



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

ANALISIS COMPARADO DE LAS ESTRUCTURAS ECONOMICAS DE MEXICO Y
ESTADOS UNIDOS ANTES Y DESPUES DEL TLCAN: UN ENFOQUE
ESTRUCTURAL DE INSUMO-PRODUCTO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA

P R E S E N T A :

NATALIA MALDONADO MAGAÑA

DIRECTOR DE TESIS: DR. MARTIN PUCHET A.



FEBRERO DE 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Análisis comparado de las estructuras económicas de México y Estados Unidos antes y después del TLCAN: Un enfoque estructural de Insumo-Producto

Introducción.....	1
Capítulo 1. El modelo de insumo producto	4
1.1 Estructura del capítulo.....	4
1.2 Naturaleza contable de las tablas de IP.....	4
1.3 El modelo abierto de Leontief	5
Solución del modelo de demanda	9
1.4 El modelo de oferta ó modelo de Gosh.....	9
1.5 El enfoque de elasticidades: relaciones del modelo de demanda y de oferta	10
Capítulo 2. Análisis de Circularidad	18
2.1 Estructura del capítulo	18
2.2 Definiciones y conceptos	18
Definiciones	18
Grafo	20
Grafo valuado.....	21
Principales conceptos del análisis estructural.....	21
a) La estructura.....	21
b) La influencia económica.....	21
c) El gráfico de la influencia	22
d) Definición de camino	22
e) Noción de influencia	23
f) La Circularidad	24
2.3 Comparación intertemporal de la estructura productiva de México.....	26
2.4 Comparación intertemporal de la estructura productiva de Estados Unidos.....	27
2.5 Comparación intertemporal de las estructuras productivas de México y Estados Unidos.....	28
2.6 Comparación internacional de las estructuras productivas de México y Estados Unidos considerando la integración en el bloque.....	30
ANEXO	32
A. Fuentes de Información	32
B. Agregación.....	33
C. Métodos de cálculo de las tablas de insumo-producto de México y Estados Unidos	34
D. Nota metodológica de las matrices de comercio exterior	35
El caso de México	35
Cálculos para Estados Unidos	36
Capítulo 3. La teoría de Grafos y el Análisis de la Estructura.....	37
3.1 Introducción al capítulo	37
3.2 Análisis de influencias directas de las estructuras de México y Estados Unidos, un análisis de estática comparada.....	37
Semigrado interior y exterior de un vértice	38
3.3 Análisis de las relaciones directas	38
Las relaciones directas de la estructura productiva mexicana 1980 - 1993.....	38
Las relaciones directas de la estructura productiva estadounidense 1982 - 1992	47
3.4 Un filtro adecuado.....	48
Coeficientes importantes e influencia económica cualitativa, México 1980 - 1993.....	52
Coeficientes importantes e influencia económica cualitativa, Estados Unidos 1982 - 1992.....	56
Estática comparada México contra Estados Unidos, trayectorias directas	58
3.5 Una aproximación pretopológica al análisis de interdependencia	61
Concepto de espacio pretopológico.....	62
Resultados para la economía mexicana.....	63
Estados Unidos	84
México y Estados Unidos	86
ANEXO	87
Conclusiones	98
Bibliografía.....	104

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Natalia Maldonado

Magañá

FECHA: 19/10/2004

FIRMA: [Firma]

Dedicatorias

De lo que siempre me gustó y aún sigo sorprendida es de la valentía de mi madre y de su disposición inacabable por hacer todo por quienes ama, por nunca decir no, por nunca haber escuchado un no puedo ó un estoy cansada. Por estar siempre dispuesta y ser valiente ... por su gran capacidad de enfrenar la vida y por sembrar la semilla de la mujer que intento ser.

Ahora me detengo en mi padre, él es un tema difícil pues es a quien mas quiero, aún y sus defectos. A él le debo esto de estudiar y las ganas de querer ser siempre mejor. A mi papá por vivir sin decir palabra en relación a sus malestares, porque eso me ha hecho mas fuerte y ha ido formando mi esencia (gracias papá, porque tu esencia es la mía), por ser alguien diáfano, por sus interminables platicas, por todos los cuentos de cuando niña y por ayudarme a crecer.

Ahora voy con la mejor amiga, por lo afortunada que la vida me ha hecho teniéndola siempre cerca, porque con ella he disfrutado y enfrentado las grandes maravillas que me da el existir. Es eso de saber que alguien se parece tanto a ti, dar la vuelta y mirar a tu hermana. Porque además de ser mi gran amiga es mi hermana, por estas coincidencias de la vida... y por estar cierta de que no existe nada que pueda alejarnos.

En fin, Esto es para ustedes tres: Victoria, Victor y Amalia

Continuo con lo inesperado: también es para Chucho y Rebe. Porque con ellos aprendo que no existen fronteras en esto del ser familia. Por el poder constatar en los hechos que soy una hija para ellos. Sobre todo porque comparten su ser libres, un poco de su tiempo y disfrutan conmigo ir cantando una buena canción por las calles que están cerca de la parroquia.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Economía por contribuir con mi formación académica.

Al Director de esta Tesis: Dr. Martín Puchet por los conocimientos transmitidos y por tomarse el tiempo en dirigir, orientar y corregir mi trabajo de investigación.

A mis sinodales por las importantes aportaciones y sus valiosos comentarios a mi trabajo. En especial quiero agradecer al Mtro. Valentín Solís y Arias por el interés que otorgó a esta investigación, sin su ayuda no hubiera sido posible concluir de manera correcta el presente estudio.

Al Dr. Pablo Ruiz Nápoles quiero agradecer toda la confianza que ha depositado en mi, la oportunidad para colaborar con él y sus invaluable aportaciones en el ámbito académico.

A mis compañeros de la facultad: Ericka, Irasema, Brisa, David, Omar, Curtis, Micho, Raúl y Pedro.

A mis amigos y compañeros becarios de El Colegio de México: Fabiola, Raúl (otra vez), Miguel Ángel de Jesús, Edgar, Miguel Durán y Lorena, por sus ánimos y por la fortuna de conocerlos.

A mis mejores amigos: Edgar Sotelo por el placer de platicar con él; Yessica Lomelí por nunca soltarme y estar siempre dispuesta a luchar conmigo; a la pequeña Abril Morales por los buenos tiempos de la adolescencia y por supuesto por crecer y compartir sueños conmigo (algunos ya realidades); a Gerardo Suárez (Pipo) por lo divertido y honesto que es.

A mis abuelas: Natividad y Amalia

A toda mi familia Tabasqueña, en especial a la primiza.com, y a mis tíos del DF. Enrique y Jesús por estar cerca.

A Gustavo por el cuarto de vuelta al sol.

A Gerardo Esquivel. Esto tiene que ver con lo de las frases memorables, y la gran capacidad de entender las más de 100 mentiras, por decírmelo y enseñarme a excursionar en ellas: saber mirarlas y disfrutarlas, porque ya era tiempo!. Además por las tardes a la hora del café todos los días en el Cole, por la economía y la amistad que nunca cambia.

Introducción

Los procesos de integración interna y entre economías están inscritos en las tendencias propiciadas por la mundialización de las economías nacionales. Los aspectos más importantes de la integración son las relaciones productivas y comerciales entre las economías y la manera en que éstas se ajustan a dichas relaciones. La teoría económica, en particular el análisis interindustrial, establece que estos aspectos pueden medirse a través del tejido de transacciones que une a los elementos del sistema económico, es decir, explica los efectos derivados de un hecho en particular y como es que se dispersan por todo el sistema económico. Ello constituye la idea básica del equilibrio general y un eje importante para la aplicación de medidas de política económica.

El estudio de las tendencias de integración mediante el análisis interindustrial enfoca a los agentes como compradores y vendedores de productos intermedios y finales y, a la vez distingue los elementos "autónomos" e "inducidos".

Las distintas técnicas desarrolladas alrededor de las aportaciones de Leontief al análisis interindustrial, en particular aquellas que se basan en la forma cualitativa de las propiedades de la estructura tal como el análisis pretopológico y la teoría de gráficas, proporcionan al investigador poderosas herramientas de análisis para conocer la estructura de un sistema económico y para establecer, de manera específica, cuales son las ramas de producción que forman los ejes del desarrollo económico. Una vez, que se conocen las características de cierta estructura es posible compararlas con las de otra u otras estructuras, donde se incluyan estructuras económicas de países desarrollados y de países en vías de desarrollo. Conocer los efectos de las integraciones de los grupos de países constituye un elemento del cambio estructural que debe profundizarse.

El presente trabajo pretende realizar un estudio comparativo de las economías de México y Estados Unidos, caracterizando los aspectos globales y sectoriales de cada una de ellas. Este análisis aspira a ser un antecedente para estudiar los distintos efectos de la integración comercial, propiciada por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. En general el trabajo intenta corroborar el siguiente argumento: la integración comercial de las economías mexicana y estadounidense, dentro del marco del TLCAN, es un proceso asimétrico dominado por la dinámica de la economía de los Estados Unidos, cuyos resultados afectan de manera significativa a la economía mexicana, pero no en sentido opuesto. Estos resultados se manifiestan en la desarticulación de procesos de producción en la economía mexicana, los cuales están siendo sustituidos por productos norteamericanos, tanto a nivel de insumos intermedios como de productos finales. La contrapartida en la generación de nuevos procesos complementarios a la

economía estadounidense que no se vinculan a otras ramas de la economía nacional. En el caso de la economía de los Estados Unidos, los procesos de integración no afectan de forma significativa las relaciones de interdependencia de sus ramas.

Para llevar a cabo el análisis es necesario estudiar los fundamentos metodológicos de la teoría de gráficas y el análisis pretopológico aplicado al análisis de insumo-producto; sistematizar las bases cuantitativas de las tablas de insumo producto de la economía mexicana y estadounidense para efectos de su comparación.

Los problemas y limitaciones de este trabajo tienen que ver en primer lugar con el casi nulo flujo de fuentes de información, con la actualización de las ya existentes y con el poco interés de los investigadores de trabajar con el tema. Sin duda alguna el presente trabajo posee deficiencias importantes de análisis, sin embargo se debe resaltar que ha significado un esfuerzo grande desde la recopilación de la información, la búsqueda bibliográfica hasta el estudio y manejo correcto de las metodologías aquí presentadas.

En el primer capítulo se realiza una exposición de la naturaleza contable de las tablas de insumo-producto (IP). Se describe el modelo de producción propuesto por Leontief (1941), los métodos de solución por el lado de la demanda y por el lado de la oferta así como su relación.

En el segundo capítulo se propone el análisis global de las estructuras de México y Estados Unidos. Mediante de la obtención de un *índice global de Circularidad* (IGC) se analizan algunos elementos del comportamiento de ambas economías durante las dos décadas que preceden a la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

La elección del periodo de análisis (1980-1993) obedece a que durante esos años ambas economías transitaron de sistemas muy protegidos en su comercio exterior a sistemas más abiertos, creándose las condiciones para establecer el TLCAN. Para conocer cuales son los efectos del proceso de integración comercial en ambas economías, que particularmente se acelera a mediados de la década de los ochenta, se obtiene el IGC considerando en la matriz de transacciones la integración en el bloque comercial de América del Norte.

En el tercer capítulo, a partir de las nociones fundamentales de la teoría pretopológica y de conjuntos, para cada economía, se identifican las ramas por donde transitan las relaciones de intercambio de insumos de las más importantes a las de menor importancia; una vez identificadas, utilizando nociones básicas de la teoría de graficas, se analiza la capacidad de trasmisión y

amplificación de impulsos exógenos. Se realiza un análisis comparativo de dichas estructuras y se describen los cambios más significativos generados por la integración comercial.

Capítulo 1. El modelo de insumo producto

1.1 Estructura del capítulo

El análisis intersectorial parte de la doble visión de la interacción de los agentes en la economía como oferentes y demandantes. El capítulo expone de manera breve las nociones elementales del análisis descriptivo de la actividad económica con el fin de que sea posible estudiar el modelo propuesto por W. Leontief (1941).

El capítulo está dividido en cuatro apartados. En el primero se estudia la contabilidad de insumo-producto (IP), se intenta responder a la siguiente pregunta ¿Qué es una tabla de IP?. En el apartado siguiente se describe el modelo abierto de Leontief o modelo de demanda, se destaca la trascendencia de los coeficientes técnicos de producción y las condiciones de resolución del modelo. En el tercer apartado se estudia el modelo de oferta ó modelo abierto de Gosh, en éste se destacan los coeficientes de distribución y el método de solución. En el último apartado estudiamos el modelo de elasticidades, el cuál relaciona los modelo de demanda y de oferta.

1.2 Naturaleza contable de las tablas de IP

Una tabla de insumo-producto o matriz de transacciones se construye a partir de la observación de un sistema económico. En particular; se ocupa del registro de las interrelaciones que surgen en la producción. La actividad económica es divisible en segmentos o sectores productivos, los cuales tienen entre si relaciones de interdependencia, las cuales son vistas a través de los flujos de intercambio de productos entre sectores generadores de productos y sectores que los adquieren como insumos. Por ello cada sector aparece dos veces: como vendedor y como comprador, los flujos de bienes y servicios intercambiados son medidos dentro de un periodo de tiempo, generalmente un año.

La característica fundamental de las cuentas intersectoriales consiste en la división de los consumos en dos categorías: intermedia y final y la correspondiente división de los insumos en producidos y primarios. Una distinción en el análisis interindustrial reside en la existencia de elementos "inducidos" y "autónomos".

Una tabla de insumo producto se divide en 4 cuadrantes, en sentido habitual.

- El primer cuadrante registra la demanda final de bienes y servicios
- El segundo cuadrante comprende lo más importante del análisis interindustrial. los valores monetarios observados del flujo del sector i al sector j , las demandas de insumos hechas por el sector j al i en un mismo periodo. El consumo intermedio de cada

mercancía se identifica por x_{ij} y las compras hechas por otros sectores a un sector en particular con U_j .

- El tercer cuadrante registra los insumos primarios, es decir, aquellos que no son producidos dentro del sistema. El pago total de los insumos primarios de cada sector corresponde al valor agregado en la producción.
- El cuarto y último cuadrante contiene el pago a los factores primarios de la demanda final, tal como los gastos del gobierno.

Sector productor \ Sector comprador	Uso Intermedio			Demanda Intermedia	Uso Final	Demanda Final	Producción Total
	sector	Uso intermedio total					
1	$x_{11} \dots x_{1j} \dots x_{1n}$			W_1		Y_1	X_1
2							
⋮							
⋮							
I	$x_{i1} \dots x_{ij} \dots x_{in}$	Cuadrante II		W_j	Cuadrante I	Y_i	X_i
⋮							
N	$x_{n1} \dots x_{nj} \dots x_{nn}$			W_n		Y_n	X_n
Valor de la producción intermedia							
Importaciones intermedias	M_1	M_j	M_n				
Valor intermedio total	U_1	U_j	U_n				
Valor Agregado	Cuadrante III				Cuadrante IV		
Producción Total	X_1	X_j	X_n				

1.3 El modelo abierto de Leontief

El objetivo del modelo de IP es explicar los flujos intersectoriales como función de los niveles de producción en cada sector. Este modelo supone que la economía puede ser dividida en sectores demandantes de productos intermedios y el sector de demanda final.

Los supuestos fundamentales del modelo son:

- *Identidad de la industria.* Cada industria produce una única mercancía, para las n ramas habrá entonces n mercancías así el orden de la matriz asociada al sistema es n.
Las ramas se definen de acuerdo a la técnica que utiliza o por la mercancía que produce. No se acepta ni sustitución entre factores (función de producción de proporciones fijas), distintas técnicas o producción conjunta.
- *El producto de cada sector es homogéneo.* Todas las empresas de una rama utilizan el mismo proceso de producción. Los productos tienen las mismas características y éstos pueden utilizarse como insumos en el proceso de producción o ser consumidos en el sector de demanda final.
- *El nivel de producción se determina por el lado de la demanda y por el lado de la oferta.*
Por el lado de la demanda la oferta es elástica de forma que la demanda determina la utilización de cada insumo si la tecnología está dada.
Por el lado de la oferta, la demanda es elástica respecto a la oferta y cada productor decide el nivel de ingreso deseado (el cual es igual al valor de la producción) que determina el nivel de ventas en cada industria.
- *Coefficientes técnicos constantes.*

Para el sector i se tiene:

$$X_i = x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{ij} + \dots + x_{in} + Y_i \quad (1)$$

Expresando como X_i la producción total del sector i, el valor monetario observado del flujo del sector i al sector j por x_{ij} y la demanda final total de producción de i por Y_i .

La ecuación (1) representa la distribución de la producción del sector i, los empleos de cada producto según su utilización. Habrá una ecuación como ésta para cada uno de los sectores en los que se divide la economía.

Se supone que los flujos intersectoriales de i a j para un período dado, dependen entera y exclusivamente del total de producción de j para el mismo período.

Como x_{ij} , es el flujo de insumos de i a j y X_j es la producción total del sector j, la proporción de insumo i a la producción total de j se puede expresar como:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (2)$$

$$\begin{aligned}
 (I-A)^{-1}(I-A)X &= (I-A)^{-1}Y \\
 IX &= (I-A)^{-1}Y \\
 X &= (I-A)^{-1}Y
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

La matriz $(I-A)^{-1}$ es una expresión que captura los efectos directos e indirectos de un cambio en el vector de demanda final Y^T . Estos efectos se asemejan al multiplicador del modelo keynesiano simple $\frac{1}{1-c}$, donde c es la propensión marginal a consumir, la cual se aproxima al valor de la serie infinita.

$$\frac{1}{1-c} \approx I - C + C^2 + C^3 + \dots$$

Matricialmente la expresión equivalente a la serie de Neuman:

$$[I - A]^{-1} \approx I + A + A^2 + A^3 + \dots \tag{7}$$

Ahora introduciendo la ecuación (7) en la ecuación (6) tenemos:

$$X = [I + A + A^2 + A^3 + \dots]Y \tag{8}$$

$$X = Y + AY + A^2Y + A^3Y + \dots \tag{9}$$

La ecuación (9) muestra como la producción bruta de cada sector se genera a través de rondas sucesivas.

La primera ronda son las compras de demanda final. Para satisfacer estas demandas, cada sector realiza demandas directas de insumos intermedios (AY) sobre otros sectores las cuales generan una demanda adicional al sistema, creándose así necesidades de otros insumos. Lo mismo ocurre en las rondas sucesivas, de manera que se van formando demandas adicionales al sistema A^2Y^2 . Estas demandas adicionales de insumos pueden entenderse como el **cambio marginal** en la producción del sector i ante un incremento en una unidad de la demanda de j (permaneciendo las demás demandas constantes), cada elemento de la matriz $(I-A)^{-1}$ se puede interpretar de la siguiente forma:

¹ A la matriz A se le conoce también como matriz de gastos directos o de coeficientes directos horizontales, ya que cada elemento de A contiene la proporción de los insumos de otros sectores que utiliza determinado sector en la producción de su mercancía. A la matriz $(I-A)^{-1}$ se le conoce como la inversa de Leontief o matriz de gastos directos e indirectos.

² Véase Bulmer-Thomas (1982)

$$\omega_{ij} = \frac{\partial X_i}{\partial Y_j}$$

Solución del modelo de demanda

La solución del modelo es siempre no negativa cuando consideramos el caso particular de la demanda final y se calculan los coeficientes directos de los flujos de transacciones de cierto periodo, pues éstos son la representación de las identidades de una estructura de producción observada en un año en particular, todas no negativas. Sin embargo, no se puede argumentar ello cuando se asignan valores arbitrarios no negativos.

La condición que garantiza la viabilidad en la solución única no negativa del modelo para valores arbitrarios no negativos de demanda final es conocida como la condición Hawkins-Simons,³ en ella se demuestra una triple equivalencia para valores arbitrarios positivos de demanda final (débilmente resoluble), para valores arbitrarios no negativos de demanda final (fuertemente resoluble) y la condición H-S de sistema de ecuaciones lineales del tipo $Bx=c$.

1.4 El modelo de oferta ó modelo de Gosh

El modelo de oferta ó de precios propuesto por Gosh (1960) supone que las relaciones de proporcionalidad están determinadas por el lado de la oferta, es decir, afirma que la existencia del poder de mercado en la economía y la escasez de factores son determinantes en las relaciones de producción. Supone que el ingreso sectorial está dado por una función lineal de sus propios desembolsos. Gosh relaciona la producción total como función de los insumos comprados a las otras ramas y a ella misma, más los insumos primarios de dicha rama.

El modelo de oferta indica que la producción total de cada rama es combinación lineal de los insumos primarios, de forma que un incremento en una unidad en el valor añadido de la rama i , su efecto sobre la producción de la rama j vendrá dado por el coeficiente de la inversa de la matriz de distribución.

Además de lo anterior, Gosh supone estabilidad en el modelo de oferta y una demanda de mercancías ilimitada.

Para el sector i se tiene;

$$X_j = x_{j1} + x_{j2} + \dots + x_{ji} + \dots + x_{jn} + R_j \quad (10)$$

donde sólo se adiciona el valor agregado R_j .

La ecuación (10) descompone la producción según los insumos de productos intermedios, y los insumos primarios que componen el valor agregado.

³ la demostración formal de tal condición puede estudiarse en Nikaido (1978)

Cada rama entrega su producto a las otras (n-1) actividades. Los flujos x_{ij} no solo representan relaciones de producción, sino también de distribución, lo cual admite una estabilidad distributiva:

$$x_{ij} = d_{ij}x_i \quad (11)$$

donde d_{ij} representa la proporción de la producción de i "entregada" a la rama j , llamada coeficiente de salida de i a j ó coeficiente de distribución.

Así es que mediante este coeficiente se considera que la proporción de usos (intermedios o finales), de un mismo producto, son invariantes cuando el uso total de cada bien varía.

$$X_j = d_{j1}X_1 + d_{j2}X_2 + \dots + d_{jj}X_j + \dots + d_{jn}X_n + R_j \quad (12)$$

Es equivalente a decir que existe una matriz $D=(d_{ij})$ constante cuando pasamos de la situación de equilibrio a una situación de análisis.

Dada una ecuación como (12) para cada sector, podemos expresar las relaciones en forma matricial.

$$X = DX + R \quad (13)$$

ó

$$(I - D)X = R \quad (14)$$

y solucionando el sistema se obtiene

$$\begin{aligned} (I - D)^{-1}(I - D)X &= (I - D)^{-1}R \\ IX &= (I - D)^{-1}R \\ X &= (I - D)^{-1}R \end{aligned}$$

1.5 El enfoque de elasticidades: relaciones del modelo de demanda y de oferta

De acuerdo con Auray, Duru y Mougeot (1981) la relación entre coeficientes técnicos y coeficientes de distribución se fundamenta en tres hipótesis: la primera es la no nulidad del valor de la producción y las dos siguientes la linealidad y la estabilidad de las estructuras de demanda y de oferta. Además se cumplen las dos propiedades que se enuncian a continuación:

Propiedad 1: Las matrices $(I-A)$ y $(I-D)$ tienen el mismo determinante.

Demostración.

$$\text{Sea } \theta = \theta_{ij} \text{ tal que } \begin{cases} \theta_{ij} = -a_{ij} & \text{si } i \neq j \\ \theta_{ii} = 1 - a_{ij} & \text{si } i=j \end{cases}$$

Como sabemos que

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \text{ dividiendo y multiplicando por } X_i \text{ tenemos}$$

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} = \frac{x_{ij}}{X_i} * \frac{X_i}{X_j}$$

también sabemos que;

$$\frac{x_{ij}}{X_i} = d_{ij} \therefore a_{ij} = d_{ij} * \frac{X_i}{X_j}$$

Por tanto,

$$\theta = \theta_{ij} \text{ tal que } \begin{cases} \theta_{ij} = -d_{ij} & \text{si } i \neq j \\ \theta_{ii} = 1 - d_{ij} & \text{si } i=j \end{cases}$$

Por propiedades de los determinantes sabemos que

$$\det \begin{pmatrix} n_1 a_{11} & n_1 a_{12} \\ n_2 a_{21} & n_2 a_{22} \end{pmatrix} = n_1 * n_2 \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

$$\det \begin{pmatrix} n_1 a_{11} & n_2 a_{12} \\ n_1 a_{21} & n_2 a_{22} \end{pmatrix} = n_1 * n_2 \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

Podemos sustituir en la matriz (I-A),

$$(I-A) = \begin{pmatrix} (1-d_{11}) \frac{x_1}{x_1} & -d_{12} \frac{x_1}{x_2} \dots & -d_{1m} \frac{x_1}{x_m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -d_{m1} \frac{x_m}{x_1} & \dots & (1-d_{mm}) \frac{x_m}{x_m} \end{pmatrix}$$

y obtener su determinante como sigue,

$$\det(I - A) = \begin{bmatrix} x_1 \cdot x_2 \dots x_m \\ x_1 \cdot x_2 \dots x_m \\ \vdots \\ x_1 \cdot x_2 \dots x_m \end{bmatrix} \times \begin{pmatrix} (1-d_{11}) & \dots & -d_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -d_{m1} & \dots & (1-d_{mm}) \end{pmatrix} = \det(I - D)$$

□

Propiedad 2⁴. si $T = (I-A)^{-1} = \tau_{ij}$ y $\Pi = (I-D)^{-1} = \pi_{ij}$, son las matrices inversas de $(I-A)$ y $(I-D)$ se verifica que:

$$x_j \cdot \tau_{ij} = x_i \cdot \pi_{ij}$$

Demostración,

Sea

$$\det(I - A) = \det \begin{pmatrix} \theta_{11} & \dots & \theta_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \theta_{m1} & \dots & \theta_{mm} \end{pmatrix}$$

Además

B_{μ} el cofactor de θ_{ji} y,

B'_{ji} el cofactor de $\det(I-D)$

Es decir

$$B_{\mu} = \det \begin{pmatrix} \theta_{11} & \theta_{12} & \dots & \theta_{1i-1} & \dots & \theta_{1i+1} & \theta_{1m} \\ \theta_{21} & \theta_{22} & \dots & \theta_{2i-1} & \dots & \theta_{2i+1} & \theta_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \theta_{j-1,1} & \theta_{j-1,2} & \dots & \theta_{j-1,i-1} & \dots & \theta_{j-1,i+1} & \theta_{j-1,m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots \\ \theta_{j+1,1} & \theta_{j+1,2} & \dots & \theta_{j+1,i-1} & \dots & \theta_{j+1,i+1} & \theta_{j+1,m} \\ \theta_{m1} & \theta_{m2} & \dots & \theta_{mi-1} & \dots & \theta_{mi+1} & \theta_{mm} \end{pmatrix}$$

Entonces,

$$t_{ij} = \frac{B_{ij}}{\Delta}$$

donde Δ es $\det(I-A)$

⁴ Para una demostración formal referirse a Auray, Duru, Mougeot (1981)

Según la propiedad 1 se verifica la relación de las matrices de coeficientes y de distribución; por lo que el cofactor B_{ji} puede expresarse también en términos de coeficientes de distribución, y según las propiedades de los determinantes sabemos que,

$$B_{ji} = \det(I - \theta) = \left[\frac{x_1 \cdot x_2 \dots x_{j-1} \dots x_{j+1} \dots x_m}{x_1 \cdot x_2 \dots x_{i-1} \dots x_{i+1} \dots x_m} \right] \times \begin{pmatrix} (1-d_{11}) & \dots & -d_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -d_{m1} & \dots & (1-d_{mm}) \end{pmatrix} = \frac{X_i}{X_j} B'_{ji}$$

De esta forma

$$t_{ij} = \frac{B_{ji}}{\Delta} = \frac{X_i}{X_j} * \frac{B'_{ji}}{\Delta} = \frac{X_i}{X_j} * \pi_{ij}$$

□

Las propiedades que acabamos de verificar constituyen una aportación importante para el análisis de los modelos de demanda y oferta en términos de elasticidades, debido a la opción analítica de la doble lectura de la tabla de insumo producto. En este sentido la lectura horizontal del modelo, para ciertos fines es más significativa, pues permite analizar las variaciones relativas de la producción que resultan fundamentales en la determinación de la política económica.

Por tanto, el modelo de insumo-producto toma en cuenta al sistema productivo como un conjunto de variables endógenas y a la demanda final como el conjunto de variables exógenas⁵. Así, una variación exógena de la demanda final perturbará al sistema productivo. El shock inicial se transmite por filas, si se incrementa la demanda del sector k, se incrementará en la misma proporción la producción de k; por tanto el shock inicial se difunde a través de la estructura productiva que se ajusta de acuerdo a la matriz A invariante según los supuesto de linealidad y estabilidad de los coeficientes. El ajuste en la estructura productiva supone la existencia de recursos inutilizados y de una capacidad de adaptación de la oferta a la demanda además de una invarianza en el nivel de los precios.⁶

Una vez que el impulso inicial y los ajustes consecutivos de la estructura productiva se ha realizado una nueva posición de equilibrio se alcanza, *a un desequilibrio ex ante corresponde un equilibrio ex post* (Auray, Duru y Mougeot (1981)), es decir, la resolución del modelo inicia con un shock inicial exógeno al sistema y concluye con un ajuste final de equilibrio

⁵ La explicación se describe en términos del modelo de demanda, pero es análoga para el de oferta

⁶ Recuérdese que trabajamos con el modelo de cantidades suponiendo precios fijos

Con el fin de ilustrar lo anterior presentamos un ejemplo para el caso de la economía mexicana en el año de 1993, La matriz de transacciones totales en miles de pesos se agrega a 9 grandes de divisiones.

$$T = \begin{bmatrix} 10862 & 0 & 47612 & 0 & 8 & 0 & 0 & 0 & 299 \\ 145 & 3209 & 12414 & 5218 & 2934 & 0 & 1 & 55 & 66 \\ 12474 & 2395 & 147923 & 34057 & 2206 & 6892 & 15167 & 2442 & 17041 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1317 & 642 & 11218 & 710 & 2382 & 3606 & 769 & 1388 & 1343 \\ 4423 & 929 & 36767 & 6442 & 1727 & 7214 & 6058 & 1675 & 6317 \\ 1973 & 715 & 15250 & 5372 & 499 & 10282 & 8698 & 2964 & 5700 \\ 1828 & 241 & 6251 & 3995 & 389 & 13948 & 2461 & 37553 & 9945 \\ 1093 & 1226 & 12970 & 5219 & 632 & 27373 & 9946 & 13003 & 15219 \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} 110318 \\ 29064 \\ 517252 \\ 120440 \\ 28053 \\ 324088 \\ 152109 \\ 188510 \\ 257709 \end{bmatrix} \quad Y = \begin{bmatrix} 51537 \\ 5022 \\ 276655 \\ 120440 \\ 4678 \\ 252539 \\ 100657 \\ 111900 \\ 171023 \end{bmatrix} \quad R = \begin{bmatrix} 76203 \\ 19707 \\ 226847 \\ 59427 \\ 17276 \\ 254776 \\ 109010 \\ 129431 \\ 201780 \end{bmatrix}$$

donde T representa los consumos intermedios de la tabla de IP de transacciones totales para México en 1993,

X es el vector columna de producción bruta, Y es el vector columna de demanda final, R es el vector fila transpuesto de valor agregado.

El equilibrio contable de la estructura de producción es:

$$\begin{aligned} 110318 &= 10862 + 0 + 47612 + 0 + 8 + 0 + 0 + 0 + 299 + 51537 \\ 29064 &= 145 + 3209 + 12414 + 5218 + 2934 + 0 + 1 + 55 + 66 + 5022 \\ 517252 &= 12474 + 2395 + 147923 + 34057 + 2206 + 6892 + 15167 + 2442 + 17041 + 276655 \\ 120440 &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 120440 \\ 28053 &= 1317 + 642 + 11218 + 710 + 2382 + 3606 + 769 + 1388 + 1343 + 4678 \\ 324091 &= 4423 + 929 + 36767 + 6442 + 1727 + 7214 + 6058 + 1675 + 6317 + 252539 \\ 152110 &= 1973 + 715 + 15250 + 5372 + 499 + 10282 + 8698 + 2964 + 5700 + 100657 \\ 188511 &= 1828 + 241 + 6251 + 3995 + 389 + 13948 + 2461 + 37553 + 9945 + 111900 \\ 257710 &= 1093 + 1226 + 12970 + 5219 + 632 + 27373 + 9946 + 13003 + 15219 + 171029 \end{aligned}$$

El equilibrio contable de la estructura de distribución es:

$$\begin{aligned}
 110318 &= 10862 + 145 + 12474 + 0 + 1317 + 4423 + 1973 + 1828 + 1093 + 76203 \\
 29064 &= 0 + 3209 + 2395 + 0 + 642 + 929 + 715 + 241 + 1226 + 19707 \\
 517252 &= 47612 + 12414 + 147923 + 0 + 11218 + 36767 + 15250 + 6251 + 12970 + 226847 \\
 120440 &= 0 + 5218 + 34057 + 0 + 710 + 6442 + 5372 + 3995 + 5219 + 59427 \\
 28053 &= 8 + 2934 + 2206 + 0 + 2382 + 1727 + 499 + 389 + 632 + 17276 \\
 324091 &= 0 + 0 + 6892 + 0 + 3606 + 7214 + 10282 + 13948 + 27373 + 254776 \\
 152110 &= 0 + 1 + 15167 + 0 + 769 + 6058 + 8698 + 2461 + 9946 + 109010 \\
 188511 &= 0 + 55 + 2442 + 0 + 1388 + 1675 + 2964 + 37553 + 13003 \\
 257710 &= 299 + 66 + 17041 + 0 + 1343 + 6317 + 5700 + 9945 + 15219 + 201780
 \end{aligned}$$

Expresando A y D tenemos:

$$A = \begin{bmatrix}
 0.0985 & 0.0000 & 0.0920 & 0.0000 & 0.0003 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0012 \\
 0.0013 & 0.1104 & 0.0240 & 0.0433 & 0.1046 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0003 & 0.0003 \\
 0.1131 & 0.0824 & 0.2860 & 0.2828 & 0.0786 & 0.0213 & 0.0997 & 0.0130 & 0.0661 \\
 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\
 0.0119 & 0.0221 & 0.0217 & 0.0059 & 0.0849 & 0.0111 & 0.0051 & 0.0074 & 0.0052 \\
 0.0401 & 0.0320 & 0.0711 & 0.0535 & 0.0616 & 0.0223 & 0.0398 & 0.0089 & 0.0245 \\
 0.0179 & 0.0246 & 0.0295 & 0.0446 & 0.0178 & 0.0317 & 0.0572 & 0.0157 & 0.0221 \\
 0.0166 & 0.0083 & 0.0121 & 0.0332 & 0.0139 & 0.0430 & 0.0162 & 0.1992 & 0.0386 \\
 0.0099 & 0.0422 & 0.0251 & 0.0433 & 0.0225 & 0.0845 & 0.0654 & 0.0690 & 0.0591
 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix}
 0.0985 & 0.0000 & 0.4316 & 0.0000 & 0.0001 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0027 \\
 0.0050 & 0.1104 & 0.4271 & 0.1795 & 0.1009 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0019 & 0.0023 \\
 0.0241 & 0.0046 & 0.2860 & 0.0658 & 0.0043 & 0.0133 & 0.0293 & 0.0047 & 0.0329 \\
 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\
 0.0469 & 0.0229 & 0.3999 & 0.0253 & 0.0849 & 0.1285 & 0.0274 & 0.0495 & 0.0479 \\
 0.0136 & 0.0029 & 0.1134 & 0.0199 & 0.0053 & 0.0223 & 0.0187 & 0.0052 & 0.0195 \\
 0.0130 & 0.0047 & 0.1003 & 0.0353 & 0.0033 & 0.0676 & 0.0572 & 0.0195 & 0.0375 \\
 0.0097 & 0.0013 & 0.0332 & 0.0212 & 0.0021 & 0.0740 & 0.0131 & 0.1992 & 0.0528 \\
 0.0042 & 0.0048 & 0.0503 & 0.0203 & 0.0025 & 0.1062 & 0.0386 & 0.0505 & 0.0591
 \end{bmatrix}$$

Por lo que

$$(I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} 1.1288 & 0.0154 & 0.1483 & 0.0444 & 0.0159 & 0.0052 & 0.0169 & 0.0040 & 0.0126 \\ 0.0093 & 1.1320 & 0.0441 & 0.0630 & 0.1337 & 0.0032 & 0.0059 & 0.0029 & 0.0045 \\ 0.1916 & 0.1501 & 1.4511 & 0.4338 & 0.1517 & 0.0498 & 0.1647 & 0.0382 & 0.1098 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 1.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0209 & 0.0325 & 0.0398 & 0.0213 & 1.1016 & 0.0152 & 0.0117 & 0.0121 & 0.0101 \\ 0.0641 & 0.0540 & 0.1197 & 0.0968 & 0.0883 & 1.0324 & 0.0597 & 0.0187 & 0.0381 \\ 0.0314 & 0.0388 & 0.0561 & 0.0699 & 0.0340 & 0.0402 & 1.0711 & 0.0254 & 0.0314 \\ 0.0321 & 0.0217 & 0.0366 & 0.0604 & 0.0309 & 0.0624 & 0.0322 & 1.2559 & 0.0567 \\ 0.0282 & 0.0648 & 0.0605 & 0.0794 & 0.0491 & 0.1019 & 0.0873 & 0.0970 & 1.0760 \end{bmatrix}$$

Y

$$(I - D)^{-1} = \begin{bmatrix} 1.12882 & 0.00406 & 0.69512 & 0.04847 & 0.00404 & 0.01534 & 0.02334 & 0.00688 & 0.02944 \\ 0.03534 & 1.13203 & 0.78444 & 0.26115 & 0.12901 & 0.03553 & 0.03079 & 0.01876 & 0.03988 \\ 0.04087 & 0.00843 & 1.45114 & 0.10100 & 0.00823 & 0.0312 & 0.04842 & 0.01391 & 0.05472 \\ 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 & 1.00000 & 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 \\ 0.08205 & 0.03367 & 0.73374 & 0.09155 & 1.10161 & 0.1754 & 0.06325 & 0.08098 & 0.09275 \\ 0.02182 & 0.00484 & 0.19098 & 0.03599 & 0.00764 & 1.03242 & 0.02802 & 0.01086 & 0.03026 \\ 0.02277 & 0.00742 & 0.19093 & 0.05534 & 0.00626 & 0.08565 & 1.07109 & 0.0315 & 0.05328 \\ 0.01881 & 0.00334 & 0.10041 & 0.03856 & 0.0046 & 0.10722 & 0.02594 & 1.25585 & 0.07748 \\ 0.01207 & 0.00731 & 0.1214 & 0.0371 & 0.00535 & 0.12818 & 0.0515 & 0.07094 & 1.07602 \end{bmatrix}$$

Los modelos presentan el equilibrio en la situación inicial. Ante una perturbación exógena se generan una serie de ajustes que restablecen el equilibrio ex post.

Considerado a la demanda final como nuestra variable exógena, supóngase que la correspondiente al sector 1 aumenta en una unidad, Así:

$$\Delta Y = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

El incremento en la demanda del bien 1, causa un incremento en la producción de ΔX_1 completada por las variaciones inducidas de los demás bienes. Considerando los efectos relativos de esta variación de producción del sector 1 sobre los otros sectores, el incremento de Y_1 corresponde a una variación relativa $\Delta X_1/X_1 = 1/110318$. Esta variación genera un incremento en valor absoluto, por ejemplo en el sector 2, de $\Delta X_2 = 0.00937^7$, por lo que la variación relativa de este sector puede medirse por $\Delta X_2/X_2 = 0.0093/29064$.

La relación entre estas dos variaciones relativas expresa la influencia global relativa de la rama 1 sobre la rama 2, la cual puede observarse a través de un coeficiente I_{12} dado por:

$$\begin{aligned}\Delta X_2/X_2 &= I_{12} \cdot \Delta X_1/X_1 \\ I_{12} &= \Delta X_2/X_2 \cdot X_1/\Delta X_1 \\ I_{12} &= 3.19983E-07 \cdot 110318 = 0.0353\end{aligned}$$

que es precisamente el elemento π_{21} de la matriz $(I-D)^{-1}$, es decir, *la elasticidad global de la producción del bien 2 en relación con la producción del bien 1*.

Utilizando la matriz de Distribución se reinterpreta la matriz de Leontief en términos de elasticidades, es decir, el elemento π_{21} de $(I-D)^{-1}$ nos dice como se incrementa la producción del bien 2 cuándo se incrementa la producción del bien 1 en términos porcentuales.

⁷ Como ya se comentó, los efectos directos e indirectos se capturan en $(I-A)^{-1}$ que es precisamente la forma en que se transmite la influencia en la estructura.

Capítulo 2. Análisis de Circularidad

Los procesos de integración económica tienen efectos distintos en los países desarrollados y en los de menor desarrollo. Es así, como los efectos propiciados por la integración del bloque de América del Norte son resultado de rasgos específicos de las economías que lo componen. Nuestro primer objetivo es por tanto evaluar la generalidad de la integración en el sistema productivo de México y de Estados Unidos. Para tal efecto, se analizará la composición global de ambas economías en el periodo de gestación y de entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio. Esta composición se describe a través del análisis de Circularidad estructural debido a la riqueza del análisis, pues es ésta la que describe como es la relación que se establece entre las ramas productivas; tiene que ver con la capacidad (potencial o real) que tienen las mismas para amplificar las trayectorias directas o simples que establecen unas con otras. Esta capacidad de amplificación es un buen indicador para conocer el tipo de estructura productiva con la que se trabaja. Las aportaciones de Leontief en cuanto a la representación de la interdependencia económica en un sistema productivo son el punto de partida principal del enfoque estructural desarrollado principalmente por Gazon (1976) y los trabajos posteriores de Auray, Duru, Mougeot (1981) y Defourny(1982). El sentido del enfoque estructural es fundamentar la dependencia entre los elementos autónomos y los inducidos en un sistema económico, ya que dicha relación se da a través de la estructura del sistema.

2.1 Estructura del capítulo

En este capítulo se profundiza el estudio de la circularidad estructural, además se presenta un ejercicio práctico para los casos de México y Estados Unidos con el fin de generar conclusiones que permitan fundamentar algún tipo de recomendación en materia de política económica. En el apartado siguiente se exponen los principales conceptos y definiciones de estructura y de influencia que nos ayudarán en la construcción y definición del índice global de Circularidad. En el apartado tres analizamos el IGC de la economía mexicana y el de la economía estadounidense comenzando en la década de los ochenta hasta llegar a los noventa. En el último apartado comparamos ambas estructuras productivas considerando únicamente su comercio recíproco.

2.2 Definiciones y conceptos

Definiciones

Definición 1. Una relación \square de un conjunto A a un conjunto B asigna a cada par (a,b) en A x B exactamente uno de los siguientes estados

- a está relacionada con b , $a \sim b$
- a no está relacionada con b , $a \not\sim b$

Una relación de un conjunto A al mismo conjunto A se llama relación en A .

Una relación \sim en un conjunto A es una *relación de equivalencia* si

- \sim es reflexiva, esto es, para todo, $a \in A$, $(a, a) \in \sim$
- \sim es simétrica, esto es, $(a, b) \in \sim$ implica que $(b, a) \in \sim$
- \sim es transitiva, esto es, $(a, b) \in \sim$, y $(b, c) \in \sim$ implica que $(a, c) \in \sim$

Definición 2. Sea f una función de X en Y y g una función de Y en Z

$$X \xrightarrow{f} Y \xrightarrow{g} Z$$

$$w \in X$$

$$g[f(w)] \in Z$$

$$g \circ f(w) = g[f(w)]$$

$$f : X \longrightarrow X$$

$$f^2(x) = f[f(x)]$$

$$f^3(x) = f[f^2(x)]$$

$$\dots\dots\dots$$

$$f^n(x) = f[f^{n-1}(x)]$$

$$\bar{f}(x) = \{x\} \cup f(x) \cup f^2(x) \cup f^3(x) \cup \dots \cup f^n(x)$$

Si $x \in X$ su imagen $f(x)$ esta en Y , donde Y es el dominio de definición de g , por lo que se puede encontrar $f(x)$ por la aplicación g , es decir, a cada elemento de X le hace corresponder un elemento $g[f(x)] \in Z$; a esta función se le conoce como función *composición* y se denota por $g \circ f$.

Si W , Y y Z corresponden al mismo conjunto X , la correspondencia definida por f y g es tal que $g \circ f(x) = g[f(x)]$

Si $f : X \longrightarrow X$ Para tal caso se definen las siguientes correspondencias:

$$f^2(x) = f[f(x)]$$

$$f^3(x) = f[f^2(x)]$$

$\dots\dots\dots$

Definición 3. El cierre transitivo de f $f^n(x) = f[f^{n-1}(x)]$ es una correspondencia $f : X \longrightarrow X$ definida por:

$$\bar{f}(x) = \{x\} \cup f(x) \cup f^2(x) \cup f^3(x) \cup \dots \cup f^n(x)$$

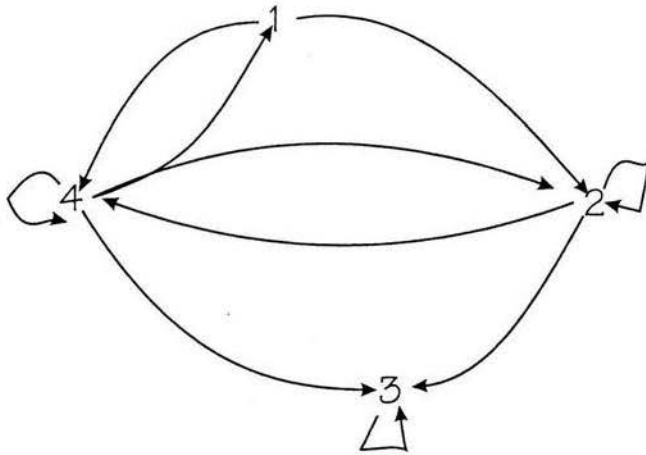
Grafo

Un grafo es un par $G=(X,f)$ compuesto por un conjunto de polos (o vértices) y una correspondencia $f : X \longrightarrow X$, cada par (x_i, x_j) con $x_j \in f(x_i)$ forma un arco del grafo. La existencia de un arco implica una orientación por lo que decimos que el par $G=(X,f)$ es un grafo orientado o dígrafo.

Sea $X = \{1, 2, 3, 4\}$ y $f : X \longrightarrow X$ una correspondencia definida por:

$$f(1) = \{2, 4\}, f(2) = \{2, 3, 4\}, f(3) = \{3\}, f(4) = \{1, 2, 3, 4\}$$

El dibujo del grafo sería



Grafo valuado

Cada arco es provisto de un valor y de una dirección, es decir, otorga una magnitud a cada arco. A este tipo de grafos se les define por una terna $G=(X,f,H)$ donde H determina la magnitud de las relaciones existentes

Principales conceptos del análisis estructural

El concepto principal utilizado en el análisis estructural es el de influencia económica, para definir a la influencia hacemos uso de los siguientes conceptos.

a) La estructura

Las relaciones de influencia económica forman la red de relaciones que describen los flujos de intercambio de los componentes de todo sistema económico, es decir a la estructura económica. En términos formales Gazon (1976) define así la estructura económica:

Una estructura S' está formada por tres elementos

- Un soporte $M = \{1, \dots, m\}$ que es un conjunto finito y no vacío de elementos llamados polos.
- Una relación R llamada relación estructural la cual es una relación binaria en M
- Una función H^* que caracteriza la manera en que opera la transmisión de la influencia, donde H' está definida por:

$$H^* = \{(i, j) \in M^2 : iRj\} \rightarrow \mathfrak{R}$$

La función considera la transmisión de respuesta a la función de impulso i a la función de respuesta j :

$$(i, j) \rightarrow H^*(i, j) = h_j$$

b) La influencia económica.

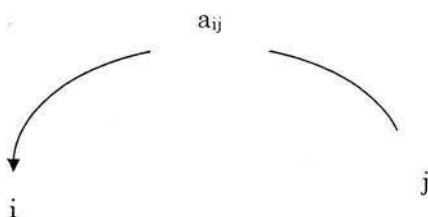
En general la influencia se manifiesta en forma de respuestas de variables endógenas ante impulsos en las variables exógenas. Por tanto la transmisión de la influencia es una relación R entre el impulso y la respuesta, la cuál se interpreta como un operador que transmite la influencia. Para nuestros fines la influencia económica se transmite a través de la compra y venta de insumos intermedios de un sector a los otros, resultado de las variaciones iniciales de demanda final. De acuerdo con Marée y Defourny (1978), la transmisión de la influencia de los componentes de una estructura es de tres tipos: los elementos que no son influenciados por otros vértices, es decir,

son únicamente transmisores de la influencia llamados *fuentes de impulso*; los demás vértices actúan como *receptores*; nótese que los vértices receptores pueden ejercer una influencia sobre otros receptores, a estos se les clasifica como *polos inducidos*.

c) El gráfico de la influencia

El gráfico dirigido representa el gráfico de la influencia, el cual materializa las relaciones entre impulsos y respuestas de las unidades componentes de la estructura.

El análisis estructural aplicado al enfoque de IP asocia a cada coeficiente técnico a_{ij} un arco (ji) que conecta dos sectores orientados en sentido opuesto a los flujos físicos. Es decir, cada propensión marginal al gasto liga dos polos de la estructura orientada en el sentido de la demanda¹. El coeficiente técnico representa la intensidad del arco y por tanto, el conjunto de arcos forma la gráfica de influencias asociada a la estructura.



Arco j a i

d) Definición de camino

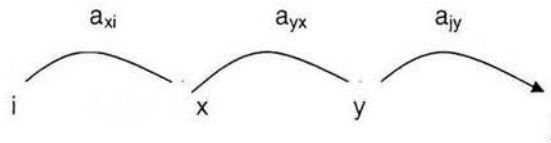
Un *camino* (o trayectoria) se define como una secuencia consecutiva de arcos, la *longitud* de un camino se define por el número de arcos que lo componen.

Un *camino* que no pasa más de una vez por un mismo vértice se llama *camino elemental*.

Un *circuito* es un camino en el cual el primer polo (polo de origen) coincide con el último polo (polo de destino).

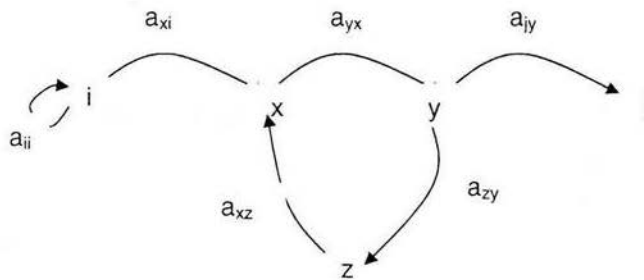
Un *camino hamiltoniano* es un camino elemental que pasa por todos los vértices de la estructura.

¹ Véase Defourny y Thorbecke (1984).



Camino elemental.

$$i \rightarrow x \rightarrow y \rightarrow j$$



Camino elemental con circuito adyacente.

$$i \rightarrow x \rightarrow y \rightarrow z \rightarrow x$$

e) Noción de influencia

La *influencia directa*² de un sector de producción i sobre un sector de producción j , transmitida por una trayectoria elemental es el incremento de la producción de j inducido por un incremento unitario en la producción de i . Lo anterior es precisamente la definición de coeficiente técnico, por ello a la matriz A se le conoce también como matriz de influencias directas.

La influencia global del polo i al polo j simplemente mide el crecimiento de la producción de polo j como consecuencia de una inyección de una unidad de producción en el polo i . Este concepto se captura en la matriz de multiplicadores $(I-A)^{-1}$. La influencia global capta la influencia directa transmitida por todos los caminos elementales ligados a los polos de origen i y de destino j ; captura además los efectos inducidos y efectos de retorno resultado de la existencia de circuitos que amplifican la influencia.

La amplificación de la influencia directa, no solo tiene que ver con los circuitos adyacentes a los caminos elementales; se relaciona también con los circuitos de longitud uno que representan el

² Defourny (1982)

autoconsumo de los vértices. Estos tipos de amplificación constituyen la manifestación de la *Circularidad*.

Se llama *influencia total* a la influencia de un camino elemental de i a j , a la influencia que captura la influencia directa y los efectos inducidos que amplifican dicho camino, esta amplificación es medida por el multiplicador del camino.

f) La Circularidad

Según como sea la diferencia entre la influencia total y la influencia directa Gazon (1976) desarrolla el concepto de Circularidad estructural, en el cual se consideran únicamente los efectos de retorno de la transmisión de la influencia económica y la estructura en su totalidad, es decir, no se privilegia alguna subestructura pues se supone sólo el camino hamiltoniano que subyace en esta. Gazon (1975) demuestra que la Circularidad es una magnitud constante de la articulación de los polos y que ésta depende de la tipología particular de la estructura, pues para una estructura dada, todos los caminos hamiltonianos tienen el mismo multiplicador $\frac{1}{\Delta}$, donde Δ es el determinante de la matriz (I-A)

Para un camino hamiltoniano h

$$I_h^T - I_h^D = M_h * I_h^D = I_h^D \left(\frac{1}{\Delta} - 1 \right) = I_h^D \left(\frac{1 - \Delta}{\Delta} \right)$$

donde

I_h^T influencia total

I_h^D influencia directa

$M_h = \frac{I_h^T}{I_h^D}$ multiplicador del camino

Δ Determinante estructural

La relación $\frac{1 - \Delta}{\Delta}$ representa la disposición de las circuitos de una estructura a ejercer la influencia inducida (real o potencial) en un camino hamiltoniano cualquiera.

Es interesante medir la Circularidad cuando se estudia la integración de un país. Hay que resaltar que la integración debe ser entendida como el grado de interdependencia existente entre los polos

de la estructura de dicho país. Este grado de interdependencia, nos informará sobre cómo es una economía y de su potencialidad de crecimiento.

Ceteris-paribus una estructura productiva será mas desarrollada en la medida que la amplificación de los circuitos adyacentes sea mayor, sucede lo contrario cuando la economía es menos desarrollada.

La serie de los índices globales de Circularidad es entonces un indicador de la evolución estructural de un sistema productivo, de las interrelaciones sectoriales y del tipo de retroalimentación entre estas relaciones. De esta forma, cuando una economía madura, el índice se incrementa y a la inversa.

2.3 Comparación intertemporal de la estructura productiva de México.

Se obtiene la Circularidad estructural para 1980, 1990, 1993 de las matrices de transacciones internas y totales de la economía mexicana a 72 ramas de actividad.

Cuadro 1. Índices de circularidad global para la economía mexicana 1980, 1985, 1990 y 1993

Año	Transacciones Internas		Transacciones Totales	
	IGC	Variación %	IGC	Variación %
1980	101.68		354.87	
1985	78.03	-23.26	n.d.	
1990	53.23	-31.79	347.82	-1.99
1993	50.45	-5.21	483.88	39.12

Fuente: Elaboración Propia con base a las matrices IP proporcionadas por sistema de Cuentas Nacionales, INEGI y Consultaría Internacional Especializada, S.A. de C.V. (CIESA.); varios años
n.d. No disponible

Se observa una clara tendencia a la desintegración interna de la estructura productiva de México. La amplificación potencial o real de la influencia inducida en 1980 era de 101.68, en 1985 los efectos de regreso y los vértices de la autarquía disminuyen en 23.26. En la década de los noventa la amplificación de los senderos por donde transita la influencia económica se mantiene prácticamente constante 53.23% y 50.45% en 1990 y 1993 respectivamente.

Estos resultados refuerzan dos hipótesis:

- a) Que la desarticulación de las ramas productivas de la economía mexicana es la consecuencia de la diferencia en condiciones iniciales de la introducción de la economía al bloque comercial del TLCAN.
- b) Estas diferencias están inscritas en la dinámica del subdesarrollo y en el cambio estructural que propicia la integración a un bloque comercial de dos economías desarrolladas y una subdesarrollada.

El comportamiento del IGC para las transacciones totales mostró una tendencia diferente. En la década de los ochenta, el índice sugiere una desarticulación menor al 2%; para la siguiente década

expresa una transformación radical en la estructura productiva, pues la articulación entre ramas se ve amplificada en 1990 el IGC es de 347.8 y en 1993 se incrementa en 39% a 483.9.

Con los datos ubicamos a la década de los ochenta como el punto de partida del cambio en la articulación de las ramas. En ella comienza el cambio en la estrategia de desarrollo de la economía mexicana pasando de la sustitución de importaciones a la apertura externa. La formalización se da con la inserción de México al GATT.

La década de los noventa se caracteriza por ser la etapa de la consolidación de la apertura, en 1994 entra en vigor el Tratado de Libre Comercio con América del Norte; con él se produce el cambio en la dinámica exportadora y el acceso e incorporación de nuevos insumos intermedios en la estructura productiva mexicana.

La evidencia sugiere que el poder de amplificación de la estructura productiva comienza a incrementarse debido a la incorporación de nuevos insumos importados en la estructura, es decir que nuevos circuitos adyacentes, que no pertenecen a la estructura mexicana, están retroalimentando y amplificando la interdependencia de las ramas de la economía mexicana.

Esta nueva dinámica de interdependencia de las ramas es el resultado del intercambio comercial que históricamente se ha gestado con la economía mundial, pero principalmente con la economía de Estados Unidos.

Desde el ángulo de la apertura externa y la consecuente integración comercial resulta que la economía mexicana se ha vuelto más dependiente de los insumos importados

2.4 Comparación intertemporal de la estructura productiva de Estados Unidos.

A continuación se analiza la estructura productiva de los Estados Unidos para los años de 1982, 1987 y 1992 a un nivel de agregación de 79 ramas³.

Los resultados indican que existe una articulación en la estructura productiva constante pues en todos los años la tasa de crecimiento del IGC es siempre positiva y tiene variaciones poco significativas.

Cabe destacar la variación porcentual de 1982 a 1987 (23.64 %) pues comparada con la variación de 1987 a 1992 (10.55 %) indica una mejora en la capacidad potencial que tiene esta estructura en la amplificación de la influencia económica.

³ Las que son compatibles con la estructura mexicana.

Cuadro 2 . Índices de Circularidad global para la economía estadounidense.

1982, 1987, 1992 (79 ramas)

Año	Transacciones Totales	
	IGC	Variación %
1982	1530.41	
1987	2004.17	23.64
1992	2240.47	10.55

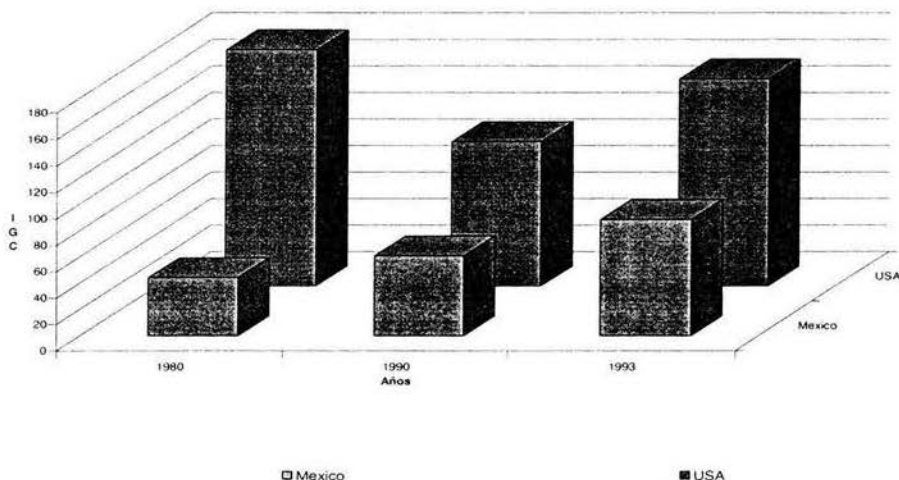
Fuente: Elaboración Propia con base a las matrices IP publicadas por la Oficina de Análisis Económico (Bureau of Economic Analysis) del Departamento de Comercio.

2.5 Comparación intertemporal de las estructuras productivas de México y Estados Unidos.

La figura 1 compara el IGC para las economías mexicana y estadounidense, el periodo de estudio se divide en tres: antes del tratado de libre comercio representado por el año de 1980, el periodo de gestación de la apertura formal por 1990 y el año de la apertura 1993. Los cálculos corresponden solo a las transacciones totales porque no están disponibles las matrices de transacciones internas de la económica estadounidense⁴. Con fines comparativos las tablas son agregadas a 30 ramas, el criterio de agregación se expone en el respectivo de anexo.

⁴ Departamento de Comercio, <http://www.bea.doc.gov/>

**Circularidad Estructural de Mexico y Estados Unidos
(30 ramas)**



De los resultados obtenidos inferimos lo siguiente

- a) La amplificación de la influencia inducida ha crecido en el tiempo en el caso mexicano. Esta potencialidad de crecimiento no es inherente a la estructura misma. La amplificación se explica por la incorporación de nuevos circuitos que se generan mediante intercambios con otras economías.
Para México se tienen de las matrices de transacciones internas y por ello sabemos que la estructura productiva mexicana se ve envuelta en una nueva dinámica de interdependencia, en la cuál se incorporan nuevos circuitos adyacentes que transmiten la influencia inducida. Por ello proponemos que es la economía de los Estados Unidos la principal fuente de los nuevos polos transmisores de la influencia económica.
En el caso de Estados Unidos la amplificación de la influencia inducida decrece al pasar de la década de los 80's a 1990, y crece nuevamente en 1993.; La falta información estadística en este caso es una limitación para la obtención de alguna conclusión importante del comportamiento de la estructura.

- b) Los resultados muestran dos sistemas económicos extremos. Por un lado una economía fuerte, donde el poder de amplificación de los circuitos adyacentes al camino hamiltoniano es superior a 100 para todos los periodos; por otro lado, encontramos una estructura productiva un tanto más simple, el caso mexicano, aun

cuando a lo largo del tiempo el IGC ha ido creciendo, pero es menor al de la estructura estadounidense.

- c) La brecha de la circularidad entre Estados Unidos y México cada vez es mayor, aunque el IGC de México aumenta en todos los periodos, el diferencial también crece más que proporcionalmente. Por lo que las expectativas de articulación de las ramas productivas en la estructura mexicana son menos obvias.

2.6 Comparación internacional de las estructuras productivas de México y Estados Unidos considerando la integración en el bloque.

En este apartado modificamos las matrices de transacciones totales, con el fin de separar los efectos de comercio exterior recíproco en ambas economías.

En el caso de México las matrices de transacciones internas más importaciones intermedias son ampliadas por filas con las importaciones provenientes de EU y por las columnas con las exportaciones que esta economía envía a los Estados Unidos y esa magnitud es disminuida a los insumos intermedios totales. Se hace lo mismo con las matrices de transacciones de EU considerando las exportaciones y las importaciones de México⁵. Debido a falta de información de comercio exterior, únicamente se consideró la década de los 90.

Hecho lo anterior con cada una de las matrices, construimos la tabla siguiente

**Índices de Circularidad Global de las economías mexicana (1990 y 1993) y estadounidense (1992 y 1997)
Importaciones y exportaciones recíprocas.**

País Periodo	México		Estados Unidos	
	1990	1993	1987	1992
Transacciones totales	60.61	88.17	109.31	156.87
Transacciones internas e importaciones intermedias	11.96	11.95	100.19	139.14
Variación	-80.28	-86.45	-8.34	-11.30

Fuente:

Elaboración Propia con base a las matrices IP proporcionadas por sistema de Cuentas Nacionales, INEGI y Consultaría Internacional Especializada, S.A. de C.V. (CIESA.); varios años
Para Estados Unidos se utilizan las tablas elaboradas y difundidas por la Oficina de Análisis Económico (Bureau of Economic Analysis (BEA)), del Departamento de Comercio.

De estos resultados podemos establecer conclusiones importantes. En primer lugar se afirma que los procesos productivos de la economía mexicana están altamente relacionados con el comercio

⁵ Ver anexo metodológico

exterior y que sin duda alguna la mayor influencia de comercio sobre México la ejerce la economía de Estados Unidos. Por ello es posible verificar que la integración está afectando de forma significativa la interdependencia de las ramas de la economía, generando una dinámica de dependencia específica que se manifiesta en la estructura de producción de transacciones totales pues como se verificó la estructura productiva interna de México cada vez es más débil. Estas conclusiones preliminares señalan al componente externo como determinante crucial de la producción interior, ello constituye presiones importantes en la cuenta corriente de la balanza de pagos, además de que la especialización productiva en este sentido genera problemas de competitividad en las empresas nacionales proveedoras de insumos.

En el caso de la economía de los Estados Unidos, este proceso de integración no ha afectado de forma significativa las relaciones de interdependencia entre sus ramas ni ha ejercido presión en la determinación de su balanza de pagos.

En este capítulo hemos estudiado la circularidad de las estructuras productivas de México y Estados Unidos. La circularidad estructural está estrechamente vinculada con el concepto del multiplicador del camino pues como dijimos ambos miden la influencia inducida o los efectos de retorno de los circuitos adyacentes a una trayectoria, a diferencia del multiplicador del camino, el IGC supone solo el camino hamiltoniano de la estructura ello con el fin de no beneficiar a alguna subestructura, así el IGC captura los efectos de retorno de una estructura en su totalidad.

Siguiendo esta metodología se calcularon los IGC para ambas economías. Los resultados fortalecen la hipótesis de que la integración comercial de las economías mexicana y estadounidense es un proceso desigual dominado por la dinámica de la economía de los Estados Unidos que afecta significativamente a la economía mexicana, pero no en sentido opuesto.

ANEXO

La elaboración de estos indicadores implicó un esfuerzo significativo que comenzó con el estudio y refinamiento de la metodología hasta la homogeneización de la información. A continuación se describe de manera resumida este proceso

A. Fuentes de Información.

Las matrices de IP de México para 1980, 1985, fueron elaboradas y difundidas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI); para 1990 y 1993 Consultaría Internacional Especializada, S.A. de C.V. (CIESA.) pues resultan una actualización de la matriz de 1980.

Cada matriz esta expresada a precios del productor y en millones de pesos; de acuerdo a la clasificación mexicana de actividades y productos (CMAP) que distingue 72 tipo de actividad económica, cinco componente de demanda final, tres de valor agregado y la importación de bienes y servicios.

Las matrices de transacciones internas son acompañadas por matrices de importaciones de bienes y servicios, excepto para 1985, las cuales muestran el origen y destino de las importaciones. Mediante la suma de la matriz de transacciones domésticas y la matriz de importaciones intermedias se obtiene la matriz de transacciones totales para cada año.

Las tablas de Estados Unidos para 1982, 1987, 1992 y 1997 fueron elaboradas y difundidas por la Oficina de Análisis Económico (Bureau of Economic Analysis (BEA)), del Departamento de Comercio. Éstas muestran las relaciones entre todas las industrias en la economía y todas las mercancías que estas industrias producen y utilizan.

Cada tabla incluye datos para 85 ramas de acuerdo a la Clasificación Industrial Estándar (SIC) a dos dígitos para manufacturas. La estimación de los bienes está a precios del productor, por lo que los costos de transporte y los márgenes de comercio son tratados por separados.

De las 85 ramas únicamente 79 ramas son compatibles con las ramas de la economía mexicana según los criterios de agregación definidos en el apartado siguiente.

La presentación y el tratamiento de la información en el caso de Estados Unidos difieren de los de México. En lugar de tablas de transacciones las cuentas de Insumo-Producto están registradas en dos tablas, una de producción y otra de absorción:

- a) La tabla *Make* ó de producción muestra el valor de cada mercancía producida por cada industria. En cada fila, la celda situada en la diagonal, muestra el valor de la producción de mercancía para la cual la industria ha sido designada como productor primario, las entradas de las demás celdas muestran el valor de la producción de bienes de las cuales la industria es un productor secundario; en cada columna se

captan las cantidades de un determinado bien producido por diferentes industrias. La suma de todas las entradas de las columnas es la producción total de dicha mercancía.

- b) La tabla *Use* o de Absorción registra el valor a precios de producción de cada insumo intermedio que entran en la producción de las industrias. En cada fila muestra a las industrias que adquieren insumos para su producción, el total de insumos intermedios absorbidos por una industria en particular son colocados en las columnas.

B. Agregación

La agregación de las ramas económicas de cada país se realizó conforme a los criterios que se presentan en el siguiente cuadro

	Rama agregada	México	Estados Unidos
1	Agricultura, ganadería y pesca	1 a 4	1 a 4
2	Minería	5, 7, 8, 9 y 10	5, 6, 7, 9 y 10
3	Extracción de Petróleo. Y Gas	6	8
4	Alimentos y Bebidas	11 a 22	14
5	Tabaco	23	15
6	Textiles	24 a 27	16 a 19
7	Cuero	28	33 y 34
8	Productos de Madera	29 y 30	20 a 23
9	Papel	31 y 32	24 a 26
10	Petroquímica y Refinación de Petróleo	33 y 34	31
11	Química Básica	35	27A
12	Sustancias Químicas	36, 37, 39 y 40	27B, 29B y 30
13	Productos Medicinales	38	29A
14	Productos de Hule y Plástico	41 y 42	32
15	Productos No Metálicos	43 a 45	35 y 36
16	Productos Metálicos No Ferrosos	47	38
17	Industrias Básicas de Hierro y Acero	46	37
18	Productos de Hierro	48 a 50	39 a 42
19	Aparatos Electrodomésticos	53	54
20	Maquinaria y Equipo Eléctricos	51	50
21	Maquinaria y Equipo No Eléctricos	52, 55 y 58	43 a 49, 51 a 53, 55 y 58
22	Equipo y Accesorios Electrónicos	54	56 y 57
23	Equipo de Transporte	56 y 57	59
24	Otras Industrias Manufactureras	59	62 a 64
25	Construcción	60	11 a 13
26	Electricidad, Gas y Agua	61	68

	Rama agregada	México	Estados Unidos
27	Comercio, Restaurantes y Hoteles	62 y 63	69, 72 y 74
28	Comunicaciones y Transporte	64 y 65	65 a 67
29	Servicios Financieros	66	70
30	Otros Servicios	67 a 72	71, 73 y 75 a 79

La elección del criterio de agregación responde a la percepción del investigador, En este caso revisamos los clasificadores de actividad económica para cada estructura, y las homogeneizamos de acuerdo al tipo y clase de industrias contenidas en cada rama.

C. Métodos de cálculo de las tablas de insumo-producto de México y Estados Unidos

En el caso de México, a partir de la tabla de transacciones puede crearse la matriz de coeficientes de insumo producto, la cuál muestra cual es la composición de insumos intermedios, de las demás ramas, que son requeridos por una rama en particular para generar una unidad de producto.

Para el caso de Estados Unidos, derivar la matriz de coeficientes a partir de las matrices *Make* y *Use* requiere un procedimiento diferente⁶.

La matriz *Make* o de producción M es representada por m_{ij} la cual indica la cantidad de la mercancía j producida por la industria i . Cada elemento de la matriz de absorción (*Use matrix*) representado por u_{ki} indica la cantidad de mercancía k absorbida por la industria i .

Definiendo V^M como la matriz M modificada, donde todos los elementos de la diagonal principal son igual a cero. La matriz de transacciones industria por industria se define como:

$$T = U + V^M$$

la demanda final por industria se define:

$$F_i = D * F_c$$

donde cada elemento de D indica la proporción total de producción del bien j producido por la industria i .

$$D = M[\hat{q}]^{-1}$$

donde q es la producción total de mercancías.

⁶ Véase Stone (1963)

La producción de cada industria y la matriz de coeficientes se define como sigue:

$$X = T_i + F_i$$

$$A = T_i [\hat{X}_i]^{-1}$$

Todos los cálculos se hicieron mediante el programa de computo MATLAB para Windows, versión 5.

D. Nota metodológica de las matrices de comercio exterior.

El caso de México

Para cada matriz de transacciones se obtiene de cada rama el coeficiente de importaciones totales como sigue.

$$a_{mj} = \frac{m_j}{x_j} \quad j=1,2,\dots,30$$

donde m_j son los insumos intermedios de la rama j y x_j es el VBP de la rama j .

De acuerdo con la información de comercio internacional⁷, se obtiene la magnitud de las importaciones provenientes de Estados Unidos.

$$a_{iu} = \frac{m_{eu}}{m_{tot}}$$

m_{eu} son las importaciones provenientes de Estados Unidos y m_{tot} son las importaciones totales.

La matriz de transacciones totales es disminuida en la proporción que tienen las importaciones intermedias provenientes de EU. Es ampliada por la fila 31 que corresponde a la participación de las importaciones de EU en el total de importaciones intermedias; la columna 31 se compone por los coeficientes de exportación de cada rama.

$$a_{xi} = \frac{e_{xi}}{e_{tot}}$$

e_{xi} son las exportaciones de la rama i al resto del mundo

e_{xtot} son las exportaciones totales

Las exportaciones de México a Estados Unidos.

⁷ Estadísticas de Comercio Exterior 1993-2000, *Atlas de Comercio Exterior*, BANCOMEXT.

$$a_{xui} = \frac{e_{xui}}{e_{xi}} \quad i = 1, 2, \dots, 30$$

e_{xui} son las exportaciones de la rama i a EU.

De este modo la columna 31 se forma mediante la participación $a_{xui} \cdot a_{xi}$.

Cálculos para Estados Unidos

Para EU, la matriz se amplía por el renglón que contiene las importaciones de México a EU para cada una de las ramas; esa magnitud es disminuida de los insumos pertenecientes a cada rama. La columna 31 se construye de la misma forma que en el caso mexicano.

El tratamiento de la información para la realización de este ejercicio se presenta a continuación. Las estadísticas contenidas en el atlas de comercio exterior son clasificadas de acuerdo al Sistema Armonizado (SA). Con el fin de hacerlas compatibles con el SCNM, se utilizó la conversión del SA a la Clasificación Internacional Unificada de Industrias (CIIU, revisión 3) y después al Codificador de Actividades del SCNM y su relación con CIIU y con CMAP.

Capítulo 3. La teoría de Grafos y el Análisis de la Estructura.

3.1 Introducción al capítulo

En los capítulos anteriores hemos analizado la capacidad de las economías de amplificar sus relaciones de influencia, en el análisis considerábamos solo el camino hamiltoniano de la estructura y medíamos la magnitud potencial de amplificación que tenían los circuitos adyacentes a este camino. El análisis de la circularidad hace por tanto, caso omiso de las trayectorias particulares que siguen las ramas componentes de la estructura. Si bien el análisis realizado otorga un panorama significativo del desempeño de las economías, es de interés conocer el funcionamiento a nivel de rama de las trayectorias de las relaciones de influencia.

El describir el esqueleto productivo de un sistema económico ayudará a identificar cuales ramas son las que tienen mayor influencia sobre las demás, así una rama será un tanto más importante que otra si ejerce una relación de influencia superior.

En lo que sigue se analizan las relaciones de influencia directa, total y global de las economías de México y Estado Unidos. En primer término se revisan brevemente los conceptos elementales que ocupamos en el análisis, a continuación se expone la metodología empleada y se describen los resultados obtenidos.

Las relaciones de influencia son del tipo "influye a" pues estas resultan de mayor trascendencia debido a que estudian la estructura desde el punto de vista de las cantidades manteniendo fijos los precios, esto es, la influencia vía compras resulta siempre de mayor interés para las políticas de crecimiento. Como lo que interesa es describir la influencia ejercida por una rama como determinante de la producción de cada una de las otras utilizamos la matriz de coeficientes de distribución D , pues desde el enfoque de elasticidades, la matriz D transforma las variaciones relativas de la demanda final en variaciones relativas de producción y con el fin de respetar la orientación de los arcos transponemos dicha matriz.

3.2 Análisis de influencias directas de las estructuras de México y Estados Unidos, un análisis de estática comparada

La herramienta que utilizamos en este apartado es el análisis estructural cualitativo. En éste, la red de relaciones de flujos de insumos intermedios se representa por medio de una matriz booleana (ó binaria) en la que se puede observar la existencia o no de flujos de demanda intermedia. La matriz booleana (o binaria) es llamada matriz adyacente asociada a la matriz de transacciones intermedias. Para la matriz booleana existe un grafo dirigido que captura las relaciones de influencia de la estructura económica.

A continuación se expone la metodología que empleamos para la binarización de cada matriz de transacciones. El análisis que sigue es un estudio de las relaciones directas que se establecen en la red de relaciones productivas. Lo que entendemos por influencia directa es lo que definimos en el capítulo 2, *La influencia directa¹ de un sector de producción i sobre un sector de producción j , transmitida por una trayectoria elemental es el incremento de la producción de j inducido por un incremento unitario en la producción de i .*

Semigrado interior y exterior de un vértice

Definición 1. Sea el arco (i, j) , i es la extremidad inicial del arco y j es la extremidad final. Dos arcos son adyacentes si son distintos y tienen en común alguna de sus extremidades.

Definición 2. Un arco es incidente al exterior si i es la extremidad inicial del arco; un arco es incidente hacia el interior si j es la extremidad final del arco. El semigrado exterior de un vértice i es el número de arcos incidentes hacia el exterior a i $d^+(i)$. El semigrado interior de un vértice i es el número de arcos incidentes al interior de i , $d^-(i)$. El grado de un vértice es la suma de ambos:

$$d(i) = d^+(i) + d^-(i)$$

Así, sumando por filas los elementos de la matriz de adyacencia del grafo G , obtenemos el semigrado exterior $d^+(i)$, análogamente si sumamos por columnas obtenemos el semigrado interior $d^-(i)$.

Cuando $d^+(i) = 0$ se dice que es un vértice pozo y si $d^-(i) = 0$ es un vértice fuente. Si $d(i) = 0$ es un polo aislado; y si $d^+(i) + d^-(i) = 1$ entonces es un polo transmisor.

3.3 Análisis de las relaciones directas

Las relaciones directas de la estructura productiva mexicana 1980 - 1993.

La primera parte del análisis consiste en tipificar las relaciones directas de la estructura productiva mexicana para ambos periodos, para tal fin, binarizamos las matrices utilizando el siguiente criterio:

¹ Defourny (1982)

$$d_{ij} = \begin{cases} 1 \dots si(i, j) \in f \\ 0 \dots si(i, j) \notin f \end{cases}$$

donde $f(i) = j$

Estas son las matrices booleanas asociadas al grafo G de influencias directas de la estructura de producción mexicana para 1980 y 1993, en ambos casos el análisis está hecho para las matrices de transacciones totales con un nivel de agregación a 30 ramas de actividad económica, y en el caso de México también se realiza para las matrices de transacciones internas

El semigrado exterior asociado a la matriz booleana de cualquier estructura será la suma por filas de los elementos no nulos de la matriz. El semigrado exterior caracteriza la integración por las *compras* de cada rama en particular.

De forma análoga, el semigrado interior es la suma por columnas de los elementos no nulos de la matriz booleana asociada al grafo de la estructura.

Se define un índice de centralidad definido como la razón entre el semigrado interior al semigrado exterior, el cual indica las posibilidades conjuntas de cada rama de comprar o vender a las otras como sigue:

$$\partial_i = \frac{d^-(i)}{d^+(i)}$$

La media de las relaciones de influencia se obtiene dividiendo el número total de relaciones entre el número de ramas. Una rama está muy integrada si ambos semigrados son mayores que el nivel medio de las relaciones de influencia. Está integrada principalmente por las compras si su semigrado exterior es mayor a que la media y su semigrado interior menor que la media. Se dice que una rama esta integrada por las ventas si su semigrado interior es mayor que la media y su semigrado interior es menor que la media.

México 1980, transacciones domésticas.

La matriz adyacente de la estructura productiva mexicana en el año de 1980 muestra un total de 679 relaciones directas, lo cual quiere decir que hay 679 relaciones de compra (por filas), las mismas relaciones de venta desde la perspectiva de las columnas. La media de las relaciones de influencia para este caso es $679/30=22.63$.

**Transacciones Internas Mexico 1980,
Influencias Directas**

Muy integradas	Poco Integradas	Compras	Ventas
6 Textiles	3 Extracción de petróleo y gas	1 Agricultura y ganadería	16 Productos metálicos no ferrosos
8 Productos de madera	4 Alimentos y bebidas	2 Minería	17 Industrias básicas de hierro y acero
9 Papel	5 Tabaco	7 Cuero	20 Maquinaria y equipo eléctricos
10 Petroquímica y refinación de petróleo	13 Productos medicinales	24 Otras ind. Manufactureras	22 Equipo y ap. electrónicos
11 Química básica	19 Aparatos electrodomésticos		27 Comercio, restaurantes y hoteles
12 Sustancias químicas	25 Construcción		29 Servicios financieros
14 Productos de hule y plástico			
15 Productos no metálicos			
18 Productos de hierro			
21 Maquinaria y equipo no eléctricos			
23 Equipo de transporte			
26 Electricidad, gas y agua			
28 Comunicaciones y transporte			
30 Otros servicios			

De acuerdo con la clasificación que definimos en el apartado anterior, para este periodo la matriz de transacciones nos informa que hay 14 ramas bastante integradas y 6 poco integradas. Solo cuatro influyen de manera importante por las compras y el resto de las ramas son significativas para las ventas.

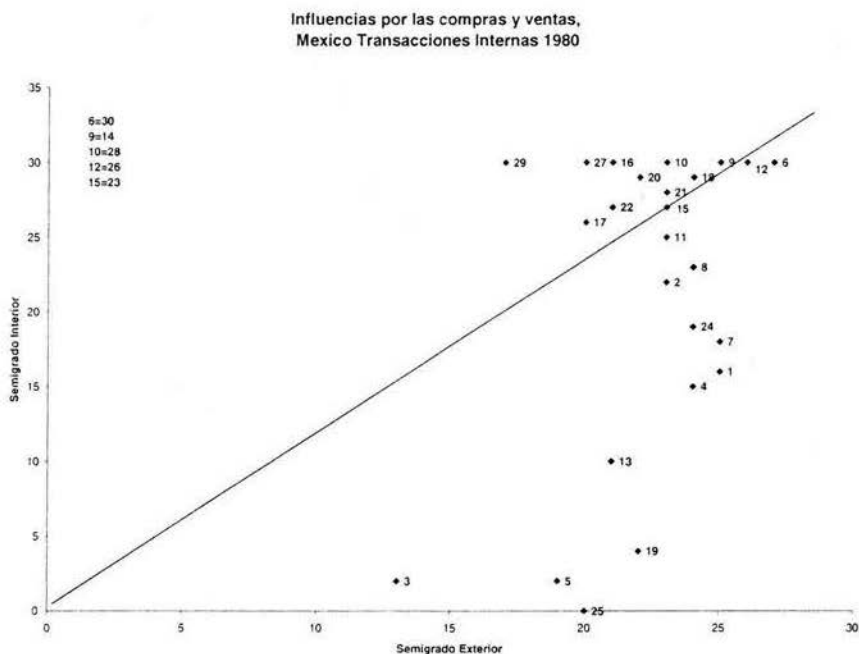
Es posible conocer las posiciones relativas que ocupa cada rama. Para tal fin dibujamos en el eje de las abscisas el semigrado exterior asociado a las compras y en el de las ordenadas el semigrado interior asociado a la relación de influencia por las ventas de las ramas. Así tenemos pares ordenados donde el primer elemento indica el número de ramas a las que rama i compra algún tipo de insumo intermedio y el segundo elemento indica el número de ramas en las que i es proveedora del insumo. Clasificándolas de acuerdo a su tipo sabemos que,

- a) Serán ramas amplificadoras de influencia si poseen un $d^+(i)$ alto y un $d^-(i)$ bajo.
- b) Serán ramas atenuadoras las que venden insumos a más ramas que aquellas a las que compran, es decir poseen un $d^-(i)$ alto y $d^+(i)$ bajo. son las ramas situadas arriba y a la izquierda

- c) Se llaman ramas difusoras aquellas que poseen ambos semigrados altos, es decir compran y venden en parecidos términos, se encuentran situadas arriba y a la derecha del gráfico.
- d) Ramas aisladas se encuentran abajo a la derecha y son aquellas cuyos semigrados son bajos.

De la estructura productiva mexicana en 1980 para transacciones internas

Gráfica 1



Podemos decir también, que no hay ramas aisladas y que las ramas que demandan más insumos en relación con su capacidad de ofrecerlos, las amplificadoras, son 3, 5, 19, 13, 4, 1, 7 y 24.

Las ramas atenuadoras son 18, 10, 28, 21, 15, 23, 22, 17, 29, 27 y 16.

Las ramas que venden y compran en parecidos términos son 6, 30, 12, 9, 14, 26, 11, 2, 8, 20.

México 1980, transacciones totales

Haciendo lo propio para la matriz de transacciones totales, ésta describe 708 relaciones de influencia; la media de las relaciones de influencia es 23.60. Los resultados se resumen en la siguiente tabla

Influencias Directas			
México, transacciones totales 1980			
Muy integradas	Poco Integradas	Compras	Ventas
2 Minería	3 Extracción de petróleo y gas	1 Agricultura y ganadería	10 Petroquímica y refinación de petróleo
6 Textiles	5 Tabaco	4 Alimentos y bebidas	11 Química básica
8 Productos de madera	19 Aparatos electrodomésticos	7 Cuero	15 Productos no metálicos
9 Papel	25 Construcción	13 Productos medicinales	16 Productos metálicos no ferrosos
12 Sustancias químicas			17 Industrias básicas de hierro y acero
14 Productos de hule y plástico			21 Maquinaria y equipo no eléctricos
18 Productos de hierro			22 Equipo y Ap. electrónicos
20 Maquinaria y equipo eléctricos			27 Comercio, restaurantes y hoteles
23 Equipo de transporte			29 Servicios financieros
24 Otras industrias manufactureras			
26 Electricidad, gas y agua			
28 Comunicaciones y transporte			
30 Otros servicios			

Fuente:

A diferencia de la matriz de transacciones internas, encontramos 13 ramas muy integradas. La distribución de las ramas es más o menos semejante; las ramas que desaparecen de esta clasificación son la 10 y la 11, y la rama que aparece en las transacciones totales y no en las internas es la rama 2 Minería.

Las ramas poco integradas son cuatro, de la clasificación obtenida mediante las transacciones internas desaparecen las ramas 4 y 13, las cuáles se trasladan a las ramas integradas por las

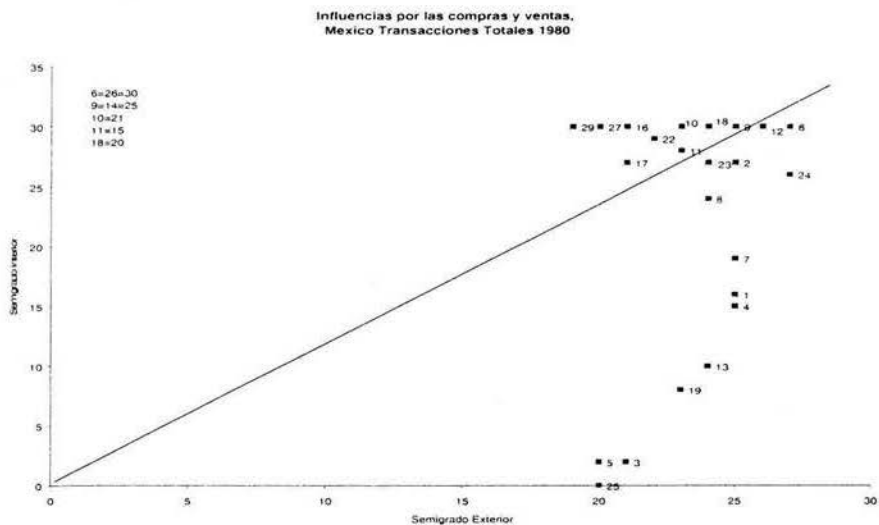
compras; en este rubro desaparece Minería y Otras Industrias Manufactureras, las ramas 2 y 24 respectivamente.

De las ramas integradas por las ventas, se incluyen cuatro adicionales, éstas son 10, 11, 15 y 21. La rama que se traslada a otra categoría, es Maquinaria y Equipo no Eléctricos.

Considerando posiciones relativas, sabemos que son las ramas 6, 26, 30, 24, 12, 9, 14, 25, 2, 18, 20, 23, 8, 10, 21, 11 y 15 las difusoras.

Las ramas amplificadoras son 5, 3, 19, 13, 4, 1 y 7 y las atenuadoras 17, 22, 16, 27, 29.

Gráfica 2



México 1993, transacciones internas

La tabla de transacciones de 1993 arroja un total de 623 relaciones de influencia, 56 relaciones menos que en 1980, la media de éstas es de 20.8 por lo que la clasificación de las ramas queda de la siguiente manera:

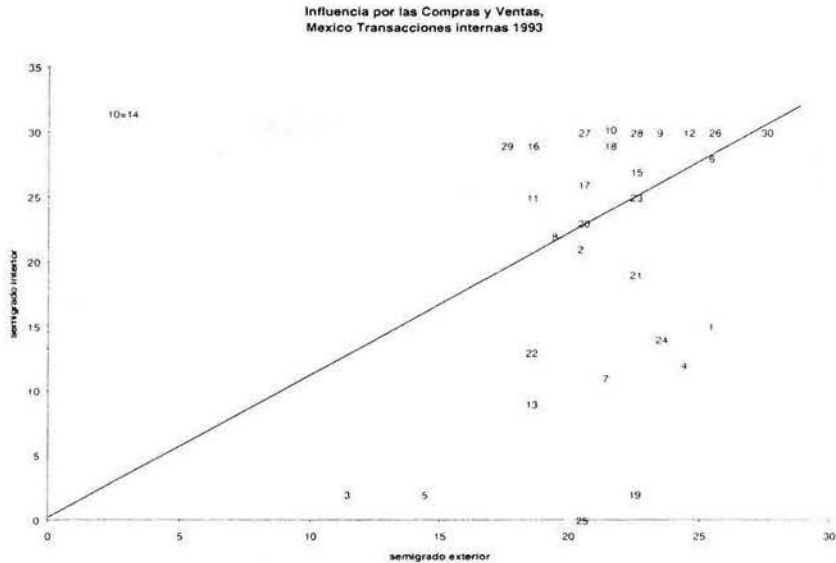
**Transacciones Internas México 1993,
Influencias Directas**

Muy integradas	Poco Integradas	Compras	Ventas
6 Textiles	3 Extracción de petróleo y gas	1 Agricultura y ganadería	2 Minería
9 Papel	5 Tabaco	4 Alimentos y bebidas	8 Productos de madera
10 Petroquímica y refinación de petróleo	13 Productos medicinales	7 Cuero	11 Química básica
12 Sustancias químicas	22 Equipo y Ap. electrónicos	19 Aparatos electrodomésticos	16 Productos metálicos no ferrosos
14 Productos de hule y plástico	25 Construcción	21 Maquinaria y equipo no eléctricos	17 Industrias básicas de hierro y acero
15 Productos no metálicos		24 Otras Ind. manufactureras	20 Maquinaria y equipo eléctricos
18 Productos de hierro			27 Comercio, restaurantes y hoteles
23 Equipo de transporte			29 Servicios financieros
26 Electricidad, gas y agua			
28 Comunicaciones y transporte			
30 Otros servicios			

Fuente: Elaboración propia en base a las matrices booleanas.

En cuanto a posiciones relativas, sabemos que las ramas difusoras son 30, 26, 6, 12, 23, 20, 8 y 2, las ramas amplificadoras son 3, 5, 19, 13, 7, 4, 22, 24, 1 y 21. No hay ramas aisladas y la rama que únicamente compra sin vender insumos a las demás es la 25. Las ramas que venden a más ramas que a las que compran insumos son 9, 28, 10, 14, 27, 18, 15, 17, 11, 16 y 29.

Gráfica 3



México 1993, transacciones totales

Comencemos ahora por la clasificación de posiciones relativas, en ella encontramos que las ramas atenuadoras son 8, 11, 29, 16, 27, 14, 17, 10, 15, 9, 18, 28, las amplificadoras son 5, 3, 19, 13, 7, 4, 1 y 24.

Las ramas difusoras son 26, 30, 12, 6, 20, 23, 21 y 22; al igual que en los apartados anteriores no existen ramas aisladas y la rama fuente es Construcción².

Las ramas muy integradas son 6 Textiles, 9 Papel, 10 Petroquímica y refinación de petróleo, 12 Sustancias químicas, 14 Productos de hule y plástico, 15, Productos no metálicos, 18 Productos de hierro, 23 Equipo de transporte, 26 Electricidad, gas y agua, 28 Comunicaciones y transporte, 30 Otros servicios.

Las ramas poco integradas son las que siguen 3, 5, 13, 22 y 25.

Integradas por las ventas 2 Minería, 8 Productos de madera, 11 Química básica, 16 Productos metálicos no ferrosos, 17 Industrias básicas de hierro y acero, 20 Maquinaria y equipo eléctricos, 27 Comercio, restaurantes y hoteles y 29 Servicios financieros. Las integradas por las compras 1 Agricultura, 4 Alimentos y bebidas, 7 Cuero, 19 Aparatos electrodomesticos, 21 Maquinaria y equipo no electricos y 24 Otras industrias manufactureras.

² Esto se explica por convención contable

Estática comparada de las matrices de transacciones internas 1980 y 1993

Hasta este punto nos hemos concentrado solo en describir la naturaleza de las matrices de transacciones de la economía mexicana. Ahora con la información que tenemos podemos extraer conclusiones interesantes en cuanto al desenvolvimiento estructural de la economía .

Estudiando los semigrados interior y exterior de los vértices asociados a las matrices adyacentes deducimos que, las ramas que estaban en la categoría de Ramas muy integradas en 1980 y desaparecieron en 1993 son: Productos de madera, Química básica y Maquinaria y equipo no eléctricos; las dos primeras se trasladan a ramas integradas por las ventas y la última ejerce una influencia importante por las Compras. De las ramas poco integradas solo una desaparece en 1993, esta es 4 Alimentos y bebidas, la cuál se integra por las compras.

Si hablamos de la topología de las matrices, observamos que los cambios más importantes se produjeron en dos ramas pues de ser atenuadoras en 1980 en 1993 son amplificadoras de la influencia, las cuales son 21 Maquinaria y equipo no eléctricos y 22 Equipo y aparatos electrónicos. Las que cambiaron posiciones relativas de difusoras a atenuadoras son 9, 14 y 29; las restantes permanecen sin cambios.

De lo anterior se deriva que la economía mexicana ha sufrido modificaciones estructurales en cuanto a las posiciones relativas de sus ramas. Sin embargo hasta aquí no se puede decir algo referente a la importancia de estos cambios estructurales, es decir, si son significativos y si modifican de alguna forma al esqueleto de la economía. De ello nos ocuparemos mas adelante.

Estática Comparada de las matrices de transacciones totales 1980 y 1993

Los cambios en la estructura mexicana son los siguientes, las ramas que dejan la categoría de muy integradas son la rama 8 Productos de madera la cuál se coloca en las articuladas por las ventas, se observa que ocurre lo mismo en las transacciones internas; y la rama 14 Productos de hule y plástico que igual se coloca en las ramas integradas por las ventas. Las ramas que cumplen los criterios de ser "Poco integradas" en 1993 y que en 1980 no lo eran: 7 Cuero, 13 Productos medicinales y 22 Equipo y aparatos electrónicos, las dos primeras se integraban por las compras y la que resta por las ventas.

El caso de las ramas 21 y 22 de ser proveedoras de insumos se convierten en difusoras de la influencia y las que dejan de serlo son las ramas 28, 9,14, 8 y la rama 24, esta última se convierte en amplificadora y las restantes son atenuadoras.

Hasta este punto no se puede afirmar que estos cambios sean significativos, lo que podemos decir es que analizando las entregas directas de insumos intermedios la estructura productiva mexicana

ha sufrido cambios en las magnitudes relativas y que estos cambios deben ser estudiados desde una perspectiva minuciosa.

Las relaciones directas de la estructura productiva estadounidense 1982 - 1992.

Al igual que en el caso de México se analizan las relaciones de influencia directa, a continuación se describen los resultados que obtuvimos de las manipulaciones de las matrices de transacciones totales para 1982 y 1992.

Influencias Directas 1982

La tabla de transacciones guarda 789 relaciones de compra y venta, la media de las influencias es de 26.3, esto nos habla de una economía bastante integrada dado que el nivel agregación de las ramas es de 30, así que esperamos encontrar una distribución de ramas muy diferente a la de la economía mexicana.

La clasificación de ramas según influencias es la siguiente,

Ramas Muy Integradas: 6, 9, 11, 14, 15, 17, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 30

Ramas Integradas por las Compras: 12

Ramas Integradas por las Ventas: 1, 2, 4, 8, 10, 18, 20, 21 y 29

Ramas poco Integradas: 3, 5, 7, 13, 16, 19 y 22

Por otro lado, la distribución de semigrados esta concentrada en las ramas difusoras, al rededor del 37% de éstas, ejercen influencia de compra y venta en parecidos términos. No existen ramas aisladas, ni ramas fuente. Las que compran mas que vender, es decir, las amplificadoras son 5 Tabaco, 3 Extracción de petróleo y gas, 19 Aparatos electrodomésticos, 22 Equipo y aparatos eléctricos, 7 Cuero.

Las ramas atenuadoras son 29 Servicios financieros, 1 Agricultura y ganadería, 20 Maquinaria y equipo eléctricos y la rama 4 Alimentos y bebidas; el resto son las ramas difusoras de la influencia.

Influencias Directas 1992

La economía estadounidense en este periodo posee 776 relaciones de influencia, para este año han desaparecido 13 influencias, sin embargo la media de ellas es suficientemente alta de acuerdo con el tipo de economía con la que se trabaja.

Comparativamente y según esta clasificación; las ramas muy integradas que dejan de serlo son 17 Industrias básicas de hierro y acero, 25 Construcción y 26 Electricidad, gas y agua; las que se agregan a este rubro son 1 Agricultura y ganadería, 8 Productos de madera, 12 Sustancias químicas, 18 Productos de hierro, 21 Maquinaria y equipo no eléctrico y 29 Servicios financieros.

La razón de ramas que aparecen y desaparecen es de 3:6 así pues, son más las ramas que se incluyen que las que desaparecen.

En el caso de las compras en 1992 no hay ramas en esta clasificación. Para las Ventas son las ramas 17, 25 y 26 las que se trasladan a ésta y las que se van de ella son 4, 8 y 18, la primera para las poco integradas y las dos restantes a las muy integradas.

La distribución de las ramas poco integradas es parecida a la de 1982, a excepción de la rama 4 que en este caso deja de ser importante para las ventas, pues pierde once relaciones de influencia por ventas y solo dos por compras.

Influencias Directas, Estados Unidos de América	
<i>Ramas Muy integradas</i>	
1982	6 9 11 14 15 17 23 24 25 26 27 28 30
1992	1 6 8 9 11 12 14 15 18 21 23 24 27 28 29 30
<i>Ramas Poco Integradas</i>	
1982	3 5 7 13 16 19 22
1992	3 4 5 7 13 16 19 22
<i>Ramas Integradas por Compras</i>	
1982	12
1992	
<i>Ramas Integradas por Ventas</i>	
1982	1 2 4 8 10 18 20 21 29
1992	2 10 17 20 25 26

Fuente: Elaboración propia en base a las tablas IP de Estados Unidos, Departamento de Comercio

3.4 Un filtro adecuado.

La discusión a la cual se ha enfrentado el análisis cualitativo; es la elección de un filtro adecuado debido a que este resulta fundamental en la determinación de la importancia real de las relaciones de influencia. En la mayoría de los casos este depende del criterio del investigador o del nivel de agregación de las matrices. Aroche (1996) hace un intento por endogeneizar el filtro obteniendo los "coeficientes importantes" de la estructura, este concepto se deriva de un algoritmo que se utiliza en la determinación del impacto de cambio en la matriz inversa ante cambios en los elementos de la matriz de coeficientes; Aroche define límites tolerables r_{ij} de cambio en los coeficientes a_{ij} que indican la variación del valor de la producción del sector relacionado; es decir,

cuando un coeficiente técnico a_{ij} se incrementa mas que r_{ij} , la producción del sector cambiará mas del 1%, cuando r_{ij} es muy grande la variación en la producción no es significativa.

El algoritmo de Aroche parte del hecho que la matriz de multiplicadores esta íntimamente ligada a la matriz de coeficientes directos, es decir π_{ij} mide el cambio relativo de la producción i cuando la demanda de j cambia en una unidad, cada π_{ij} depende de su correspondiente a_{ij} así como de elementos de la matriz que formen caminos que indirectamente unan a i con j ³. Por lo que coeficientes técnicos que indirectamente posean senderos grandes serán importantes ya que ocasionan mayores impulsos de intercambio entre las ramas.

Formalmente el algoritmo se define,

$$r_{ij} = \frac{1}{d_{ij} \left[\pi_{ij} + \pi_{ii} \left(\frac{\tau_i}{\tau_j} \right) \right]}$$

donde d_{ij} es elemento (i,j) de matriz de distribución

π_{ij} es el elemento (i,j) de la matriz inversa $(I-D)^{-1}$,

π_{ii} es el elemento de la diagonal principal de la matriz $(I-D)^{-1}$ y

τ_i es el valor bruto de la producción de sector i -esimo.

Convencionalmente los coeficientes importantes son aquellos cuyo r_{ij} no es mayor a 20⁴.

Se calculan las matrices adyacentes tomando en cuenta el siguiente criterio,

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } r_{ij} \leq \text{valor del filtro} \\ 0 & \text{de otra forma} \end{cases}$$

En cada caso se obtienen las matrices binarias aplicando filtros con

$$r_{ij} \leq 0, r_{ij} \leq 5, r_{ij} \leq 10, r_{ij} \leq 20, r_{ij} \leq 50, r_{ij} \leq 100$$

A continuación se muestran las distribuciones de frecuencia de México en 1980 y 1993 y de Estados Unidos en 1982 y 1992.

³ La influencia global es igual a la influencia directa mas la influencia total

⁴ Aroche (1996)

**Limites Tolerables; México Transacciones Internas
1980**

Inferior	Superior	Frecuencia	Acumulada
$-\infty$	0	221	221
de 0	hasta 5	83	304
de 5	hasta 10	28	332
de 10	hasta 20	29	361
de 20	hasta 50	56	417
de 50	hasta 100	50	467
100	$+\infty$	433	900

Fuente: elaboración propia con base a las matrices adyacentes de CI

**Limites Tolerables; México Transacciones Totales
1980**

Inferior	Superior	Frecuencia	Acumulada
-	0	192	192
de 0	hasta 5	91	283
de 5	hasta 10	34	317
de 10	hasta 20	30	347
de 20	hasta 50	54	401
de 50	hasta 100	57	458
100	+	442	900

Fuente: elaboración propia con base a las matrices adyacentes de CI

**Limites Tolerables; México Transacciones Internas
1993**

Inferior	Superior	Frecuencia	Acumulada
$-\infty$	0	277	277
de 0	hasta 5	66	343
de 5	hasta 10	29	372
de 10	hasta 20	26	398
de 20	hasta 50	38	436
de 50	hasta 100	49	485
100	$+\infty$	415	900

Fuente: elaboración propia con base a las matrices adyacentes de CI

**Limites Tolerables; México Transacciones Totales
1993**

Inferior	Superior	Frecuencia	Acumulada
- ∞	0	228	228
de 0	hasta 5	91	319
de 5	hasta 10	41	360
de 10	hasta 20	32	392
de 20	hasta 50	46	438
de 50	hasta 100	57	495
100	+ ∞	405	900

Fuente: elaboración propia con base a las matrices adyacentes de CI

La ventaja en la obtención de los coeficientes importantes de una estructura es que son buenos indicadores para estudiar el cambio estructural. La hipótesis de Aroche (1996) y de López (2000) supone que el cambio estructural de México se explica por el lado de la división del trabajo y la especialización; en nuestro caso el cambio estructural, si es que existe, se explicara por el lado de la integración comercial al bloque de América del Norte.

Considerando un filtro del 20% propuesto por los investigadores; los datos muestran que la estructura interna de México de 1980 a 1993 es menos densa, las entradas importantes han disminuido, los coeficientes importantes decrecieron en -13.6%. Lo anterior refuerza nuestra hipótesis de la desarticulación interna de las ramas productivas de la economía.

Las matrices de transacciones totales, contrario a las internas, presentan un crecimiento del 6% de coeficientes importantes y como éstos están íntimamente relacionados a los senderos indirectos, esta evidencia es útil para reforzar el argumento del capítulo II puesto que la articulación de las ramas por medio caminos adyacentes ha hecho que la estructura sea más densa.

**Limites Tolerables; Estados Unidos Transacciones
Totales 1983**

Inferior	Superior	Frecuencia	Acumulada
-	0	111	111
de 0	hasta 5	96	207
de 5	hasta 10	28	235
de 10	hasta 20	29	264
de 20	hasta 50	73	337
de 50	hasta 100	54	391
100	+	509	900

Fuente: elaboración propia con base a las matrices adyacentes de CI

**Limites Tolerables; Estados Unidos Transacciones
Totales 1992**

Inferior	Superior	Frecuencia	Acumulada
-	0	124	124
de 0	hasta 5	102	226
de 5	hasta 10	35	261
de 10	hasta 20	31	292
de 20	hasta 50	59	351
de 50	hasta 100	58	409
100	+	491	900

Fuente: elaboración propia con base a las matrices adyacentes de CI

Las entradas de las tablas de transacciones de Estados Unidos poseen coeficientes importantes en un porcentaje mayor a las de México. Además, cuando consideramos el filtro de 20%, el crecimiento en un lapso de diez años es siempre positivo (10%).

Evidencia que sirve para reforzar el argumento de que la integración comercial y el cambio estructural son distintos según el tipo de economía del que se trate, pues el esqueleto de la economía americana en los dos periodos no sufre cambios importantes en la dinámica de interdependencia de sus ramas. Ahí que la hipótesis de que un proceso de integración comercial, como el provocado por el TLCAN, es distinto para distintos niveles de desarrollo económico. Pues no es este un proceso de integración que genere "dominancia" en ambos sentidos.

Una vez descrito en forma general las ventajas que ofrece el estudio de los coeficientes importantes continuamos el análisis de los arcos incidentes al exterior y al interior eligiendo coeficientes $r_{ij} = 10$ como filtro para derivar las matrices adyacentes y continuar el análisis, estos captan la importancia de las relaciones de influencia y son relativamente fáciles de manipular.

Coeficientes importantes e influencia económica cualitativa, México 1980 – 1993.

La matriz de coeficientes importantes de 1980 para las transacciones internas muestra un total de 111 influencias de compra y venta, por lo que la media es de 4 relaciones de influencia, la rama que conserva las mismas propiedades aplicando este filtro, es la 23 Equipo de transporte, esta posee un índice de centralidad de 1 y se encuentra en la clasificación de "muy integrada". Las ramas que poseían influencias de compra y venta en parecidos términos y que según el filtro aplicado ahora son atenuadoras pues se clasifican en ramas vendedoras son 14 Productos de hule y plástico, 11 Química básica, 26 Electricidad, gas y agua, 21 Maquinaria y equipos no eléctricos, 18 Productos de hierro, 10 Petroquímica y refinación de petróleo, 12 Sustancias químicas, 9 Papel

y 15 Productos no metálicos, las dos primeras tienen índices de centralidad infinitos dado que solo venden insumos, los siguientes índices son 6, 5, 5, 4, 2.33, 1.67 y 1.33 respectivamente. La rama que antes del filtro intervenía por las ventas y que al aplicar el filtro para los $r_{ij} = 10$ ha pasado a la clasificación por compras es la rama 24 Otras industrias manufactureras. Las ramas que subsisten en esta categoría antes y después del filtro son, 16 Productos metálicos no ferrosos, 20 Maquinaria y equipo eléctricos y 29 Servicios financieros.

En la clasificación de compras encontramos que la rama 27 Comercio, restaurantes y hoteles de estar integrada por las ventas se vuelve fuente de impulso de la influencia, el índice de centralidad es 0 pues solo compra insumos. Al igual que la 27 la rama 25 Construcción solo influye por las compras, permanecen 16 influencias de 20, por ello la importancia como amplificadoras de los impulsos de demanda. La otra rama que era poco integrada y que en este punto se integra en este rubro es la rama 4, en ella permanecen 12 relaciones por compra de las 24 que existían y solo una por ventas de 15 que había. Las ramas importantes que eran muy integradas y ahora son amplificadoras son 30 Otros servicios, influye 19 veces por las compras y solo una por las ventas; la rama 6 Textiles con 6 y 1 influencia por compras y ventas respectivamente y la rama 28 Comunicaciones y transporte con 5 y 1 relación. Agricultura y ganadería permanece sin cambios en la clasificación conformando el par (11,2).

Las que se desintegran son las siguientes 2 Minería, 7 Cuero, 8 Productos de madera, 17 Industrias básicas de hierro y acero y 22 Equipo y aparatos eléctricos; las que permanecen en la misma clasificación son 3, 5, 13 y 19.

En las transacciones totales encontramos lo siguiente, la matriz adyacente posee 125 entradas, la media de las relaciones de influencia es 4.2 por ello no existen ramas en la clasificación de muy integradas. Las que permanecen en compras son: 1 Agricultura y 4 Alimentos y bebidas, las que se trasladan son 28 Comunicaciones y transporte, 6 Textiles, 30 Otros servicios con índices de centralidad de 0.33, 0.17 y 0.11 respectivamente, estas tres ramas se clasificaban en la categoría de muy integradas. La que era poco integrada y se destaca como impulsora es la rama 27 Comercio, restaurantes y hoteles; esta influye solo por las compras 15 impulsos.

Las poco integradas aumentan en proporción, pues antes del filtro sólo se clasificaban en esta categoría 4 ramas y permanecen solo 3: Extracción de petróleo y gas, Tabaco y Aparatos electrodomésticos, a éstas se agregan ocho más: cuatro que se ubicaban en ramas muy integradas, 2 Minería, 8 Productos de madera, 23 Equipo de transporte y 24 Otras industrias manufactureras; dos más por las compras, 7 Cuero y 13 Productos medicinales y dos por las ventas, 22 Equipo y aparatos electrónicos y 29 Servicios financieros.

Al rubro de ventas se adicionan 6 ramas estas son: 9, 12, 14, 18, 20 y 26 todas estaban catalogadas con naturaleza de "muy importantes".

La incorporación de insumos importados modifica a la estructura de producción pues es siempre cierto que incorpora nuevos procesos generando así nuevos encadenamientos productivos, en todos los casos incrementa las relaciones de influencia y lo más importante es que modifica la

distribución de posiciones que ocupan las ramas; el impacto sobre algunas es bastante sensible, desarticulando y articulando la interdependencia; esto es lo que ocurre en las tablas de transacciones de 1980.

A continuación se describen las matrices adyacentes de 1993 destacando las diferencias estructurales de 1980.

Para los $r_{ij} = 10$, la densidad de entradas no nulas en las matrices de transacciones internas disminuye en 1993, como se puede observar en la tabla 11 de 1980 a 1993 desaparecen 16 coeficientes importantes.

Densidad en las matrices de transacciones internas 1980 – 1993		
Entrada	1980	1993
1	111	95
0	789	805
Total	900	900

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las matrices adyacentes

En 1993 la distribución de ramas debido al filtro cambia significativamente pues la media de las relaciones de influencia disminuye de 4 a 3.2. la rama 12 Sustancias químicas ocupa el lugar de rama integradas pues sus arcos incidentes hacia el exterior y al interior son 4 y 5 respectivamente mayores a la media de las relaciones. La rama 23 Equipo de transporte que ocupaba este sitio disminuye en coeficientes importantes, principalmente por las ventas por lo que se sitúa en ramas poco integradas (ambos semigrados no rebasan la media). Otro caso es el de la rama 17 Industrias básicas de hierro y acero pues de no superar a la media de influencias incrementa coeficientes por las ventas. De las ramas integradas por las compras, solo la rama 6 Textiles pierde importancia por las compras y se ubica en las poco integradas. Las siguientes que se desintegran son 20 Maquinaria y equipo eléctrico y 21 Maquinaria y equipo no eléctrico las cuales tenían significado importante en las ventas. Otro caso que se integraba por las ventas y que pierde importancia es la rama 24 Otras industrias manufactureras.

Según la clasificación considerando posiciones relativas el cambio importante se da en la rama 23 Equipo de transporte esta rama está formada por la industria automotriz, de ser rama atenuadora en 1980 se convierte en una rama amplificadora de la influencia, es decir cobra importancia como fuente de impulso ante una demanda inducida.

Las ramas que solo son receptoras de impulsos y que por tanto no generan efectos multiplicadores sobre las demás son 11 Química Básica, 13 Productos Medicinales, 14 Productos de Hule y plástico, 16 Productos metálicos no ferrosos, 24 Otras industrias manufactureras y 29 Servicios financieros.

Las que disminuyen influencias por compras⁵ en 1993 con relación a 1980 son 1 Agricultura y ganadería, 8 Productos de madera, 9 Papel, 15 Productos no metálicos, 17 Industrias básicas de hierro y acero y 28 Comunicaciones y transporte. Las que aumentan relaciones relativas de compra son 2 Minería, 6 Textiles, 12 Sustancias Químicas, 18 Productos de hierro, 21 Maquinaria y equipo no eléctricos, 23 Equipo de Transporte, 26 Electricidad, gas y agua y 30 Otros servicios.

El comportamiento de las matrices de transacciones totales de 1980 a 1993 es el siguiente,

Densidad en las matrices de transacciones totales 1980 - 1993		
	1980	1993
1	125	132
0	775	768
Total	900	900

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las matrices adyacentes

Caso contrario a lo que ocurre con las transacciones internas, la tabla de transacciones totales de 1980 a 1993 incrementa coeficientes importantes, son 7 coeficientes adicionales que superan el filtro de 10%.

Hay solo dos ramas que cambian de clasificación, la rama 23 que de ser poco integrada se traslada a las integradas por las compras y la rama 2 que se integra por las ventas al ganar un arco mas hacia el interior.

Como ocurre en las transacciones internas, la única rama que sufre modificaciones importantes es la rama 23, la importancia radica en que esta rama incrementa relaciones de influencia por las compras. A diferencia de las transacciones internas las que también aumentan relaciones por las compras son 12 sustancias químicas, 26 Electricidad, gas y agua. La rama 28 Comunicaciones y transporte en las internas disminuía influencias por las compras pero al incorporar insumos intermedios importados las incrementa. Las ramas que ven reducidas las relaciones de compra en relación con las de venta son 1, 2, 6, 7, 8, 9, 15, 16 y 18.

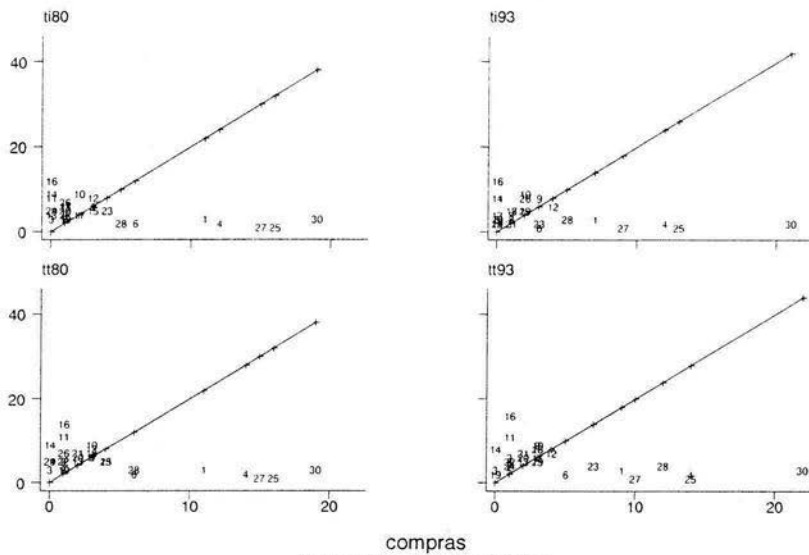
La incorporación de insumos externos genera nuevas interdependencias productivas, ello lo podemos verificar en las ramas que solo son receptoras de impulso, en relación con las transacciones internas éstas se reducen a cinco ramas de ocho que considera las domésticas, son las que siguen 3 Extracción de petróleo y gas, 14 Productos de hule y plástico, 19 Aparatos electrodomésticos, 24 Otras industrias manufactureras y 29 Servicios financieros.

El cambio en las posiciones relativas que ocupan las ramas se observa en las siguientes graficas,

⁵ En términos relativos a las ventas

Gráfica 4

Posiciones relativas de los coeficientes importantes para las matrices de México.
ventas



compras
Graphs by periodo

Coefficientes importantes e influencia económica cualitativa, Estados Unidos 1982 – 1992.

El análisis se realiza sobre las tablas de transacciones totales de 1982 y 1992, la densidad de las matrices binarias es la siguiente,

Densidad en las matrices de transacciones internas 1980 - 1993		
	1982	1992
1	124	137
0	776	763
Total	900	900

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las matrices adyacentes

La tendencia de que sigue esta estructura refuerza lo que se había dicho con el análisis de la circularidad. La trayectoria seguida es mas o menos homogénea y la tendencia de las ramas es estable. Como ya se había indicado, nos encontramos ante una economía bastante interdependiente por lo que se espera que las encontrar trayectorias de los arcos sean bastante equilibradas.

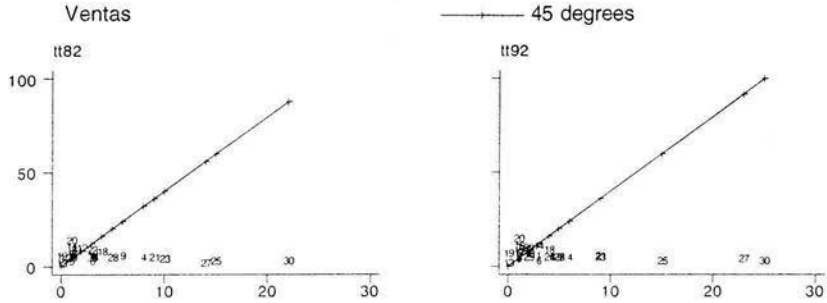
Con el filtro al 10% no encontramos ramas muy integradas en 1982 y en 1992 pues la media de las relaciones de influencia en cada caso es de 4.1 y 4.6. las ramas integradas por las compras con las mismas en 1982 que en 1992 estas son: 4, 9, 21, 23 25, 27, 28 y 30. las poco integradas son semejantes en los dos periodos 1, 2, 3, 5, 6, 13, 24, 26, y 29 excepto por la rama 19 aparatos electrodomésticos que en 1982 era poco integrada y en 1992 se generan nuevas influencias y se integra por las ventas, las que son iguales por las ventas en los dos periodos son 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20 y 22.

Al analizar la manera de influir de cada rama hallamos que, hay dos ramas que cambian de categoría la rama 24 Otras industrias manufactureras de ser atenuadora se convierte en amplificadora de impulsos hacia las demás, y con la rama 26 Electricidad, gas y agua sucede algo parecido.

Las ramas que aumentan ventas en relación a las compras, ya sea por una reducción de relaciones por compras o por aumento en ventas, son 1 Agricultura y ganadería, 4 Alimentos y bebidas, 5 Tabaco, 7 Cuero, 10 Petroquímica y refinación de petróleo, 16 Productos metálicos no ferrosos, 18 Productos de hierro, 20 Maquinaria y equipo eléctricos, 21 Maquinaria y equipo no eléctricos, 22 Equipo y aparatos electrónicos, 23 Equipo de transporte y 27 Comercio, restaurantes y hoteles. Las que aumentas sus compras o sus ventas disminuyen son: 8 Productos de madera, 9 Papel, 11 Química básica, 12 Sustancias químicas, 14 Productos de hule y plástico, 24 Otras industrias manufactureras, 26 Electricidad, gas y agua, 29 Servicios financieros y 30 Otros servicios. Las que solo se dedican a vender insumos sin compra nada son 3 Extracción de petróleo y gas, 13 Productos medicinales y 19 Aparatos electrodomésticos. Las que se conservan características similares en ambos periodos tenemos por el lado de las atenuadoras tenemos 2 Minería, 15 Productos no metálicos, y la 17 Industrias básicas de hierro y acero; por el lado de las amplificadoras 6 Textiles, 25 Construcción e instalación y 28 Comunicaciones y transporte.

Posiciones relativas de los coeficientes importantes para las matrices de Estados Unidos.

$$r_{ij} = 10$$



Compras Graphs by Periodo

Estática comparada México contra Estados Unidos, trayectorias directas

Debido a la poca disponibilidad de la información, en este apartado solo se comparan las trayectorias directas de las matrices de transacciones totales de ambas estructuras. El periodo que consideramos antes del TLC es 1980 así que se utiliza la tabla de 1980 de México y se compara con la de Estados Unidos de 1982, después de la apertura hacia el TLCAN se consideran a las estructuras que corresponden a 1992 y 1993 de EU y México respectivamente. Para las matrices binarias, en todos los casos se utiliza como filtro los coeficientes importantes para $r_{ij} \hat{C}10$.

Con el fin de efectuar las comparaciones consideramos el índice de centralidad que definimos más arriba, ramas con índices iguales a uno son centrales ello nos indica que las ramas venden y compran insumos en parecidos términos por lo que su importancia en la estructura es considerable; ramas con índices menores a la unidad son ramas que amplifican la influencia pues se dedican en gran medida a comprar insumos más que a venderlos, por último ramas con índices superiores a la unidad son ramas atenuadoras de la influencia pues en términos relativos venden mas insumos los que compran.

En importancia, de acuerdo al filtro y al nivel de agregación, México posee solo dos ramas centrales: 15 Productos no metálicos, esta rama incluye a la industria del cemento por lo que

resulta lógico que esta rama responda a la clasificación y la rama 23 Equipo de Transporte ella concentra a la industria automotriz. Estados Unidos posee 4 ramas centrales estas son, 1 Agricultura y ganadería, 5 Tabaco, 24 Otras manufacturas y 26 Electricidad, gas y agua.

Para México, de las 30 ramas agregadas, el 70% corresponde a ramas atenuadoras, mientras que el porcentaje de esta categoría para Estados Unidos es del 57%. Así que la distribución en porcentaje de ramas amplificadoras de la influencia es del 30% y del 23% para Estados Unidos y México respectivamente; como es obvio la importancia de las ramas en cada estructura es diferente, sin embargo, para que un sistema productivo funcione adecuadamente existen ciertas industrias claves que funcionan como ejes rectores; en ambas estructuras identificamos estas industrias según la centralidad y hallamos las siguientes: 1 Agricultura y ganadería, 4 Alimentos y bebidas, 6 Textiles, 23 Equipo de transporte, 25 Construcción, 27 Comercio, restaurantes y hoteles, 28 Comunicaciones y transporte y 30 Otros servicios.

En ambas estructuras, las que sólo se dedican a vender insumos son 16 ramas: son 2 Minería, 3 Extracción de petróleo y gas, 7 Cuero, 8 Productos de madera, 10 Petroquímica y refinación de petróleo, 11 Química básica, 12 Sustancias químicas, 13 Productos medicinales, 14 Productos de hule y plástico, 16 Productos metálicos no ferrosos, 17 Industrias básicas de hierro y acero, 18 Productos de hierro, 19 Aparatos electrodomésticos, 20 Maquinaria y equipo eléctricos, 22 Equipos y aparatos electrónicos y 29 Servicios financieros; mientras que para Estados Unidos estas representan el 94% del total de atenuadoras para México sólo el 76% de ellas. La rama atenuadora que no es común en ambas estructuras y que lo es en Estados Unidos es la rama 15 Productos no metálicos.

De las ramas amplificadoras solo 6 ramas son comunes a ambas estructuras, las cuáles están incluidas en las ramas rectoras de las economías. Un hecho particular es que para este período las economías no comparten ramas centrales.

Las que son distintas en clasificación son las que siguen; la rama 5 Tabaco, en México cumple el papel de amplificadora, en Estados Unidos es central; la rama 9 posee un índice de centralidad de 1.7 en México es atenuadora mientras que en Estados Unidos esta ubicada en las amplificadoras pues su índice gira alrededor de 0.7; ocurre algo parecido con la rama 21 con índices de 0.33 y 3 en EU y México respectivamente. La 15 es central en México, en Estados Unidos es atenuadora pues el índice de centralidad es de 7. Por último las ramas 24 y 26 cumplen con la centralidad en EU y en México únicamente tienen arcos incidentes al interior.

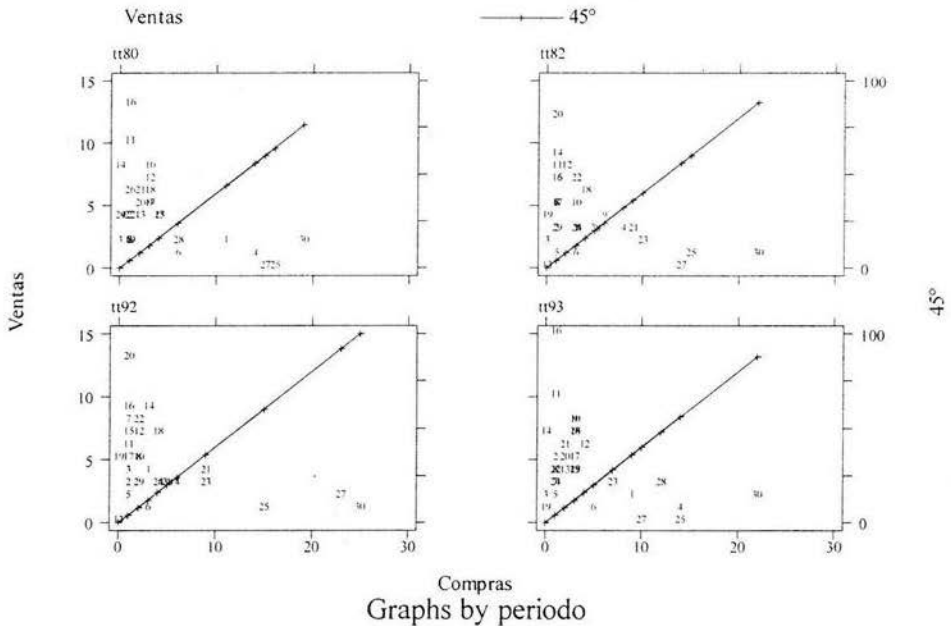
Las estructuras comparadas de México y EU en 1993 estrictamente no poseen ramas centrales. México tiene 8 ramas amplificadoras, mientras que EU tiene 11, las economías tienen 6 ramas amplificadoras comunes: 4 Alimentos y bebidas, 6 Textiles, 23 Equipo de Transporte, 25 Construcción, 27 Comercio, restaurantes y hoteles y 28 Comunicaciones y Transporte.

De las atenuadoras, existen 18 ramas comunes. México posee 22 ramas en esta clasificación y Estados Unidos 19.

De las diferentes existen 5 ramas. La rama 1, Agricultura y ganadería para México, representa una rama amplificadora mientras que para EU es una rama atenuadora; la 9 Papel, Maquinaria y equipo no eléctrico (rama 21), 24 Otras industrias manufactureras y Electricidad, gas y agua (26); atenuadoras y amplificadoras en México y EU respectivamente. Es de notar que la rama 19 Aparatos electrodomésticos únicamente vende insumos intermedios en ambas estructuras.

Posiciones relativas de los coeficientes importantes
México y Estados Unidos.

$$r_u = 10$$



Análisis de influencias directas de México y Estados Unidos según matrices de coeficientes Importantes (filtro10%)		
1980		
Clasificación	México	EUA
Amplificadora	1, 4, 6, 25, 27, 28 y 30	4, 6, 9, 21, 23, 25, 27, 28 y 30
Atenuadora	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26 y 29	2, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22 y 29
Difusora	15 y 23	1, 5, 24 y 26
1990		
Amplificadora	1, 4, 6, 23, 25, 27, 28 y 30	4, 6, 9, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 30
Atenuadora	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26 y 29	1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22 y 29
Difusora	Ø	Ø

1. Agricultura, ganadería y pesca, 2. Minería, 3. Extracción de petróleo y gas, 4 Alimentos y bebidas, 5. Tabaco, 6. Textiles, 7. Cuero, 8. Productos de madera, 9. Papel, 10. petroquímica y refinación de petróleo, 11. Química básica, 12. Sustancias químicas, 13. Productos medicinales, 14. Productos de Hule, 15. Productos no metálicos, 16. Productos metálicos no ferrosos, 17. Industrias básicas de hierro y acero, 18. Productos de hierro, 19. Aparatos electrodomésticos, 20. Maquinaria y equipo eléctricos, 21. Maquinaria y equipo no eléctricos, 22. Equipo y accesorios electrónicos, 23. Equipo de transporte, 24. Otras industrias manufactureras, 25. Construcción, 26. Electricidad, gas y agua, 27. Comercio, restaurantes y hoteles, 28. Comunicaciones y transporte, 29. Servicios financieros, 30. Otros servicios.

3.5 Una aproximación pretopológica al análisis de interdependencia

El análisis de las relaciones directas solo da cuenta de los efectos directos de la influencia. Para capturar los efectos directos e indirectos de la influencia económica debemos remitirnos a la noción de influencia global. La rama i ejerce una influencia global sobre la rama j si las variaciones del nivel de producción de la rama i inducen una variación del nivel de producción de la rama j por efectos directos e indirectos. Quien da cuenta de estos efectos es la matriz de multiplicadores $(I-D)^{-1}$. La noción de influencia global lleva a la idea de que las variaciones en la producción de una rama cualquiera conducen a variaciones de producción de todas las demás ramas, sin embargo la rama i puede estar influyendo en mayor grado a la rama j , de aquí la idea de que la noción de influencia global está ligada a la noción de dominio de las relaciones de interdependencia. Si la influencia total que tiene la rama i sobre la rama j es mayor que en sentido opuesto, entonces la rama i domina a la rama j ó la rama j es dominada por la rama i . Formalmente la relación de influencia global y la relación de dominio se describen como sigue.

Sea D el conjunto de ramas y sea \square una relación binaria sobre D tal que para toda rama j y toda rama i de D , i está en relación con j $j \square i$ si y solamente si una variación de la actividad j provoca una variación de la actividad i y en consecuencia j influye a i (en el sentido de influencia global)

Relación de influencia global relativa

$$j \square i \Leftrightarrow \pi_j \geq 0$$

Relación de dominancia

$$j \square i \Leftrightarrow \pi_j \geq \pi_i$$

Considerando las propiedades de las relaciones de influencia, se debe resaltar que una relación de dominio se traduce generalmente en la no transitividad de \square .

La interpretación de las relaciones intersectoriales desde la noción de dominio resulta útil pues respeta la idea de estudiar únicamente las relaciones importantes de ambas estructuras permite establecer una jerarquización de las ramas de la economía.

La metodología que se emplea para identificar las relaciones de dominio entre las ramas económicas hace uso de nociones básicas de pretopología. Una pretopología posee algunas propiedades de los espacios topológicos pero por su construcción permite trabajar con estructuras menos sofisticadas que ellos. En el apartado siguiente se describen dichas propiedades.

Concepto de espacio pretopológico

Considérese un conjunto discreto E compuesto por n elementos (en este caso flujos de producción de los agentes económicos), suponemos que n es finito y no igual a cero. La relación entre los elementos de E está constituida por una familia $R_i, i = \{1, \dots, k\}$

Noción de Vecindad

$$\forall x \in E, \forall i \in \{1, \dots, k\}, R_i(x) = \{y \in E / x R_i y\}$$

$R_i(x)$ es el conjunto de elementos que tienen una relación i entre x e y . $R_i(x)$ se llama vecindad de x y cada elemento de $R_i(x)$ se llama vecino de x . Nótese que R_i es reflexiva.

Sea $P(E)$ el conjunto de partes de E .

Definición 1: Una falsa cerradura es una función ∂ de $P(E)$ en el mismo $P(E)$ en $P(E)$ que satisface los siguientes axiomas:

$$K1: \partial(\emptyset) = \emptyset$$

$$K2 = \forall A \in P(E), A \subseteq \partial(A)$$

Definición 2: El par (E, ∂) que satisfacen $K1$ y $K2$ es un espacio pretopológico

Definición 3: Un espacio pretopológico es del tipo V si satisface K3

$$K3: \forall A \in P(E), \forall B \in P(E), A \subset B \Rightarrow \partial(A) \subset \partial(B)$$

Definición 4: El espacio pretopológico V es un espacio topológico si y solo si la cerradura es idempotente

$$K4: \partial(\partial(A)) = \partial(A)$$

Conjunto Cerrado. Debido a que el operador ∂ no es idempotente, es posible construir una función iterativa de un subconjunto A de E y obtener de forma sucesiva la extensión del subconjunto

$$A \subseteq \partial(A) \subseteq \partial^2(A) \subseteq \partial^3(A) \dots \quad (1)$$

Como E es finito, existe un número entero m menor que n donde la sucesión de la función se detiene, es decir, se ha encontrado la cerradura del elemento x. Los elementos que componen el conjunto cerrado $\partial^k(x)$ son dominados por el elemento x.

Conjuntos elementales. Son los conjuntos cerrados obtenidos una vez aplicada la función de cerradura a los subconjuntos del espacio pretopológico formados solo por un único elemento x.

A continuación se obtienen los conjuntos cerrados de cada elemento de W, una vez hecho esto se identifican los conjuntos elementales distintos y se dibuja la gráfica correspondiente a cada estructura y periodo.

Este análisis permite obtener las principales trayectorias a través de las primeras adherencias de los elementos de la matriz de adyacencia, son estos lo que en términos de la teoría de gráficas constituyen los polos de destino inmediato de cada polo de origen x, es decir las influencias totales que transitan por los caminos elementales con origen y destino x y, Arias (2002).

Los resultados obtenidos al aplicar la función de adherencia otorgan un panorama importante en la identificación de las ramas "fundamentales" del esqueleto de las estructuras económicas pues cada gráfica constituye la fotografía estática de las relaciones de dominio en un periodo dado, así mismo es posible determinar la existencia de cambios estructurales que sirvan para la constatación de la hipótesis planteada en esta investigación.

Resultados para la economía mexicana

El análisis aplicado identifica dos relaciones de dominio fundamentales para entender la dinámica de las economías, la primera determina si la rama domina y si esto es así a quien

domina; la segunda relación establece la poca o nula capacidad de una rama para dominar a las otras. En estos términos las ramas que poseen mayor capacidad de dominio son aquellas que constituyen el motor de la actividad productiva del sistema pues tienen potencialidad para generar un efecto expansivo de producción sobre las demás. Por otro lado, las ramas de poca o nula capacidad de dominio son ramas que dependen en su totalidad de los impulsos de producción de otras y al mismo tiempo son ramas proveedoras de insumos intermedios.

El periodo que se estudia a continuación es 1980. Para esta fecha las relaciones de dominio más importantes en las transacciones internas son las verificadas por la rama 27 Comercio, restaurantes y hoteles, seguida de la rama 30 Otros servicios, la rama 25 Construcción, la rama 4 Alimentos y bebidas, la rama 1 Agricultura, ganadería y pesca y la 6 Textiles.

Las que son poco importantes pues no influyen o dominan a alguna rama de la economía son las ramas 2, 3, 5, 7, 8, 11, 13, 14, 16, 19, 22, 24 y 29. Podemos decir entonces que los sectores estratégicos de la economía en el periodo de 1980 se componen del sector primario y el terciario.

Las ramas dominadas en mayor proporción, es decir las ramas más importantes desde el punto de vista de los proveedores son la 3, 16, 14, 11 y 2; hay que notar que estas ramas solo reciben la influencia no son impulsoras y sin embargo constituyen una importante porción por aquellas dedicadas a la provisión de insumos para los demás componentes de la estructura.

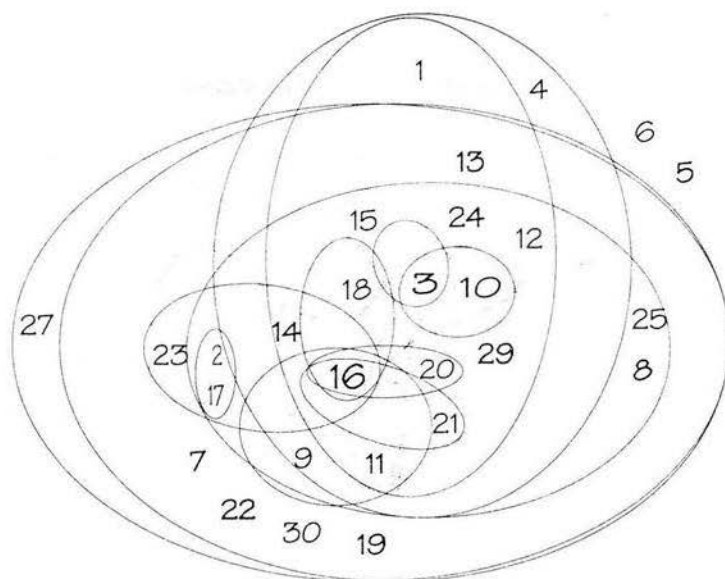
En cuanto a las primeras adherencias, se aplicó la función a cada una de las ramas de la estructura y se identificaron los principales senderos por donde transitan las trayectorias de influencia directa y sus caminos adyacentes que definen la influencia total y resultan componentes principales de la influencia global. Los polos de origen de los caminos de la influencia son las ramas con mayor capacidad de dominio en este caso la 30, 27, 25, 4, 1 y 6; los polos de destino son las ramas para las cuales la función de adherencia se vuelve idempotente⁶, primariamente los conjuntos mínimos de la estructura.

A continuación calculamos las influencias totales de las ramas dominantes y dominadas (polo de origen y destino) de la estructura, pues ello nos permite distinguir los caminos elementales de mayor importancia en el tránsito de la influencia entre los dos polos. Según Defourny y Thorbecke (1984) cuanto mayor sea el número de arcos que tenga el camino menor es la influencia directa y total que transmite dicha senda.

Del análisis pretopológico aplicado sabemos que en la matriz de relaciones internas de 1980, hay 34 senderos elementales de longitud uno de tránsito de la relación de dominio, 59 de longitud dos, 32 de longitud tres y solo 4 de longitud cuatro de las cuales una de ellas representa apenas el 5% de la influencia global.

⁶ Una función es idempotente si sus potencias son iguales a ella misma

México Transacciones Domésticas 1980



Influencia Directa, Total y Global; México 1980.

Transacciones Domesticas

Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/G
1 arco	1	1, 29	29	0.04	0.03	1.14	0.03	88%
1 arco	1	1, 24	24	0.03	0.02	1.13	0.02	92%
2 arcos	1	1, 18, 16,	16	0.03	0.00	1.21	0.00	9%
2 arcos	1	1, 20, 16,	16	0.03	0.00	1.21	0.00	8%
2 arcos	1	1, 21, 16,	16	0.03	0.00	1.20	0.00	10%
1 arco	1	1, 14	14	0.09	0.07	1.16	0.08	87%
1 arco	1	1, 13	13	0.13	0.11	1.14	0.12	98%
2 arcos	1	1, 12, 11	11	0.04	0.02	1.24	0.02	61%
2 arcos	1	1, 10, 3	3	0.06	0.03	1.20	0.03	56%
3 arcos	1	1, 12, 10, 3	3	0.06	0.01	1.30	0.01	13%
2 arcos	1	1, 26, 3	3	0.06	0.01	1.18	0.01	13%
2 arcos	4	4, 1, 30	30	0.02	0.00	1.38	0.00	4%
2 arcos	4	4, 1, 24	24	0.02	0.01	1.29	0.01	71%
3 arcos	4	4, 1, 18, 16	16	0.05	0.00	1.38	0.00	2%
3 arcos	4	4, 1, 20, 16	16	0.05	0.00	1.37	0.00	2%
3 arcos	4	4, 1, 21, 16	16	0.05	0.00	1.35	0.00	2%
2 arcos	4	4, 9, 16	16	0.05	0.00	1.52	0.00	5%
1 arco	4	4, 16	16	0.05	0.01	1.21	0.02	31%
2 arcos	4	4, 18, 16	16	0.05	0.01	1.25	0.01	14%
2 arcos	4	4, 1, 14	14	0.08	0.42	1.31	0.55	6.79
1 arco	4	4, 14	14	0.08	0.02	1.20	0.02	26%
2 arcos	4	4, 1, 13	13	0.08	0.05	1.29	0.06	76%
1 arco	4	4, 13	13	0.08	0.01	1.17	0.01	16%
3 arcos	4	4, 1, 12, 11	11	0.10	0.01	1.41	0.01	12%
2 arcos	4	4, 9, 11	11	0.10	0.00	1.48	0.00	4%
1 arco	4	4, 11	11	0.10	0.04	1.18	0.05	49%
2 arcos	4	4, 12, 11	11	0.10	0.01	1.28	0.01	7%
2 arcos	4	4, 15, 11	11	0.10	0.01	1.22	0.01	7%
3 arcos	4	4, 1, 10, 3	3	0.07	0.01	1.36	0.01	21%
4 arcos	4	4, 1, 12, 10, 3	3	0.07	0.00	1.47	0.00	5%
3 arcos	4	4, 1, 26, 3	3	0.07	0.00	1.34	0.00	5%
2 arcos	4	4, 10, 3	3	0.07	0.01	1.24	0.02	23%
3 arcos	4	4, 12, 10, 3	3	0.07	0.00	1.34	0.00	3%
3 arcos	4	4, 15, 26, 3	3	0.07	0.00	1.34	0.00	1%
2 arcos	4	4, 26, 3	3	0.07	0.01	1.22	0.01	17%
1 arco	6	6, 16	16	0.04	0.02	1.29	0.03	65%
1 arco	6	6, 14	14	0.05	0.03	1.27	0.04	76%
1 arco	6	6, 11	11	0.16	0.08	1.26	0.10	63%
2 arcos	6	6, 12, 11	11	0.16	0.04	1.37	0.05	31%
1 arco	6	6, 5	5	0.10	0.07	1.33	0.10	100%

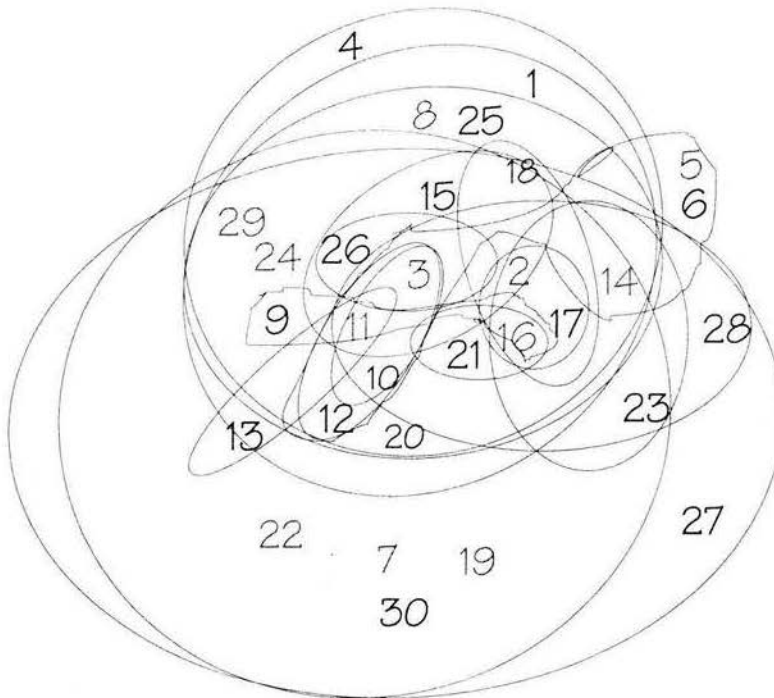
Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/G
3 arcos	6	6, 12, 10, 3	3	0.03	0.01	1.43	0.02	45%
1 arco	25	25, 29	29	0.08	0.06	1.01	0.06	83%
1 arco	25	25, 24	24	0.02	0.01	1.01	0.01	66%
2 arcos	25	25, 9, 16	16	0.29	0.00	1.31	0.00	0%
1 arco	25	25, 16	16	0.29	0.18	1.04	0.19	66%
2 arcos	25	25, 18, 16	16	0.29	0.01	1.08	0.01	4%
2 arcos	25	25, 20, 16	16	0.29	0.01	1.07	0.01	5%
2 arcos	25	25, 21, 16	16	0.29	0.02	1.06	0.02	7%
1 arco	25	25, 14	14	0.11	0.07	1.03	0.08	72%
2 arcos	25	25, 9, 11	11	0.14	0.00	1.28	0.00	1%
1 arco	25	25, 11	11	0.14	0.03	1.02	0.03	22%
2 arcos	25	25, 12, 11	11	0.14	0.01	1.11	0.01	9%
2 arcos	25	25, 15, 11	11	0.14	0.04	1.12	0.05	35%
1 arco	25	25, 8	8	0.31	0.25	1.18	0.30	97%
2 arcos	25	25, 10, 3	3	0.10	0.04	1.07	0.04	44%
3 arcos	25	25, 12, 10, 3	3	0.10	0.00	1.16	0.00	4%
3 arcos	25	25, 15, 26, 3	3	0.10	0.00	1.16	0.00	3%
2 arcos	25	25, 26, 3	3	0.10	0.01	1.14	0.01	7%
1 arco	25	25, 2	2	0.39	0.15	1.28	0.20	51%
2 arcos	25	25, 17, 2	2	0.39	0.06	2.03	0.12	30%
1 arco	30	30, 29	29	0.04	0.03	1.10	0.03	80%
1 arco	30	30, 24	24	0.07	0.06	1.09	0.07	94%
1 arco	30	30, 22	22	0.07	0.05	1.16	0.06	95%
1 arco	30	30, 19	19	0.01	0.01	1.16	0.01	99%
2 arcos	30	30, 9, 16	16	0.08	0.00	1.41	0.00	2%
1 arco	30	30, 16	16	0.08	0.03	1.13	0.03	39%
2 arcos	30	30, 18, 16	16	0.08	0.00	1.17	0.00	5%
2 arcos	30	30, 20, 16	16	0.08	0.00	1.16	0.00	3%
2 arcos	30	30, 21, 16	16	0.08	0.01	1.23	0.01	18%
2 arcos	30	30, 23, 16	16	0.08	0.01	1.38	0.01	9%
1 arco	30	30, 14	14	0.07	0.03	1.12	0.04	56%
2 arcos	30	30, 23, 14	14	0.07	0.00	1.36	0.00	7%
1 arco	30	30, 13	13	0.30	0.27	1.10	0.30	100%
2 arcos	30	30, 9, 11	11	0.22	0.00	1.38	0.01	3%
1 arco	30	30, 11	11	0.22	0.16	1.10	0.18	79%
2 arcos	30	30, 12, 11	11	0.22	0.01	1.20	0.02	7%
2 arcos	30	30, 15, 11	11	0.22	0.01	1.21	0.01	3%
1 arco	30	30, 7	7	0.06	0.04	1.31	0.06	99%
2 arcos	30	30, 10, 3	3	0.05	0.01	1.15	0.02	30%
3 arcos	30	30, 12, 10, 3	3	0.05	0.00	1.25	0.00	9%
3 arcos	30	30, 15, 26, 3	3	0.05	0.00	1.25	0.00	2%
1 arco	30	30, 26, 3	3	0.05	0.01	1.14	0.02	29%
3 arcos	30	30, 23, 17, 2	2	0.03	0.00	2.47	0.00	4%
1 arco	27	27, 29	29	0.14	0.12	1.04	0.13	95%

Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/IG
2 arcos	27	27, 30, 29	29	0.14	0.00	1.12	0.00	2%
1 arco	27	27, 24	24	0.02	0.01	1.04	0.01	52%
2 arcos	27	27, 30, 24	24	0.02	0.01	1.12	0.01	24%
1 arco	27	27, 22	22	0.03	0.02	1.10	0.02	75%
2 arcos	27	27, 30, 22	22	0.03	0.00	1.19	0.01	17%
2 arcos	27	27, 30, 19	19	0.00	0.00	1.18	0.00	82%
2 arcos	27	27, 9, 16	16	0.08	0.01	1.34	0.01	11%
1 arco	27	27, 16	16	0.08	0.04	1.07	0.04	54%
2 arcos	27	27, 18, 16	16	0.08	0.00	1.11	0.00	5%
2 arcos	27	27, 20, 16	16	0.08	0.00	1.10	0.00	3%
2 arcos	27	27, 21, 16	16	0.08	0.00	1.09	0.00	3%
2 arcos	27	27, 23, 16	16	0.08	0.00	1.31	0.00	2%
2 arcos	27	27, 28, 16	16	0.08	0.00	1.09	0.00	1%
3 arcos	27	27, 28, 21, 16	16	0.08	0.00	1.11	0.00	1%
3 arcos	27	27, 28, 23, 16	16	0.08	0.00	1.33	0.00	1%
3 arcos	27	27, 30, 9, 16	16	0.08	0.00	1.45	0.00	0%
2 arcos	27	27, 30, 16	16	0.08	0.00	1.16	0.00	4%
3 arcos	27	27, 30, 18, 16	16	0.08	0.00	1.20	0.00	0%
3 arcos	27	27, 30, 20, 16	16	0.08	0.00	1.19	0.00	0%
3 arcos	27	27, 30, 21, 16	16	0.08	0.00	1.18	0.00	2%
3 arcos	27	27, 30, 23, 16	16	0.08	0.00	1.41	0.00	1%
1 arco	27	27, 14	14	0.12	0.09	1.06	0.10	80%
2 arcos	27	27, 23, 14	14	0.12	0.00	1.29	0.00	1%
2 arcos	27	27, 28, 14	14	0.12	0.01	1.08	0.01	10%
3 arcos	27	27, 28, 23, 14	14	0.12	0.00	1.32	0.00	0%
2 arcos	27	27, 30, 14	14	0.12	0.00	1.14	0.00	3%
3 arcos	27	27, 30, 23, 14	14	0.12	0.00	1.39	0.00	0%
2 arcos	27	27, 30, 13	13	0.03	0.02	1.12	0.03	93%
2 arcos	27	27, 9, 11	11	0.06	0.01	1.31	0.01	21%
2 arcos	27	27, 12, 11	11	0.06	0.01	1.13	0.01	16%
3 arcos	27	27, 30, 9, 11	11	0.06	0.00	1.41	0.00	3%
2 arcos	27	27, 30, 11	11	0.06	0.02	1.13	0.03	45%
3 arcos	27	27, 30, 12, 11	11	0.06	0.00	1.22	0.00	5%
3 arcos	27	27, 30, 15, 11	11	0.06	0.00	1.24	0.00	2%
2 arcos	27	27, 30, 7	7	0.01	0.01	1.34	0.01	134%
2 arcos	27	27, 10, 3	3	0.07	0.00	1.09	0.00	2%
3 arcos	27	27, 12, 10, 3	3	0.07	0.00	1.19	0.00	4%
2 arcos	27	27, 26, 3	3	0.07	0.03	1.03	0.03	41%
3 arcos	27	27, 28, 10, 3	3	0.07	0.01	1.11	0.01	12%
3 arcos	27	27, 30, 10, 3	3	0.07	0.00	1.18	0.00	2%
4 arcos	27	27, 30, 12, 10, 3	3	0.07	0.00	1.28	0.00	1%
4 arcos	27	27, 30, 15, 26, 3	3	0.07	0.00	1.28	0.00	0%
3 arcos	27	27, 30, 26, 3	3	0.07	0.00	1.17	0.00	2%
3 arcos	27	27, 23, 17, 2	2	0.02	0.00	2.35	0.00	1%

Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/G
4 arcos	27	27, 28, 23, 17, 2	2	0.02	0.00	2.39	0.00	0%
4 arcos	27	27, 30, 23, 17, 2	2	0.02	0.00	2.53	0.00	1%

El mapa pretopológico de las transacciones totales es prácticamente el mismo que el de las intermedias. En él encontramos que las relaciones de dominio están determinadas por 29 caminos elementales de longitud uno, 70 de longitud dos, 55 de longitud tres y 14 de longitud cuatro.

México, Transacciones Totales 1980



Influencia Directa, Total y Global; México 1980.

Transacciones Totales

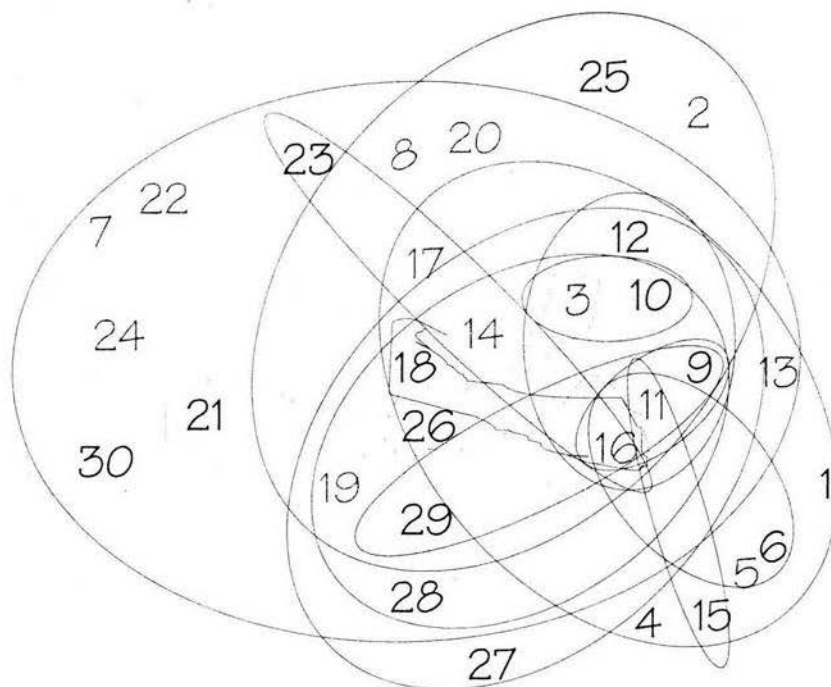
Numero de Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/G
1 arco	1	1, 24	24	0.03	0.02	1.2	0.024	89.16%
2 arcos	1	1, 18, 16	16	0.03	0.00	1.4	0.004	12.26%
3 arcos	1	1, 18, 17, 16	16	0.03	0.00	2.2	0.000	0.50%
2 arcos	1	1, 20, 16	16	0.03	0.00	1.4	0.002	7.48%
2 arcos	1	1, 21, 16	16	0.03	0.00	1.3	0.003	9.77%
1 arco	1	1, 14	14	0.10	0.07	1.2	0.080	84.20%
2 arcos	1	1, 10, 11	11	0.11	0.00	1.3	0.003	3.17%
3 arcos	1	1, 12, 10, 11	11	0.11	0.00	1.5	0.002	1.53%
2 arcos	1	1, 12, 11	11	0.11	0.04	1.4	0.061	58.01%
2 arcos	1	1, 13, 11	11	0.11	0.01	1.3	0.011	9.98%
2 arcos	1	1, 10, 3	3	0.07	0.03	1.3	0.033	44.84%
3 arcos	1	1, 12, 10, 3	3	0.07	0.01	1.4	0.016	21.69%
2 arcos	1	1, 26, 3	3	0.07	0.01	1.2	0.008	10.47%
3 arcos	1	1, 18, 17, 2	2	0.03	0.00	2.5	0.001	4.48%
2 arcos	4	4, 1, 24	24	0.02	0.01	1.4	0.014	66.58%
2 arcos	4	4, 15, 22	22	0.02	0.00	1.6	0.000	2.14%
1 arco	4	4, 22	22	0.02	0.01	1.4	0.009	43.03%
3 arcos	4	4, 1 18, 16	16	0.07	0.00	1.6	0.002	3.27%
4 arcos	4	4, 1, 18, 17, 16	16	0.07	0.00	2.6	0.000	0.13%
3 arcos	4	4, 1, 20, 16	16	0.07	0.00	1.7	0.001	2.00%
3 arcos	4	4, 1, 21, 16	16	0.07	0.00	1.6	0.002	2.61%
2 arcos	4	4, 9, 16	16	0.07	0.00	1.9	0.003	4.92%
1 arco	4	4, 16	16	0.07	0.01	1.3	0.017	25.17%
2 arcos	4	4, 17, 16	16	0.07	0.00	2.2	0.001	0.94%
2 arcos	4	4, 18, 16	16	0.07	0.01	1.4	0.013	18.54%
3 arcos	4	4, 18, 17, 16	16	0.07	0.00	2.3	0.001	0.76%
2 arcos	4	4, 1, 14	14	0.10	0.03	1.4	0.045	46.64%
1 arco	4	4, 14	14	0.10	0.02	1.2	0.023	24.34%
3 arcos	4	4, 1, 10, 11	11	0.18	0.00	1.6	0.002	1.06%
4 arcos	4	4, 1, 12, 10, 11	11	0.18	0.00	1.8	0.001	0.51%
3 arcos	4	4, 1, 12, 11	11	0.18	0.02	1.6	0.034	19.43%
3 arcos	4	4, 1, 13, 11	11	0.18	0.00	1.6	0.006	3.34%
2 arcos	4	4, 9, 11	11	0.18	0.00	1.8	0.005	3.08%
2 arcos	4	4, 10, 11	11	0.18	0.00	1.4	0.002	1.05%
1 arco	4	4, 11	11	0.18	0.05	1.3	0.059	33.39%
3 arcos	4	4, 12, 10, 11	11	0.18	0.00	1.6	0.000	0.25%
2 arcos	4	4, 12, 11	11	0.18	0.01	1.6	0.018	10.15%
2 arcos	4	4, 13, 11	11	0.18	0.00	1.4	0.002	0.92%
3 arcos	4	4, 1, 10, 3	3	0.10	0.01	1.5	0.018	18.85%
4 arcos	4	4, 1, 12, 10, 3	3	0.10	0.01	1.7	0.009	9.11%
4 arcos	4	4, 1, 26, 3	3	0.10	0.00	1.4	0.004	4.40%
2 arcos	4	4, 10, 3	3	0.10	0.00	1.3	0.000	0.04%
3 arcos	4	4, 12, 10, 3	3	0.10	0.00	1.5	0.004	4.39%
3 arcos	4	4, 15, 26, 3	3	0.10	0.00	1.4	0.001	1.11%
2 arcos	4	4, 26, 3	3	0.10	0.01	1.3	0.013	13.22%

Numero de Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/G
4 arcos	4	4, 1, 18, 17, 2	2	0.05	0.00	3.0	0.001	1.43%
2 arcos	4	4, 15, 2	2	0.05	0.00	1.7	0.006	13.26%
2 arcos	4	4, 17, 2	2	0.05	0.00	2.5	0.005	10.04%
3 arcos	4	4, 18, 17, 2	2	0.05	0.00	2.7	0.004	8.09%
1 arco	6	6, 16	16	0.05	0.02	1.4	0.029	60.10%
1 arco	6	6, 14	14	0.05	0.03	1.3	0.038	73.00%
1 arco	6	6, 11	11	0.26	0.10	1.4	0.131	49.99%
3 arcos	6	6, 12, 10, 11	11	0.26	0.00	1.7	0.003	1.08%
2 arcos	6	6, 12, 11	11	0.26	0.07	1.5	0.107	40.99%
1 arco	6	6, 5	5	0.10	0.07	1.4	0.100	100.00%
3 arcos	6	6, 12, 10, 3	3	0.06	0.02	1.6	0.028	49.96%
1 arco	25	25, 29	29	0.08	0.06	1.0	0.064	81.33%
1 arco	25	25, 24	24	0.02	0.01	1.0	0.013	57.45%
2 arcos	25	25, 9, 16	16	0.38	0.00	1.6	0.001	0.31%
1 arco	25	25, 16	16	0.38	0.21	1.1	0.235	61.34%
2 arcos	25	25, 17, 16	16	0.38	0.01	1.8	0.023	6.10%
2 arcos	25	25, 18, 16	16	0.38	0.02	1.2	0.026	6.77%
3 arcos	25	25, 18, 17, 16	16	0.38	0.00	2.0	0.001	0.28%
2 arcos	25	25, 20, 16	16	0.38	0.01	1.3	0.018	4.60%
2 arcos	25	25, 21, 16	16	0.38	0.02	1.2	0.026	6.73%
1 arco	25	25, 14	14	0.12	0.07	1.0	0.077	65.47%
2 arcos	25	25, 9, 11	11	0.21	0.00	1.5	0.002	0.91%
2 arcos	25	25, 10, 11	11	0.21	0.00	1.2	0.005	2.15%
3 arcos	25	25, 12, 10, 11	11	0.21	0.00	1.3	0.001	0.34%
2 arcos	25	25, 12, 11	11	0.21	0.00	1.2	0.003	1.44%
2 arcos	25	25, 15, 11	11	0.21	0.05	1.2	0.055	25.81%
1 arco	25	25, 8	8	0.32	0.26	1.2	0.311	96.69%
2 arcos	25	25, 10, 3	3	0.12	0.04	1.1	0.044	36.20%
3 arcos	25	25, 12, 10, 3	3	0.12	0.01	1.3	0.007	5.74%
3 arcos	25	25, 15, 26, 3	3	0.12	0.01	1.2	0.008	6.18%
2 arcos	25	25, 26, 3	3	0.12	0.01	1.1	0.006	5.00%
1 arco	25	25, 2	2	0.50	0.15	1.3	0.198	39.26%
2 arcos	25	25, 15, 2	2	0.50	0.03	1.4	0.045	8.99%
2 arcos	25	25, 17, 2	2	0.50	0.08	2.1	0.176	34.89%
3 arcos	25	25, 18, 17, 2	2	0.50	0.00	2.2	0.008	1.58%
1 arco	30	30, 29	29	0.04	0.03	1.1	0.028	78.42%
1 arco	30	30, 24	24	0.10	0.09	1.1	0.097	94.67%
1 arco	30	30, 22	22	0.08	0.06	1.3	0.074	92.68%
1 arco	30	30, 19	19	0.01	0.01	1.2	0.010	98.01%
2 arcos	30	30, 9, 16	16	0.10	0.00	1.7	0.004	4.46%
1 arco	30	30, 16	16	0.10	0.03	1.2	0.033	33.09%
2 arcos	30	30, 18, 16	16	0.10	0.00	1.3	0.006	6.17%
3 arcos	30	30, 18, 17, 16	16	0.10	0.00	2.1	0.000	0.25%
2 arcos	30	30, 20, 16	16	0.10	0.00	1.4	0.003	2.63%
2 arcos	30	30, 21, 16	16	0.10	0.01	1.3	0.017	17.36%
2 arcos	30	30, 23, 16	16	0.10	0.01	1.8	0.010	9.83%
3 arcos	30	30, 23, 17, 16	16	0.10	0.00	3.0	0.000	0.28%
1 arco	30	30, 14	14	0.08	0.04	1.1	0.040	52.19%
2 arcos	30	30, 23, 14	14	0.08	0.00	1.7	0.007	8.70%
2 arcos	30	30, 9, 11	11	0.31	0.00	1.7	0.007	2.29%

Numero de Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/G
2 arcos	30	30, 10, 11	11	0.31	0.00	1.3	0.002	0.56%
1 arco	30	30, 11	11	0.31	0.17	1.2	0.201	64.54%
3 arcos	30	30, 12, 10, 11	11	0.31	0.00	1.5	0.001	0.28%
2 arcos	30	30, 12, 11	11	0.31	0.02	1.3	0.033	10.51%
2 arcos	30	30, 13, 11	11	0.31	0.02	1.3	0.026	8.37%
2 arcos	30	30, 15, 11	11	0.31	0.01	1.3	0.007	2.35%
1 arco	30	30, 7	7	0.06	0.04	1.3	0.059	98.94%
2 arcos	30	30, 10, 3	3	0.07	0.01	1.2	0.017	23.44%
3 arcos	30	30, 12, 10, 3	3	0.07	0.01	1.4	0.008	11.69%
3 arcos	30	30, 15, 26, 3	3	0.07	0.00	1.3	0.001	1.40%
2 arcos	30	30, 26, 3	3	0.07	0.01	1.1	0.016	22.31%
2 arcos	30	30, 15, 2	2	0.05	0.00	1.5	0.006	12.68%
3 arcos	30	30, 18, 17, 2	2	0.05	0.00	2.4	0.002	3.96%
3 arcos	30	30, 23, 17, 2	2	0.05	0.00	3.4	0.002	4.34%
1 arco	27	27, 29	29	0.14	0.125	1.0	0.130	94.72%
2 arcos	27	27, 30, 29	29	0.14	0.002	1.1	0.003	1.89%
1 arco	27	27, 24	24	0.03	0.012	1.1	0.013	43.70%
2 arcos	27	27, 30, 24	24	0.03	0.008	1.2	0.009	29.47%
1 arco	27	27, 22	22	0.04	0.022	1.2	0.027	70.45%
2 arcos	27	27, 30, 22	22	0.04	0.005	1.3	0.007	17.98%
2 arcos	27	27, 30, 19	19	0.00	0.001	1.2	0.001	76.66%
2 arcos	27	27, 9, 16	16	0.09	0.006	1.6	0.010	10.78%
1 arco	27	27, 16	16	0.09	0.038	1.2	0.044	48.33%
2 arcos	27	27, 18, 16	16	0.09	0.005	1.2	0.006	6.78%
3 arcos	27	27, 18, 17, 16	16	0.09	0.000	2.0	0.000	0.28%
2 arcos	27	27, 20, 16	16	0.09	0.002	1.3	0.003	2.89%
2 arcos	27	27, 21, 16	16	0.09	0.003	1.2	0.003	3.65%
2 arcos	27	27, 23, 16	16	0.09	0.001	1.7	0.002	1.75%
3 arcos	27	27, 23, 17, 16	16	0.09	0.000	2.9	0.000	0.05%
2 arcos	27	27, 28, 16	16	0.09	0.001	1.2	0.001	0.95%
3 arcos	27	27, 28, 21, 16	16	0.09	0.001	1.3	0.001	1.10%
3 arcos	27	27, 28, 23, 16	16	0.09	0.001	1.9	0.001	1.08%
4 arcos	27	27, 28, 23, 17, 16	16	0.09	0.000	3.0	0.000	0.03%
3 arcos	27	27, 30, 9, 16	16	0.09	0.000	1.8	0.000	0.45%
2 arcos	27	27, 30, 16	16	0.09	0.002	1.3	0.003	3.36%
3 arcos	27	27, 30, 18, 16	16	0.09	0.000	1.3	0.001	0.63%
4 arcos	27	27, 30, 18, 17, 16	16	0.09	0.000	2.2	0.000	0.03%
3 arcos	27	27, 30, 20, 16	16	0.09	0.000	1.4	0.000	0.27%
3 arcos	27	27, 30, 21, 16	16	0.09	0.001	1.3	0.002	1.76%
3 arcos	27	27, 30, 23, 16	16	0.09	0.000	1.9	0.001	1.00%
4 arcos	27	27, 30, 23, 17, 16	16	0.09	0.000	3.1	0.000	0.03%
1 arco	27	27, 14	14	0.13	0.091	1.1	0.097	77.13%
2 arcos	27	27, 23, 14	14	0.13	0.001	1.6	0.001	0.84%
2 arcos	27	27, 28, 14	14	0.13	0.012	1.1	0.013	10.50%
3 arcos	27	27, 28, 23, 14	14	0.13	0.000	1.7	0.001	0.52%
2 arcos	27	27, 30, 14	14	0.13	0.003	1.2	0.004	2.87%
3 arcos	27	27, 30, 23, 14	14	0.13	0.000	1.7	0.001	0.48%
2 arcos	27	27, 9, 11	11	0.10	0.010	1.6	0.016	15.74%
2 arcos	27	27, 10, 11	11	0.10	0.001	1.2	0.002	1.59%
3 arcos	27	27, 12, 10, 11	11	0.10	0.000	1.4	0.001	0.52%

Numero de Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/IG
3 arcos	27	27, 28, 10, 11	11	0.10	0.001	1.3	0.001	1.08%
3 arcos	27	27, 30, 9, 11	11	0.10	0.000	1.8	0.001	0.72%
3 arcos	27	27, 30, 10, 11	11	0.10	0.000	1.3	0.000	0.16%
2 arcos	27	27, 30, 11	11	0.10	0.015	1.2	0.018	18.64%
4 arcos	27	27, 30, 12, 10, 11	11	0.10	0.000	1.5	0.000	0.08%
3 arcos	27	27, 30, 12, 11	11	0.10	0.002	1.4	0.003	3.03%
3 arcos	27	27, 30, 13, 11	11	0.10	0.002	1.3	0.002	2.42%
3 arcos	27	27, 30, 15, 11	11	0.10	0.001	1.3	0.001	0.68%
2 arcos	27	27, 30, 7	7	0.01	0.004	1.4	0.005	84.67%
2 arcos	27	27, 10, 3	3	0.08	0.014	1.1	0.015	18.50%
3 arcos	27	27, 12, 10, 3	3	0.08	0.004	1.3	0.005	6.12%
2 arcos	27	27, 26, 3	3	0.08	0.029	1.1	0.031	37.38%
3 arcos	27	27, 28, 10, 3	3	0.08	0.009	1.2	0.010	12.47%
3 arcos	27	27, 30, 10, 3	3	0.08	0.001	1.2	0.002	1.87%
4 arcos	27	27, 30, 12, 10, 3	3	0.08	0.001	1.4	0.001	0.93%
4 arcos	27	27, 30, 15, 26, 3	3	0.08	0.000	1.3	0.000	0.11%
3 arcos	27	27, 30, 26, 3	3	0.08	0.001	1.2	0.001	1.78%
3 arcos	27	27, 18, 17, 2	2	0.03	0.001	2.3	0.002	6.55%
3 arcos	27	27, 23, 17, 2	2	0.03	0.000	3.2	0.000	1.16%
4 arcos	27	27, 28, 23, 17, 2	2	0.03	0.000	3.5	0.000	0.71%
3 arcos	27	27, 30, 15, 2	2	0.03	0.000	1.6	0.001	1.94%
4 arcos	27	27, 30, 18, 17, 2	2	0.03	0.000	2.5	0.000	0.61%
4 arcos	27	27, 30, 23, 17, 2	2	0.03	0.000	3.5	0.000	0.66%

En 1993 la economía tenía los siguientes ramas importantes, 30 Otros servicios, 25 Construcción, 4 Alimentos y bebidas, 1 Agricultura, ganadería y pesca, 27 Comercio, restaurantes y hoteles, 28 Comunicaciones y transporte y la rama 12 Sustancias químicas. Las que de plano no tienen capacidad de dominio son 2,3, 5, 7, 8, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22 y 24. Una vez identificados los polos de origen y destino de la relación de dominio se determinan los senderos de mayor importancia en el tránsito de la influencia directa, total y global. De estos 26 son de longitud uno, 38 de longitud dos, 31 de longitud tres y 3 de longitud igual a cuatro.



Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/IG
3 arcos	1	1, 12, 9, 16	16	0.01	0.00	1.38	0.00	0.269%
1 arco	1	1, 16	16	0.01	0.01	1.14	0.01	51.218%
1 arco	1	1, 14	14	0.12	0.10	1.13	0.11	92.249%
1 arco	1	1, 13	13	0.17	0.15	1.12	0.16	98.360%
3 arcos	1	1, 12, 9, 11	11	0.03	0.00	1.38	0.00	0.175%
2 arcos	1	1, 12, 11	11	0.03	0.01	1.21	0.02	61.519%
2 arcos	1	1, 10, 3	3	0.06	0.02	1.18	0.03	46.928%
3 arcos	1	1, 12, 10, 3	3	0.06	0.01	1.26	0.01	13.652%
2 arcos	1	1, 26, 3	3	0.06	0.01	1.20	0.01	23.142%
1 arco	4	4, 17	17	0.03	0.01	1.53	0.02	68.509%
4 arcos	4	4, 1, 12, 9, 16	16	0.04	0.00	1.55	0.00	0.122%
2 arcos	4	4, 1, 16	16	0.04	0.00	1.27	0.00	7.404%
2 arcos	4	4, 9, 16	16	0.04	0.00	1.32	0.00	4.390%
1 arco	4	4, 16	16	0.04	0.02	1.16	0.02	56.364%

Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/IG
3 arcos	1	1, 12, 9, 16	16	0.01	0.00	1.38	0.00	0.269%
1 arco	1	1, 16	16	0.01	0.01	1.14	0.01	51.218%
1 arco	1	1, 14	14	0.12	0.10	1.13	0.11	92.249%
1 arco	1	1,13	13	0.17	0.15	1.12	0.16	98.360%
3 arcos	1	1, 12, 9, 11	11	0.03	0.00	1.38	0.00	0.175%
2 arcos	1	1, 12, 11	11	0.03	0.01	1.21	0.02	61.519%
2 arcos	1	1, 10, 3	3	0.06	0.02	1.18	0.03	46.928%
3 arcos	1	1, 12, 10, 3	3	0.06	0.01	1.26	0.01	13.652%
2 arcos	1	1, 26, 3	3	0.06	0.01	1.20	0.01	23.142%
1 arco	4	4, 17	17	0.03	0.01	1.53	0.02	68.509%
4 arcos	4	4, 1, 12, 9, 16	16	0.04	0.00	1.55	0.00	0.122%
2 arcos	4	4, 1, 16	16	0.04	0.00	1.27	0.00	7.404%
2 arcos	4	4, 9, 16	16	0.04	0.00	1.32	0.00	4.390%
2 arcos	4	4, 18, 16	16	0.04	0.00	1.17	0.00	6.856%
2 arcos	4	4,1, 14	14	0.09	0.04	1.27	0.05	52.750%
1 arco	4	4, 14	14	0.09	0.02	1.15	0.02	25.448%
2 arcos	4	4, 1, 13	13	0.08	0.05	1.25	0.07	80.443%
1 arco	4	4, 13	13	0.08	0.01	1.14	0.01	9.922%
4 arcos	4	4, 1, 12, 9, 11	11	0.09	0.00	1.54	0.00	0.073%
3 arcos	4	4, 1, 12, 11	11	0.09	0.01	1.35	0.01	8.107%
2 arcos	4	4, 9, 11	11	0.09	0.00	1.31	0.00	2.606%
1 arco	4	4, 11	11	0.09	0.05	1.15	0.05	61.409%
2 arcos	4	4, 15, 11	11	0.09	0.00	1.24	0.00	3.590%
3 arcos	4	4, 1, 10, 3	3	0.08	0.01	1.39	0.01	15.556%
4 arcos	4	4, 1, 12, 10, 3	3	0.08	0.00	1.48	0.00	4.525%
3 arcos	4	4, 1, 26, 3	3	0.08	0.00	1.42	0.01	7.671%
2 arcos	4	4, 10, 3	3	0.08	0.01	1.26	0.02	20.835%
2 arcos	4	4, 26, 3	3	0.08	0.02	1.29	0.02	27.900%
1 arco	25	25, 20	20	0.01	0.01	1.00	0.01	92.681%
3 arcos	25	25, 12, 9, 16	16	0.18	0.00	1.25	0.00	0.035%
1 arco	25	25, 16	16	0.18	0.14	1.02	0.14	82.549%
2 arcos	25	25, 18, 16	16	0.18	0.00	1.03	0.00	1.267%
3 arcos	25	25, 29, 9, 16	16	0.18	0.00	2.30	0.00	0.048%
1 arco	25	25, 14	14	0.06	0.05	1.02	0.05	77.186%
1 arco	25	25, 11	11	0.09	0.02	1.02	0.02	25.921%
3 arcos	25	25, 12, 9, 11	11	0.09	0.00	1.24	0.00	0.089%
2 arcos	25	25, 12, 11	11	0.09	0.01	1.09	0.01	9.950%
2 arcos	25	25, 15, 11	11	0.09	0.03	1.09	0.03	33.906%
3 arcos	25	25, 29, 9, 11	11	0.09	0.00	2.29	0.00	0.122%
1 arco	25	25, 8	8	0.21	0.19	1.08	0.20	98.877%
2 arcos	25	25, 10, 3	3	0.06	0.02	1.06	0.02	31.933%
3 arcos	25	25, 12, 10, 3	3	0.06	0.00	1.14	0.00	6.272%
2 arcos	25	25, 26, 3	3	0.06	0.01	1.08	0.01	10.642%

Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/IG
3 arcos	1	1, 12, 9, 16	16	0.01	0.00	1.38	0.00	0.269%
1 arco	1	1, 16	16	0.01	0.01	1.14	0.01	51.218%
1 arco	1	1, 14	14	0.12	0.10	1.13	0.11	92.249%
1 arco	1	1,13	13	0.17	0.15	1.12	0.16	98.360%
3 arcos	1	1, 12, 9, 11	11	0.03	0.00	1.38	0.00	0.175%
2 arcos	1	1, 12, 11	11	0.03	0.01	1.21	0.02	61.519%
2 arcos	1	1, 10, 3	3	0.06	0.02	1.18	0.03	46.928%
3 arcos	1	1, 12, 10, 3	3	0.06	0.01	1.26	0.01	13.652%
2 arcos	1	1, 26, 3	3	0.06	0.01	1.20	0.01	23.142%
1 arco	4	4, 17	17	0.03	0.01	1.53	0.02	68.509%
4 arcos	4	4, 1, 12, 9, 16	16	0.04	0.00	1.55	0.00	0.122%
2 arcos	4	4, 1, 16	16	0.04	0.00	1.27	0.00	7.404%
2 arcos	4	4, 9, 16	16	0.04	0.00	1.32	0.00	4.390%
1 arco	25	25, 2	2	0.53	0.31	1.22	0.37	70.335%
1 arco	30	30, 24	24	0.01	0.01	1.10	0.01	94.819%
1 arco	30	30, 22	22	0.01	0.01	1.10	0.01	97.528%
1 arco	30	30, 20	20	0.00	0.00	1.10	0.00	89.794%
1 arco	30	30, 19	19	0.00	0.00	1.10	0.00	100.000%
2 arcos	30	30, 23, 17	17	0.01	0.00	1.56	0.00	29.295%
2 arcos	30	30, 9, 16	16	0.05	0.00	1.28	0.00	4.629%
3 arcos	30	30, 12, 9, 16	16	0.05	0.00	1.37	0.00	0.231%
1 arco	30	30, 16	16	0.05	0.03	1.12	0.04	70.212%
2 arcos	30	30, 18, 16	16	0.05	0.00	1.13	0.00	2.220%
2 arcos	30	30, 21, 16	16	0.05	0.00	1.13	0.00	2.288%
2 arcos	30	30, 23, 16	16	0.05	0.00	1.18	0.00	3.056%
3 arcos	30	30, 28, 9, 16	16	0.05	0.00	1.33	0.00	0.034%
2 arcos	30	30, 28, 16	16	0.05	0.00	1.16	0.00	1.867%
3 arcos	30	30, 28, 18, 16	16	0.05	0.00	1.17	0.00	0.023%
3 arcos	30	30, 29, 9, 16	16	0.05	0.00	2.53	0.00	0.088%
1 arco	30	30, 14	14	0.06	0.03	1.12	0.04	66.918%
2 arcos	30	30, 23, 14	14	0.06	0.00	1.17	0.00	1.743%
2 arcos	30	30, 28, 14	14	0.06	0.01	1.16	0.01	11.069%
1 arco	30	30, 13	13	0.28	0.25	1.11	0.28	99.562%
2 arcos	30	30, 9, 11	11	0.27	0.00	1.28	0.00	1.162%
1 arco	30	30, 11	11	0.27	0.21	1.12	0.24	87.051%
3 arcos	30	30, 12, 9, 11	11	0.27	0.00	1.36	0.00	0.058%
2 arcos	30	30, 12, 11	11	0.27	0.01	1.19	0.02	6.470%
2 arcos	30	30, 15, 11	11	0.27	0.00	1.21	0.01	2.091%
3 arcos	30	30, 28, 9, 11	11	0.27	0.00	1.32	0.00	0.009%
3 arcos	30	30, 29, 9, 11	11	0.27	0.00	2.51	0.00	0.022%
1 arco	30	30, 8	8	0.01	0.01	1.19	0.01	69.857%
1 arco	30	30, 7	7	0.04	0.03	1.18	0.04	99.644%
2 arcos	30	30, 10, 3	3	0.06	0.01	1.17	0.01	18.571%

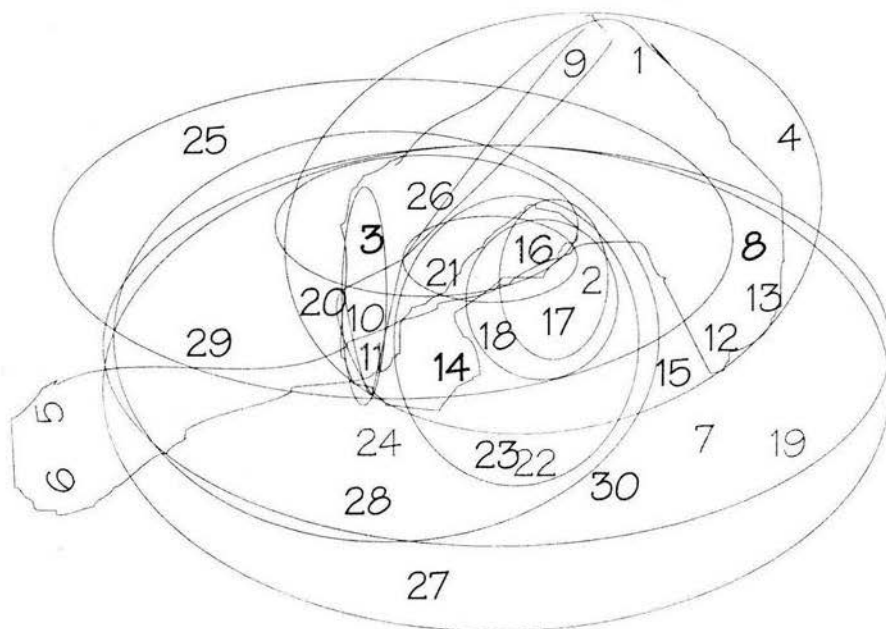
Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/IG
3 arcos	1	1, 12, 9, 16	16	0.01	0.00	1.38	0.00	0.269%
1 arco	1	1, 16	16	0.01	0.01	1.14	0.01	51.218%
1 arco	1	1, 14	14	0.12	0.10	1.13	0.11	92.249%
1 arco	1	1,13	13	0.17	0.15	1.12	0.16	98.360%
3 arcos	1	1, 12, 9, 11	11	0.03	0.00	1.38	0.00	0.175%
2 arcos	1	1, 12, 11	11	0.03	0.01	1.21	0.02	61.519%
2 arcos	1	1, 10, 3	3	0.06	0.02	1.18	0.03	46.928%
3 arcos	1	1, 12, 10, 3	3	0.06	0.01	1.26	0.01	13.652%
2 arcos	1	1, 26, 3	3	0.06	0.01	1.20	0.01	23.142%
1 arco	4	4, 17	17	0.03	0.01	1.53	0.02	68.509%
4 arcos	4	4, 1, 12, 9, 16	16	0.04	0.00	1.55	0.00	0.122%
2 arcos	4	4, 1, 16	16	0.04	0.00	1.27	0.00	7.404%
2 arcos	4	4, 9, 16	16	0.04	0.00	1.32	0.00	4.390%
3 arcos	30	30, 12, 10, 3	3	0.06	0.01	1.25	0.01	12.748%
2 arcos	30	30, 26, 3	3	0.06	0.02	1.22	0.03	41.490%
3 arcos	30	30, 28, 10, 3	3	0.06	0.00	1.21	0.00	5.973%
3 arcos	30	30, 28, 26, 3	3	0.06	0.00	1.25	0.00	0.517%
2 arcos	27	27, 9, 16		0.05	0.00	1.20	0.00	9.031%
3 arcos	27	27, 12, 9, 16	16	0.05	0.00	1.28	0.00	0.041%
1 arco	27	27, 16	16	0.05	0.03	1.05	0.03	67.857%
2 arcos	27	27, 18, 16	16	0.05	0.00	1.06	0.00	1.653%
3 arcos	27	27, 28, 9, 16	16	0.05	0.00	1.24	0.00	0.235%
2 arcos	27	27, 28, 16	16	0.05	0.00	1.09	0.00	3.456%
3 arcos	27	27, 28, 18, 16	16	0.05	0.00	1.10	0.00	0.191%
3 arcos	27	27, 29, 9, 16	16	0.05	0.00	2.37	0.00	0.052%
1 arco	27	27, 14	14	0.10	0.08	1.05	0.08	81.217%
2 arcos	27	27, 28, 14	14	0.10	0.01	1.09	0.01	10.580%
2 arcos	27	27, 9, 11	11	0.05	0.00	1.20	0.01	11.701%
3 arcos	27	27, 12, 9, 11	11	0.05	0.00	1.35	0.00	0.126%
2 arcos	27	27, 12, 11	11	0.05	0.01	1.12	0.01	13.371%
3 arcos	27	27, 28, 9, 11	11	0.05	0.00	1.24	0.00	1.218%
3 arcos	27	27, 29, 9, 11	11	0.05	0.00	2.36	0.00	0.196%
2 arcos	27	27, 10, 3	3	0.06	0.01	1.10	0.01	11.156%
3 arcos	27	27, 12, 10, 3	3	0.06	0.00	1.17	0.01	8.193%
2 arcos	27	27, 26, 3	3	0.06	0.03	1.12	0.04	54.513%
3 arcos	27	27, 28, 10, 3	3	0.06	0.01	1.13	0.01	12.211%
3 arcos	27	27, 28, 26, 3	3	0.06	0.00	2.26	0.01	11.125%

Los sectores estratégicos de las transacciones totales están determinados por el siguiente orden de importancia de las ramas: 27, 30, 4, 25, 28, 1 y 23. Las que sólo son dominadas son nuevamente la rama 2, 3, 5, 7, 8, 11, 14,16, 19, 22 y 24.

En el cálculo de las influencias totales, encontramos que existen 3 caminos elementales de longitud seis, 11 de longitud cinco, 40 de longitud cuatro, 88 de tres, 75 y 27 de longitud dos y uno respectivamente. Es importante notar el cambio en la composición de los caminos elementales por los que transita la influencia global. En 1980, para este mismo caso, el número mayor de arcos en las sendas es cuatro mientras que en 1993 el máximo de ellas es seis. Este hecho muestra que el cambio en la integración de la economía, es decir, en una economía con escaso nivel de integración el tránsito de la influencia global se transmite de manera directa mientras que en una con niveles de integración mayor tiene caminos que pasan por varios circuitos antes de llegar al polo de destino en cuestión. Debe notarse además, que la obtención de los polos más importantes en el tránsito de la influencia total a partir de la aplicación del análisis pretopológico permite analizar la capacidad expansiva que poseen las ramas con mayor poder de amplificación de los impulsos exógenos hasta las de menor.

Así que, por un lado, obtenemos las relaciones importantes en el tránsito de la influencia como medida de amplificación y propagación de los impulsos externos y por otro lado, podemos determinar el nivel de integración de cada estructura a partir de la longitud de los senderos elementales de los polos en cuestión.

México, Transacciones Totales 1993



Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/IG
2 arcos	1	1, 9, 16	16	0.029	0.000	1.818	0.001	2.91%
3 arcos	1	1, 12, 9, 16	16	0.029	0.000	2.082	0.000	0.83%
1 arco	1	1, 16	16	0.029	0.007	1.355	0.009	31.84%
3 arcos	1	1, 26, 21, 16	16	0.029	0.000	1.648	0.000	0.10%
1 arco	1	1, 14	14	0.133	0.102	1.160	0.118	88.66%
2 arcos	1	1, 9, 11	11	0.122	0.001	1.678	0.001	0.86%
2 arcos	1	1, 10, 11	11	0.122	0.004	1.585	0.007	5.73%
3 arcos	1	1, 12, 9, 11	11	0.122	0.000	1.907	0.000	0.24%
3 arcos	1	1, 12, 10, 11	11	0.122	0.002	1.604	0.003	2.71%
2 arcos	1	1, 12, 11	11	0.122	0.047	1.424	0.067	54.71%
2 arcos	1	1, 13, 11	11	0.122	0.011	1.418	0.016	12.75%
1 arco	1	1, 8	8	0.019	0.013	1.311	0.017	86.13%
2 arcos	1	1, 10, 3	3	0.079	0.024	1.279	0.030	38.22%
3 arcos	1	1, 12, 10, 3	3	0.079	0.011	1.459	0.016	20.38%
2 arcos	1	1, 26, 3	3	0.079	0.000	1.240	0.001	0.71%
3 arcos	4	4, 1, 9, 16	16	0.078	0.000	2.105	0.000	0.49%
4 arcos	4	4, 1, 12, 9, 16	16	0.078	0.000	2.410	0.000	0.14%
2 arcos	4	4, 1, 16	16	0.078	0.003	1.569	0.004	5.41%
4 arcos	4	4, 1, 26, 21, 16	16	0.078	0.000	1.908	0.000	0.02%
2 arcos	4	4, 1, 14	14	0.128	0.041	1.343	0.055	42.82%
3 arcos	4	4, 1, 9, 11	11	0.195	0.000	1.943	0.000	0.25%
3 arcos	4	4, 1, 10, 11	11	0.195	0.002	1.835	0.003	1.66%
4 arcos	4	4, 1, 12, 9, 11	11	0.195	0.000	2.207	0.000	0.07%
4 arcos	4	4, 1, 12, 10, 11	11	0.195	0.001	1.857	0.002	0.78%
3 arcos	4	4, 1, 12, 11	11	0.195	0.019	1.648	0.031	15.83%
3 arcos	4	4, 1, 13, 11	11	0.195	0.004	1.642	0.007	3.69%
2 arcos	4	4, 1, 8	8	0.018	0.005	1.519	0.008	43.73%
3 arcos	4	4, 1, 10, 3	3	0.104	0.009	1.481	0.014	13.50%
4 arcos	4	4, 1, 12, 10, 3	3	0.104	0.004	1.689	0.007	7.20%
3 arcos	4	4, 1, 26, 3	3	0.104	0.000	1.436	0.000	0.25%
2 arcos	4	4, 9, 16	16	0.078	0.001	1.896	0.003	3.47%
3 arcos	4	4, 12, 9, 16	16	0.078	0.000	2.171	0.000	0.10%
1 arco	4	4, 16	16	0.078	0.020	1.413	0.028	36.19%
2 arcos	4	4, 17, 16	16	0.078	0.000	2.076	0.001	0.70%
2 arcos	4	4, 18, 16	16	0.078	0.010	1.528	0.015	19.04%
3 arcos	4	4, 18, 17, 16	16	0.078	0.000	2.235	0.000	0.32%
2 arcos	4	4, 20, 16	16	0.078	0.000	1.607	0.000	0.57%
3 arcos	4	4, 26, 21, 16	16	0.078	0.001	1.718	0.001	1.41%
1 arco	4	4, 14	14	0.128	0.036	1.210	0.043	33.56%
2 arcos	4	4, 9, 11	11	0.195	0.002	1.750	0.003	1.74%
2 arcos	4	4, 10, 11	11	0.195	0.002	1.477	0.004	1.80%
1 arco	4	4, 11	11	0.195	0.057	1.305	0.074	37.87%

Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/IG
3 arcos	4	4, 12, 9, 11	11	0.195	0.000	1.988	0.000	0.05%
3 arcos	4	4, 12, 10, 11	11	0.195	0.001	1.673	0.001	0.54%
2 arcos	4	4, 12, 11	11	0.195	0.014	1.485	0.021	10.83%
2 arcos	4	4, 13, 11	11	0.195	0.001	1.479	0.001	0.62%
2 arcos	4	4, 15, 11	11	0.195	0.003	1.412	0.004	1.92%
2 arcos	4	4, 10, 3	3	0.104	0.013	1.334	0.017	16.39%
3 arcos	4	4, 12, 10, 3	3	0.104	0.003	1.521	0.005	4.92%
2 arcos	4	4, 26, 3	3	0.104	0.016	1.294	0.021	20.24%
2 arcos	4	4, 15, 2	2	0.039	0.005	1.555	0.007	18.33%
2 arcos	4	4, 17, 2	2	0.039	0.002	2.111	0.004	10.79%
3 arcos	4	4, 18, 17, 2	2	0.039	0.001	2.272	0.002	4.94%
1 arco	28	28, 24	24	0.021	0.010	1.145	0.011	51.86%
2 arcos	28	28, 23, 22	22	0.156	0.003	2.268	0.008	4.92%
1 arco	28	28, 22	22	0.156	0.103	1.358	0.139	89.24%
2 arcos	28	28, 9, 16	16	0.082	0.000	1.735	0.001	0.79%
1 arco	28	28, 16	16	0.082	0.023	1.293	0.030	36.16%
2 arcos	28	28, 18, 16	16	0.082	0.002	1.398	0.003	3.47%
3 arcos	28	28,18,17, 16	16	0.082	0.000	2.044	0.000	0.06%
2 arcos	28	28, 20, 16	16	0.082	0.001	1.470	0.001	1.07%
2 arcos	28	28, 21, 16	16	0.082	0.011	1.430	0.015	18.56%
3 arcos	28	28, 23, 17, 16	16	0.082	0.000	3.171	0.000	0.39%
3 arcos	28	28, 23, 18, 16	16	0.082	0.001	2.334	0.001	1.50%
4 arcos	28	28, 23, 18, 17, 16	16	0.082	0.000	3.413	0.000	0.03%
3 arcos	28	28, 23, 21, 16	16	0.082	0.000	2.387	0.001	1.03%
3 arcos	28	28, 29, 9, 16	16	0.082	0.000	3.510	0.000	0.06%
2 arcos	28	28, 29, 16	16	0.082	0.000	2.617	0.000	0.46%
1 arco	28	28,14	14	0.220	0.174	1.106	0.193	87.84%
2 arcos	28	28, 9,11	11	0.081	0.001	1.601	0.001	1.01%
2 arcos	28	28 10, 11	11	0.081	0.020	1.349	0.027	33.09%
3 arcos	28	28, 29, 9, 11	11	0.081	0.000	3.240	0.000	0.08%
2 arcos	28	28, 10, 3	3	0.159	0.107	1.217	0.130	81.81%
3 arcos	28	28, 18, 17, 2	2	0.021	0.000	2.079	0.000	1.80%
3 arcos	28	28, 23, 17, 2	2	0.021	0.001	3.223	0.003	12.16%
4 arcos	28	28, 23, 18, 17, 2	2	0.021	0.000	3.470	0.000	0.77%
3 arcos	25	25, 12, 9, 16	16	0.357	0.000	1.856	0.000	0.03%
1 arco	25	25, 16	16	0.357	0.220	1.207	0.266	74.42%
2 arcos	25	25, 17, 16	16	0.357	0.009	1.773	0.017	4.67%
3 arcos	25	25, 18, 17, 16	16	0.357	0.000	1.909	0.000	0.11%
2 arcos	25	25, 20, 16	16	0.357	0.001	1.373	0.002	0.57%
2 arcos	25	25, 21, 16	16	0.357	0.005	1.335	0.007	1.88%
3 arcos	25	25, 29, 9, 16	16	0.357	0.000	3.280	0.000	0.04%
2 arcos	25	25, 29, 16	16	0.357	0.000	2.445	0.001	0.28%
1 arco	25	25, 14	14	0.087	0.052	1.033	0.053	61.23%

Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/G
3 arcos	25	25, 29, 9, 11	11	0.163	0.000	3.028	0.000	0.11%
2 arcos	25	25, 10, 11	11	0.163	0.004	1.262	0.004	2.76%
1 arco	25	25, 11	11	0.163	0.024	1.114	0.026	16.11%
3 arcos	25	25, 12, 9, 11	11	0.163	0.000	1.700	0.000	0.07%
3 arcos	25	25, 12, 10, 11	11	0.163	0.001	1.430	0.001	0.79%
2 arcos	25	25, 12, 11	11	0.163	0.020	1.269	0.026	15.98%
2 arcos	25	25, 15, 11	11	0.163	0.030	1.206	0.036	21.98%
3 arcos	25	25, 29, 9, 11	11	0.163	0.000	3.028	0.000	0.11%
1 arco	25	25, 8	8	0.246	0.207	1.168	0.241	97.99%
2 arcos	25	25, 10, 3	3	0.087	0.019	1.139	0.022	24.90%
3 arcos	25	25, 12, 10, 3	3	0.087	0.005	1.300	0.006	7.21%
2 arcos	25	25, 26, 3	3	0.087	0.006	1.105	0.007	7.82%
1 arco	25	25, 2	2	0.617	0.306	1.228	0.375	60.82%
2 arcos	25	25, 15, 2	2	0.617	0.052	1.328	0.069	11.19%
2 arcos	25	25, 17, 2	2	0.617	0.072	1.802	0.130	21.01%
3 arcos	25	25, 18, 17, 2	2	0.617	0.002	1.941	0.003	0.49%
3 arcos	25	25, 26, 21, 16	16	0.357	0.000	1.468	0.000	0.10%
1 arco	30	30, 24	24	0.172	0.142	1.175	0.167	97.38%
1 arco	30	30, 22	22	0.092	0.052	1.395	0.073	79.45%
2 arcos	30	30, 23, 22	22	0.092	0.001	2.334	0.002	1.99%
1 arco	30	30, 19	19	0.001	0.001	1.125	0.001	72.64%
2 arcos	30	30, 9, 16	16	0.090	0.002	1.781	0.004	3.98%
3 arcos	30	30, 12, 9, 16	16	0.090	0.000	2.040	0.000	0.21%
1 arco	30	30, 16	16	0.090	0.033	1.328	0.044	49.30%
2 arcos	30	30, 18, 16	16	0.090	0.004	1.436	0.006	6.95%
3 arcos	30	30, 18, 17, 16	16	0.090	0.000	2.100	0.000	0.12%
2 arcos	30	30, 20, 16	16	0.090	0.000	1.510	0.001	0.67%
2 arcos	30	30, 21, 16	16	0.090	0.002	1.469	0.003	3.71%
2 arcos	30	30, 29, 16	16	0.090	0.000	2.687	0.001	0.61%
3 arcos	30	30, 23, 17, 16	16	0.090	0.000	3.263	0.000	0.09%
3 arcos	30	30, 23, 18, 16	16	0.090	0.000	2.402	0.000	0.32%
4 arcos	30	30, 23, 18, 17, 16	16	0.090	0.000	3.512	0.000	0.27%
3 arcos	30	30, 23, 21, 16	16	0.090	0.000	2.457	0.000	0.22%
3 arcos	30	30, 26, 21, 16	16	0.090	0.001	1.614	0.001	1.50%
3 arcos	30	30, 29, 9, 16	16	0.090	0.000	3.603	0.000	0.08%
3 arcos	30	30, 29, 9, 11	11	0.414	0.000	3.325	0.000	0.02%
1 arco	30	30, 14	14	0.096	0.052	1.137	0.059	61.13%
2 arcos	30	30, 23, 14	14	0.096	0.001	1.902	0.003	2.70%
2 arcos	30	30, 9, 11	11	0.414	0.003	1.644	0.005	1.09%
2 arcos	30	30, 10, 11	11	0.414	0.002	1.387	0.003	0.62%
1 arco	30	30, 11	11	0.414	0.232	1.226	0.285	68.83%
3 arcos	30	30, 12, 9, 11	11	0.414	0.000	1.868	0.000	0.06%
3 arcos	30	30, 12, 10, 30	11	0.414	0.002	1.571	0.003	0.63%

Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/G
2 arcos	30	30, 12, 11	11	0.414	0.038	1.395	0.052	12.69%
2 arcos	30	30, 13, 11	11	0.414	0.021	1.389	0.029	7.04%
2 arcos	30	30, 15, 11	11	0.414	0.005	1.326	0.007	1.62%
3 arcos	30	30, 29, 9, 11	11	0.414	0.000	3.325	0.000	0.02%
1 arco	30	30, 8	8	0.015	0.007	1.286	0.009	58.32%
1 arco	30	30, 7	7	0.045	0.035	1.233	0.043	95.71%
2 arcos	30	30, 10, 3	3	0.087	0.010	1.253	0.012	14.26%
3 arcos	30	30, 12, 10, 3	3	0.087	0.009	1.429	0.013	14.58%
2 arcos	30	30, 26, 3	3	0.087	0.021	1.215	0.026	29.73%
1 arco	30	30, 2	2	0.046	0.005	1.351	0.006	13.47%
2 arcos	30	30, 15, 2	2	0.046	0.009	1.460	0.013	28.23%
3 arcos	30	30, 18, 17, 2	2	0.046	0.000	2.135	0.001	1.79%
3 arcos	30	30, 23, 17, 2	2	0.046	0.000	3.317	0.001	1.31%
4 arcos	30	30, 23, 18, 17, 2	2	0.046	0.000	3.571	0.000	0.54%
2 arcos	30	30, 28, 24	24	0.172	0.000	1.257	0.000	0.27%
2 arcos	30	30, 28, 22	22	0.092	0.000	1.492	0.000	0.21%
3 arcos	30	30, 28, 23, 22	22	0.092	0.004	2.490	0.010	10.73%
3 arcos	30	30, 28, 9, 16	16	0.090	0.000	1.904	0.000	0.03%
2 arcos	30	30, 28, 16	16	0.090	0.001	1.420	0.001	1.39%
3 arcos	30	30, 28, 18, 16	16	0.090	0.000	1.535	0.000	0.13%
4 arcos	30	30, 28, 18, 17, 16	16	0.090	0.000	3.512	0.000	0.18%
3 arcos	30	30, 28, 20, 16	16	0.090	0.000	1.615	0.000	0.04%
3 arcos	30	30, 28, 21, 16	16	0.090	0.000	1.570	0.001	0.71%
4 arcos	30	30, 28, 23, 17, 16	16	0.090	0.000	3.482	0.001	0.76%
4 arcos	30	30, 28, 23, 18, 16	16	0.090	0.000	2.563	0.000	0.36%
5 arcos	30	30, 28, 23, 18, 17, 16	16	0.090	0.000	0.000	0.000	0.00%
4 arcos	30	30, 28, 23, 21, 16	16	0.090	0.000	2.621	0.000	0.33%
4 arcos	30	30, 28, 29, 9, 16	16	0.090	0.000	3.849	0.000	0.10%
3 arcos	30	30, 28, 29, 16	16	0.090	0.000	2.871	0.000	0.02%
2 arcos	30	30, 28, 14	14	0.096	0.007	1.214	0.008	8.50%
3 arcos	30	30, 28, 9, 11	11	0.414	0.000	1.758	0.000	0.01%
3 arcos	30	30, 28, 10, 11	11	0.414	0.001	1.480	0.001	0.27%
4 arcos	30	30, 28, 29, 9, 11	11	0.414	0.000	3.552	0.000	0.02%
3 arcos	30	30, 28, 10, 3	3	0.087	0.004	1.336	0.006	6.30%
4 arcos	30	30, 28, 18, 17, 2	2	0.046	0.000	2.283	0.000	0.22%
4 arcos	30	30, 28, 23, 17, 2	2	0.046	0.000	3.539	0.001	1.52%
6 arcos	30	30, 28, 23, 18, 17, 16, 2	2	0.046	0.000	4.587	0.000	0.19%
2 arcos	27	27, 9, 16	16	0.072	0.004	1.669	0.006	8.37%
3 arcos	27	27, 12, 9, 16	16	0.072	0.000	1.911	0.000	0.09%
1 arco	27	27, 16	16	0.072	0.031	1.245	0.038	53.06%
2 arcos	27	27, 18, 16	16	0.072	0.002	1.346	0.003	4.06%
3 arcos	27	27, 18, 17, 16	16	0.072	0.000	1.969	0.000	0.07%
3 arcos	27	27, 26, 21, 16	16	0.072	0.001	1.512	0.002	2.59%

Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/G
3 arcos	27	27, 29, 9, 16	16	0.072	0.000	3.377	0.000	0.39%
2 arcos	27	27, 29, 16	16	0.072	0.001	2.520	0.002	2.82%
1 arco	27	27, 14	14	0.112	0.076	1.065	0.081	72.91%
1 arco	27	27, 11	11	0.096	0.005	1.149	0.006	5.90%
2 arcos	27	27, 10, 11	11	0.096	0.001	1.541	0.002	1.96%
3 arcos	27	27, 12, 9, 11	11	0.096	0.000	1.750	0.000	0.09%
3 arcos	27	27, 12, 10, 11	11	0.096	0.001	1.474	0.001	0.97%
2 arcos	27	27, 12, 11	11	0.096	0.014	1.308	0.019	19.51%
3 arcos	27	27, 29, 9, 11	11	0.096	0.000	3.117	0.000	0.37%
2 arcos	27	27, 10, 3	3	0.078	0.007	1.175	0.008	9.91%
3 arcos	27	27, 12, 10, 3	3	0.078	0.003	1.340	0.005	5.83%
2 arcos	27	27, 26, 3	3	0.078	0.031	1.138	0.036	46.10%
3 arcos	27	27, 18, 17, 2	2	0.016	0.000	2.002	0.000	2.37%
2 arcos	27	27, 30, 24	24	0.025	0.013	1.209	0.016	64.87%
2 arcos	27	27, 30, 22	22	0.026	0.005	1.435	0.007	27.14%
3 arcos	27	27, 30, 23, 22	22	0.026	0.000	2.400	0.000	0.68%
2 arco	27	27, 30, 19	19	0.000	0.000	1.157	0.000	29.21%
3 arcos	27	27, 30, 9, 16	16	0.072	0.000	1.830	0.000	0.48%
4 arcos	27	27, 30, 12, 9, 16	16	0.072	0.000	2.095	0.000	0.03%
2 arco	27	27, 30, 16	16	0.072	0.003	1.366	0.004	5.97%
3 arcos	27	27, 30, 18, 16	16	0.072	0.000	1.477	0.001	0.84%
4 arcos	27	27, 30, 18, 17, 16	16	0.072	0.000	2.159	0.000	0.01%
3 arcos	27	27, 30, 20, 16	16	0.072	0.000	1.553	0.000	0.08%
3 arcos	27	27, 30, 21, 16	16	0.072	0.000	1.511	0.000	0.45%
3 arcos	27	27, 30, 29, 16	16	0.072	0.000	2.761	0.000	0.07%
4 arcos	27	27, 30, 23, 17, 16	16	0.072	0.000	3.355	0.000	0.01%
4 arcos	27	27, 30, 23, 18, 16	16	0.072	0.000	2.469	0.000	0.04%
5 arcos	27	27, 30, 23, 18, 17, 16	16	0.072	0.000	3.610	0.000	0.03%
4 arcos	27	27, 30, 23, 21, 16	16	0.072	0.000	2.526	0.000	0.03%
4 arcos	27	27, 30, 26, 21, 16	16	0.072	0.000	1.658	0.000	0.18%
4 arcos	27	27, 30, 29, 9, 16	16	0.072	0.000	3.699	0.000	0.01%
4 arcos	27	27, 30, 29, 9, 11	11	0.096	0.000	3.413	0.000	0.01%
2 arco	27	27, 30, 14	14	0.112	0.005	1.169	0.006	5.08%
3 arcos	27	27, 30, 23, 14	14	0.112	0.000	1.954	0.000	0.22%
3 arcos	27	27, 30, 9, 11	11	0.096	0.000	1.689	0.000	0.46%
3 arcos	27	27, 30, 10, 11	11	0.096	0.000	1.426	0.000	0.26%
2 arcos	27	27, 30, 11	11	0.096	0.022	1.261	0.028	28.78%
4 arcos	27	27, 30, 12, 9, 11	11	0.096	0.000	1.918	0.000	0.02%
4 arcos	27	27, 30, 12, 10, 11	11	0.096	0.000	1.615	0.000	0.26%
3 arcos	27	27, 30, 12, 11	11	0.096	0.004	1.434	0.005	5.30%
3 arcos	27	27, 30, 13, 11	11	0.096	0.002	1.428	0.003	2.95%
3 arcos	27	27, 30, 15, 11	11	0.096	0.000	1.364	0.001	0.68%
4 arcos	27	27, 30, 29, 9, 11	11	0.096	0.000	3.413	0.000	0.01%

Numero Arcos	Polo de origen	Camino elemental	Polo de destino	Influencia Global	Influencia Directa	Multiplicador del camino	Influencia Total	IT/G
2 arcos	27	27, 30, 8	8	0.007	0.001	1.322	0.001	11.86%
2 arcos	27	27, 30, 7	7	0.005	0.003	1.268	0.004	75.78%
3 arcos	27	27, 30, 10, 3	3	0.078	0.001	1.288	0.001	1.55%
4 arcos	27	27, 30, 12, 10, 3	3	0.078	0.001	1.469	0.001	1.59%
3 arcos	27	27, 30, 26, 3	3	0.078	0.002	1.248	0.003	3.23%
2 arcos	27	27, 30, 2	2	0.016	0.000	1.390	0.001	3.69%
3 arcos	27	27, 30, 15, 2	2	0.016	0.001	1.502	0.001	7.74%
4 arcos	27	27, 30, 18, 17, 2	2	0.016	0.000	2.196	0.000	0.49%
4 arcos	27	27, 30, 23, 17, 2	2	0.016	0.000	3.410	0.000	0.36%
5 arcos	27	27, 30, 23, 18, 17, 2	2	0.016	0.000	3.910	0.000	0.16%
3 arcos	27	27, 30, 28, 24	24	0.025	0.000	1.290	0.000	0.18%
3 arcos	27	27, 30, 28, 22	22	0.026	0.000	1.531	0.000	0.07%
4 arcos	27	27, 30, 28, 23, 22	22	0.026	0.000	2.556	0.001	3.66%
4 arcos	27	27, 30, 28, 9, 16	16	0.072	0.000	1.953	0.000	0.00%
3 arcos	27	27, 30, 28, 16	16	0.072	0.000	1.458	0.000	0.17%
4 arcos	27	27, 30, 28, 18, 16	16	0.072	0.000	1.576	0.000	0.02%
5 arcos	27	27, 30, 28, 18, 17, 16	16	0.072	0.000	2.304	0.000	0.01%
4 arcos	27	27, 30, 28, 20, 16	16	0.072	0.000	1.657	0.000	0.00%
4 arcos	27	27, 30, 28, 21, 16	16	0.072	0.000	1.612	0.000	0.09%
5 arcos	27	27, 30, 28, 23, 17, 16	16	0.072	0.000	3.573	0.000	0.09%
5 arcos	27	27, 30, 28, 23, 18, 16	16	0.072	0.000	2.630	0.000	0.04%
6 arcos	27	27, 30, 28, 23, 18, 17, 16	16	0.072	0.000	3.845	0.000	0.00%
5 arcos	27	27, 30, 28, 23, 21, 16	16	0.072	0.000	2.690	0.000	0.04%
5 arcos	27	27, 30, 28, 29, 9, 16	16	0.072	0.000	3.944	0.000	0.01%
4 arcos	27	27, 30, 28, 29, 16	16	0.072	0.000	2.944	0.000	0.00%
3 arcos	27	27, 30, 28, 14	14	0.112	0.001	1.246	0.001	0.71%
4 arcos	27	27, 30, 28, 9, 11	11	0.096	0.000	1.802	0.000	0.00%
4 arcos	27	27, 30, 28, 10, 11	11	0.096	0.000	1.519	0.000	0.11%
5 arcos	27	27, 30, 28, 29, 9, 11	11	0.096	0.000	3.640	0.000	0.01%
5 arcos	27	27, 30, 28, 18, 17, 2	2	0.016	0.000	2.343	0.000	0.06%
5 arcos	27	27, 30, 28, 23, 17, 2	2	0.016	0.000	3.632	0.000	0.42%
6 arcos	27	27, 30, 28, 23, 18, 17, 16	2	0.016	0.000	3.910	0.000	0.04%

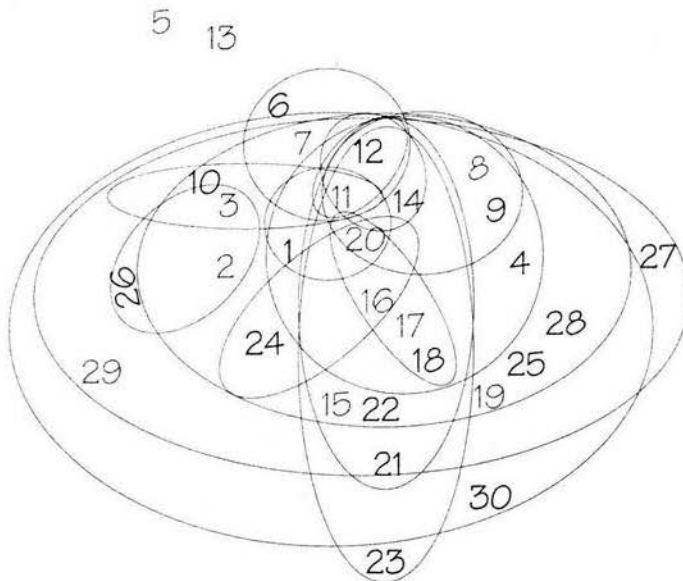
Estados Unidos⁷

La economía de los Estados Unidos es diametralmente distinta a la mexicana según los métodos de análisis que hemos aplicado. Los resultados son los siguientes.

⁷ Los cuadros con los cálculos de las influencias totales se encuentran en un apartado anexo

En 1982 las ramas dominantes en la transmisión de la influencia son 21 Maquinaria y equipo no eléctrico, 23 Equipo de Transporte, 25 Construcción, 27 Comercio, restaurantes y hoteles y 30 Otros servicios. Las que son únicamente proveedoras de insumos y que son altamente significativas para la reproducción del sistema son 11 Química básica, 16 Productos metálicos no ferrosos, 20 Maquinaria y equipo eléctricos, 17 Industrias básicas de hierro y acero, 15 Productos no metálicos, 3 Extracción de petróleo y gas y la rama 8 Productos de Madera. Los caminos elementales están formados por una longitud mínima de un arco y la máxima de 6 arcos.

Estados Unidos 1982



La estructura que corresponde a 1992 tiene las siguientes características. A diferencia de la de 1982 el número de arcos por donde transitan las relaciones de influencia, de las ramas amplificadoras hasta las que no lo son, aumenta en 50%, la longitud de los caminos elementales se concentra en los que forman dos y tres arcos. Las ramas que tienen la capacidad de amplificar los impulsos exógenos son 21, 23, 25, 27 y 30; las que no tienen dicha capacidad de amplificar la influencia pero que constituyen fuentes importantes en la provisión de insumos intermedios son 2 Minería, 3 Extracción de petróleo y gas, 5 Tabaco, 7 Cuero, 11 Química básica, 15 Productos no metálicos, 16 Productos metálicos no ferrosos, 17 Industrias básicas de hierro y acero, 19 Aparatos electrodomésticos, y 20 Maquinaria y equipo eléctricos.

México y Estados Unidos

En los apartados anteriores hemos analizado a las economías de forma separada. El análisis conjunto no está al alcance de esta investigación. Sin embargo en este apartado intentaremos resaltar las características que, desde nuestro punto de vista, constituyen las principales diferencias en las estructuras estudiadas. La referencia será la economía mexicana sobre la base de las transacciones totales.

En 1980 para el caso de la economía mexicana existen 166 ramas que potencialmente tienen capacidad de amplificación ante impulsos exógenos principalmente de longitud dos y tres. En este periodo para la estructura económica son importantes el sector agrícola y la industria textil, hay que notar que es el inicio de la terciarización de la economía. Para Estados Unidos el panorama es distinto, posee 192 caminos elementales importantes en su mayoría de longitud dos y tres; 7 caminos de longitud cinco y solo uno de longitud seis. Los ejes rectores de la economía se concentran en tres tipos de ramas: las que tienen que ver con el sector servicios (27 y 30), el sector construcción, y de las industrias de automóviles y de maquinaria no eléctrica. Debe destacarse que a diferencia de México para la economía de Estados Unidos no es tan importante atender al sector primario pues según la evidencia obtenida éste no es amplificador de impulsos externos. Por otro lado se muestra que para ambas economías la industria de la construcción constituye un elemento importante en sus estructuras.

Para 1993 México ha experimentado cambios importantes en su desempeño estructural, los caminos elementales por donde transitan las relaciones de dominio aumentan a 244, la longitud de éstos fluctúa de uno a seis arcos concentrándose en los de longitud dos, tres y cuatro. El incremento de caminos elementales se explica por el aumento en las relaciones de dominio de la rama 27 Comercio, restaurantes y hoteles pues incorpora nuevas relaciones de dominio.

Para Estados Unidos, la matriz de 1992 no presenta cambios significativos. Aumenta sus caminos elementales de 192 a 288, sin embargo la sustancia en la organización de la estructura es sustancialmente la misma.

De lo anterior podemos observar que el desarrollo estructural de ambas economías es altamente desigual, por un lado, la estructura mexicana sufre cambios significativos en la integración de sus ramas que, desde el punto de vista de la integración comercial, puede ser explicado por la incorporación de nuevos insumos importados en la economía generando nuevos encadenamientos en las relaciones productivas; por otro lado, observamos a una economía que prácticamente permanece en la misma tendencia de crecimiento, así que es fácil argumentar que ésta economía no se ve afectada, significativamente, por el proceso de integración comercial.

3.1 Calculo de influencias totales, Estados Unidos 1982

Número de Arcos	Polo de Origen	Camino Elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Determinante del Camino	Multiplicador del Camino	Influencia Total	IT/IG
2 arcos	21	21 12 11	11	0.10	0.0047	0.0094	1.6885	0.0079	7.79%
3 arcos	21	21 14 12 11	11	0.10	0.0036	0.0098	1.7638	0.0063	6.20%
3 arcos	21	21 22 14 12	12	0.09	0.0014	0.0098	1.7638	0.0025	2.42%
1 arco	21	21 15	15	0.08	0.0399	0.0074	1.3326	0.0532	52.47%
1 arco	21	21 16	16	0.37	0.1466	0.0106	1.8927	0.2775	74.96%
2 arcos	21	21 18 16	16	0.37	0.0136	0.0115	2.0646	0.0280	7.56%
2 arcos	21	21 22 16	16	0.37	0.0049	0.0163	2.9325	0.0143	3.87%
1 arco	21	21 17	17	0.44	0.2598	0.0082	1.4763	0.3836	86.36%
2 arcos	21	21 18 17	17	0.44	0.0254	0.0089	1.6050	0.0407	9.17%
2 arcos	21	21 18 20	20	0.27	0.0060	0.0078	1.3960	0.0084	3.10%
1 arco	21	21 20	20	0.27	0.1848	0.0071	1.2774	0.2361	87.37%
2 arcos	23	23 12 11	11	0.09	0.0054	0.0098	1.7554	0.0095	11.06%
3 arcos	23	23 14 12 11	11	0.09	0.0046	0.0102	1.8341	0.0085	9.88%
3 arcos	23	23 22 14 12	12	0.12	0.0007	0.0097	1.7416	0.0012	0.96%
1 arco	23	23 15	15	0.07	0.0343	0.0077	1.3848	0.0475	63.86%
1 arco	23	23 16	16	0.28	0.0874	0.0110	1.9723	0.1725	61.82%
2 arcos	23	23 18 16	16	0.28	0.0190	0.0120	2.1546	0.0409	14.65%
2 arcos	23	23 22 16	16	0.28	0.0024	0.0138	2.4782	0.0060	2.14%
1 arco	23	23 17	17	0.35	0.1589	0.0086	1.5414	0.2450	69.37%
2 arcos	23	23 18 17	17	0.35	0.0355	0.0094	1.6778	0.0596	16.86%
1 arco	23	23 19	19	0.02	0.0177	0.0069	1.2386	0.0219	87.73%
2 arcos	23	23 18 20	20	0.28	0.0084	0.0081	1.4544	0.0122	4.43%
1 arco	23	23 20	20	0.28	0.1676	0.0074	1.3284	0.2226	80.89%
1 arco	25	25 2	2	0.25	0.0600	0.0064	1.1538	0.0693	27.99%
2 arcos	25	25 10 3	3	0.15	0.0686	0.0066	1.1777	0.0808	53.67%
2 arcos	25	25 24 7	7	0.01	0.0003	0.0072	1.3000	0.0004	3.14%
1 arco	25	25 8	8	0.38	0.2666	0.0075	1.3446	0.3585	94.92%
2 arcos	25	25 10 11	11	0.19	0.0028	0.0084	1.5156	0.0042	2.23%
1 arco	25	25 11	11	0.19	0.0263	0.0076	1.3652	0.0359	19.04%
2 arcos	25	25 12 11	11	0.19	0.0168	0.0081	1.4502	0.0244	12.91%
3 arcos	25	25 14 12 11	11	0.19	0.0036	0.0084	1.5149	0.0055	2.90%
3 arcos	25	25 21 12 11	11	0.19	0.0004	0.0096	1.7211	0.0007	0.38%
4 arcos	25	25 21 14 12 11	11	0.19	0.0003	0.0100	1.7974	0.0006	0.30%
5 arcos	25	25 21 22 14 12 11	11	0.19	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
4 arcos	25	25 22 14 12 11	11	0.19	0.0002	0.0106	1.9031	0.0003	0.18%
1 arco	25	25 15	15	0.60	0.4907	0.0064	1.1432	0.5610	93.80%
1 arco	25	25 16	16	0.39	0.1131	0.0091	1.6297	0.1843	47.17%
2 arcos	25	25 18 16	16	0.39	0.0603	0.0099	1.7759	0.1070	27.39%
2 arcos	25	25 21 16	16	0.39	0.0137	0.0099	1.7759	0.0243	6.22%

Número de Arcos	Polo de Origen	Camino Elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Determinante del Camino	Multiplicador del Camino	Influencia Total	IT/IG
3 arcos	25	25 21 18 16	16	0.39	0.0012	0.0117	2.0995	0.0025	0.65%
3 arcos	25	25 21 22 16	16	0.39	0.0004	0.0135	2.4220	0.0010	0.27%
2 arcos	25	25 22 16	16	0.39	0.0036	0.0114	2.0473	0.0073	1.87%
2 arcos	25	25 24 16	16	0.39	0.0019	0.0095	1.7050	0.0032	0.82%
1 arco	25	25 17	17	0.46	0.1741	0.0071	1.2717	0.2214	47.83%
2 arcos	25	25 18 17	17	0.46	0.1128	0.0077	1.3817	0.1558	33.65%
2 arcos	25	25 21 17	17	0.46	0.0230	0.0084	1.5029	0.0346	7.47%
3 arcos	25	25 21 18 17	17	0.46	0.0022	0.0091	1.6308	0.0037	0.79%
1 arco	25	25 19	19	0.11	0.1077	0.0057	1.0240	0.1102	96.11%
2 arcos	25	25 18 20	20	0.13	0.0266	0.0067	1.1992	0.0320	24.77%
1 arco	25	25 20	20	0.13	0.0143	0.0061	1.0983	0.0157	12.14%
3 arcos	25	25 21 18 20	20	0.13	0.0005	0.0079	1.4201	0.0008	0.58%
2 arcos	25	25 21 20	20	0.13	0.0164	0.0073	1.3030	0.0213	16.53%
2 arcos	25	25 24 20	20	0.13	0.0005	0.0064	1.1493	0.0006	0.49%
2 arcos	27	27 26 2	2	0.11	0.0314	0.0094	1.6813	0.0527	46.92%
2 arcos	27	27 10 3	3	0.17	0.0565	0.0069	1.2348	0.0698	41.53%
2 arcos	27	27 26 3	3	0.17	0.0247	0.0087	1.5588	0.0386	22.95%
3 arcos	27	27 28 10 3	3	0.17	0.0072	0.0077	1.3869	0.0100	5.95%
2 arcos	27	27 24 7	7	0.05	0.0004	0.0076	1.3614	0.0006	1.17%
3 arcos	27	27 4 9 8	8	0.05	0.0006	0.0131	2.3475	0.0013	2.58%
1 arco	27	27 8	8	0.05	0.0139	0.0080	1.4389	0.0200	38.28%
2 arcos	27	27 9 8	8	0.05	0.0049	0.0104	1.8745	0.0091	17.54%
3 arcos	27	27 4 1 11	11	0.11	0.0071	0.0140	2.5073	0.0177	15.89%
3 arcos	27	27 4 9 11	11	0.11	0.0006	0.0133	2.3796	0.0014	1.23%
4 arcos	27	27 4 9 12 11	11	0.11	0.0001	0.0141	2.5263	0.0002	0.13%
5 arcos	27	27 4 9 14 12 11	11	0.11	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
2 arcos	27	27 4 11	11	0.11	0.0040	0.0100	1.7911	0.0071	6.37%
4 arcos	27	27 4 14 12 11	11	0.11	0.0005	0.0111	1.9867	0.0010	0.92%
2 arcos	27	27 9 11	11	0.11	0.0049	0.0106	1.9007	0.0093	8.37%
3 arcos	27	27 9 12 11	11	0.11	0.0005	0.0112	2.0179	0.0010	0.92%
4 arcos	27	27 9 14 12 11	11	0.11	0.0001	0.0117	2.1062	0.0003	0.26%
2 arcos	27	27 10 11	11	0.11	0.0023	0.0089	1.5888	0.0036	3.25%
3 arcos	27	27 14 12 11	11	0.11	0.0028	0.0088	1.5867	0.0044	3.94%
3 arcos	27	27 28 10 11	11	0.11	0.0003	0.0099	1.7840	0.0005	0.47%
4 arcos	27	27 28 14 12 11	11	0.11	0.0001	0.0100	1.7910	0.0001	0.11%
5 arcos	27	27 28 22 14 12 11	11	0.11	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
3 arcos	27	27 22 14 12	12	0.07	0.0000	0.0084	1.5069	0.0001	0.09%
2 arcos	27	27 4 15	15	0.09	0.0136	0.0084	1.5021	0.0205	23.53%
1 arco	27	27 15	15	0.09	0.0249	0.0067	1.1993	0.0299	34.31%
3 arcos	27	27 4 18 16	16	0.06	0.0025	0.0130	2.3356	0.0059	9.74%
2 arcos	27	27 22 16	16	0.06	0.0009	0.0120	2.1457	0.0018	3.02%

Número de Arcos	Polo de Origen	Camino Elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Determinante del Camino	Multiplicador del Camino	Influencia Total	IT/IG
2 arcos	27	27 24 16	16	0.06	0.0026	0.0100	1.7865	0.0047	7.76%
3 arcos	27	27 28 22 16	16	0.06	0.0002	0.0135	2.4219	0.0005	0.86%
3 arcos	27	27 4 18 17	17	0.06	0.0047	0.0101	1.8189	0.0086	13.97%
1 arco	27	27 19	19	0.06	0.0469	0.0060	1.0728	0.0503	90.06%
3 arcos	27	27 4 1 20	20	0.12	0.0006	0.0112	2.0182	0.0012	1.05%
3 arcos	27	27, 4, 18, 20	20	0.12	0.0011	0.0088	1.5765	0.0018	1.52%
2 arcos	27	27 4 20	20	0.12	0.0010	0.0080	1.4413	0.0014	1.18%
2 arcos	27	27 9 20	20	0.12	0.0007	0.0085	1.5310	0.0011	0.91%
1 arco	27	27 20	20	0.12	0.0578	0.0064	1.1507	0.0665	57.38%
2 arcos	27	27 24 20	20	0.12	0.0008	0.0067	1.2036	0.0009	0.79%
2 arcos	27	27 28 20	20	0.12	0.0024	0.0072	1.3001	0.0031	2.71%
1 arco	27	27 29	29	0.09	0.0473	0.0077	1.3815	0.0653	70.61%
2 arcos	30	30, 26, 2	2	0.20	0.0289	0.0102	1.8290	0.0528	26.46%
2 arcos	30	30, 10, 3	3	0.18	0.0459	0.0075	1.3414	0.0616	34.90%
2 arcos	30	30, 26, 3	3	0.18	0.0228	0.0094	1.6925	0.0385	21.84%
2 arcos	30	30, 24, 7	7	0.02	0.0009	0.0083	1.4830	0.0014	6.42%
1 arco	30	30, 7	7	0.02	0.0088	0.0079	1.4183	0.0125	58.15%
3 arcos	30	30, 4, 9, 8	8	0.08	0.0001	0.0143	2.5700	0.0002	0.27%
2 arcos	30	30, 9, 8	8	0.08	0.0067	0.0114	2.0420	0.0137	16.91%
1 arco	30	30, 8	8	0.08	0.0041	0.0086	1.5360	0.0063	7.80%
2 arcos	30	30, 1, 11	11	0.23	0.0039	0.0125	2.2471	0.0089	3.80%
2 arcos	30	30, 4, 11	11	0.23	0.0006	0.0109	1.9602	0.0011	0.49%
3 arcos	30	30, 4, 1, 11	11	0.23	0.0001	0.0153	2.7429	0.0003	0.13%
4 arcos	30	30, 4, 14, 12, 11	11	0.23	0.0001	0.0121	2.1739	0.0002	0.07%
3 arcos	30	30, 4, 9, 11	11	0.23	0.0001	0.0145	2.6034	0.0002	0.09%
4 arcos	30	30, 4, 9, 12, 11	11	0.23	0.0000	0.0154	2.7636	0.0000	0.01%
5 arcos	30	30, 4, 9, 14, 12, 11	11	0.23	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
2 arcos	30	30, 9, 11	11	0.23	0.0068	0.0115	2.0693	0.0140	5.99%
2 arcos	30	30, 10, 11	11	0.23	0.0019	0.0096	1.7270	0.0032	1.37%
2 arcos	30	30, 12, 11	11	0.23	0.0033	0.0092	1.6543	0.0054	2.33%
3 arcos	30	30, 14, 12, 11	11	0.23	0.0050	0.0096	1.7276	0.0086	3.68%
3 arcos	30	30, 9, 12, 11	11	0.23	0.0007	0.0122	2.1968	0.0015	0.66%
4 arcos	30	30, 9, 14, 12, 11	11	0.23	0.0002	0.0142	2.5408	0.0005	0.21%
1 arco	30	30, 11	11	0.23	0.0714	0.0087	1.5575	0.1111	47.66%
3 arcos	30	30, 22, 14, 12	12	0.14	0.0005	0.0092	1.6416	0.0008	0.53%
2 arcos	30	30, 4, 15	15	0.15	0.0020	0.0092	1.6449	0.0033	2.25%
1 arco	30	30, 15	15	0.15	0.0338	0.0073	1.3065	0.0442	30.06%
3 arcos	30	30, 4, 18, 16	16	0.14	0.0004	0.0142	2.5564	0.0010	0.67%
2 arcos	30	30, 18, 16	16	0.14	0.0098	0.0113	2.0310	0.0200	14.11%
2 arcos	30	30, 22, 16	16	0.14	0.0016	0.0153	2.7441	0.0045	3.16%
2 arcos	30	30, 24, 16	16	0.14	0.0058	0.0108	1.9458	0.0113	7.99%

Número de Arcos	Polo de Origen	Camino Elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Determinante del Camino	Multiplicador del Camino	Influencia Total	IT/IG
3 arcos	30	30, 4 18, 17	17	0.15	0.0007	0.0111	1.9905	0.0014	0.92%
2 arcos	30	30, 18, 17	17	0.15	0.0184	0.0088	1.5815	0.0291	19.25%
1 arco	30	30, 19	19	0.03	0.0121	0.0065	1.1691	0.0141	42.84%
2 arcos	30	30, 1, 20	20	0.21	0.0000	0.0101	1.8095	0.0000	0.00%
2 arcos	30	30, 4, 20	20	0.21	0.0001	0.0104	1.8571	0.0003	0.13%
3 arcos	30	30, 4, 1, 20	20	0.21	0.0001	0.0145	2.6015	0.0002	0.11%
3 arcos	30	30, 4, 18, 20	20	0.21	0.0002	0.0113	2.0321	0.0003	0.16%
2 arcos	30	30, 9, 20	20	0.21	0.0010	0.0109	1.9623	0.0019	0.90%
2 arcos	30	30, 18, 20	20	0.21	0.0044	0.0090	1.6132	0.0070	3.39%
2 arcos	30	30, 24, 20	20	0.21	0.0017	0.0073	1.3108	0.0022	1.07%
1 arco	30	30, 20	20	0.21	0.1029	0.0070	1.2536	0.1290	62.29%
1 arco	30	30, 29	29	0.13	0.0710	0.0084	1.5013	0.1066	81.41%
3 arcos	30	30, 21, 12, 11	11	0.23	0.0002	0.0109	1.9633	0.0003	0.13%
4 arcos	30	30, 21, 14, 12, 11	11	0.23	0.0001	0.0127	2.2711	0.0003	0.12%
4 arcos	30	30, 21, 22, 14, 12	12	0.14	0.0000	0.0109	1.9467	0.0001	0.06%
2 arcos	30	30, 21 15	15	0.15	0.0013	0.0086	1.5512	0.0021	1.42%
2 arcos	30	30, 21 16	16	0.14	0.0052	0.0123	2.2035	0.0115	8.09%
3 arcos	30	30, 21, 18, 16	16	0.14	0.0005	0.0134	2.4009	0.0011	0.77%
3 arcos	30	30, 21, 22, 16	16	0.14	0.0002	0.0154	2.7654	0.0005	0.32%
2 arcos	30	30, 21, 17	17	0.15	0.0087	0.0096	1.7182	0.0150	9.93%
3 arcos	30	30, 21, 18, 17	17	0.15	0.0009	0.0104	1.8662	0.0016	1.05%
3 arcos	30	30, 21, 18, 20	20	0.21	0.0002	0.0099	1.7673	0.0004	0.17%
2 arcos	30	30, 21, 20	20	0.21	0.0062	0.0113	2.0322	0.0126	6.10%
3 arcos	30	30, 23, 12, 11	11	0.23	0.0003	0.0114	2.0413	0.0006	0.24%
4 arcos	30	30, 23, 14, 12, 11	11	0.23	0.0002	0.0119	2.1317	0.0005	0.21%
4 arcos	30	30, 23, 22, 14, 12	12	0.14	0.0000	0.0113	2.0256	0.0001	0.05%
2 arcos	30	30, 23, 15	15	0.15	0.0017	0.0090	1.6122	0.0028	1.89%
2 arcos	30	30, 23, 16	16	0.14	0.0044	0.0128	2.2965	0.0101	7.11%
3 arcos	30	30, 23, 18, 16	16	0.14	0.0010	0.0140	2.5058	0.0024	1.68%
3 arcos	30	30, 23, 22, 16	16	0.14	0.0001	0.0161	2.8845	0.0003	0.25%
2 arcos	30	30, 23, 17	17	0.15	0.0080	0.0100	1.7942	0.0143	9.46%
3 arcos	30	30, 23, 18, 17	17	0.15	0.0018	0.0109	1.9511	0.0035	2.30%
2 arcos	30	30, 23, 19	19	0.03	0.0009	0.0080	1.4427	0.0013	3.89%
3 arcos	30	30, 23, 18, 20	20	0.21	0.0004	0.0094	1.6914	0.0007	0.34%
2 arcos	30	30, 23, 20	20	0.21	0.0084	0.0086	1.5469	0.0130	6.28%
2 arcos	30	30, 25, 2	2	0.20	0.0060	0.0074	1.3354	0.0080	3.99%
3 arcos	30	30,25, 10, 3	3	0.18	0.0068	0.0076	1.3583	0.0093	5.25%
3 arcos	30	30, 25, 24, 7	7	0.02	0.0000	0.0084	1.5042	0.0000	0.21%
2 arcos	30	30, 25, 8	8	0.08	0.0265	0.0087	1.5569	0.0413	50.93%
3 arcos	30	30, 25, 10, 11	11	0.23	0.0003	0.0097	1.7484	0.0005	0.21%
2 arcos	30	30, 25, 11	11	0.23	0.0026	0.0088	1.5791	0.0041	1.77%

Número de Arcos	Polo de Origen	Camino Elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Determinante del Camino	Multiplicador del Camino	Influencia Total	IT/IG
3 arcos	30	30, 25, 12, 11	11	0.23	0.0017	0.0093	1.6770	0.0028	1.20%
4 arcos	30	30, 25, 14, 12, 11	11	0.23	0.0004	0.0098	1.7510	0.0006	0.27%
4 arcos	30	30, 25, 21, 12, 11	11	0.23	0.0000	0.0111	1.9883	0.0001	0.04%
5 arcos	30	30, 25, 21, 14, 12, 11	11	0.23	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
5 arcos	30	30, 25, 21, 22, 14, 12, 11	11	0.23	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
5 arcos	30	30, 25, 22, 14, 12, 11	11	0.23	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
2 arcos	30	30, 25, 15	15	0.15	0.0488	0.0074	1.3236	0.0646	43.93%
2 arcos	30	30, 25, 16	16	0.14	0.0112	0.0105	1.8868	0.0212	14.97%
3 arcos	30	30, 25, 18, 16	16	0.14	0.0060	0.0115	2.0544	0.0123	8.69%
3 arcos	30	30, 25, 21, 16	16	0.14	0.0014	0.0124	2.2319	0.0030	2.14%
4 arcos	30	30, 25, 21, 18, 16	16	0.14	0.0001	0.0135	2.4266	0.0003	0.20%
4 arcos	30	30, 25, 21, 22, 16	16	0.14	0.0000	0.0156	2.8006	0.0001	0.09%
3 arcos	30	30, 25, 22, 16	16	0.14	0.0004	0.0132	2.3695	0.0008	0.59%
3 arcos	30	30, 25, 24, 16	16	0.14	0.0002	0.0110	1.9725	0.0004	0.26%
2 arcos	30	30, 25, 17	17	0.15	0.0173	0.0082	1.4721	0.0255	16.84%
3 arcos	30	30, 25, 18, 17	17	0.15	0.0112	0.0089	1.5983	0.0179	11.84%
3 arcos	30	30, 25, 21, 17	17	0.15	0.0023	0.0097	1.7381	0.0040	2.63%
4 arcos	30	30, 25, 21, 18, 17	17	0.15	0.0002	0.0105	1.8849	0.0004	0.28%
2 arcos	30	30, 25, 19	19	0.03	0.0107	0.0066	1.1858	0.0127	38.57%
3 arcos	30	30, 25, 18, 20	20	0.21	0.0026	0.0091	1.6367	0.0043	2.09%
2 arcos	30	30, 25, 20	20	0.21	0.0014	0.0071	1.2716	0.0018	0.87%
4 arcos	30	30, 25, 21, 18, 20	20	0.21	0.0001	0.0108	1.9378	0.0001	0.05%
3 arcos	30	30, 25, 21, 20	20	0.21	0.0016	0.0084	1.5070	0.0025	1.18%
3 arcos	30	30, 25, 24, 20	20	0.21	0.0001	0.0074	1.3295	0.0001	0.03%
3 arcos	30	30, 28, 10, 3	3	0.18	0.0079	0.0084	1.5048	0.0119	6.75%
3 arcos	30	30, 28, 10, 11	11	0.23	0.0003	0.0108	1.9368	0.0006	0.27%
4 arcos	30	30, 28, 14, 12, 11	11	0.23	0.0001	0.0109	1.9472	0.0002	0.07%
5 arcos	30	30, 28, 22, 14, 12, 11	11	0.23	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
3 arcos	30	30, 28, 22, 16	16	0.14	0.0002	0.0147	2.6343	0.0006	0.44%
2 arcos	30	30, 28, 20	20	0.21	0.0027	0.0079	1.4142	0.0037	1.81%

3.2 Calculo de influencias totales, Estados Unidos 1992

Número de Arcos	Polo de Origen	Camino Elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Determinante del Camino	Multiplicador del Camino	Influencia Total	IT/IG
2 arcos	11	9, 16	16	0.0287	0.0005	0.0204	1.8183	0.0008	2.91%
3 arcos	11	12, 9, 16	16	0.0287	0.0001	0.0233	2.0823	0.0002	0.83%
1 arco	11	16	16	0.0287	0.0067	0.0152	1.3552	0.0091	31.84%
3 arcos	11	26, 21, 16	16	0.0287	0.0000	0.0185	1.6477	0.0000	0.10%
1 arco	11	14	14	0.1335	0.1021	0.0130	1.1597	0.1183	88.66%
2 arcos	11	9, 11	11	0.1218	0.0006	0.0188	1.6784	0.0010	0.86%
2 arcos	11	10, 11	11	0.1218	0.0044	0.0178	1.5848	0.0070	5.73%
3 arcos	11	12, 9, 11	11	0.1218	0.0002	0.0214	1.9067	0.0003	0.24%
3 arcos	11	12, 10, 11	11	0.1218	0.0021	0.0180	1.6042	0.0033	2.71%
2 arcos	11	12, 11	11	0.1218	0.0468	0.0160	1.4238	0.0667	54.71%
2 arcos	11	13, 11	11	0.1218	0.0110	0.0159	1.4176	0.0155	12.75%
1 arco	11	8	8	0.0194	0.0127	0.0147	1.3115	0.0167	86.13%
2 arcos	11	10, 3	3	0.0793	0.0237	0.0143	1.2788	0.0303	38.22%
3 arcos	11	12, 10, 3	3	0.0793	0.0111	0.0164	1.4588	0.0162	20.38%
2 arcos	11	26, 3	3	0.0793	0.0005	0.0139	1.2403	0.0006	0.71%
3 arcos	44	1, 9, 16	16	0.0781	0.0002	0.0236	2.1054	0.0004	0.49%
4 arcos	44	1, 12, 9, 16	16	0.0781	0.0000	0.0270	2.4101	0.0001	0.14%
2 arcos	44	1, 16	16	0.0781	0.0027	0.0176	1.5695	0.0042	5.41%
4 arcos	44	1, 26, 21, 16	16	0.0781	0.0000	0.0214	1.9083	0.0000	0.02%
2 arcos	44	1, 14	14	0.1280	0.0408	0.0151	1.3430	0.0548	42.82%
3 arcos	44	1, 9, 11	11	0.1951	0.0002	0.0218	1.9433	0.0005	0.25%
3 arcos	44	1, 10, 11	11	0.1951	0.0018	0.0206	1.8347	0.0032	1.66%
4 arcos	44	1, 12, 9, 11	11	0.1951	0.0001	0.0247	2.2068	0.0001	0.07%
4 arcos	44	1, 12, 10, 11	11	0.1951	0.0008	0.0208	1.8570	0.0015	0.78%
3 arcos	44	1, 12, 11	11	0.1951	0.0187	0.0185	1.6482	0.0309	15.83%
3 arcos	44	1, 13, 11	11	0.1951	0.0044	0.0184	1.6417	0.0072	3.69%
2 arcos	44	1, 8	8	0.0177	0.0051	0.0170	1.5189	0.0077	43.73%
3 arcos	44	1, 10, 3	3	0.1041	0.0095	0.0166	1.4810	0.0141	13.50%
4 arcos	44	1, 12, 10, 3	3	0.1041	0.0044	0.0189	1.6888	0.0075	7.20%
3 arcos	44	1, 26, 3	3	0.1041	0.0002	0.0161	1.4364	0.0003	0.25%
2 arcos	44	9, 16	16	0.0781	0.0014	0.0213	1.8961	0.0027	3.47%
3 arcos	44	12, 9, 16	16	0.0781	0.0000	0.0243	2.1711	0.0001	0.10%
1 arco	44	16	16	0.0781	0.0200	0.0158	1.4133	0.0283	36.19%
2 arcos	44	17, 16	16	0.0781	0.0003	0.0233	2.0764	0.0005	0.70%
2 arcos	44	18, 16	16	0.0781	0.0097	0.0171	1.5282	0.0149	19.04%
3 arcos	44	18, 17, 16	16	0.0781	0.0001	0.0251	2.2348	0.0003	0.32%
2 arcos	44	20, 16	16	0.0781	0.0003	0.0180	1.6072	0.0004	0.57%
3 arcos	44	26, 21, 16	16	0.0781	0.0006	0.0193	1.7184	0.0011	1.41%
1 arco	44	14	14	0.1280	0.0355	0.0136	1.2097	0.0430	33.56%
2 arcos	44	9, 11	11	0.1951	0.0019	0.0196	1.7502	0.0034	1.74%
2 arcos	44	10, 11	11	0.1951	0.0024	0.0166	1.4772	0.0035	1.80%

Número de Arcos	Polo de Origen	Camino Elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Determinante del Camino	Multiplicador del Camino	Influencia Total	IT/IG
1 arco	4,4	11	11	0.1951	0.0566	0.0146	1.3047	0.0739	37.87%
3 arcos	4,4, 12, 9, 11		11	0.1951	0.0000	0.0223	1.9880	0.0001	0.05%
3 arcos	4,4, 12, 10, 11		11	0.1951	0.0006	0.0188	1.6727	0.0010	0.54%
2 arcos	4,4, 12, 11		11	0.1951	0.0142	0.0166	1.4846	0.0211	10.83%
2 arcos	4,4, 13, 11		11	0.1951	0.0008	0.0166	1.4786	0.0012	0.62%
2 arcos	4,4, 15, 11		11	0.1951	0.0027	0.0158	1.4119	0.0037	1.92%
2 arcos	4,4, 10, 3		3	0.1041	0.0128	0.0150	1.3337	0.0171	16.39%
3 arcos	4,4, 12, 10, 3		3	0.1041	0.0034	0.0171	1.5212	0.0051	4.92%
2 arcos	4,4, 26, 3		3	0.1041	0.0163	0.0145	1.2935	0.0211	20.24%
2 arcos	4,4, 15, 2		2	0.0394	0.0047	0.0174	1.5547	0.0072	18.33%
2 arcos	4,4, 17, 2		2	0.0394	0.0020	0.0237	2.1105	0.0043	10.79%
3 arcos	4,4, 18, 17, 2		2	0.0394	0.0009	0.0255	2.2725	0.0019	4.94%
1 arco	28,28	24	24	0.0215	0.0097	0.0128	1.1446	0.0111	51.86%
2 arcos	28,28, 23, 22		22	0.1563	0.0034	0.0254	2.2681	0.0077	4.92%
1 arco	28,28	22	22	0.1563	0.1027	0.0152	1.3583	0.1394	89.24%
2 arcos	28,28, 9, 16		16	0.0822	0.0004	0.0195	1.7349	0.0007	0.79%
1 arco	28,28	16	16	0.0822	0.0230	0.0145	1.2931	0.0297	36.16%
2 arcos	28,28, 18, 16		16	0.0822	0.0020	0.0157	1.3980	0.0029	3.47%
3 arcos	28,28,18,17, 16		16	0.0822	0.0000	0.0229	2.0443	0.0000	0.06%
2 arcos	28,28, 20, 16		16	0.0822	0.0006	0.0165	1.4704	0.0009	1.07%
2 arcos	28,28, 21, 16		16	0.0822	0.0107	0.0160	1.4298	0.0152	18.56%
3 arcos	28,28, 23, 17, 16		16	0.0822	0.0001	0.0356	3.1712	0.0003	0.39%
3 arcos	28,28, 23, 18, 16		16	0.0822	0.0005	0.0262	2.3342	0.0012	1.50%
4 arcos	28,28, 23, 18, 17, 16		16	0.0822	0.0000	0.0383	3.4127	0.0000	0.03%
3 arcos	28,28, 23, 21, 16		16	0.0822	0.0004	0.0268	2.3871	0.0008	1.03%
3 arcos	28,28, 29, 9, 16		16	0.0822	0.0000	0.0394	3.5101	0.0001	0.06%
2 arcos	28,28, 29, 16		16	0.0822	0.0001	0.0293	2.6169	0.0004	0.46%
1 arco	28,28	14	14	0.2197	0.1745	0.0124	1.1059	0.1930	87.84%
2 arcos	28,28, 9,11		11	0.0811	0.0005	0.0180	1.6014	0.0008	1.01%
2 arcos	28,28, 10, 11		11	0.0811	0.0199	0.0151	1.3486	0.0268	33.09%
3 arcos	28,28, 29, 9, 11		11	0.0811	0.0000	0.0363	3.2400	0.0001	0.08%
2 arcos	28,28, 10, 3		3	0.1593	0.1070	0.0137	1.2175	0.1303	81.81%
3 arcos	28,28, 18, 17, 2		2	0.0208	0.0002	0.0233	2.0788	0.0004	1.80%
3 arcos	28,28, 23, 17, 2		2	0.0208	0.0008	0.0361	3.2235	0.0025	12.16%
4 arcos	28,28, 23, 18, 17, 2		2	0.0208	0.0000	0.0389	3.4703	0.0002	0.77%
3 arcos	25,25, 12, 9, 16		16	0.3570	0.0001	0.0208	1.8561	0.0001	0.03%
1 arco	25,25	16	16	0.3570	0.2201	0.0135	1.2069	0.2657	74.42%
2 arcos	25,25, 17, 16		16	0.3570	0.0094	0.0199	1.7732	0.0167	4.67%
3 arcos	25,25, 18, 17, 16		16	0.3570	0.0002	0.0214	1.9086	0.0004	0.11%
2 arcos	25,25, 20, 16		16	0.3570	0.0015	0.0154	1.3726	0.0020	0.57%
2 arcos	25,25, 21, 16		16	0.3570	0.0050	0.0150	1.3351	0.0067	1.88%
3 arcos	25,25, 29, 9, 16		16	0.3570	0.0000	0.0368	3.2799	0.0001	0.04%
2 arcos	25,25, 29, 16		16	0.3570	0.0004	0.0274	2.4449	0.0010	0.28%

Número de Arcos	Polo de Origen	Camino Elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Determinante del Camino	Multiplicador del Camino	Influencia Total	IT/IG
1 arco	25	25, 14	14	0.0872	0.0517	0.0116	1.0332	0.0534	61.23%
3 arcos	25	25, 29, 9, 11	11	0.1626	0.0001	0.0339	3.0276	0.0002	0.11%
2 arcos	25	25, 10, 11	11	0.1626	0.0036	0.0141	1.2616	0.0045	2.76%
1 arco	25	25, 11	11	0.1626	0.0235	0.0125	1.1142	0.0262	16.11%
3 arcos	25	25, 12, 9, 11	11	0.1626	0.0001	0.0191	1.6996	0.0001	0.07%
3 arcos	25	25, 12, 10, 11	11	0.1626	0.0009	0.0160	1.4297	0.0013	0.79%
2 arcos	25	25, 12, 11	11	0.1626	0.0205	0.0142	1.2889	0.0260	15.98%
2 arcos	25	25, 15, 11	11	0.1626	0.0296	0.0135	1.2058	0.0357	21.98%
3 arcos	25	25, 29, 9, 11	11	0.1626	0.0001	0.0339	3.0276	0.0002	0.11%
1 arco	25	25, 8	8	0.2463	0.2066	0.0131	1.1684	0.2414	97.99%
2 arcos	25	25, 10, 3	3	0.0874	0.0191	0.0128	1.1390	0.0218	24.90%
3 arcos	25	25, 12, 10, 3	3	0.0874	0.0048	0.0146	1.3002	0.0063	7.21%
2 arcos	25	25, 26, 3	3	0.0874	0.0062	0.0124	1.1047	0.0068	7.82%
1 arco	25	25, 2	2	0.6171	0.3056	0.0138	1.2278	0.3753	60.82%
2 arcos	25	25, 15, 2	2	0.6171	0.0520	0.0149	1.3277	0.0690	11.19%
2 arcos	25	25, 17, 2	2	0.6171	0.0719	0.0202	1.8023	0.1297	21.01%
3 arcos	25	25, 18, 17, 2	2	0.6171	0.0016	0.0218	1.9407	0.0030	0.49%
3 arcos	25	25, 26, 21, 16	16	0.3570	0.0002	0.0165	1.4675	0.0004	0.10%
1 arco	30	30, 24	24	0.1720	0.1425	0.0132	1.1755	0.1675	97.38%
1 arco	30	30, 22	22	0.0916	0.0522	0.0156	1.3952	0.0728	79.45%
2 arcos	30	30, 23, 22	22	0.0916	0.0008	0.0262	2.3340	0.0018	1.99%
1 arco	30	30, 19	19	0.0013	0.0009	0.0126	1.1253	0.0010	72.64%
2 arcos	30	30, 9, 16	16	0.0902	0.0020	0.0200	1.7815	0.0036	3.98%
3 arcos	30	30, 12, 9, 16	16	0.0902	0.0001	0.0229	2.0401	0.0002	0.21%
1 arco	30	30, 16	16	0.0902	0.0335	0.0149	1.3282	0.0445	49.30%
2 arcos	30	30, 18, 16	16	0.0902	0.0044	0.0161	1.4360	0.0063	6.95%
3 arcos	30	30, 18, 17, 16	16	0.0902	0.0001	0.0235	2.1000	0.0001	0.12%
2 arcos	30	30, 20, 16	16	0.0902	0.0004	0.0169	1.5104	0.0006	0.67%
2 arcos	30	30, 21, 16	16	0.0902	0.0023	0.0165	1.4691	0.0033	3.71%
2 arcos	30	30, 29, 16	16	0.0902	0.0002	0.0301	2.6872	0.0006	0.61%
3 arcos	30	30, 23, 17, 16	16	0.0902	0.0000	0.0366	3.2632	0.0001	0.09%
3 arcos	30	30, 23, 18, 16	16	0.0902	0.0001	0.0269	2.4019	0.0003	0.32%
4 arcos	30	30, 23, 18, 17, 16	16	0.0902	0.0001	0.0394	3.5117	0.0002	0.27%
3 arcos	30	30, 23, 21, 16	16	0.0902	0.0001	0.0275	2.4570	0.0002	0.22%
3 arcos	30	30, 26, 21, 16	16	0.0902	0.0008	0.0181	1.6139	0.0014	1.50%
3 arcos	30	30, 29, 9, 16	16	0.0902	0.0000	0.0404	3.6032	0.0001	0.08%
3 arcos	30	30, 29, 9, 11	11	0.4137	0.0000	0.0373	3.3252	0.0001	0.02%
1 arco	30	30, 14	14	0.0959	0.0516	0.0127	1.1368	0.0586	61.13%
2 arcos	30	30, 23, 14	14	0.0959	0.0014	0.0213	1.9015	0.0026	2.70%
2 arcos	30	30, 9, 11	11	0.4137	0.0027	0.0184	1.6440	0.0045	1.09%
2 arcos	30	30, 10, 11	11	0.4137	0.0018	0.0156	1.3873	0.0026	0.62%
1 arco	30	30, 11	11	0.4137	0.2323	0.0137	1.2259	0.2847	68.83%
3 arcos	30	30, 12, 9, 11	11	0.4137	0.0001	0.0209	1.8678	0.0002	0.06%

Número de Arcos	Polo de Origen	Camino Elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Determinante del Camino	Multiplicador del Camino	Influencia Total	IT/G
3 arcos	30	30, 12, 10, 30	11	0.4137	0.0017	0.0176	1.5715	0.0026	0.63%
2 arcos	30	30, 12, 11	11	0.4137	0.0376	0.0156	1.3952	0.0525	12.69%
2 arcos	30	30, 13, 11	11	0.4137	0.0210	0.0156	1.3890	0.0291	7.04%
2 arcos	30	30, 15, 11	11	0.4137	0.0051	0.0149	1.3260	0.0067	1.62%
3 arcos	30	30, 29, 9, 11	11	0.4137	0.0000	0.0373	3.3252	0.0001	0.02%
1 arco	30	30, 8	8	0.0153	0.0069	0.0144	1.2859	0.0089	58.32%
1 arco	30	30, 7	7	0.0448	0.0348	0.0138	1.2326	0.0429	95.71%
2 arcos	30	30, 10, 3	3	0.0873	0.0099	0.0140	1.2526	0.0125	14.26%
3 arcos	30	30, 12, 10, 3	3	0.0873	0.0089	0.0160	1.4292	0.0127	14.58%
2 arcos	30	30, 26, 3	3	0.0873	0.0214	0.0136	1.2149	0.0260	29.73%
1 arco	30	30, 2	2	0.0458	0.0046	0.0151	1.3511	0.0062	13.47%
2 arcos	30	30, 15, 2	2	0.0458	0.0089	0.0164	1.4604	0.0129	28.23%
3 arcos	30	30, 18, 17, 2	2	0.0458	0.0004	0.0239	2.1352	0.0008	1.79%
3 arcos	30	30, 23, 17, 2	2	0.0458	0.0002	0.0372	3.3167	0.0006	1.31%
4 arcos	30	30, 23, 18, 17, 2	2	0.0458	0.0001	0.0400	3.5707	0.0002	0.54%
2 arcos	30	30, 28, 24	24	0.1720	0.0004	0.0141	1.2569	0.0005	0.27%
2 arcos	30	30, 28, 22	22	0.0916	0.0001	0.0167	1.4918	0.0002	0.21%
3 arcos	30	30, 28, 23, 22	22	0.0916	0.0039	0.0279	2.4902	0.0098	10.73%
3 arcos	30	30, 28, 9, 16	16	0.0902	0.0000	0.0214	1.9045	0.0000	0.03%
2 arcos	30	30, 28, 16	16	0.0902	0.0009	0.0159	1.4201	0.0013	1.39%
3 arcos	30	30, 28, 18, 16	16	0.0902	0.0001	0.0172	1.5352	0.0001	0.13%
4 arcos	30	30, 28, 18, 17, 16	16	0.0902	0.0000	0.0394	3.5117	0.0002	0.18%
3 arcos	30	30, 28, 20, 16	16	0.0902	0.0000	0.0181	1.6148	0.0000	0.04%
3 arcos	30	30, 28, 21, 16	16	0.0902	0.0004	0.0176	1.5703	0.0006	0.71%
4 arcos	30	30, 28, 23, 17, 16	16	0.0902	0.0002	0.0390	3.4816	0.0007	0.76%
4 arcos	30	30, 28, 23, 18, 16	16	0.0902	0.0001	0.0287	2.5625	0.0003	0.36%
5 arcos	30	30, 28, 23, 18, 17, 16	16	0.0902	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
4 arcos	30	30, 28, 23, 21, 16	16	0.0902	0.0001	0.0294	2.6207	0.0003	0.33%
4 arcos	30	30, 28, 29, 9, 16	16	0.0902	0.0000	0.0432	3.8489	0.0001	0.10%
3 arcos	30	30, 28, 29, 16	16	0.0902	0.0000	0.0322	2.8709	0.0000	0.02%
2 arcos	30	30, 28, 14	14	0.0959	0.0067	0.0136	1.2144	0.0082	8.50%
3 arcos	30	30, 28, 9, 11	11	0.4137	0.0000	0.0197	1.7576	0.0000	0.01%
3 arcos	30	30, 28, 10, 11	11	0.4137	0.0008	0.0166	1.4802	0.0011	0.27%
4 arcos	30	30, 28, 29, 9, 11	11	0.4137	0.0000	0.0398	3.5519	0.0001	0.02%
3 arcos	30	30, 28, 10, 3	3	0.0873	0.0041	0.0150	1.3364	0.0055	6.30%
4 arcos	30	30, 28, 18, 17, 2	2	0.0458	0.0000	0.0256	2.2827	0.0001	0.22%
4 arcos	30	30, 28, 23, 17, 2	2	0.0458	0.0002	0.0397	3.5389	0.0007	1.52%
5 arcos	30	30, 28, 23, 18, 17, 16	2	0.0458	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
2 arcos	27	27, 9, 16	16	0.0721	0.0036	0.0187	1.6690	0.0060	8.37%
3 arcos	27	27, 12, 9, 16	16	0.0721	0.0000	0.0214	1.9114	0.0001	0.09%
1 arco	27	27, 16	16	0.0721	0.0307	0.0140	1.2451	0.0382	53.06%
2 arcos	27	27, 18, 16	16	0.0721	0.0022	0.0151	1.3462	0.0029	4.06%

Número de Arcos	Polo de Origen	Camino Elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Determinante del Camino	Multiplicador del Camino	Influencia Total	IT/IG
3 arcos	27	27, 18, 17, 16	16	0.0721	0.0000	0.0221	1.9686	0.0000	0.07%
3 arcos	27	27, 26, 21, 16	16	0.0721	0.0012	0.0170	1.5121	0.0019	2.59%
3 arcos	27	27, 29, 9, 16	16	0.0721	0.0001	0.0379	3.3767	0.0003	0.39%
2 arcos	27	27, 29, 16	16	0.0721	0.0008	0.0283	2.5197	0.0020	2.82%
1 arco	27	27, 14	14	0.1116	0.0763	0.0119	1.0654	0.0813	72.91%
1 arco	27	27, 11	11	0.0957	0.0049	0.0129	1.1495	0.0056	5.90%
2 arcos	27	27, 10, 11	11	0.0957	0.0012	0.0173	1.5406	0.0019	1.96%
3 arcos	27	27, 12, 9, 11	11	0.0957	0.0000	0.0196	1.7503	0.0001	0.09%
3 arcos	27	27, 12, 10, 11	11	0.0957	0.0006	0.0165	1.4737	0.0009	0.97%
2 arcos	27	27, 12, 11	11	0.0957	0.0143	0.0147	1.3082	0.0187	19.51%
3 arcos	27	27, 29, 9, 11	11	0.0957	0.0001	0.0349	3.1169	0.0004	0.37%
2 arcos	27	27, 10, 3	3	0.0776	0.0065	0.0132	1.1747	0.0077	9.91%
3 arcos	27	27, 12, 10, 3	3	0.0776	0.0034	0.0150	1.3402	0.0045	5.83%
2 arcos	27	27, 26, 3	3	0.0776	0.0314	0.0128	1.1383	0.0358	46.10%
3 arcos	27	27, 18, 17, 2	2	0.0162	0.0002	0.0224	2.0019	0.0004	2.37%
2 arcos	27	27, 30, 24	24	0.0250	0.0134	0.0136	1.2089	0.0162	64.87%
2 arcos	27	27, 30, 22	22	0.0259	0.0049	0.0161	1.4349	0.0070	27.14%
3 arcos	27	27, 30, 23, 22	22	0.0259	0.0001	0.0269	2.3998	0.0002	0.68%
2 arco	27	27, 30, 19	19	0.0003	0.0001	0.0130	1.1573	0.0001	29.21%
3 arcos	27	27, 30, 9, 16	16	0.0721	0.0002	0.0205	1.8300	0.0003	0.48%
4 arcos	27	27, 30, 12, 9, 16	16	0.0721	0.0000	0.0235	2.0947	0.0000	0.03%
2 arco	27	27, 30, 16	16	0.0721	0.0032	0.0153	1.3658	0.0043	5.97%
3 arcos	27	27, 30, 18, 16	16	0.0721	0.0004	0.0166	1.4766	0.0006	0.84%
4 arcos	27	27, 30, 18, 17, 16	16	0.0721	0.0000	0.0242	2.1592	0.0000	0.01%
3 arcos	27	27, 30, 20, 16	16	0.0721	0.0000	0.0174	1.5532	0.0001	0.08%
3 arcos	27	27, 30, 21, 16	16	0.0721	0.0002	0.0169	1.5106	0.0003	0.45%
3 arcos	27	27, 30, 29, 16	16	0.0721	0.0000	0.0310	2.7611	0.0001	0.07%
4 arcos	27	27, 30, 23, 17, 16	16	0.0721	0.0000	0.0376	3.3549	0.0000	0.01%
4 arcos	27	27, 30, 23, 18, 16	16	0.0721	0.0000	0.0277	2.4692	0.0000	0.04%
5 arcos	27	27, 30, 23, 18, 17, 16	16	0.0721	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
4 arcos	27	27, 30, 23, 21, 16	16	0.0721	0.0000	0.0283	2.5259	0.0000	0.03%
4 arcos	27	27, 30, 26, 21, 16	16	0.0721	0.0001	0.0186	1.6579	0.0001	0.18%
4 arcos	27	27, 30, 29, 9, 16	16	0.0721	0.0000	0.0415	3.6986	0.0000	0.01%
4 arcos	27	27, 30, 29, 9, 11	11	0.0957	0.0000	0.0383	3.4134	0.0000	0.01%
2 arco	27	27, 30, 14	14	0.1116	0.0048	0.0131	1.1685	0.0057	5.08%
3 arcos	27	27, 30, 23, 14	14	0.1116	0.0001	0.0219	1.9542	0.0003	0.22%
3 arcos	27	27, 30, 9, 11	11	0.0957	0.0003	0.0189	1.6889	0.0004	0.46%
3 arcos	27	27, 30, 10, 11	11	0.0957	0.0002	0.0160	1.4264	0.0002	0.26%
2 arcos	27	27, 30, 11	11	0.0957	0.0218	0.0141	1.2607	0.0275	28.78%
4 arcos	27	27, 30, 12, 9, 11	11	0.0957	0.0000	0.0215	1.9179	0.0000	0.02%
4 arcos	27	27, 30, 12, 10, 11	11	0.0957	0.0002	0.0181	1.6150	0.0003	0.26%
3 arcos	27	27, 30, 12, 11	11	0.0957	0.0035	0.0161	1.4340	0.0051	5.30%
3 arcos	27	27, 30, 13, 11	11	0.0957	0.0020	0.0160	1.4284	0.0028	2.95%

Número de Arcos	Polo de Origen	Camino Elemental	Polo de Destino	Influencia Global	Influencia Directa	Determinante del Camino	Multiplicador del Camino	Influencia Total	IT/G
3 arcos	27	27, 30, 15, 11	11	0.0957	0.0005	0.0153	1.3636	0.0006	0.68%
4 arcos	27	27, 30, 29, 9, 11	11	0.0957	0.0000	0.0383	3.4134	0.0000	0.01%
2 arcos	27	27, 30, 8	8	0.0073	0.0007	0.0148	1.3224	0.0009	11.86%
2 arcos	27	27, 30, 7	7	0.0055	0.0033	0.0142	1.2676	0.0042	75.78%
3 arcos	27	27, 30, 10, 3	3	0.0776	0.0009	0.0144	1.2878	0.0012	1.55%
4 arcos	27	27, 30, 12, 10, 3	3	0.0776	0.0008	0.0165	1.4687	0.0012	1.59%
3 arcos	27	27, 30, 26, 3	3	0.0776	0.0020	0.0140	1.2480	0.0025	3.23%
2 arcos	27	27, 30, 2	2	0.0162	0.0004	0.0156	1.3895	0.0006	3.69%
3 arcos	27	27, 30, 15, 2	2	0.0162	0.0008	0.0168	1.5019	0.0013	7.74%
4 arcos	27	27, 30, 18, 17, 2	2	0.0162	0.0000	0.0246	2.1957	0.0001	0.49%
4 arcos	27	27, 30, 23, 17, 2	2	0.0162	0.0000	0.0382	3.4101	0.0001	0.36%
5 arcos	27	27, 30, 23, 18, 17, 2	2	0.0162	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
3 arcos	27	27, 30, 28, 24	24	0.0250	0.0000	0.0145	1.2902	0.0000	0.18%
3 arcos	27	27, 30, 28, 22	22	0.0259	0.0000	0.0172	1.5312	0.0000	0.07%
4 arcos	27	27, 30, 28, 23, 22	22	0.0259	0.0004	0.0287	2.5559	0.0009	3.66%
4 arcos	27	27, 30, 28, 9, 16	16	0.0721	0.0000	0.0219	1.9527	0.0000	0.00%
3 arcos	27	27, 30, 28, 16	16	0.0721	0.0001	0.0163	1.4576	0.0001	0.17%
4 arcos	27	27, 30, 28, 18, 16	16	0.0721	0.0000	0.0177	1.5756	0.0000	0.02%
5 arcos	27	27, 30, 28, 18, 17, 16	16	0.0721	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
4 arcos	27	27, 30, 28, 20, 16	16	0.0721	0.0000	0.0186	1.6574	0.0000	0.00%
4 arcos	27	27, 30, 28, 21, 16	16	0.0721	0.0000	0.0181	1.6116	0.0001	0.09%
5 arcos	27	27, 30, 28, 23, 17, 16	16	0.0721	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
5 arcos	27	27, 30, 28, 23, 18, 16	16	0.0721	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
6 arcos	27	27, 30, 28, 23, 18, 17, 16	16	0.0721	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
5 arcos	27	27, 30, 28, 23, 21, 16	16	0.0721	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
5 arcos	27	27, 30, 28, 29, 9, 16	16	0.0721	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
4 arcos	27	27, 30, 28, 29, 16	16	0.0721	0.0000	0.0330	2.9445	0.0000	0.00%
3 arcos	27	27, 30, 28, 14	14	0.1116	0.0006	0.0140	1.2461	0.0008	0.71%
4 arcos	27	27, 30, 28, 9, 11	11	0.0957	0.0000	0.0202	1.8021	0.0000	0.00%
4 arcos	27	27, 30, 28, 10, 11	11	0.0957	0.0001	0.0170	1.5191	0.0001	0.11%
5 arcos	27	27, 30, 28, 29, 9, 11	11	0.0957	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
4 arcos	27	27, 30, 28, 10, 3	3	0.0776	0.0004		0.0000	0.0000	0.00%
5 arcos	27	27, 30, 28, 18, 17, 2	2	0.0162	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
5 arcos	27	27, 30, 28, 23, 17, 2	2	0.0162	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%
5 arcos	27	27, 30, 28, 23, 18, 17, 16	2	0.0162	0.0000		0.0000	0.0000	0.00%

Conclusiones

El presente trabajo ha intentado evaluar las trayectorias de dos economías inmersas en procesos de integración comercial; para tal objetivo se utilizó un tipo de análisis que entiende a la economía como un conjunto de productores (agregados en ramas ó sectores) interrelacionados a través de redes de flujos de demanda final y bienes intermedios que determinan a la estructura de un sistema económico, tal es el caso del enfoque de IP y el análisis de la estructura.

Comenzamos por hacer un recuento de los fundamentos del análisis IP y sus numerosas posibilidades de investigación, describimos su doble visión de los agentes como oferentes y demandantes de insumos, además resaltamos la posibilidad de estudiar al modelo desde la óptica de las elasticidades.

Se opto por estudiar ambas economías por el lado de la demanda pues resulta de mayor interés para la determinación de la política económica conocer las variaciones relativas en la producción de las ramas ante cambios en la producción de otra rama consecuencia de variaciones exógenas de demanda debido a que son los creadores de la política quienes intervienen de cierta forma en la determinación de la demanda agregada de la economía; así que el identificar el lado por el cual los impulsos externos se extienden por la estructura resulta vital para el desarrollo económico a largo plazo de los países.

Lo que interesaba entonces era la forma en que la red de demandas intermedias se difundía a través de la estructura y ello concierne al análisis cualitativo, es decir, interesaba evaluar la existencia o no existencia de flujos de demanda intermedia entre los agentes.

Como se estudió, el análisis cualitativo transforma a las matrices de coeficientes en matrices booleanas, las cuales ayudan a determinar el esqueleto productivo de una economía.

Un primer acercamiento al análisis estructural nos lo dio el estudio global de sus posibilidades potenciales de amplificación de la influencia económica;¹ para ello obtuvimos un indicador llamado Índice Global de Circularidad, el cual supone un solo camino elemental que pasa por todos los vértices de la estructura y con ello la viabilidad de poder determinar los efectos de retorno de la transmisión de la influencia económica sin privilegiar a alguna subestructura.

De la aplicación de la metodología de la Circularidad a las tablas de IP de las economías en cuestión determinamos que la economía mexicana a lo largo del tiempo ha sufrido de reacomodos importantes en la articulación de sus ramas, por un lado la estructura que no contempla insumos importados tiene a una constante y paulatina desarticulación, por otro lado la que contempla insumos intermedios importados tiende a articularse.

¹ Concepto utilizado para describir si una rama posee relaciones de venta y /o compra de insumos intermedios con otras.

Para el caso de Estados Unidos la evidencia es menos clara pues la amplificación de la influencia inducida decrece al pasar de la década de los 80's a la de 1990 y la tendencia de crecimiento aparece nuevamente en 1993.

Para aclarar tendencias y con el fin de constatar la hipótesis de la integración estudiamos a las estructuras considerando únicamente su comercio recíproco en la incorporación de insumos intermedios importados. Utilizando esta metodología encontramos que para el caso mexicano es muy importante el comercio con Estados Unidos pues la interdependencia productiva que se había venido gestando desaparece cuando se eliminan los insumos estadounidenses, con EUA no sucede lo mismo, al parecer esta economía no se ve afectada por el comercio recíproco con México.

Ante esto, concluimos que la desarticulación de las ramas productivas de la economía mexicana es la consecuencia de la diferencia en condiciones iniciales de la introducción de la economía al bloque comercial del TLCAN. Estas diferencias están inscritas en la dinámica del subdesarrollo y en el cambio estructural que propicia la integración a un bloque comercial con dos economías desarrolladas (Canadá y Estados Unidos) y una subdesarrollada.

Por otro lado, la evidencia sugiere que el poder de amplificación de la estructura mexicana comienza a incrementarse debido a la incorporación de nuevos insumos importados, que no necesariamente pertenecen a la estructura. Así que, esta nueva dinámica de interdependencia de las ramas es el resultado del intercambio comercial con la economía mundial y principalmente con la economía de Estados Unidos.

Con esto podemos afirmar que la economía mexicana se ha vuelto más dependiente de los insumos importados.

En lo siguiente intentamos determinar el esqueleto productivo de ambas estructuras con el fin de identificar las ramas de mayor peso en la economía, para cumplir con este objetivo se utilizó un criterio que señala que una rama es más importante que otra si ejerce niveles de influencia superiores.

Primero estudiamos las relaciones directas de la interdependencia de las ramas analizando los semigrados interior y exterior de los vértices asociados a las matrices adyacentes de cada economía. Dijimos que el semigrado exterior expresaría la integración de las ramas por el lado de las compras y que el semigrado interior definido como la suma por columnas del número de vértices incidentes al interior de una rama hablaría de la integración por el lado de las ventas.

Inicialmente examinamos las relaciones de influencia de forma general y después distinguimos las relaciones importantes aplicando un filtro "endógeno" que diferencia coeficientes importantes de aquellos que no lo son. Este filtro, además de que fue útil en la determinación de que era lo sustancial en cada estructura, permitió corroborar el argumento de la integración desigual y del cambio estructural que se vino gestando en la economía mexicana, pues considerando un filtro del 20% encontramos que la estructura interna de México se ha vuelto menos densa, es decir, las entradas de coeficientes importantes (CI) decrecieron. Por el contrario las matrices de

transacciones totales exhiben un crecimiento del 6% de CI. Aunado a lo anterior, hallamos que las entradas de las matrices de bolenas de EU poseen un porcentaje mayor de CI, además de que el crecimiento de un periodo de estudio a otro es siempre positivo para este caso. Lo anterior es un argumento a favor de que un proceso de integración comercial, como el provocado por el TLCAN, es distinto para distintos niveles de desarrollo económico.

El análisis de semigrados para límites tolerables iguales o menores que el 10% arrojo los siguientes resultados.

Análisis de influencias directas de México, Transacciones internas CI (10%)		
Clasificación	ti80	ti 93
Amplificadora	1, 4, 25, 27, 28, 30	1, 4, 25, 27, 28, 30
Atenuadora	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 29	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 29
Difusora	23	21

Fuente: Elaboración Propia en base a las matrices adyacentes de México y EUA.

Según CI la composición de las posiciones relativas de las ramas, en las matrices de transacciones internas, fue prácticamente la misma en los dos periodos examinados.

Análisis de influencias directas de México y Estados Unidos Coeficientes Importantes (10%)		
1980		
Clasificación	México	EUA
Amplificadora	1, 4, 6, 25, 27, 28 y 30	4, 6, 9, 21, 23, 25, 27, 28 y 30
Atenuadora	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26 y 29	2, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22 y 29
Difusora	15 y 23	1, 5, 24 y 26
1990		
Amplificadora	1, 4, 6, 23, 25, 27, 28 y 30	4, 6, 9, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 30
Atenuadora	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26 y 29	1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22 y 29
Difusora	0	0

Fuente: Elaboración Propia en base a las matrices adyacentes de México y EUA.

Para el caso comparado de CI, observamos que la composición estructural es distinta en México y en Estados Unidos. Para México es significativamente importante el sector agrícola y las industrias

del vidrio y cemento. De esto se concluye que la potencialidad de crecimiento de la economía mexicana esta dada por el aprovechamiento de sus recursos naturales.

La economía estadounidense tiene ventajas en industrias que emplean alta tecnología ejemplo de ello son las industrias de papel e imprenta, las de maquinaria y equipo, además del sector servicios tal como la electricidad, el gas y el agua.

Para completar el análisis y para poder estudiar los efectos directos e indirectos de la influencia económica nos remitimos a la noción de influencia global. La noción de influencia global lleva a la idea de que las variaciones en la producción de una rama cualquiera conducen a variaciones de producción de todas las demás ramas, sin embargo la rama i puede estar influyendo en mayor grado a la rama j , de aquí que la noción de influencia global esta ligada a la noción de dominio de las relaciones de interdependencia y que ésta última tiene mucho que ver con la noción de influencia total debido a que es ésta la que captura la amplificación de los circuitos adyacentes de las trayectorias elementales. Por tanto, si la influencia total que tiene la rama i sobre la rama j es mayor que en sentido opuesto, entonces la rama i domina a la rama j ó la rama j es dominada por la rama i .

La interpretación de las relaciones intersectoriales desde la noción de domino fue de gran utilidad en la investigación ya que se consideraron únicamente las relaciones importantes de ambas estructuras.

Haciendo uso de nociones básicas de teoría de conjuntos y de los espacios topológicos en particular de configuraciones menos sofisticadas como lo son los espacios pretopológicos, pudimos establecer una jerarquía de las relaciones de interdependencia que se establecen entre las ramas de una estructura económica. El concepto fundamental del que nos valimos para realizar nuestro objetivo fue el de *función adherencia* ó cerradura de un ensamble. Al aplicar la función de adherencia encontramos los conjuntos cerrados de cada elemento de la estructura, una vez encontrada la cerradura de cada elemento pudimos determinar la manera en que cada elemento de la estructura influía en los demás elementos. Para cada estructura obtuvimos el esqueleto en conjuntos que forman las ramas económicas. Se identificaron dos relaciones de dominio que resultan fundamentales en la interacción de los componentes de la estructura, en primer lugar se identifica la relación "domina a", ello tiene que ver con si una rama domina a otras² y la segunda relación tienen que ver con la poca o nula capacidad de una rama en dominar a las otras pero que sin embargo constituyen en todos los casos fuentes importantes de provisión de insumos.

Los resultados de la aplicación de este ejercicio informaron que en México de 1980 las ramas que resultan ser dominadas por otras son 3, 16, 14, 11 y 2, que son básicamente industrias extractivas, industrias de productos metálicos no ferrosos y manufacturas del plástico. Las que poseen mayor

² Las ramas tienen una relación de dominancia sobre otra (s) si y solo si pertenecen al mismo conjunto cerrado.

capacidad de dominio son sector servicios: 27 y 30, 25, 4 y 1. Lo anterior para el caso de transacciones domésticas y totales.

En 1993 las ramas importantes fueron la rama 30 Otros Servicios, la 25 Construcción, la rama 4 Alimentos y Bebidas, la rama 1 Agricultura, Ganadería y Pesca, las ramas 27 Comercio, Restaurantes y Hoteles, 28 Comunicaciones y Transporte y la rama 12 Sustancias Químicas. Las que de plano no tuvieron poder de dominio las constituyeron las industrias extractivas, la industria del tabaco, el cuero, Maquinaria y equipo y Otras manufacturas, entre otras.

Los sectores estratégicos de las transacciones totales estuvieron determinados por el siguiente orden de importancia la rama 27, la 30, la 4, la 25, 28, 1 y la rama 23. Las que solo son dominadas nuevamente son las ya citadas.

Como ya habíamos notado, la economía de Estados Unidos es diametralmente distinta a la de México. En 1982 las ramas dominantes en la transmisión de la influencia fueron 21 Maquinaria y equipo no eléctrico, 23 Equipo de Transporte, 25 Construcción, 27 Comercio, restaurantes y hoteles y 30 Otros servicios. Las que fueron solo proveedoras de insumos además de ser altamente significativas para la reproducción del sistema son 11 Química básica, 16 Productos metálicos no ferrosos, 20 Maquinaria y equipo eléctricos, 17 Industrias básicas de hierro y acero, 15 Productos no metálicos, 3 Extracción de petróleo y gas y la rama 8 Productos de Madera.

A diferencia de la de 1982 en la estructura de 1992, el número de arcos por donde transitan las relaciones de influencia, de las ramas amplificadoras hasta las que no lo son, aumenta en 50%. Las ramas que tienen la capacidad de amplificar los impulsos exógenos fueron 21, 23, 25, 27 y 30; las que no tienen la capacidad de amplificar la influencia pero que constituyen fuentes importantes en la provisión de insumos intermedios fueron 2 Minería, 3 Extracción de petróleo y gas, 5 Tabaco, 7 Cuero, 11 Química básica, 15 Productos no metálicos, 16 Productos metálicos no ferrosos, 17 Industrias básicas de hierro y acero, 19 Aparatos electrodomésticos y 20 Maquinaria y equipo eléctricos.

Para simplificar, los resultados obtenidos nos capacitan para afirmar que los procesos de integración poseen características particulares y que éstas están determinadas en gran medida por las condiciones iniciales de los países al momento de la integración, en este caso una integración comercial.

Sería muy arriesgado afirmar que únicamente los niveles de desarrollo de los países influyen en sus trayectorias futuras como consecuencia de una integración, así que es importante señalar que estos procesos deben de ir siempre acompañados por medidas de política eficaces dirigidas a industrias específicas que generen articulaciones adicionales a las ya propiciadas por la integración. Uno más de los objetivos del presente trabajo consistió en eso, en identificar las industrias "enclaves" del desarrollo. Por tanto, lo que aquí se encontró puede generar señales para los hacedores de la política económica, particularmente en México debido a que la integración le

causó mayores cambios estructurales a nivel productivo. Es vital por tanto, que se implementen programas de apoyo hacia aquellos sectores que se identificaron como estratégicos.

Hasta este punto creemos que se cumplieron en su mayoría los objetivos del trabajo, deben destacarse por tanto las ventajas del análisis como instrumento práctico para el conocimiento de la *caja de Pandora* de cualquier estructura.

Es importante, por consiguiente, incentivar a los investigadores a realizar este tipo de análisis con el fin de que se generen nuevas herramientas que faciliten su utilización. Así pues, este trabajo pretende constituir un antecedente y una alternativa en el abordamiento de los procesos de integración, en la economía del desarrollo y en el estudio de una de las ramas importantes de la teoría económica como lo es el análisis estructural aplicado a modelos IP.

Bibliografía

- Alonzo P., F. Aroche, M. Puchet y C. Romero (1991), "Evolución estructural de la economía mexicana (1970–1980): una descripción", *Economía Mexicana*, 9–10, 1987-1988, CIDE, pp. 147-170
- Arias, FJ. (2002), Análisis estructural en un marco de matrices de contabilidad social, Tesis de licenciatura, UNAM
- Aroche, F. (2002), "Important coefficients in the North American economy", *Economic Systems Research*, Vol. , pp
- Aroche, F. (1996), "Important coefficient and structural change: a multi-layer approach", *Economic Systems Research*, Vol. 8, pp 235-246
- Auray JP., G. Duru y M. Mougeot. (1981), "Influence par les prix et influence par les quantités dans un modèle input-output", *Economie appliquée*. Vol. I.
- Bonnevey, S., M. Lamure, C. Llargeron-Leteno y N. Nicoloyannis (1999), "A pretopological approach for Structuring Data in non-metric Spaces", Université Claude Bernard Lyon
- Bulmer-Thomas(1982), Input-Output Analysis in Developing Countries, edit by Wiley and Sons
- Chenery HB., y T. Watanabe (1958), "International comparisons of the structure of production", *Econometrica*, Vol. XXVI, Num. 4, pp 487-521
- Chenery HB., y PG. Clark (1964), Economía Interindustrial: insumo producto y programación lineal, México, FCE.
- Crama Y., J. Defourny y J. Gazon (1984), "Structural decomposition of multipliers in input-output of social accounting matrix analysis", *Economie appliquée*, Vol. XXVII, Num. 1. pp. 215-222.
- Defourny, JP. (1982), "Une approche structurale pour l'analyse input-output: un premier bilan", *Economie appliquée*, Vol. XXXV, Num. 1-2, pp. 203-230
- Defourny, JP. y E.Thorbecke (1984), "Structural path analysis and multiplier decomposition within a social accounting matrix framework", *The Economic Journal*, March, pp. 111-136
- García, E. (1999), Estructuras pretopológicas versus grafos de transferencia: una aplicación al análisis de las relaciones de interdependencia de la economía española, Tesis de doctorado, Universidad de Castilla-La Mancha
- Gazon, J. (1975), "Transmission de l'influence économique: un approche structurale"

- Gosh, A. (1960), "Input-Output analysis with substantially independent groups of industries", *Econometrica*, Vol. 8, Num. 1
- Gosh A, y Roy (1998), "Qualitative Input-Output Análisis of the Indian Economic Structure", *Economic Systems Research*, Vol. 10, Num. 3
- Leontief, W. (1958), La estructura de la economía americana, 1919-1939, España, José Maria Bosch.
- López, E. (2000), Análisis cualitativo de insumo-producto para la economía mexicana: un enfoque estructural, Tesis de licenciatura, UNAM
- Mareé, M. y J. Defourny (1978), "La circularité comme aspect particulier de l'articulation interindustrielle: un approche structurale", *Mondes en développement*, Num. 22, pp. 283-314
- Miller, R. y P. Blair (1985), Input-Output Analysis: Foundations and Extensions, Prentice Hall, Inc., New Jersey
- Nikaido, H. (1978), Métodos matemáticos del análisis económico moderno, Edit. Vicens-Vives, Barcelona, España
- Puchet, M. (2001), "Wassily Leontief, un creador de sus tiempos", *Comercio Exterior*, Vol. 51 Num. 1, México, enero de 2001, pp. 31-43
- _____ (1998), "Cambio estructural e integración de la economía mexicana. Un enfoque cualitativo de insumo-producto", UNAM, Mimeo
- _____ (1989), "Análisis de la interdependencia estructural en México", *Análisis económico*, Vol. VIII, Num. 14/15
- Pyatt, G (1989), "The Method of Apportionment and Accounting Multipliers", *Journal of Policy Modeling*, Vol. 11, Num. 1, pp. 111-130
- Rasmussen, P. (1956), Studies in Intersectoral Relations, North Holiand, Amsterdam.
- Ruiz, P. (), "Análisis de los efectos de la apertura y el TLCAN en México", Documento de trabajo de una investigación apoyada por el PAPIIT, proyecto Num. IN301600, DGAPA, UNAM
- Ruiz, P. (2001), "Liberalization, Export and Growth in Mexico 1978-1994: a structural analysis", *International Review of Applied Economics*, Vol. 15, Num. 2
- Sistema de cuentas Nacionales de México, Cuentas de Bienes y Servicios, Metodología, México, INEGI
- Solis, JV. (1981), "Análisis pretopológico en un esquema interindustrial", INAPRO, Mimeo
- _____ (). "Analysis of the Mexican Financial System through a Pretopological Approach: A Social Accounting Matrix for One Sector Economy."