

# Centralidad e Integración de las Redes Económicas de los Sectores de Alta Tecnología en América del Norte.

*Marquez, Marco Antonio<sup>a</sup> \**

*<sup>a</sup> Afiliación: Facultad de Economía UNAM,  
Dirección Circuito Escolar sin número, Ciudad Universitaria México, CP. 04510, México,  
D.F*

*E-mail: antoniomrqz@gmail.com*

\*Autor de contacto

## **Resumen**

Una estructura económica integrada significa que los impulsos al crecimiento estimulados por la demanda y por la oferta de cualquier sector, se transmiten al resto de los sectores miembros de la estructura. La transmisión de los impulsos es por medio de las redes económicas, así en una estructura económica integrada las medidas de centralidad que guarda la red económica como intermediación, cercanía y complejidad incluyen a todos los miembros. Sin embargo, la evidencia empírica muestra que los agentes económicos de la estructura juegan diversos papeles como transmisores de los impulsos al crecimiento económico, por lo que la centralidad de la red de cada sector varía conforme a la integración de los sectores en el sistema. Este documento identifica el papel estructural que tiene los sectores de alta tecnología de acuerdo a la complejidad de las redes provocadas por el efecto arrastre y empuje que tienen los sectores de los países miembros del Tratado de Libre Comercio América del Norte al interior de cada país, como analiza el comercio entre ellos.

**Palabras clave:** Integración, Sectores Clave Espaciales Netos, Teoría de Grafos, Centralidad, América del Norte.

**Área temática:**9.

## **Abstract**

The integration of economic structure means that the impulses to economy growth stimulated by the demand or supply side for any sector are transmitted to other members of the structure. The impulses transmission is through economic networks, them if economic structure is integrated, the centrality measures of economic networks as betweenness, closing and complexity include all members of structure. However, empirical evidence shows that the members of structure play different roles in the transmission of impulses to economic growth, so the centrality of each sector of the network varies like integration by each sector in the structure. This paper identifies the structural role that has the high technology sectors according to the complexity of the networks caused by the Backward and Forward Linkage into each country of the North America Free Trade Agreement, as well as trade between them.

## Centralidad e Integración de las Redes Económicas de los Sectores de Alta Tecnología en América del Norte.

### 1. Introducción

Durante la década de los noventa, el modelo de crecimiento en algunos países fue la promoción de exportaciones con el argumento de la relación positiva entre comercio y desarrollo. 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 su disminución en el costo del transporte (Frankel *et al*, 1995). Sin embargo, los beneficios de los TLC dependen de la fortaleza económica interna de cada miembro para generar riqueza, de los continuos 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 a finales del siglo XX. El TLCAN y ha sido la estrategia de crecimiento para la economía de Estados Unidos ya que, ha intensificado y reducido la agenda de integración económica y social con sus socios (Curzio, 2009).

Este trabajo argumenta que los sectores de alta tecnología se encuentran aislados ó débilmente integrados al entramado intersectorial en países como México en comparación con Canadá ó Estados Unidos. Así las redes económicas de dichos sectores expanden sus influencias a un número reducido de sectores en la estructura en países como México. De aquí que se pruebe que las redes económicas de Estados Unidos y Canadá tienen mayores niveles en las medidas de centralidad que en el caso de México.

Para tales fines, el capítulo identifica el papel estructural que tiene los sectores de alta tecnología como impulsores al crecimiento mediante el concepto de sector clave espacial neto y mide el grado de integración de las redes de los sectores clave visualizadas por el efecto del multiplicador neto del producto (Oosterhaven y Stelder: 2002) para una tabla trilateral de América del Norte generada con el Modelo de Chenery (1953) y Moses (1955). Una vez identificada la red económica, el documento utiliza conceptos de centralidad utilizados en las redes sociales (Borgatti y Everett; 2006, Freeman; 1979, Friedklin; 1991, Newman; 2005) y propone una forma de medir dichos conceptos en las redes económicas desarrolladas en el análisis del Modelo de Insumo – Producto (MIP).

El documento se ha construido en cuatro secciones. En la primera se definen los sectores clave espacial netos, en la segunda explican tres medidas de centralidad tales como; complejidad, intermediación y cercanía. En la tercera parte de trabajo se desarrolla el Modelo de Chenery - Moses para el caso de América del Norte y se prueban los resultados. Finalmente el capítulo incluye una sección de conclusiones.

## 2. Los sectores clave espaciales netos.

La identificación de los sectores importantes definidos como clave fue una discusión de la década de los 50 de las esferas políticas y académicas. En dicha discusión, se propone identificar aquellos sectores que cuando experimentan crecimiento, debido a cambios en los componentes de la oferta ó de la demanda; hacen posible alcanzar niveles de desarrollo cuantitativamente superiores a los alcanzados.

Hirschman (1958) definió a tales sectores como aquellos que emplean ciertas tecnologías que les permiten propagar e impulsar el crecimiento mediante demanda y oferta de insumos por medio de las relaciones directas e indirectas que mantienen con el resto de los sectores productivos. En efecto, si la demanda final de los sectores clave aumenta, a través de los multiplicadores de producto se generaría una demanda por insumos mayor que induciría el crecimiento en otros sectores arrastrando el producto de la economía mediante los llamados encadenamientos hacia atrás. Al mismo tiempo, el crecimiento de la oferta de estos sectores estimularía el empleo de los productos de estos sectores como insumos, generando crecimiento de la oferta en los sectores demandantes, mediante los multiplicadores de oferta, empujando el crecimiento mediante los llamados encadenamientos hacia delante. Por ambas vías, se generalizaría el crecimiento en todo el sistema económico.

La identificación de los sectores clave, sin embargo, ha sido objeto de una larga controversia iniciada en la década de los setenta con el trabajo Hazari (1970), aunque quizá la manera más aceptada en la actualidad de encontrar a estos sectores sea mediante los índices de encadenamiento propuestos por Rasmussen–Bayers–Jones, y con el índice de concentración de Laumas (1976). Dichos índices han sido calculados de manera generalizada con la matriz de multiplicadores, no obstante a partir del trabajo de Oosterhaven y Stelder (2002), Dietzembacher (2005) ha sugerido que es más conveniente calcular los encadenamientos desde la matriz de multiplicadores netos.

De acuerdo a Oosterhaven y Stelder (2002), la matriz de los multiplicadores netos, aísla cada sector del resto considerando solo las interrelaciones como explicación del tamaño del multiplicador, de acuerdo a la participación que tiene el producto de un sector sobre el producto total del sistema económico. Fundamentalmente, se trata de diferenciar el efecto de la interrelación con el de impacto. Así se define la matriz de multiplicadores netos como:

$$L_{\eta}^{AN} = L^{AN} < f_e^{AN} > \quad (1)$$

$$G_{\eta}^{AN} = G^{AN} < f_e^{AN} > \quad (2)$$

Donde  $L^{AN}$  y  $G^{AN}$ , son las matrices de multiplicadores por demanda y oferta respectivamente, el superíndice  $AN^1$  indica que es para la superregión de América del Norte,  $L_{\eta}^{AN}$  es la matriz de multiplicadores netos por el lado de la demanda mientras que

---

<sup>1</sup>  $L^{AN}$  y  $G^{AN}$  se definen con precisión en la sección que describe la base de datos empleada.

$G_{\eta}^{AN}$  es por el lado de la oferta,  $\langle f_{\epsilon}^{AN} \rangle$  es una matriz con diagonal principal de proporción del producto sectorial sobre el producto total en la economía.

Así de acuerdo a los índices de Rasmussen–Bayers–Jones y el índice de concentración de Laumas, pueden ser expresados desde la matriz de multiplicadores netos, de esta forma es posible encontrar los sectores clave netos. No obstante, ya que se trata del bloque comercial de América del Norte es posible calcular dichos sectores con el carácter espacial, es decir, considerar los encadenamientos netos del sector de una región con la estructura de otro sector (Miller--). Así los encadenamientos netos espaciales se definen de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \eta U_j^C &= \frac{ni' L_{\eta}^{CC}}{i' L_{\eta}^{CC} i} + \frac{ni' L_{\eta}^{EUC}}{i' L_{\eta}^{EUC} i} + \frac{ni' L_{\eta}^{MC}}{i' L_{\eta}^{MC} i} \\ \eta U_j^{EU} &= \frac{ni' L_{\eta}^{CEU}}{i' L_{\eta}^{CEU} i} + \frac{ni' L_{\eta}^{EUEU}}{i' L_{\eta}^{EUEU} i} + \frac{ni' L_{\eta}^{MEU}}{i' L_{\eta}^{MEU} i} \\ \eta U_j^M &= \frac{ni' L_{\eta}^{CM}}{i' L_{\eta}^{CM} i} + \frac{ni' L_{\eta}^{EUM}}{i' L_{\eta}^{EUM} i} + \frac{ni' L_{\eta}^{MM}}{i' L_{\eta}^{MM} i} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \eta U_i^C &= \frac{nG_{\eta}^{CC} i}{i' G_{\eta}^{CC} i} + \frac{nG_{\eta}^{CEU} i}{i' G_{\eta}^{CEU} i} + \frac{nG_{\eta}^{CM} i}{i' G_{\eta}^{CM} i} \\ \eta U_i^{EU} &= \frac{nG_{\eta}^{EUC} i}{i' G_{\eta}^{EUC} i} + \frac{nG_{\eta}^{EUEU} i}{i' G_{\eta}^{EUEU} i} + \frac{nG_{\eta}^{EUM} i}{i' G_{\eta}^{EUM} i} \\ \eta U_i^M &= \frac{nG_{\eta}^{MC} i}{i' G_{\eta}^{MC} i} + \frac{nG_{\eta}^{MEU} i}{i' G_{\eta}^{MEU} i} + \frac{nG_{\eta}^{MM} i}{i' G_{\eta}^{MM} i} \end{aligned} \quad (4)$$

donde  $n$  es el número de sectores de cada país e  $i$  es el vector renglón de unos, el superíndice de  $L$  y de  $G$  indican las regiones (C, Canadá, EU, Estados Unidos y M, México). Como se observa, los encadenamientos hacen referencia al interior del país y a los encadenamientos que tiene dicho país con sus socios comerciales.

Mientras que el índice de Laumas (1976) puede ser definido por el lado de la demanda como:

$$\begin{aligned} \eta V_j^C &= \sqrt{\left( \frac{(1/n-1) \sum_j (\alpha_{ij}^{CC} - 1/n \sum_j \alpha_{ij}^{CC})^2}{(1/n \sum_j \alpha_{ij}^{CC})} \right)} + \sqrt{\left( \frac{(1/n-1) \sum_j (\alpha_{ij}^{CEU} - 1/n \sum_j \alpha_{ij}^{CEU})^2}{(1/n \sum_j \alpha_{ij}^{CC})} \right)} \\ &+ \sqrt{\left( \frac{(1/n-1) \sum_j (\alpha_{mj}^{CM} - 1/n \sum_n \alpha_{mj}^{CM})^2}{(1/n \sum_j \alpha_{mj}^{CM})} \right)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\eta V_l^{EU} &= \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\alpha_{il}^{EUC} - 1/n \sum_n \alpha_{il}^{CC})^2) / (1/n \sum_i \alpha_{il}^{CC}) \right)} + \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\alpha_{kl}^{EUEU} - 1/n \sum_n \alpha_{kl}^{EUEU})^2) / (1/n \sum_i \alpha_{kl}^{EUEU}) \right)} \\
&+ \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\alpha_{ml}^{EUM} - 1/n \sum_n \alpha_{ml}^{EUM})^2) / (1/n \sum_i \alpha_{ml}^{EUM}) \right)} \\
\eta V_m^M &= \sqrt{\left( (1/n_l \sum_m (\alpha_{im}^{MC} - 1/n \sum_m \alpha_{im}^{MC})^2) / (1/n \sum_i \alpha_{il}^{CC}) \right)} + \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\alpha_{kl}^{MEU} - 1/n \sum_n \alpha_{kl}^{MEU})^2) / (1/n \sum_i \alpha_{kl}^{MEU}) \right)} \\
&+ \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\alpha_{ml}^{MM} - 1/n \sum_n \alpha_{ml}^{MM})^2) / (1/n \sum_i \alpha_{ml}^{MM}) \right)}
\end{aligned} \tag{5}$$

y por el lado de la oferta:

$$\begin{aligned}
\eta V_i^C &= \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\gamma_{ij}^{CC} - 1/n \sum_j \gamma_{ij}^{CC})^2) / (1/n \sum_i \gamma_{ij}^{CC}) \right)} + \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\gamma_{li}^{CEU} - 1/n \sum_j \gamma_{li}^{CEU})^2) / (1/n \sum_i \gamma_{li}^{CC}) \right)} \\
&+ \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\gamma_{mj}^{CM} - 1/n \sum_j \gamma_{mj}^{CM})^2) / (1/n \sum_i \gamma_{mj}^{CM}) \right)} \\
\eta V_l^{EU} &= \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\gamma_{il}^{EUC} - 1/n \sum_i \gamma_{il}^{CC})^2) / (1/n \sum_i \gamma_{il}^{CC}) \right)} + \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\gamma_{kl}^{EUEU} - 1/n \sum_n \gamma_{kl}^{EUEU})^2) / (1/n \sum_i \gamma_{kl}^{EUEU}) \right)} \\
&+ \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\gamma_{ml}^{EUM} - 1/n \sum_n \gamma_{ml}^{EUM})^2) / (1/n \sum_i \gamma_{ml}^{EUM}) \right)} \\
\eta V_n^M &= \sqrt{\left( (1/n_l \sum_m (\gamma_{im}^{CM} - 1/n \sum_m \gamma_{im}^{CM})^2) / (1/n \sum_i \gamma_{il}^{CM}) \right)} + \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\gamma_{kl}^{EUM} - 1/n \sum_n \gamma_{kl}^{EUM})^2) / (1/n \sum_i \gamma_{kl}^{EUM}) \right)} \\
&+ \sqrt{\left( (1/n_l \sum_i (\gamma_{ml}^{MM} - 1/n \sum_n \gamma_{ml}^{MM})^2) / (1/n \sum_i \gamma_{ml}^{MM}) \right)}
\end{aligned} \tag{6}$$

donde  $\alpha_{in} \in L_{\eta}^{AN}$  y  $\gamma_{in} \in G_{\eta}^{AN}$ , mientras que el orden de las matrices es, para Canadá de  $i$  a  $j$ , en Estados Unidos es de  $l$  a  $k$  y México es de  $m$  a  $n$ . De esta manera, las ecuaciones 5 y 6 miden el índice de concentración espacial neto en la estructura económica de América del Norte, es decir el poder de dispersión que tiene cada sector como oferente y demandante desde el punto de vista del comercio de los países.

Miller y Blair (2009) señalan que son medidas que implican espacios económicos distintos; se trata de los encadenamientos entre los sectores de dos regiones distintas el plano del comercio. En el caso de tres regiones los encadenamientos y los índices de concentración son representados por aquellos que surgen al interior del país y por dos internacionales.

De esta forma los sectores clave deben satisfacer, simultáneamente, las siguientes condiciones para que se les clasifique como tal:

- 1) altos encadenamientos netos
- 2) y bajos poder de concentración neta

en otras palabras, un sector clave debe mostrar demanda de insumos, por unidad de producto, por encima del promedio; debe extender su influencia sobre un gran número de industrias, además, debe ser un proveedor importante de insumos del total de la oferta en la economía y debe abastecer a un gran número de industrias. Así los sectores clave de la economía presentan unos efectos más destacados en el seno del sistema económico, cuantificando la intensidad y la relevancia de los vínculos intersectoriales.

### **3. Las redes económicas y medidas de centralidad**

El análisis de las redes económicas desde el MIP, tuvo su desarrollo en la década de los setenta del siglo pasado, pero fue hasta la década de los ochenta cuando un grupo de autores franceses realizaron análisis de redes económicas y propusieron denominar el enfoque cualitativo en el MIP.

Los pioneros en este campo fueron John Campbell (1972) y Ronald Lantner (1972) ya que transformaron una matriz de coeficientes técnicos en una matriz de adyacencias y discutieron el concepto de influencia económica. Campbell (1972) aplicó algunos algoritmos de las propiedades de la matriz de adyacencia desarrolladas en la teoría de grafos (Harary: 1969) como por ejemplo, la matriz de caminos, la centralidad relativa y el porcentaje de centralidad, los cuales fueron a partir de la transformación de la matriz de coeficientes técnicos en una matriz de adyacencias.

Lantner (1972) analizó la matriz de multiplicadores, sin embargo define las influencias directas e influencias global, a partir de las entradas de la matriz de coeficientes técnico y de multiplicadores, no obstante, a diferencia de Campbell (1972), el autor utiliza otro criterio de selección de las entradas de la matriz de multiplicadores para después definir la influencia total de transmisión después de cierta trayectoria  $c$ . En este sentido la mayor parte de los trabajos durante los setenta, ochenta y noventa del siglo pasado emplearon diferentes criterios para seleccionar entradas de la matriz de coeficientes técnicos o entradas de la matriz de multiplicadores (Aroche: 1996, Campbell, 1975, Bon: 1989, Czamansky y Ablas, Defourny:1982, Holub, Schnabl y Tappeiner:1985), sin embargo, la selección de diferentes criterios para una misma matriz ofrece resultados distintos (Aroche: 2001, Holub, Schnabl y Tappeiner:1985).

No obstante, el desarrollo del análisis de redes en otros campos de la ciencia como es el caso de las redes sociales, han permitido enriquecer el análisis de la estructura ya que se han utilizado ciertas categorías provenientes de las redes sociales (García y Ramos; 2003, Morillas; 2004, Montresor; 2009, Samitel; 2006). Sin embargo, algunos de los trabajos que

parten de conceptos de las redes sociales en el análisis, también han recurrido al uso de un criterio para seleccionar algunas entradas de la matriz de coeficientes técnicos para después analizar el grafo obtenido (García y Fernández; 2011, Montresor; 2009). En este documento se ha considerado utilizar el tamaño del multiplicador neto de aquel sector que es clave en el sistema de América del Norte para generar dichas redes.

### 3.1 Medidas de centralidad en de las redes económicas.

La búsqueda del agente central ha sido un problema clásico de la teoría de las redes sociales (Freeman;1979). El agente central de un grupo se define como aquel que tienen mayor influencia al resto de los miembros de un grupo, es decir, es el agente que tiene más vínculos con los miembros de forma directa (Shaw:1954), el agente central determina el modo de organización de un grupo y la forma de resolver un problema, es convierte en una especie de líder en un grupo social (Cohen:1964).

Al igual que en el caso del enfoque cualitativo la teoría de grafos ha sido el soporte de muchos de los modelos desarrollados en las redes sociales, sin embargo algunos casos han considerado las matriz de interrelaciones con valores numéricos, para medir la centralidad, como el modelo de Friedkin (1991), que supone que las entradas de la matriz de interrelaciones son mayores a cero pero menores 1, así sumas columnas de la matriz de interrelaciones son igual a 1<sup>2</sup>. Es por ello que en algunos casos sea difícil acomodar un modelo de las redes sociales en el MIP, sin embargo es mucho más fácil adaptar la teoría de grafos a algunas concepciones abstractas que están en el concepto de centralidad y analizar la red económica.

En la literatura hay diversos modelos sobre el concepto de centralidad, por ejemplo, algunos autores han enfatizado el concepto de centralidad con la rapidez en el flujo de una variable dentro de la red social (Borgatti y Everett; 2006, Friedkin;1991), no obstante al menos han estado de acuerdo a que el concepto de centralidad tiene que ver por lo menos con tres elementos (Freeman;1979, Newman; 2003).

La densidad es la primera medida de centralidad y se refiere al número de influencias que emite o recibe un agente social en la estructura, en este sentido la densidad de un grupo es la complejidad de conexiones directas e indirectas que guardan los miembros de la red. Una forma habitual de calcular dicha media es a partir de la agregación las adyacencias, sean de recepción o de emisión, es la siguiente:

$$\Delta = \kappa(n^2 - n)^{-1} \quad (7)$$

$$\kappa = \iota W \iota'$$

$\iota$  es un vector columna,  $W$  es la matriz de adyacencia con diagonal principal igual a cero,  $n$  es el número de elementos de la estructura,  $\kappa$  es un escalar que suma las entradas positivas de  $W$ , las cuales son el total de los arcos del grafo. Como en los trabajos convencionales se ha utilizado  $W$  irreflexiva, entonces  $(n^2 - n)$  muestra el escalar máximo de posibles arcos en un grafo completo. Si se trata de un grafo perfectamente conectado y reflexivo,

<sup>2</sup> Una forma de poder emplear este modelo sea trabajando con el modelo cerrado tal que la matriz  $A$  tenga suma columna igual a 1.

entonces habría un total de arcos de  $n^2$  por lo que la densidad pudiera considerarse como  $(tWt')(n^2)^{-1}$ , así si un grafo es completo el grado de complejidad máximo que alcanza es 1, en ambos casos.

La densidad puede ser considerada por la dirección que tengan los vínculos por efecto de recibos o de envíos de influencia, se ha demostrado que la transpuesta de una matriz de adyacencias implica el cambio de dirección de las influencias, se conserva la estructura, por lo que el grado de densidad total para un grafo es el mismo, no obstante, el grado de complejidad que tienen los agentes no necesariamente es el mismo en el proceso de influencias, pero tampoco lo es para el caso de las redes que surgen por el lado de la oferta como aquellas que se originan en la demanda.

Si se analizan aquellas redes que surgen por el lado de la demanda ó por la oferta, tanto la recepción y la emisión de influencias para cada sector varía. La siguiente ecuación expresa el grado de complejidad alcanzado en la recepción ( $D^i$ ) y emisión ( $D^o$ ) de influencias en cada sector.

$$D^i = tW(n - 1)^{-1} \quad (8)$$

$$D^o = Wt'(n - 1)^{-1} \quad (9)$$

Esta medida de centralidad implica que el grado nodal de cada sector representa el nivel de integración del sector en la estructura. Así entre más densa sea una red, es decir su grado de complejidad se aproxime a 1, mayor será la integración de la estructura.

Otra de las medidas discutidas en las redes sociales ha sido el concepto de cercanía, este concepto hace referencia a la distancia que hay entre un punto y otro si y solo si este camino es una senda. Así la geodésica senda de un punto  $a_i$  a otro  $a_j$  es capturado en una matriz D con elementos  $d_{ij}$ , así si no hay senda entre  $a_i$  y  $a_j$ , entonces es infinito, mientras que si  $d_{ij}$  es diferente a cero entonces las entradas  $d_{ij}$  muestran las sendas mínimas de longitud  $k$  que conectan a un sector con otro (Harary;1965). Como se discutió en el apartado anterior la matriz  $\sum_{k=0}^{\infty} W^{\#k}$  es la matriz de accesos que muestra la conexión entre dos nodos de acuerdo al tamaño de longitud, así podemos definir la matriz de sendas cortas de longitud k como:

$$\sum_{k=0}^n W^{\#k} = (I\# + W\# + W\#^2 + W\#^3 + \dots + W\#^n) \quad (10)$$

No obstante, el concepto de cercanía en las redes económicas, parte del problema de que la senda de  $a_i$  a  $a_j$  no es igual a la senda de  $a_j$  a  $a_i$ , esto implica que un sector mantiene relaciones cercanas con otros si y solo si la senda  $a_i$  a  $a_j$  es igual a la de  $a_j$  a  $a_i$ , no obstante si es la distancia más corta es de longitud 1. En este sentido, la integración de los procesos productivos implicaría que un sector tiene vínculos por la demanda con otro sector, y este último también le demanda insumos al primer sector. Es decir que por efecto de la demanda, dos sectores tienen relaciones recíprocas, pero esto también se puede pensar por el lado de la oferta.

Si una matriz de adyacencia es simétrica implica que sus elementos mantienen relaciones recíprocas. Sin embargo, en las redes económicas no todos los sectores pueden mantener relaciones recíprocas, por ejemplo es posible que la industria de la silvicultura demande productos de la industria de la electrónica pero no al revés, por otro lado también es



posible que la industria farmacéutica demande productos de la industria de la agricultura y que la agricultura demande productos de la industria farmacéutica.

En el supuesto de que las industrias pudieran mantener relaciones recíprocas, una red perfectamente integrada implicaría la máxima cercanía. Si un dígrafo es completo entonces la matriz de adyacencias es una matriz de unos, si definimos la cercanía como la geodésica senda del punto  $a_i$  a  $a_j$  es igual a la de  $a_j$  a  $a_i$  entonces es de longitud 2, por lo que la matriz de reciprocidad perfecta ( $W_R^*$ ) es una matriz con elementos igual a 2.

Ahora bien, para medir la cercanía del sector en la estructura definimos la matriz de reciprocidad ( $W_R$ ) cuyos elementos son  $\hat{a}_{ij} = a_{ij} + a_{ji}$ , así tenemos que  $W_R = W_R^t$ . Entonces el índice de cercanía económica de longitud 2 es igual a:

$$W_{CE} = (W_R^t)(W_R^*)^{-1} \quad (11)$$

las entradas del vector  $W_{CE}$  tienden a 1 si son cercanas; si es igual a 1, un sector demanda u ofrece con el resto reciprocamente, tiende a cero si hay alejamiento, si fuera cero implicaría que el sector no tiene senda con la estructura económica, es un sector aislado.

Finalmente, una tercera medida sobre centralidad es la intermediación; esta medida ha sido trabajada por las redes sociales y los modelos típicos que han utilizado dicha medida es en los modelos del flujo de información (Nieminen; 1973) es decir, se trata de una medida de *quien controla o quien permite el acceso a*. Si de  $a_i$  a  $a_j$  es una senda, existe un  $a_l$  que es un intermediario entre  $a_i$  y  $a_j$ , si  $a_l$  es el intermediario más corto entre  $a_i$  y  $a_j$  es porque la senda de  $a_i$  a  $a_j$  es de longitud 2. Así un nodo cuando esta conectado con el resto de la estructura puede ser un buen intermediario en el sentido de que es posible acceder al resto de los agentes por medio de él. El total de intermediaciones de un sector puede ir creciendo si se considera las posibles sendas mayores a 2. El siguiente algoritmo resuelve el grado de intermediación que tiene un sector en la senda de longitud 2.

Si  $a_l$  es un elemento de un grafo y este emite influencia al resto de la estructura, entonces es el intermediario mínimo de aquellos elementos que recibe influencia el elemento  $a_l$ . Por lo que al puede servir de intermediario de longitud 2 a otro elemento en  $(n-2)$  donde  $n$  es el número de elementos. En efecto, es menos 2 debido a que  $a_l$  es intermediario de un  $a_i$  con  $a_j$ . Si  $a_l$  recibe de todos influencia entonces al puede ser intermediario en  $(n-1)$ . Se trata de dos conceptos, intermediado en  $(n-2)$  y de intermediador de  $(n-1)$ . Así en el caso de que un agente reciba y emita influencia a todos los agentes de la estructura, el total de veces que podrá ser intermediario de una senda  $a_i$  a  $a_j$  de longitud 2 es:

$$T_{2,l}^{inc} = (n-2)(n-1) \quad (12)$$

$T_{2,l}^{inc}$  un escalar que mide el total de intermediaciones de longitud 2 del elemento  $l$  y. Una forma de calcular el grado de intermediación de longitud 2 para cada agente es tomar el renglón del agente y su columna, el renglón indica los sectores a los que envía influencia y la columna indica la influencia que recibe de otros sectores.

El grado de intermediación depende del tamaño de influencias que envíe un sector y del tamaño de influencias que recibe dicho sector. En una matriz de adyacencia  $A$ , los renglones indican la transmisión de influencias y las columnas el recibo de influencias, por lo que la intermediación de un sector dependerá del vector renglón del sector  $l$  ( $\vec{a}_l$ ) y de su

vector columna  $(\bar{\alpha}_i')$ . Para encontrar el total de intermediaciones que tiene cada sector podemos definir la matriz de intermediaciones como:

$$W_l = W + W' \quad (13)$$

Donde  $W$  es la matriz de adyacencias con diagonal cero. Las operaciones de esta matriz es elemento a elemento y tienen la siguiente característica:

$$1+1=1,$$

$$0+1=1,$$

$$0+0=0 \text{ y}$$

$$1+0=0,$$

si las entradas de  $W_l$  son 0 si  $a_l$  no es intermediario para que se conecte  $a_i$  con  $a_j$ , ya que en ambos casos no se reciben conexiones por  $a_i$ , mientras que si son 1 es posible que  $a_l$  sea intermediario para que se conecte  $a_i$  con  $a_j$ . Sin embargo, hay que diferenciar que significa  $1+1=1$  y  $0+1=1$ , para el primer caso el total de intermediaciones es el total de conexiones menos 1 dado que son reciprocas por lo que  $a_l$  emite influencias a  $a_j$  y al revés, porque es un camino y no una senda las intermediaciones que tiene se le resta los envíos que se hacen a  $a_i$ . Por otro lado en el caso del el segundo termino ( $0+1=1$ ) implica que  $a_i$  se conecta con  $a_l$  para acceder a  $a_j$ , que al no considerarse la reciprocidad entonces el total de intermediaciones es el total de envíos. En esta matriz los elementos de la diagonal principal son cero ya que un sector no es intermediario para si mismo.

Así el total de intermediaciones de un sector  $l$  en toda la estructura es igual a la suma de las intermediaciones que tiene cada sector  $i$  con el sector  $j$  por medio del sector  $l$ , las cuales son de longitud 2 y dependen del total de influencias emitidas. En este sentido las entradas de  $W_l$  tienen que ser sustituidas por el total de envíos de acuerdo a los criterios de las operaciones en la estructura  $W_l$ . Entonces el grado de intermediación de longitud 2 para el sector  $l$  es:

$$I_l^{\circ} = IT_l / T_{2_l}^{int} \quad (14)$$

donde,  $IT_l$  representa el total de intermediaciones que genera el sector  $i$  y  $T_{2_l}^{int}$  es el total de intermediaciones que pudiera tener el sector  $i$  en toda la estructura.

#### 4. Análisis empírico

Antes de identificar los sectores clave netos espaciales y medir las medidas de centralidad de las redes provocadas por el multiplicador neto de dichos sectores describiremos la construcción de la TIPAN. En primer lugar, 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 son referidas al año de 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 es actualizar las entradas de la matriz de coeficientes técnicos de México ( $A^{MM}$ ) a 2005. La segunda es considerar los coeficientes constantes y actualizar los

componentes de demanda final y valor agregado. Sin embargo, la diferencia en la temporalidad es marginal para el efecto de un cambio estructural de la economía mexicana, ya que la estructura 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 en los cálculos estadísticos para la construcción de la TIPAN, sin embargo a consideración de la teoría, la diferencia de años no modifica significativamente la intensidad de las relaciones interindustriales.

Las matrices de Canadá y México están en moneda nacional y a precios básicos, en Estados Unidos son 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 al 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 respecto a Estados Unidos.

Se utilizaron los vectores de importaciones y exportaciones para estimar el comercio por sectores desagregados por país de origen de acuerdo a la base de datos llamada STAN – *Structural Analysis Database*– la cual se organiza de acuerdo al CIIU Rev. 3.1 (Clasificación Internacional Industrial Uniforme) y es compatible con la clasificación empleada en la construcción de las TIP de cada país. Una carencia de esta base de datos es que sólo reporta los flujos comerciales de bienes y no distingue para algunos casos como las “minas y canteras” de “energéticos” y “no energéticos”, como si se hace en las TIP. Se empleó un criterio de agregación de varios sectores para que las TIP fueran compatibles en las tres economías<sup>3</sup>.

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 hacen 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 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>4</sup>.

---

<sup>3</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.

<sup>4</sup> Los tipos de cambio promedio fueron:

- MXP/USD promedio 2003: 10.7890, de acuerdo al Tipo de cambio Pesos por dólar E.U.A. Para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera, Fecha de liquidación Cotizaciones promedio. Banco de México (Banxico, 2010)
- CAD/USD promedio 2005: 0.8253, promedio de 250 días (Bank of Canada, 2005)

Una vez calculado 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>5</sup>:

$$b_i^{AN} = z_i^{AN} / T_i^N \quad (15)$$

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 se transforma por una matriz diagonal de coeficientes de comercio definida como  $\bar{B}_i^{AN}$  con las cuales se forma el sistema interregional como:

$$X = (I - B\bar{A})^{-1}BF \quad (16)$$

donde,

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

De este modo  $\bar{A}$  es una matriz diagonal de las matrices de coeficientes técnicos para cada país,  $B$  es una matriz de submatrices diagonales del coeficiente de comercio y  $F$  es el vector de demanda final. De esta manera los coeficientes técnicos interregionales o internacionales se definen de acuerdo a  $B\bar{A}B$ .

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

$$r_j^{AN} = z_j^{AN} / J_j^N \quad (17)$$

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 por una matriz diagonal, definida desde los recibos de cada sector por región por  $\bar{R}_j^{AN}$  que permite construir las matrices de coeficientes de entregas regionales  $E$ , de tal manera que el sistema se resolvería como:

$$X' = VA'R(I - R\bar{E})^{-1} \quad (18)$$

donde,

<sup>5</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.

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

Así las matrices de coeficientes de entregas por región ( $\mathbf{E}$ ) y los coeficientes de comercio calculados por los recibos de sector – región generan las tablas internacionales calculadas por el lado de la oferta. En la ecuación (18), la generación de la matrices de coeficientes de entregas internacionales serán calculados por  $\mathbf{R}(\mathbf{I} - \mathbf{RE})^{-1}$ .

El cuadro 1 y el 2, muestra los datos agregados a un sector la Matriz de coeficientes internacionales por oferta y demanda del bloque comercial de América del Norte. Los resultados del Cuadro 1 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 exporta más que las exportaciones hechas entre Canadá y México. Sin embargo Estados Unidos exporta más a Canadá que a México.

De acuerdo a la ecuación (17), los coeficientes técnicos al incorporar el comercio internacional cambian de tamaño ya que el producto se distribuye al interior como al exterior de la economía. La última parte del Cuadro 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 al coeficiente observado en tablas. Esto se explica por el tamaño de las exportaciones de Estados Unidos con sus socios.

El Cuadro 2, muestra los datos y resultados de la generación de los coeficientes de entregas internacionales agregados a un sector. En este cuadro, esta 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. Al igual que 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 son 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.

El cuadro A muestra la clasificación sectorial y el nivel tecnológico que emplea cada sector de acuerdo a los criterios de la OCDE. El Cuadro 3 muestra los resultados obtenidos de acuerdo a los encadenamientos espaciales netos, y al índice de concentración de Laumas neto. En el cuadro los números se refieren a los sectores, mientras que la letra específica en que país se ubica dicho sector.

Como se dijo, los sectores clave netos son aquellos que por producto de las interrelaciones, tienen encadenamientos mayores al promedio y poder de concentración bajo. En este sentido los sectores clave netos de América del Norte son sectores de Estados Unidos. Tres de los ocho sectores clave netos emplean alta tecnología mientras que el resto es media baja tecnología. La diagonal del Cuadro 3 es el nivel de importancia de los sectores dentro del sistema así en el nivel más bajo el sector es menos importante, es decir se trata de encadenamientos de arrastre y empuje menores al promedio y con poder de concentración alto. Esta es la característica de dos sectores de la economía de México que curiosamente se compone de un sector de alta tecnología y otro de media baja.

Considerando los sectores clave espaciales y utilizando el promedio de acuerdo al promedio de cada país provoca que los sectores clave netos sean otros. El cuadro 4 muestra este reacomodo de los sectores clave neto espaciales señalan que el sector clave espacial en América del Norte es la 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) de la economía de Estados Unidos y con el sector de Alimentos, bebidas y tabaco de Canadá, el cual emplea tecnología baja.

Comparando los resultados entre el Cuadro 3 y 4 es posible afirmar que en el bloque comercial, Estados Unidos es el líder, debido al tamaño del empuje y del arrastre en el destaca dentro del bloque, además, los resultados sugieren que dentro de estos índices, tanto los sectores de alta tecnología y media baja son los sectores articuladores de la red económica. Junto al Cuadro del anexo A1 muestra que los sectores de alta tecnología tienen el multiplicador neto mayor (El sector financiero, la investigación y el desarrollo).

Una vez identificados los sectores clave espaciales netos en América del Norte, hemos seleccionado el tamaño del multiplicador de aquel que emplea alta tecnología (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)) para definir el efecto de las redes económicas en América del Norte.

El Grafo 1 muestra las redes económicas que surgen a partir del multiplicador neto espacial que es sector clave, desde el punto de vista de la demanda mientras que el Grafo 2 es desde el punto de vista de la oferta. El grado de complejidad total en la estructura es mayor para la demanda y menor en la oferta, así mientras que en promedio una industria se relaciona con casi 10 sectores por el lado de la demanda, por el caso de la oferta solo se relaciona en promedio con 2.

A partir de dichos grafos el Cuadro 5 muestra la densidad de cada sector definidas en las ecuaciones 8 y 9. De acuerdo a la ecuación 7 el grado total de complejidad que alcanza la estructura del bloque comercial es de casi el 10% (0.0981), esto significa que un sector en promedio se relaciona solo con 9 sectores sea por emisión de influencia o por recepción de la mismas. Debido a que en los grafos el número de influencias que emite de aquellas que recibe no son las mismas el Cuadro 3 muestra el grado de complejidad de cada sector dentro de la estructura de América del Norte.

El tamaño de articulación más representativo en la red de Canadá por efecto de la demanda son los sectores de la Construcción y el Transporte acuático de acuerdo la densidad de recibos, mientras que los más representativos en los recibos por efecto de la

oferta de los 5 mayores solo un sector es el que emplea alta tecnología (el sector de Renta de maquinaria y equipo). La densidad de los envíos para esta economía destaca el sector de Intermediación financiera y seguros / Actividades inmobiliarias tanto en oferta como demanda. Lo anterior quiere decir que la economía la integración de Canadá en el bloque comercial tiene poco que ver con los sectores de alta tecnología (con mayor inclinación en los envíos) y más con los sectores de media alta y bajo nivel tecnológico (tanto en envíos como recibos en las redes de oferta y demanda).

Por otra parte, Estados Unidos muestra que la densidad por demanda y oferta en los recibos tiene que ver con los sectores de alta tecnología en los sectores de Químicos excluyendo farmacéuticos / e incluyendo Farmacéuticos, 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) y en el sector de Investigación y desarrollo / Otras actividades empresariales, mientras que en el caso de los envíos en oferta y demanda destacan los sectores de Investigación y desarrollo / Otras actividades empresariales y Intermediación financiera y seguros / Actividades inmobiliarias.

Finalmente en el caso de México esta medida de integración por el lado de los recibos en demanda y oferta; destacan los sectores que emplean tecnologías media-baja y baja. Mientras que en el caso de los envíos destaca el sector Comercio al por mayor y al por menor; reparaciones, el cual emplea baja tecnología.

El cuadro 5 y 6 muestran el grado de cercanía y el grado de intermediación que tiene cada sector de acuerdo a las redes originadas en la demanda y oferta para los recibos y los envíos. Dichos cuadros comprueban el hecho de la que las medidas tradicionales de centralidad tienen que ver con el tamaño de los vínculos que tienen los sectores sean al enviar o recibir influencias, así los resultados dichos cuadros llevan a las mismas consideraciones del cuadro 4. Sin embargo dichos cuadros revelen que sectores se encuentran desconectados en la estructura (grado de cercanía = 0) y que sectores son los que sirven de mayor intermediarios.

Los resultados prueban que en el caso de la economía de Estados Unidos los sectores de alta tecnología son más significativos en el proceso de integración que en las economías de Canadá ó México. De acuerdo a las medidas de centralidad, el sector de Investigación y desarrollo / Otras actividades empresariales se encuentra más integrado al sistema de América del norte.

## **5. Consideraciones finales.**

Al generar la estructura económica para el bloque comercial en América del Norte, la posición más relevante se encuentra en el caso de Estados Unidos. En este sentido, las medidas que se han probado muestran que tanto Canadá (en menor medida que México) y México son economías menos integradas dentro del bloque. Asimismo, considerando al bloque los sectores de Canadá y México presenta un menor grado de cercanía y de intermediación estructural.

En este documento, se ha probado que la integración de la estructura económica en América del Norte es dirigida por la economía de Estados Unidos y que dicha integración tienen que ver con el complejo de sectores que utilizan alta tecnología, además el sector de

Investigación y Desarrollo es un sector clave en el proceso de integración ya que es un sector que en la medidas de demanda y oferta a mostrado arrastre, empuje y dispersión y también muestra que el tamaño del multiplicador neto es de los mayores, mientras que su posición dentro de la red económica en América del Norte es central.

Así desde el punto de vista teórico se ha demostrado que los sectores de alta tecnología están más integrados en una estructura económica desarrollada que en otro con menor grado de desarrollo.

<b>Cuadro 1</b>			
<b>Generación de Matriz de Coeficientes Técnicos interregionales para América del Norte</b>			
<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.			

<b>Cuadro 2</b>			
<b>Generación de Matriz de Coeficientes de Entregas interregionales para América del Norte</b>			
<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.			



Cuadro A. Clasificación sectorial de acuerdo a la intensidad tecnológica empleada		
Número	Sector	Intensidad tecnológica empleada
1	Agricultura, caza, silvicultura y pesca	Baja Tecnología
2	Minas y canteras	Baja Tecnología
3	Alimentos, bebidas y tabaco	Baja Tecnología
4	Prendas de vestir, productos textiles, cuero y calzado	Baja Tecnología
5	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho	Baja Tecnología
6	Pasta, papel, productos de papel, actividades de imprenta y editoriales	Baja Tecnología
7	Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	Alta - Media Tecnología
8	Químicos excluyendo farmacéuticos / Farmacéuticos	Alta Tecnología
9	Fabricación de caucho y otros plásticos	Alta - Media Tecnología
10	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Media - Baja Tecnología
11	Hierro y acero / Metales no ferrosos	Media - Baja Tecnología
12	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	Alta - Media Tecnología
13	Fabricación de maquinaria y equipo, n.c.p. / Maquinaria eléctrica y aparatos eléctricos, n.c.p.	Alta Tecnología
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)	Alta Tecnología
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.	Alta Tecnología
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	Alta - Media Tecnología
17	Construcción	Media - Baja Tecnología
18	Comercio al por mayor y al por menor; reparaciones	Baja Tecnología
19	Hoteles y restaurantes	Baja Tecnología
20	Transporte terrestre y por tuberías	Alta - Media Tecnología
21	Transporte acuático	Alta - Media Tecnología
22	Transporte aéreo	Alta - Media Tecnología
23	Actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes	Alta Tecnología
24	Correo y telecomunicaciones	Alta Tecnología
25	Intermediación financiera y seguros / Actividades inmobiliarias	Alta Tecnología
26	Renta de maquinaria y equipo	Alta Tecnología
27	Informática y actividades conexas	Alta Tecnología
28	Investigación y desarrollo / Otras actividades empresariales	Alta Tecnología
29	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	Media - Baja Tecnología
30	Educación	Alta Tecnología
31	Servicios sociales y de salud	Baja Tecnología
32	Otros servicios comunitarios, sociales y personales / Hogares privados con personas empleadas; organizaciones y órganos	Baja Tecnología

	extraterritoriales	
Fuente: Elaborado en base a los criterios de NACE Rev 1.1		

		<b>Cuadro 3</b> <b>Identificación de sectores clave netos de acuerdo al sistema de América del Norte.</b>			
		<b>Impulsor</b> <b>Disperso</b>	<b>Impulsor</b> <b>Concentrado</b>	<b>No impulsor</b> <b>Disperso</b>	<b>No impulsor</b> <b>Concentrado</b>
<b>Arrastre</b>	<b>Disperso</b>	1EU, 2EU, 7EU, 12EU, 13 EU, 16EU, 26EU, 27EU			
<b>Arrastre</b>	<b>Concentrado</b>	3EU, 6EU, 8EU, 14EU, 15EU, 17EU-20EU, 24EU, 25EU, 28EU, 29EU, 31EU, 32EU			
<b>No arrastre</b>	<b>Disperso</b>			1C, 3C, 5C-8C, 11C-16C, 19C, 20C, 22C-24C, 27C, 29C, 31C 4EU, 5EU, 9EU-11EU, 21EU-23EU, 30EU 1M, 2M, 4M, 7M, 8M, 14M, 16M, 24EU, 28M, 30M	4C, 9C, 10C, 21C, 26C, 5M, 6M, 9M-13M, 19M, 22M, 23M, 26M, 31M, 32M
<b>No arrastre</b>	<b>Concentrado</b>			2C, 17C, 18C, 25C, 28C, 30C, 32C, 3M, 15M, 17M, 18M, 20M, 21M, 25M, 27M	21M, 27M

		<b>Cuadro 4</b> <b>Identificación de los sectores clave netos espaciales totales de América del Norte</b>			
		<b>Impulsor</b> <b>Disperso</b>	<b>Impulsor</b> <b>Concentrado</b>	<b>No impulsor</b> <b>Disperso</b>	<b>No impulsor</b> <b>Concentrado</b>
<b>Arrastre</b>	<b>Disperso</b>	3C, 14EU			
<b>Arrastre</b>	<b>Concentrado</b>	2C, 15C, 17C, 18C, 25C, 28C, 29, 32C, 24EU, 25EU, 28EU, 29EU, 31EU, 1M, 2M, 3M, 8M, 14M, 15M, 17M, 18M, 20M, 25M, 28M,	17EU, 18EU		

No arrastre	Disperso			1C,5C,7C,8C,11C-14C,16C,19C,1EU,2EU,6EU-9EU,11EU-13EU, 15EU,16EU,19EU,20EU,26EU,27EU,4M,7M,11M,13M,16M,19M,21M-24M,27M,29M-31M	4C,9C,10C,21C-24C,26C,4EU,5EU,10EU,21EU-23EU,30EU,5M,6M,9M,10M,12M,26M,32M
No arrastre	Concentrado		31C		



Cuadro 5 Densidad de las redes económicas de acuerdo al multiplicador neto del producto del sector neto clave en América del Norte												
Sector	Demanda						Oferta					
	Densidad por envío de influencias			Densidad por envío de influencias			Densidad por envío de influencias			Densidad por envío de influencias		
	C	EU	M	C	EU	M	C	EU	M	C	EU	M
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	0.125	0.104	0.104	0.063	0.146	0.063	0.021	0.031	0.021	0.031	0.031	0.031
Minas y canteras	0.063	0.094	0.083	0.104	0.177	0.115	0.000	0.021	0.000	0.021	0.063	0.052
Alimentos, bebidas y tabaco	0.125	0.125	0.135	0.031	0.094	0.031	0.031	0.042	0.031	0.021	0.031	0.021
Prendas de vestir, productos textiles, cuero y calzado	0.104	0.094	0.094	0.010	0.052	0.021	0.021	0.031	0.010	0.000	0.031	0.010
Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho	0.094	0.125	0.115	0.052	0.073	0.000	0.031	0.031	0.031	0.010	0.010	0.010
Pasta, papel, productos de papel, actividades de imprenta y editoriales	0.135	0.094	0.104	0.052	0.333	0.010	0.021	0.021	0.010	0.010	0.031	0.000
Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	0.073	0.104	0.104	0.104	0.333	0.031	0.031	0.021	0.021	0.031	0.042	0.000
Químicos excluyendo farmacéuticos / e incluyendo Farmacéuticos	0.125	0.125	0.125	0.031	0.344	0.021	0.021	0.031	0.031	0.021	0.073	0.021
Fabricación de caucho y otros plásticos	0.104	0.125	0.125	0.000	0.167	0.000	0.021	0.010	0.010	0.000	0.000	0.000
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0.135	0.104	0.104	0.010	0.063	0.021	0.000	0.031	0.021	0.000	0.010	0.010
Hierro y acero / Metales no ferrosos	0.125	0.115	0.125	0.083	0.156	0.021	0.021	0.031	0.042	0.021	0.083	0.010
Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	0.104	0.104	0.104	0.031	0.229	0.010	0.021	0.042	0.010	0.000	0.021	0.000
Fabricación de maquinaria y equipo, n.c.p. / Maquinaria eléctrica y aparatos eléctricos, n.c.p.	0.094	0.104	0.104	0.000	0.125	0.000	0.000	0.052	0.010	0.000	0.010	0.000
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)	0.031	0.125	0.115	0.000	0.125	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.010	0.000
Fabricación de vehículos automotores, remolques y	0.083	0.135	0.125	0.031	0.115	0.010	0.010	0.021	0.021	0.000	0.031	0.000



<b>Cuadro 6</b>						
<b>Grado de cercanía de las redes económicas generadas en el mercado de acuerdo al multiplicador neto del producto del sector calve en Estados Unidos</b>						
Sectores	Demanda			Oferta		
	Cercanía			Cercanía		
	C	EU	M	C	EU	M
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	0.09	0.13	0.08	0.03	0.03	0.03
Minas y canteras	0.08	0.14	0.10	0.01	0.04	0.03
Alimentos, bebidas y tabaco	0.08	0.11	0.08	0.03	0.04	0.03
Prendas de vestir, productos textiles, cuero y calzado	0.06	0.07	0.06	0.01	0.03	0.01
Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho	0.07	0.10	0.06	0.02	0.02	0.02
Pasta, papel, productos de papel, actividades de imprenta y editoriales	0.09	0.21	0.06	0.02	0.03	0.01
Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	0.09	0.22	0.07	0.03	0.03	0.01
Químicos excluyendo farmacéuticos / Farmacéuticos	0.08	0.23	0.07	0.02	0.05	0.03
Fabricación de caucho y otros plásticos	0.05	0.15	0.06	0.01	0.01	0.01
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0.07	0.08	0.06	0.00	0.02	0.02
Hierro y acero / Metales no ferrosos	0.10	0.14	0.07	0.02	0.06	0.03
Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	0.07	0.17	0.06	0.01	0.03	0.01
Fabricación de maquinaria y equipo, n.c.p. / Maquinaria eléctrica y aparatos eléctricos, n.c.p.	0.05	0.11	0.05	0.00	0.03	0.01
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)	0.02	0.13	0.06	0.00	0.02	0.00
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.	0.06	0.13	0.07	0.01	0.03	0.01
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	0.05	0.19	0.03	0.01	0.02	0.03
Construcción	0.08	0.09	0.06	0.01	0.01	0.02
Comercio al por mayor y al por menor; reparaciones	0.10	0.45	0.13	0.02	0.06	0.04
Hoteles y restaurantes	0.06	0.11	0.05	0.01	0.01	0.00
Transporte terrestre y por tuberías	0.06	0.32	0.08	0.02	0.05	0.00
Transporte acuático	0.08	0.06	0.06	0.02	0.02	0.02
Transporte aéreo	0.09	0.05	0.05	0.01	0.02	0.01
Actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes	0.06	0.04	0.04	0.00	0.01	0.01
Correo y telecomunicaciones	0.03	0.19	0.04	0.02	0.02	0.01
Intermediación financiera y seguros / Actividades inmobiliarias	0.08	0.43	0.07	0.05	0.08	0.00

Renta de maquinaria y equipo	0.03	0.14	0.05	0.02	0.02	0.01
Informática y actividades conexas	0.06	0.11	0.05	0.01	0.01	0.01
Investigación y desarrollo / Otras actividades empresariales	0.04	0.51	0.09	0.03	0.12	0.03
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0.06	0.16	0.07	0.00	0.01	0.00
Educación	0.02	0.04	0.04	0.01	0.01	0.00
Servicios sociales y de salud	0.03	0.06	0.06	0.01	0.01	0.00
Otros servicios comunitarios, sociales y personales / Hogares privados con personas empleadas; organizaciones y órganos extraterritoriales	0.08	0.32	0.04	0.03	0.06	0.00





Cuadro 7.

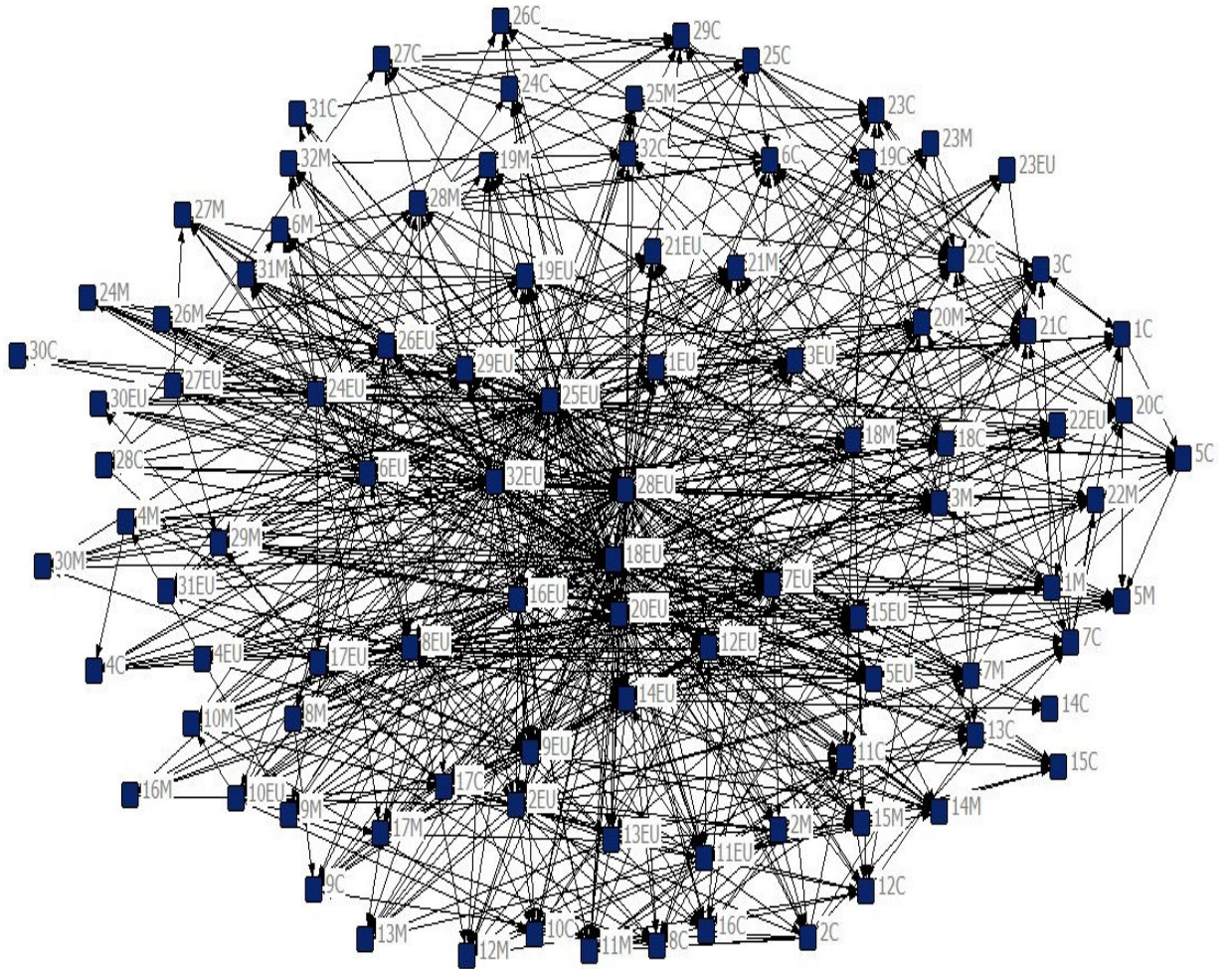
**Intermediación y grado de intermediación en las redes económicas generadas en el mercado de acuerdo al multiplicador neto del producto del sector clave neto en América del Norte**

Sector	Cantidad de intermediaciones						Grado de intermediación					
	Demanda			Oferta			Cercanía			Cercanía		
	C	EU	M	C	EU	M	C	EU	M	C	EU	M
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	52	116	40	2	3	1	0.006	0.013	0.004	0.002	0.003	0.0001
Minas y canteras	45	126	69	0	5	0	0.005	0.014	0.008	0.000	0.0006	0.0000
Alimentos, bebidas y tabaco	20	87	38	2	5	1	0.002	0.010	0.004	0.002	0.0006	0.0001
Prendas de vestir, productos textiles, cuero y calzado	0	64	8	0	4	1	0.000	0.007	0.001	0.000	0.0004	0.0001
Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho	31	64	0	0	0	0	0.003	0.007	0.000	0.000	0.0000	0.0000
Pasta, papel, productos de papel, actividades de imprenta y editoriales	47	244	9	0	2	0	0.005	0.027	0.001	0.000	0.0002	0.0000
Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	51	274	30	4	3	0	0.006	0.031	0.003	0.004	0.0003	0.0000
Químicos excluyendo farmacéuticos / Farmacéuticos	22	348	24	1	12	2	0.002	0.039	0.003	0.001	0.0013	0.0002
Fabricación de caucho y otros plásticos	0	164	0	0	0	0	0.000	0.018	0.000	0.000	0.0000	0.0000
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0	45	20	0	0	2	0.000	0.005	0.002	0.000	0.0000	0.0002
Hierro y acero / Metales no ferrosos	75	137	23	1	14	0	0.008	0.015	0.003	0.001	0.0016	0.0000
Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	18	187	10	0	3	0	0.002	0.021	0.001	0.000	0.0003	0.0000
Fabricación de maquinaria y equipo, n.c.p. / Maquinaria eléctrica y aparatos eléctricos, n.c.p.	0	97	0	0	0	0	0.000	0.011	0.000	0.000	0.0000	0.0000
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)	0	119	0	0	0	0	0.000	0.013	0.000	0.000	0.0000	0.0000
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques / Construcción y reparación de	12	118	11	0	2	0	0.001	0.013	0.001	0.000	0.0002	0.0000

barcos y botes / Aeronaves y naves espaciales / Ferrocarriles y equipo de transporte, n.c.p.	16	143	0	0	3	0	0.002	0.016	0.000	0.000	0.0003	0.0000
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	0	60	0	0	0	0	0.000	0.007	0.000	0.000	0.0000	0.0000
Construcción	84	318	95	2	20	0	0.009	0.036	0.011	0.0002	0.0022	0.0000
Comercio al por mayor y al por menor; reparaciones	11	108	0	0	0	0	0.001	0.012	0.000	0.000	0.0000	0.0000
Hoteles y restaurantes	8	413	49	0	7	0	0.001	0.046	0.005	0.0000	0.0008	0.0000
Transporte terrestre y por tuberías	0	0	11	0	0	0	0.000	0.000	0.001	0.0000	0.0000	0.0000
Transporte acuático	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Transporte aéreo	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes	18	10	10	0	0	0	0.002	0.001	0.001	0.0000	0.0000	0.0000
Correo y telecomunicaciones	0	163	0	0	2	0	0.000	0.018	0.000	0.0000	0.0002	0.0000
Intermediación financiera y seguros / Actividades inmobiliarias	36	228	36	0	0	0	0.004	0.026	0.004	0.0000	0.0000	0.0000
Renta de maquinaria y equipo	0	146	0	0	0	0	0.000	0.016	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Informática y actividades conexas	8	85	0	0	0	0	0.001	0.010	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Investigación y desarrollo / Otras actividades empresariales	12	616	80	2	37	0	0.001	0.069	0.009	0.0002	0.0041	0.0000
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	8	201	0	0	0	0	0.001	0.023	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Educación	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Servicios sociales y de salud	4	0	10	0	0	0	0.000	0.000	0.001	0.0000	0.0000	0.0000
Otros servicios comunitarios, sociales y personales / Hogares privados con personas empleadas; organizaciones y órganos extraterritoriales	40	318	7	2	13	0	0.004	0.036	0.001	0.0002	0.0015	0.0000

# Grafo 1

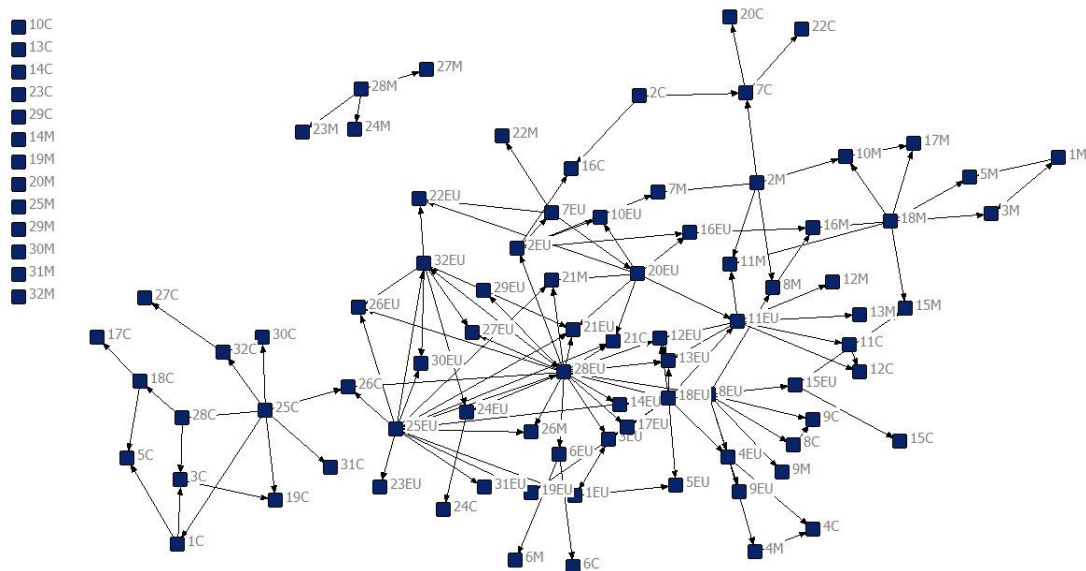
Redes económicas desarrolladas por el efecto multiplicador neto del sector clave neto en América del Norte.  
Demanda.



## Grafo 2

Redes económicas desarrolladas por el efecto multiplicador neto del sector clave en América del Norte.

Oferta.



### Bibliografía:

Aroche Reyes Fidel (2001) The Question of Identifying Industrial Complexes Revisited: A Qualitative Perspective, in Lahr, M.L. and Dietzenbacher, E. (eds.): **Input-Output Analysis: Frontiers and Extensions**, Palgrave, New York, pp. 280-296

Aroche Reyes F. (1996) Important coefficients and structural change. A multilayer approach, **Economic Systems Research**, 8, pp. 235–246.

Bayers W (1976) Empirical Identification of Key Sectors: Some Further Evidence. **Environment and Planning A**, 17, pp. 73 – 99.

Bon, R., 1989, "Qualitative Input-Output Analysis", in: Ronald E. Miller, Karen R. Polenske and Adam Z. Rose (Eds.): **Frontiers in Input-Output Analysis**, Oxford University Press, New-York, pp. 222-231.

Borgatti S. y Evertt, M. (2006): A Graph-theoretic perspective on centrality **Social Networks** 28, pp.466 – 484

Campbell J. (1975) Application of Graph Theoretic Analysis to Interindustry Relationships, The example of Washington State, **Regional Science and Urban Economics** Vol. 5, No. 1, pp. 91-106.

Campbell (1972): Growth pole theory, digraph analysis and the interindustry relationships. **Tijdschrift Voor Economie en Social Geografie**. 62, pp. 69-87.

Chenery, H. B. 1956. Interregional and International Input-Output Analysis. In T. Barna, ed., **The Structural Interdependence of the Economy**. New York: John Wiley and Sons, Inc.

Cohen, A. M. (1964): Communication networks in research and training. **Personnel Administration** 27, pp. 18-24.

Curzio L (2009). **La competitividad en América del Norte y el modelo de integración**. Cuadernos de América del Norte 13, Centro de Investigaciones Sobre América del Norte (CISAN), UNAM.

Czamanski, Stan and Luiz A. Ablas (1979) Identification of Industrial Clusters and Complexes: A Comparison Methods and Findings, **Urban Studies**, Vol. 16, No. 1 pp. 62 – 80.

Defourny Jacques. (1982) Une approche structurale pour l'analyse Input – Output: un premier bilan. **Economie appliquée** Tome XXXV No. 1 – 2 pp 203 – 230.

Dietzenbacher E. (2005). More on Multipliers. **Journal of Regional Science**. Vol. 45 No. 2 pp. 421 – 426.

Freeman, L.C., 1979. Centrality in networks: I. conceptual clarification. **Social Networks** 1, 215–239

Frenkel, J; Stein, E; Wei, S. (1995), Trading blocs and the Americas: The natural, the unnatural and the supernatural. **Journal of Development Economics**, vol. 47.

Friedkin, N. (1991). Theoretical Foundations for Centrality Measures, **American Journal of Sociology**, 96, pp.1478-1504.

García Muñoz A. S y Ramos Carbajal C. (2003) Las redes sociales como herramienta de análisis estructural Input – Output, **Revista Hispana para el análisis de Redes Sociales**, vol. 4 # 5

García M. A. y Fernández S. (2011): Innovación tecnológica como estrategia de crecimiento en Europa, en Antal Edit y Aroche Fidel **Cooperación Científica y Tecnológica en América del Norte y Europa**, editado por Edit Antal y Fidel Aroche. CONACYT, CISAN, UNAM.

Ghosh, A. (1958). Input-output Approach in an Allocation System, **Economica**, 25: pp.58-64

Harary, F. (1969) **Graph Theory**. Addison – Wesley, Reading, Ma

Hazari, B. R. (1970): Empirical Identification of Key Sectors in Indian Economy, **Review of Economics and Statistics**, 57 pp. 301 – 305

Hirschman A. (1958). **The Strategy of Economic Development**. Yale University Press. New Haven, CT.

Holub, H.W., Schnabl, H., Tappeiner, G. (1985): Qualitative Input-Output Analysis with variable Filter, **Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft**, 141, pp. 282-300.

Lantner, R. 1972a, L'analyse de la dominance économique, **Revue d'Economie Politique**, 2, 216-283.

Jones, L. P. (1976): The Measurement of Hirschmanian Linkages, **Quarterly Journal of Economics**, 90, pp. 323 – 333.

Laumas, P. (1976): Key Sectors in Some Underdeveloped Countries: A Reply, *Kyklos*, 29, pp. 767 – 769.

Leontief W.(1986) **Input – Output Economics**. Oxford University Press Segunda Edición. pp 436

Miller R. y Blair P.H. (2009) **Input-Output Analysis. Foundations and Extensions**, 2º Ed., Cambridge University Press.

Miller R y Blair P. (1988): Measuring Spatial Linkages, **Ricerche Economiche**, 42, pp. 288 – 310.

Montresor S. y Vittucci Marzetti G.(2009), Applying Social Network Analysis to Input-Output Based Innovation Matrices: An Illustrative Application to Six OCDE Technological Systems for the Middle 1990s **Economic System Research** Vol. 21(2), June, pp. 129–149

Morillas R. A. (2004), Cambios en la Estructura Productiva Española 1980 – 1995. Una análisis estructural mediante la Teoría de Grafos. En Miguel Ángel Taracón Morán y Carmen Ramos Carvajal (coord.) **Estructura Input – Output y Dinámica Económica** (Editorial Club Universitario, España)

Moses, L. N. 1955. “The Stability of Interregional Trading Patterns and Input-Output Analysis. **American Economic Review** 45 #5, pp 803–26.

Newman, M.E.J., (2005): A measure of betweenness centrality based on random walks. **Social Networks** 27 (1), pp. 39–54.

Nieminen, J. (1973): On the centrality in a directed graph. **Social Science Research** 2, pp. 371-378.

Oosterhaven J y Stelder D. (2002). Net Multipliers avoid Exaggerating Impacts: with a Bi-regional Illustration for the Dutch Transportation Sector. **Journal of Regional Science**.

Vol. 42 No. 3 pp. 533 – 543.

Rasmussen, P. (1956): **Studies in Intersectoral Relation**, North Holland, Amsterdam.

Samitel G. M. (2006). **Social Capital, Networks and Economic Development**. Edward Elgar. Reino Unido. pp251

Shaw, M. E. (1954): Group structure and the behavior of individuals in small groups, **Journal of Psychology** 38: 139-144

Tironi E. (1977) **Estrategias de Desarrollo e integración**. Editorial Corporación de Investigaciones Económicas para Latinoamérica, Santiago, Chile pp.49.

Tussie D. y Lengyel M. (2002), *Developing Countries: Turning Participation into influence*. **Development Trade and the WTO**. Handbook, Banco Mundial

Van Der Linden, J. y J. Oosternhaven (1996) “European Community Intercountry Input-Output Relations: Construction Method and Main Results for 1965-85”, **Economic Systems Research**, 7(3), pp. 249-269