statistics*, 33(4), 318-328.
- \_\_\_\_\_ (1960). "Methods of Regional Analysis: An introduction of Regional Science." Cambridge, Massachusetts, The M.I.T. Press, 784.
- Kim, K., Secretario, F. y H. Kaneko (2010). "Measurement of Inter-Regional Differentials and Dependencies in the Philippine Economy Base on a Multi-Regions Inter-Regional Input - Output Table". Documento presentado en 11th National Convention on Statistic (NCS).
- Krueger, A. (1990). "Comparative Advantage and development Policy Twenty Years Later" en *Perspectives on Trade and Development*, Londres, Harvester Wheatheaf, 49-70.
- Lahr, M. (1993). "A Review of Literature Supporting the Hibryd Approach to constructing Regional Input - Output models." *Economic System Research* 5(3), 277 - 293.
- Lazarus, W., Platas, D. and G. Morse (2002). "IMPLAN's Weakest Link: Production Function of Regional Purchase Coefficients?" *Regional Analysis and Policy*, 32( 1), 34-48.
- Leontief, W., (1986). *Input-Output Economics*. Oxford University Press Segunda Edición, 436.
- Leontief, W., Chenery Hollis, B., Clark, P. G., Duesenberry, J., Ferguson, A. R., Grosse, A. P., Grosse, R. H., Holzman, M., Isard, W. and H. Kistin (1953). *Studies in the Structure of American Economy*. White Plains, NY: International Arts and Science Press, 561.

24 *Ensayos Revista de Economía*

- Lindall, S., Olso, D. and G. Alward (2006). "Driven Multi-Regional Models. Using the IMPLAN, National Trade Flows Model", *Journal of Regional Analysis and Policy*, 36, 76-83.
- Meng, B. and QU, C. (2007). "Application of Input-Output Decomposition Technique to China's Regional Economies." Discussion Paper No. 102, Institute of Developing Economies, 30.
- Miller, R. (1998). "Regional and Interregional Input Output Analysis" en Isard W., Azis J., Drennan, M., Miller, R., Saltzman, S. and Thordecke, "Methods of Interregional and Regional Analysis," Ashgate Publishing Limited, Grower House, Croft Road, Aldershot, Hants GU11 3HR, England, 41-134.
- Miller, R. and P. H. Blair (2009). "Input-Output Analysis. Foundations and Extensions." 2<sup>o</sup> ed., Cambridge University Press, 750.
- Miyazawa, K. (1971). "An analysis of the interdependence between service and goods-producing sectors," *Hitotsubashi Journal of Economics*, 12, 10-21.
- Mollick, A. V. and R. Cabral (2009). "Productivity Effects on Mexican Manufacturing Employment." *North American Journal of Economics and Finance* 20(1): 66-81.
- Moses, L. N. (1955). "The Stability of Interregional Trading Patterns and Input-Output Analysis." *American Economic Review* 45(5), 803-26.
- Novelo, F. (2006). "La encrucijada del ALCA". *Economía, UNAM*, 13(7), 26-46.
- Oosterhaven, J. and E. Stelder (2008). "Syllabus. Regional and Interregional IO Analysis." Disponible en: <<http://www.iioa.org/pdf/Teaching%20IO/Regional%20IO%20Analysis.pdf>>.
- Piispala, J. (2000). "On Regionalising Input/Output Tables-Experiences from Compiling Regional Supply and Use Tables in Finland." Paper presented at the 13th International Conference on Input-Output Techniques, University of Macerata, Italy, 21.
- Pulido, A. (1996). "Input-output regional: posibilidades y limitaciones", XXII Reunión de Estudios Regionales, Pamplona. Disponible en <<http://www.antonipulido.es/documentos/con9606.pdf>>.
- Raa, T. (2005). "The Economics of Input – Output Analysis." Cambridge University Press, 197.
- Ramirez, M. D. (2006). "Is Foreign Direct Investment Beneficial for Mexico? An Empirical Analysis, 1960-2001", *World Development* 34(5), 802-817.
- Rueda, J. Beutel, J., Neuwahl, F., Löschel, A. and I. Mongelli (2009). "A Symetric Input – Output Table for EU27: Lastest Progress." *Economic System Research*, 21(1), 59-79.
- Rubio, L. (1994). ¿Cómo va a afectar a México el Tratado de Libre Comercio? México: FCE, 335.



- Ruiz Nápoles, P. (2006). "Efectos Macroeconomicos de la Apertura y el TLCAN" en Gambrell Mónica (compiladora). "Diez años del TLCAN en México". México: UNAM, Centro de Investigaciones Sobre América del Norte, 19-34.
- Samuelson, P. (1983). "Foundations of Economic Analysis," Enlarged Edition, Harvard Economic Studies, Paperback, 447.
- Schaffer, W. A. and K. Chu (1969). "Nonsurvey techniques for constructing regional interindustry models." Papers of the Regional Science Association, 23, 83-101.
- Sim, B., Secretario, F. and E. Suan (2007). "Developing and Interregional Input-Output Tables for Cross-Border Economies: An Application of a Laos People's Democratic Republic and Thailand." Asia Development Bank, 63.
- Stevens, B. H., Treyz, G. I. and M. L. Lahr (1989). "On the comparative accuracy of RPC estimating techniques." En Miller, Polenske y Rose, editores, "Frontiers of input-output analysis", Oxford University Press, 245-257.
- Tironi, E. (1977). "Estrategias de Desarrollo e integración". Santiago, Chile: Ed. Corporación de Investigaciones Económicas para Latinoamérica, 49.
- Tussie, D. and M. Lengyel (2002). "Developing Countries: Turning Participation into influence." Development Trade and the WTO. Handbook, Banco Mundial, 190.
- Van Der Linden, J. and J. Oosternhaven (1996). "European Community Intercountry Input-Output Relations: Construction Method and Main Results for 1965-85." Economic Systems Research, 7(3) 249-269.

## Anexos

Tabla A.1  
**Sectores y dimensión final en las matrices de insumo producto homologadas con sus respectivas agregaciones de las tablas originales**  
**Crterios de Agregación**

Sector para la Matriz de América del Norte	Nombre del sector	Agregaciones de acuerdo a las matrices originales de Insumo Producto de la OCDE	Sectores del código CIU incluidos
1	Agricultura, caza, silvicultura y pesca	1	01+02+05
2	Minas y canteras	2+3	10+11+12+13+14
3	Alimentos, bebidas y tabaco	4	15+16
4	Prendas de vestir, productos textiles, cuero y calzado	5	17+18+19
5	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho	6	20
6	Pasta, papel, productos de papel, actividades de imprenta y editoriales	7	21+22
7	Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	8	23
8	Químicos excluyendo farmacéuticos / Farmacéuticos	9+10	24
9	Fabricación de caucho y otros plásticos	11	25
10	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	12	26
11	Hierro y acero / Metales no ferrosos	13+14	271+2731+272+2732
12	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	15	28
13	Fabricación de maquinaria y equipo, n.c.p. / Maquinaria eléctrica y aparatos eléctricos, n.c.p.	16+18	29+31
14	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática / Equipo de radio, televisión y comunicación / Instrumentos médicos, de precisión y ópticos / Manufactura n.c.p; reciclamiento (incluye muebles)	17+19+20+25	30+32+33+36+37
15	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques / Construcción y reparación de barcos y botes / Aeronaves y naves espaciales / Ferrocarriles y equipo de transporte, n.c.p.	21+22+23+24	34+351+353+352+359
16	Generación, captación y distribución de energía eléctrica / Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías / Suministro de vapor y agua caliente / Captación, depuración y distribución de agua	26+27+28+29	401+402+403+41
17	Construcción	30	45
18	Comercio al por mayor y al por menor; reparaciones	31	50+51+52
19	Hoteles y restaurantes	32	55
20	Transporte terrestre y por tuberías	33	60
21	Transporte acuático	34	61
22	Transporte aéreo	35	62
23	Actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes	36	63
24	Correo y telecomunicaciones	37	64
25	Intermediación financiera y seguros / Actividades inmobiliarias	38+39	65+66+67+70
26	Renta de maquinaria y equipo	40	71
27	Informática y actividades conexas	41	72
28	Investigación y desarrollo / Otras actividades empresariales	42+43	73+74
29	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	44	75
30	Educación	45	80
31	Servicios sociales y de salud	46	85
32	Otros servicios comunitarios, sociales y personales / Hogares privados con personas empleadas; organizaciones y órganos extraterritoriales	47+48	90+91+92+93+95+99

Tabla A.2  
Efectos de Derrama y Retroalimentación de Canadá en América del Norte

Sectores	Demanda						Oferta									
	Efectos Totales		Efectos Intranacionales		Derrame		Retroali.		Efectos Totales		Efectos Intranacionales		Derrame		Retroali.	
	EU	M	EU	M	EU	M	EU	M	EU	M	EU	M	EU	M	EU	M
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	1.94	1.575	0.128	0.056	0.366	0.011	0.005	0.875	1.708	0.875	0.011	0.005	0.832			
Minas y canteras	1.554	1.271	0.127	0.045	0.283	0.011	0.006	0.785	1.24	0.785	0.011	0.006	0.455			
Alimentos, bebidas y tabaco	2.305	1.734	0.232	0.071	0.572	0.004	0.002	1.834	2.197	1.834	0.004	0.002	0.363			
Prendas de vestir, productos textiles, cuero y calzado	1.724	1.124	0.239	0.185	0.599	0.004	0.001	0.396	0.453	0.396	0.004	0.001	0.057			
Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho	2.035	1.587	0.187	0.047	0.448	0.016	0.014	1.113	1.521	1.113	0.016	0.014	0.408			
Pasta, papel, productos de papel, actividades de imprenta y editoriales	1.846	1.402	0.239	0.027	0.444	0.007	0.011	1.098	1.549	1.098	0.007	0.011	0.451			
Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	1.862	1.716	0.105	0.115	0.146	0.012	0.012	1.79	2.522	1.79	0.012	0.012	0.732			
Químicos excluyendo farmacéuticos / Farmacéuticos	1.979	1.345	0.358	0.048	0.634	0.008	0.004	1.106	1.396	1.106	0.008	0.004	0.29			
Fabricación de caucho y otros plásticos	1.959	1.276	0.365	0.068	0.684	0.021	0.01	0.606	0.842	0.606	0.021	0.01	0.236			
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	1.797	1.317	0.231	0.081	0.48	0.005	0.005	0.321	0.881	0.321	0.005	0.005	0.561			
Hierro y acero / Metales no ferrosos	1.964	1.36	0.302	0.07	0.604	0.029	0.015	0.981	1.201	0.981	0.029	0.015	0.221			
Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	1.836	1.27	0.293	0.062	0.566	0.014	0.009	0.695	1.044	0.695	0.014	0.009	0.349			
Fabricación de maquinaria y equipo, n.e.p. / Maquinaria eléctrica y aparatos eléctricos, n.e.p.	1.783	1.148	0.355	0.078	0.634	0.005	0.003	0.695	0.776	0.695	0.005	0.003	0.08			
Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática / Equipo de radio, televisión y comunicación / Instrumentos médicos, de precisión y ópticos / Manufactura n.e.p. reciclamiento (incluye muebles)	1.579	1.106	0.241	0.103	0.473	0.003	0.002	0.657	0.706	0.657	0.003	0.002	0.049			
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques / Construcción y reparación de barcos y botes / Aeronaves y naves espaciales / Ferrocarriles y equipo de transporte, n.e.p.	1.904	1.132	0.401	0.106	0.772	0.014	0.007	1.154	1.182	1.154	0.014	0.007	0.028			

Fuente: elaboración propia

Continuación...Tabla A.2  
**Efectos de Derrama y Retroalimentación de Canadá en América del Norte**

Sectores	Demanda				Oferta					
	Efectos Totales	Efectos Intranacionales	Derrama EU	M	Retroali.	Efectos Totales	Efectos Intranacionales	Derrama EU	M	Retroali.
Generación, captación y distribución de energía eléctrica / Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías / Suministro de vapor y agua caliente / Captación, depuración y distribución de agua	1.495	1.147	0.235	0.016	0.347	0.889	0.625	0.003	0.003	0.264
Construcción	1.75	1.435	0.112	0.039	0.315	3.457	3.299	0.001	0.001	0.157
Comercio al por mayor y al por menor; reparaciones	1.512	1.288	0.106	0.027	0.224	2.422	2.111	0.003	0.003	0.312
Hoteles y restaurantes	1.823	1.541	0.096	0.021	0.282	1.562	1.331	0.001	0.002	0.231
Transporte terrestre y por tuberías	1.69	1.356	0.168	0.04	0.335	1.414	1	0.005	0.003	0.414
Transporte acuático	2.022	1.215	0.602	0.019	0.807	0.549	0.458	0.002	0.005	0.092
Transporte aéreo	1.85	1.387	0.298	0.036	0.463	1.029	0.734	0.004	0.004	0.295
Actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes	1.283	1.194	0.031	0.012	0.089	1.104	0.429	0.018	0.007	0.675
Correo y telecomunicaciones	1.904	1.359	0.298	0.04	0.545	1.164	0.524	0.002	0.003	0.641
Intermediación financiera y seguros / Actividades inmobiliarias	1.556	1.389	0.076	0.007	0.167	2.643	2.245	0.002	0.002	0.397
Renta de maquinaria y equipo	1.888	1.319	0.409	0.007	0.37	0.702	0.29	0.003	0.005	0.412
Informática y actividades conexas	1.573	1.336	0.109	0.018	0.238	1.287	0.556	0.006	0.035	0.731
Investigación y desarrollo / Otras actividades empresariales	1.627	1.35	0.154	0.009	0.278	1.363	0.607	0.006	0.007	0.755
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1.605	1.39	0.081	0.018	0.215	2.813	2.722	0	0	0.091
Educación	1.661	1.474	0.066	0.01	0.188	1.28	1.215	0.001	0	0.065
Servicios sociales y de salud	1.601	1.387	0.087	0.015	0.214	1.43	1.103	0.001	0.002	0.328
Otros servicios comunitarios, sociales y personales / Hogares privados con personas empleadas; organizaciones y órganos extraterritoriales	1.668	1.423	0.106	0.016	0.245	1.763	1.367	0.003	0.003	0.396
Promedio	1.768	1.355	0.207	0.047	0.413	2.876	2.52	0.007	0.006	0.355

Fuente: elaboración propia

Tabla A.3  
Efectos de Derrama y Retroalimentación de Estados Unidos en América del Norte

Sector	Demanda						Oferta									
	Efectos Totales		Efectos Intra-nacionales		Derrama		Retroali.		Efectos Totales		Efectos Intra-nacionales		Derrama		Retroali.	
			C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	1.98	1.93	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	3.61	1.34	0.11	0.08	0.11	0.08	2.27
Minas y canteras	1.61	1.51	0.18	0	0.1	0	0.1	0	1.78	1.45	0.24	0.23	0.24	0.23	0.33	0.33
Alimentos, bebidas y tabaco	2.34	2.27	0.02	0	0.07	0	0.07	0	1.87	1.38	0.06	0.03	0.03	0.06	0.49	0.49
Prendas de vestir, productos textiles, cuero y calzado	1.92	1.84	0.02	0.01	0.08	0.01	0.08	0.01	3.32	2.75	0.06	0.05	0.05	0.06	0.57	0.57
Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho	2.05	1.87	0.08	0.01	0.19	0.01	0.19	0.01	2.97	1.41	0.12	0.22	0.22	0.12	1.56	1.56
Pasta, papel, productos de papel, actividades de imprenta y editoriales	1.86	1.8	0.04	0	0.05	0	0.05	0	3.84	1.08	0.12	0.18	0.18	0.12	2.76	2.76
Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	1.88	1.76	0.06	0	0.13	0	0.13	0	2.78	1.01	0.29	0.32	0.32	0.29	1.76	1.76
Químicos excluyendo farmacéuticos / Farmacéuticos	1.99	1.92	0.07	0	0.07	0	0.07	0	2.9	1.92	0.16	0.1	0.1	0.16	0.98	0.98
Fabricación de caucho y otros plásticos	2.02	1.93	0.03	0	0.09	0	0.09	0	2.91	1.19	0.14	0.13	0.13	0.14	1.72	1.72
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	1.84	1.77	0.01	0	0.06	0	0.06	0	3.8	1.35	0.14	0.1	0.1	0.14	2.45	2.45
Hierro y acero / Metales no ferrosos	1.98	1.84	0.11	0.01	0.14	0.01	0.14	0.01	3.27	1.59	0.21	0.24	0.24	0.21	1.68	1.68
Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	1.86	1.78	0.04	0	0.08	0	0.08	0	2.2	1.28	0.2	0.18	0.18	0.2	0.92	0.92
Fabricación de maquinaria y equipo, n.c.p. / Maquinaria eléctrica y aparatos eléctricos, n.c.p.	1.89	1.8	0.02	0	0.09	0	0.09	0	1.98	1.45	0.09	0.07	0.07	0.09	0.53	0.53
Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática / Equipo de radio, televisión y comunicación / Instrumentos médicos, de precisión y ópticos / Manufactura n.c.p.: reciclamiento (incluye muebles)	1.84	1.78	0.02	0	0.06	0	0.06	0	2	1.57	0.07	0.06	0.06	0.07	0.44	0.44
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques / Construcción y reparación de barcos y botes / Aeronaves y naves espaciales / Ferrocarriles y equipo de transporte, n.c.p.	2.05	1.88	0.06	0.02	0.17	0.02	0.17	0.02	3.04	2.65	0.07	0.07	0.07	0.07	0.39	0.39

Fuente: elaboración propia

Continuación...Tabla A.3  
**Efectos de Derrama y Retroalimentación de Estados Unidos en América del Norte**

Sectores	Efectos Totales			Efectos Intranacionales			Derrama			Efectos Totales			Efectos Intranacionales			Derrama			Retroali.			
Generación, captación y distribución de energía eléctrica / Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías / Suministro de vapor y agua caliente / Captación, depuración y distribución de agua	1.5	1.44	0.01	0	0.06	1.37	0.91	0.18	0.19	0.46												
Construcción	1.76	1.72	0	0	0.04	1.76	1.58	0.02	0.02	0.18												
Comercio al por mayor y al por menor; reparaciones	1.53	1.51	0.08	0	0.02	1.57	1.08	0.05	0.05	0.49												
Hoteles y restaurantes	1.83	1.8	0.01	0	0.03	2.86	2.52	0.03	0.03	0.35												
Transporte terrestre y por tuberías	1.71	1.66	0.09	0	0.06	2.18	1.26	0.12	0.09	0.91												
Transporte acuático	2.03	1.95	0	0	0.08	2.52	2.17	0.08	0.15	0.35												
Transporte aéreo	1.86	1.79	0	0	0.07	3.13	2.57	0.15	0.12	0.56												
Actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes	1.28	1.26	0.01	0	0.02	3.23	1.63	0.11	0.09	1.6												
Correo y telecomunicaciones	1.94	1.92	0.01	0	0.02	2.01	1.24	0.24	0.1	0.77												
Intermediación financiera y seguros / Actividades inmobiliarias	1.56	1.55	0.05	0	0.01	2.91	2.19	0.04	0.05	0.72												
Renta de maquinaria y equipo	1.89	1.87	0.01	0	0.03	3.59	1.1	0.13	0.15	2.48												
Informática y actividades conexas	1.58	1.56	0.01	0	0.02	3.02	2.1	0.06	0.54	0.92												
Investigación y desarrollo / Otras actividades empresariales	1.63	1.62	0.08	0	0.02	1.47	1.44	0.11	0.11	0.02												
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1.61	1.59	0.01	0	0.03	1.35	1.22	0.01	0.01	0.13												
Educación	1.67	1.65	0	0	0.02	1.18	0.93	0.02	0.03	0.25												
Servicios sociales y de salud	1.61	1.59	0	0	0.02	2.57	2.54	0.02	0	0.02												
Otros servicios comunitarios, sociales y personales / Hogares privados con personas empleadas; organizaciones y órganos extraterritoriales	1.68	1.65	0.04	0	0.02	1.54	1.02	0.07	0.08	0.53												
Promedio	1.81	1.74	0.04	0	0.06	2.52	1.46	0.11	0.12	1.01												

Fuente: elaboración propia

Tabla A.4  
Efectos de Derrama y Retroalimentación de México en América del Norte

Sectores	Demanda				Oferta					
	Efectos Totales		Efectos Intranacionales		Efectos Totales		Efectos Intranacionales			
	EU	C	EU	C	Retroali.	Derrame	EU	C		
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	1.57	1.01	0.01	0	0.56	1.94	1.49	0.13	0.06	0.05
Minas y canteras	1.47	0.91	0	0	0.56	1.55	1.03	0.13	0.04	0.19
Alimentos, bebidas y tabaco	2.93	2.75	0	0	0.18	2.31	1.66	0.23	0.07	0.21
Prendas de vestir, productos textiles, cuero y calzado	1.38	1.12	0.02	0.01	0.26	1.72	1.23	0.24	0.18	0.43
Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho	1.22	0.53	0.01	0	0.69	2.03	1.52	0.19	0.05	0.32
Pasta, papel, productos de papel, actividades de imprenta y editoriales	1.42	0.71	0	0	0.71	1.85	1.21	0.24	0.03	0.56
Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	1.67	1.24	0	0	0.43	1.99	1.86	0.11	0.11	0.06
Químicos excluyendo farmacéuticos / Farmacéuticos	1.88	1.31	0	0	0.57	1.98	0.99	0.36	0.05	0.86
Fabricación de caucho y otros plásticos	1.22	0.77	0.01	0	0.45	1.96	0.85	0.37	0.07	0.97
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	1.3	0.64	0.01	0	0.66	1.8	1.02	0.23	0.08	0.57
Hierro y acero / Metales no ferrosos	1.54	0.82	0.01	0	0.72	1.96	1.07	0.3	0.07	0.77
Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	1.33	0.99	0.01	0	0.34	1.84	0.9	0.29	0.06	0.87
Fabricación de maquinaria y equipo, n.c.p. / Maquinaria eléctrica y aparatos eléctricos, n.c.p.	1.49	1.41	0.01	0	0.08	1.78	1.24	0.36	0.08	0.5
Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática / Equipo de radio, televisión y comunicación / Instrumentos médicos, de precisión y ópticos / Manufactura n.c.p./ reciclamiento (incluye muebles)	1.78	1.7	0.01	0	0.08	1.58	1.23	0.24	0.1	0.36
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques / Construcción y reparación de barcos y botes / Aeronaves y naves espaciales / Ferrocarriles y equipo de transporte, n.c.p.	2.07	1.97	0.01	0	0.1	1.9	1.22	0.4	0.11	0.44

Fuente: elaboración propia

Continuación...Tabla A.4  
**Efectos de Derrama y Retroalimentación de México en América del Norte**

Sectores	Efectos Totales			Derrama			Oferta		
	Efectos Totales	Efectos Intramercadales	Derrama EU C	Efectos Totales	Efectos Intramercadales	Derrama EU C	Efectos Totales	Efectos Intramercadales	Derrama EU C
Generación, captación y distribución de energía eléctrica / Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías / Suministro de vapor y agua caliente / Captación, depuración y distribución de agua	1.58	0.98	0 0	0.61	1.49	1.4	0.23	0.02	0.59
Construcción	3.51	3.43	0 0	0.08	1.75	1.46	0.11	0.04	0.24
Comercio al por mayor y al por menor; reparaciones	2.96	2.53	0 0	0.43	1.51	1.12	0.11	0.03	0.22
Hoteles y restaurantes	1.41	1.27	0 0	0.14	1.82	1.58	0.1	0.02	0.15
Transporte terrestre y por tuberías	1.9	1.62	0.01 0	0.28	1.69	1.11	0.17	0.04	0.36
Transporte acuático	1.08	0.67	0 0	0.41	2.02	1.39	0.6	0.02	0.53
Transporte aéreo	1.18	0.88	0 0	0.3	1.85	0.94	0.3	0.04	0.9
Actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes	1.11	0.62	0.01 0	0.48	1.28	1.15	0.03	0.01	0.22
Correo y telecomunicaciones	1.43	0.9	0 0	0.53	1.9	1.07	0.3	0.04	0.41
Intermediación financiera y seguros / Actividades inmobiliarias	1.87	1.52	0 0	0.35	1.56	1.35	0.08	0.01	0.08
Renta de maquinaria y equipo	1.2	0.25	0 0	0.95	1.89	0.85	0.41	0.01	0.71
Informática y actividades conexas	1.21	1	0 0	0.21	1.57	1.27	0.11	0.02	0.33
Investigación y desarrollo / Otras actividades empresariales	1.77	0.84	0 0	0.93	1.63	1.19	0.15	0.01	0.19
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1.91	1.9	0 0	0.01	1.61	1.38	0.08	0.02	0
Educación	1.19	1.17	0 0	0.02	1.66	1.5	0.07	0.01	0.35
Servicios sociales y de salud	1.33	1.33	0 0	0	1.6	1.37	0.09	0.01	0.03
Otros servicios comunitarios, sociales y personales / Hogares privados con personas empleadas; organizaciones y órganos extraterritoriales	1.41	1.34	0 0	0.07	1.67	1.39	0.11	0.02	0
Promedio	1.63	1.25	0.005 0.002	0.38	1.77	1.25	0.21	0.05	0.39

Fuente: elaboración propia



Apéndice

Solución por demanda de efectos totales para los países miembros del TLCAN.

$$X^C = \begin{bmatrix} I - A^{CC} - A^{CM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MC} - A^{CEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUM}(I - A^{MM})A^{MEU})^{-1}A^{EUC} - \\ A^{CEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU})^{-1}A^{EUM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MC} - \\ A^{CM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU})^{-1}A^{EUC} - \\ A^{CM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU})^{-1}A^{EUM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MC} \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} f^C + A^{CEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU})^{-1}f^{EU} + \\ A^{CEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU})^{-1}A^{CM}(I - A^{MM})^{-1}f^M + \\ A^{CM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU})^{-1}f^{EU} + \\ A^{CM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU})^{-1}A^{EUM}(I - A^{MM})^{-1}f^M \end{bmatrix}$$

$$X^{EU} = \begin{bmatrix} I - A^{EUEU} - A^{EUC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CEU} - A^{EUM}(I - A^{MM} - A^{MC}(I - A^{CC})A^{CM})^{-1}A^{MEU} - \\ A^{EUM}(I - A^{MM} - A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CM})^{-1}A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}A^{MEU} - \\ A^{CM}(I - A^{MM} - A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CM})^{-1}A^{CEU} - \\ A^{CM}(I - A^{MM} - A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CM})^{-1}A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}A^{MEU} \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} f^{EU} + A^{EUM}(I - A^{MM} - A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CM})^{-1}f^M + \\ A^{EUM}(I - A^{MM} - A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CM})^{-1}A^{CM}(I - A^{CC})^{-1}f^C + \\ A^{CM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU})^{-1}f^M + \\ A^{CM}(I - A^{MM} - A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CM})^{-1}A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}f^C \end{bmatrix}$$

$$X^M = \begin{bmatrix} I - A^{MM} - A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CM} - A^{MEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUC}(I - A^{CC})A^{CEU})^{-1}A^{EUM} - \\ A^{MEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CEU})^{-1}A^{EUC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CM} - \\ A^{CM}(I - A^{CC})^{-1}A^{CEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CEU})^{-1}A^{EUM} - \\ A^{CM}(I - A^{CC})^{-1}A^{CEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CEU})^{-1}A^{EUC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CM} \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} f^M + A^{MEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CEU})^{-1}f^{EU} + \\ A^{MEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CEU})^{-1}A^{EUC}(I - A^{CC})^{-1}f^C + \\ A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CEU})^{-1}f^{EU} + \\ A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CEU})^{-1}A^{EUC}(I - A^{CC})^{-1}f^C \end{bmatrix}$$

34 *Ensayos Revista de Economía*

Solución por oferta de efectos totales para los países miembros del TLCAN.

$$X^{IC} = \begin{bmatrix} I - E^{CC} - E^{CM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MC} - E^{CEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUM}(I - E^{MM})E^{MEU})^{-1}E^{EUC} - \\ E^{CEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MEU})^{-1}E^{EUM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MC} - \\ E^{CM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MEU})^{-1}E^{EUC} - \\ E^{CM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MEU})^{-1}E^{EUM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MC} \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} V^{IC} + V^{EU}(E^{CEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MEU})^{-1}) + \\ V^{IM}(E^{CEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MEU})^{-1}E^{CM}(I - E^{MM})^{-1}) + \\ V^{EU}(E^{CM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MEU})^{-1}) + \\ V^{IM}(E^{CM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUM}(I - E^{MM})^{-1}E^{MEU})^{-1}E^{EUM}(I - E^{MM})^{-1}) \end{bmatrix}$$

$$X^{EU} = \begin{bmatrix} I - E^{EUEU} - E^{EUC}(I - E^{CC})^{-1}E^{CEU} - E^{EUM}(I - E^{MM} - E^{MC}(I - E^{CC})E^{CM})^{-1}E^{MEU} - \\ E^{EUM}(I - E^{MM} - E^{MC}(I - E^{CC})^{-1}A^{CM})^{-1}E^{MC}(I - E^{CC})^{-1}E^{MEU} - \\ E^{CM}(I - E^{MM} - E^{MC}(I - E^{CC})^{-1}E^{CM})^{-1}E^{CEU} - \\ E^{CM}(I - E^{MM} - E^{MC}(I - E^{CC})^{-1}E^{CM})^{-1}E^{MC}(I - E^{CC})^{-1}E^{MEU} \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} V^{EU} + V^{IM}(E^{EUM}(I - E^{MM} - E^{MC}(I - E^{CC})^{-1}E^{CM})^{-1}) + \\ V^{IC}(A^{EUM}(I - A^{MM} - A^{MC}(I - A^{MM})^{-1}A^{CM})^{-1}A^{CM}(I - A^{CC})^{-1}) + \\ V^{IM}(A^{CM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU}(I - A^{EUEU} - A^{EUM}(I - A^{MM})^{-1}A^{MEU})^{-1}) + \\ V^{IM}(A^{CM}(I - A^{MM} - A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}A^{CM})^{-1}A^{MC}(I - A^{CC})^{-1}) \end{bmatrix}$$

$$X^{IM} = \begin{bmatrix} I - E^{MM} - E^{MC}(I - E^{CC})^{-1}E^{CM} - E^{MEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUC}(I - E^{CC})E^{CEU})^{-1}E^{EUM} - \\ E^{MEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUC}(I - E^{CC})^{-1}E^{CEU})^{-1}E^{EUC}(I - E^{CC})^{-1}E^{CM} - \\ E^{CM}(I - E^{CC})^{-1}E^{CEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUEU}(I - E^{CC})^{-1}E^{CEU})^{-1}E^{EUM} - \\ E^{CM}(I - E^{CC})^{-1}E^{CEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUEU}(I - E^{CC})^{-1}E^{CEU})^{-1}E^{EUC}(I - E^{CC})^{-1}E^{CM} \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} V^{IM} + V^{EU}(E^{MEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUC}(I - E^{CC})^{-1}E^{CEU})^{-1}) + \\ V^{IC}(E^{MEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUC}(I - E^{CC})^{-1}E^{CEU})^{-1}E^{EUC}(I - E^{CC})^{-1}) + \\ V^{EU}(E^{MC}(I - E)^{-1}E^{CEU}(I - E^{EUEU} - E^{EUC}(I - E^{CC})^{-1}E^{CEU})^{-1}) + \\ V^{IC}(E^{MC}(I - E^{CC})^{-1}E(I - E^{EUEU} - E^{EUC}(I - E^{CC})^{-1}E^{CEU})^{-1}E^{EUC}(I - E^{CC})^{-1}) \end{bmatrix}$$