

# ANÁLISIS DE LOS ENCADENAMIENTOS INTERSECTORIALES Y MULTIPLICADORES DEL EMPLEO E INGRESO PARA EL ESTADO DE MÉXICO 2003

*Maritza Areli Velázquez Villalpando<sup>1</sup>*

## **Introducción**

El Estado de México, es la entidad federativa del país que cuenta con el mayor número de habitantes a nivel nacional, así como también es el Estado que ocupa el segundo lugar en cuanto a participación nacional del Producto Interno Bruto, situado sólo después del Distrito Federal, pero al mismo tiempo presenta grandes disparidades en su interior, por una parte la entidad ha tenido que enfrentar procesos de desagrarización, industrialización y una paulatina tercerización de su economía (Rodil y López, 2004), reflejados en una fuerte concentración industrial y de servicios sólo en algunas regiones, despoblando y polarizando algunas otras que no se insertan en dicha dinámica, acentuando las disparidades en su territorio.

El análisis de los multiplicadores y encadenamientos intersectoriales son el medio para la identificación de sectores importantes en la entidad, para así poder encaminar más eficientemente cualquier política de desarrollo y realizar proyecciones de los efectos que se pudieran tener en diferentes escenarios (Fuentes y Sastré, 2001). En el presente documento se describen dichos procesos de articulación, mediante la estimación de la Matriz Insumo-Producto (MIP) regionalizada para el Estado de México, con la que se tiene como objetivo dimensionar la magnitud de los flujos intersectoriales de la actividad económica, identificar las ramas con mayores encadenamientos, y medir su impacto ante variaciones en la demanda final, así como también cuantificar los efectos multiplicativos del empleo y del ingreso, con el objetivo de proyectar los efectos que se originan en estas variables ante ciertos estímulos en determinados sectores.

---

<sup>1</sup> Licenciada en Economía por la Universidad Autónoma del Estado de México. Estudiante de Maestría en Economía Regional. Centro de Investigaciones Socioeconómicas, Universidad Autónoma de Coahuila. Tel. 01 844 -416 -86 -84. e-mail: maritzaareli@hotmail.com

La temporalidad a la cual se enfoca el análisis se basa en la información más reciente de la Matriz-Insumo Producto Nacional, y esta es para el 2003, por tal motivo las estimaciones se realizan para este mismo año. En cuanto a la estructura del trabajo en una primera parte se describe la metodología necesaria para regionalizar la MIP para la entidad, posteriormente se analizan los principales encadenamientos intersectoriales y los multiplicadores de ingreso y empleo, para finalmente poder hacer comentarios a manera de conclusión recabando los principales resultados obtenidos.

## **Metodología**

La construcción y análisis del modelo insumo-producto puede ser realizada a través de varios métodos entre los que destacan: los de encuesta, no encuesta, indirectos e híbridos, en esta ocasión el método utilizado es uno indirecto que se basa en los coeficientes de localización para ajustar los flujos de comercio, dicha técnica es la más usada para cuantificar la actividad económica.

El desarrollo de ésta técnica en el ámbito regional ha llevado a sugerir que el coeficiente ideal de comercio debe captar las siguientes tres dimensiones:

- El tamaño relativo del sector vendedor  $i$
- El tamaño relativo del sector comprador  $j$
- El tamaño relativo de la región

El coeficiente de localización se puede estimar siguiendo la siguiente fórmula:

$$LQ_i = \frac{e_i / e_t}{E_i / E_t}$$

Donde:  $e_i / e_t$  → Empleo regional del sector  $i$ , dividido por el empleo regional total.

$E_i / E_t$  → Empleo nacional del sector  $i$  dividido por el empleo nacional total

El valor de este indicador puede ser mayor, menor o igual a uno. Para el primer caso indica una fuerte participación de la rama de actividad de la región; en el segundo, una escasa representación y en el tercero una participación equivalente al promedio nacional.

Una aportación interesante que se hizo al coeficiente de localización propuesta por Flegg et.al (1995), sugiere una modificación al coeficiente de localización de tal manera que se capten las tres dimensiones descritas anteriormente, además se ha demostrado que al utilizar únicamente el coeficiente de localización simple se ignora la importancia relativa de los sectores que abastecen y compran insumos, (Germán, 1998), por tal motivo y como intento de resolver dicho problema se emplean los coeficientes de industria cruzada ( $CILQ_{ij}$ ).

$$CILQ_{ij} = LQ_i / LQ_j$$

Donde:  $CILQ_{ij}$  → Coeficiente de Localización de Industria Cruzada

$LQ_i$  → Coeficiente de localización para el sector  $i$

$LQ_j$  → Coeficiente de Localización del sector  $j$

Después de estimar el coeficiente de localización de industria cruzada, mediante la metodología de Flegg et.al (1995), mismo que se calcula como sigue:

$$FLQ_{ij} = (CILQ_{ij})(\lambda_r^\delta)(a_{ij}) = r_{ij}$$

Donde:

$FLQ_{ij}$  = Coeficiente de Flegg

$CILQ_{ij}$  = Coeficientes de localización de industria cruzada

$a_{ij}$  = Coeficientes nacionales de insumo-producto

$\lambda_r^\delta$  = Factor de ponderación del tamaño relativo de la región. El valor  $\delta$  es igual o mayor a 1.

A su vez: 
$$\lambda_r^\delta = \log_2(1 + Y_r / Y_n)^\delta$$

Donde:

$Y_r$  = Producto Interno Bruto Regional

$Y_n$  = Producto Interno Bruto Nacional.

Con los  $FLQ_{ij}$  se calculan los  $(t_{ij})$  y por último, se estiman los coeficientes regionales de comercio ( $r_{ij} = t_{ij} * a_{ij}$ ), es importante mencionar que los coeficientes de la diagonal principal se estiman con los coeficientes de localización simple.

### **Estimación del modelo Insumo-Producto para el Estado de México**

Después de haber descrito brevemente la metodología básica para estimar la matriz de insumo-producto, considerando los datos que proporciona el Instituto de Estadística Geografía e Informática (INEGI), correspondiente a la matriz simétrica doméstica para el país a precios básicos del 2003, y considerando el Producto Interno Bruto tanto para el país como para el Estado de México, para los nueve sectores de la economía así como las nueve ramas de la industria manufacturera para ese mismo año, se cuenta con la información necesaria para poder regionalizar la matriz insumo-producto para la entidad mexicana.

El procedimiento seguido para construir la matriz de insumo producto consta de varias etapas, como a continuación se describe:

1. Primeramente se define la tabla de *Transacciones intersectoriales* para el país. Es un cuadro de doble entrada en donde cada sector productivo figura en las filas y en las columnas. En las filas, se representan las ventas que realizan los sectores. Los bienes y servicios destinados al consumo intermedio, son los que se requieren en el proceso de elaboración de otros bienes, mientras que los asignados a la demanda final son los que no sufren una transformación ulterior durante el período de cómputo. Los bienes finales comprenden el consumo de las familias, el consumo del gobierno, la inversión bruta interna y las exportaciones, (Fuentes, 2003).
2. Posteriormente se determina la tabla de los *Coefficientes técnicos de producción*. Esta matriz es una derivación simple de la tabla de transacciones intersectoriales. Se obtiene dividiendo los componentes del consumo intermedio y valor agregado de cada sector por su correspondiente valor de producción. Expresa los requerimientos directos de insumos o valor agregado de cada sector.

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

3. Se estima la *matriz de requerimientos directos*, los elementos de esta matriz indican la proporción en la que un insumo es demandado para generar una unidad de producto, así con un poco de álgebra se obtiene la expresión económica de Leontief:

$$X = (I - A)^{-1} * Y$$

Donde:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \rightarrow \text{Matriz de Requerimientos Directos}$$

$$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} ; \quad Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}$$

4. Con el procedimiento anterior, la matriz de Leontief o de requerimientos totales (directos e indirectos), que relaciona la producción de cada sector  $X_i$  con la demanda final neta de importaciones, misma que está considerada como exógena y está determinada por:

$$B = (I - A)^{-1} \rightarrow \text{Matriz de Leontief}$$

5. Ahora para determinar la matriz de Leontief y con ella la estimación de la matriz Insumo-Producto para el Estado de México, simplemente en la ecuación anterior se sustituye el valor de A por un valor de R, donde:

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & \dots & r_{1n} \\ r_{n1} & \dots & r_{nn} \end{pmatrix} \rightarrow \text{Coeficientes de Flegg}$$

Por lo que la matriz de Leontief regional se puede expresar como sigue:

$$B' = (I - R)^{-1} \rightarrow \text{Matriz de Leontief Regional}$$

6. Finalmente el último paso para estimar la matriz insumo-producto para el Estado de México es multiplicar la matriz de Leontief regional por el valor bruto de la producción para cada sector que se esté analizando.

$$B' * VBP = \text{Matriz Insumo-Producto Regional}$$

Con la estimación de la matriz insumo producto se tiene una gran herramienta para descifrar y analizar a la economía, en este caso del Estado de México, a través de una serie de indicadores que nos permiten cuantificar las relaciones intersectoriales en cuanto a la producción y demanda de insumos, así como también es posible identificar el grado de articulación entre estos y el grado de sensibilidad que presentan ciertos sectores ante cambios en la demanda final de la economía total, al igual que también es posible identificar aquellos sectores que poseen un importante efecto multiplicativo hacia las otras ramas en cuestión de empleo e ingreso . En la siguiente sección se describen estos efectos a través de los encadenamientos productivos y posteriormente los efectos multiplicadores del empleo y del ingreso.

### **Encadenamientos hacia atrás y hacia adelante**

Además de conocer el valor monetario de las relaciones intersectoriales de comercio, como ya se mencionó, la matriz insumo-producto proporciona otra importante aportación para el análisis, al poder estimar con este mismo instrumento los impactos generados por las interacciones sectoriales de la economía.

Se ha visto que el modelo de Leontief (la matriz B) posee características análogas al *multiplicador keynesiano*. En efecto, la producción total, además de satisfacer la demanda total, debe cubrir las necesidades de los demás sectores productivos. Dada la interdependencia entre estos, un aumento en la producción de uno de ellos implica una mayor demanda de insumos lo que debe a su vez aumentar su producción con los consiguientes efectos circulares sobre el sistema, incluyendo la producción del sector en el que se inició el proceso, (Schuschny, 2005). Por tal motivo cuando se incrementa la demanda final de un bien, la producción total de dicho sector se debe aumentar en una proporción mayor, pues debe satisfacer el incremento de la demanda final, y abastecer simultáneamente el aumento de las demandas intermedias.

Así se puede decir que toda actividad productiva presenta cierto grado de articulación con el resto de los sectores económicos, y esta relación es medible a través de los encadenamientos “hacia atrás” y “hacia adelante”, efectos que determinan de una manera más detallada la articulación que existe entre cada uno de los sectores al ofertarse y demandarse insumos, o bien lo que para algún sector puede ser un producto terminado, otro sector puede utilizar ese mismo producto como insumo en la producción de algún bien o servicio y darle un valor

agregado a dicha materia prima, a esta relación es a lo que se le denomina encadenamientos productivos intersectoriales, ya sean directos o indirectos, hacia atrás o hacia adelante.

### Encadenamientos Directos

Los *encadenamientos directos hacia atrás* se miden por el porcentaje que las compras interindustriales de un sector  $j$  representa sobre su total de producción, el resultado significa la capacidad que tiene cada sector de arrastrar directamente a los sectores que se ligan a éste (Fuentes, 2003), el encadenamiento total de cada sector, indica la cantidad de insumos que dicho sector necesita para producir una unidad de producto. La fórmula para estimarlo es la siguiente:

$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{X_j} = \sum_{i=1}^n r_{ij}$$

Donde:

$i, j = (1, 2, \dots, n)$  correspondiente a cada uno de los sectores

$x_{ij}$  = Valor de las ventas intermedias del sector "i" al "j"

Los *encadenamientos hacia adelante* se miden por el porcentaje que las ventas interindustriales de un sector representan sobre el total de las ventas del mismo, la interpretación de los encadenamientos hacia adelante es que la actividad de ese sector  $j$  posibilita la actividad de los encadenados a éste (Fuentes, 2003) es decir que lo utilizan como insumo.

$$D_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{X_i} = \sum_{j=1}^n r_{ij}$$

Si se observa la fórmula se percibe que en realidad la obtención de los encadenamientos directos en ambos sentidos sólo es la suma por filas para los encadenamientos hacia adelante y por columnas si el caso es hacia atrás, de la matriz de flujos intersectoriales de comercio de *Flegg*.

## Encadenamientos Indirectos

Los encadenamientos indirectos tienen por objeto cuantificar las repercusiones sucesivas que se producen en los sectores económicos al efectuarse variaciones en la demanda final de cualquier rama de actividad, lo que determina a su vez un movimiento en el valor bruto de su producción, y en consecuencia la modificación correspondiente de sus insumos y sus productos, representado por sus coeficientes técnicos (Fuentes, 2003). La fórmula para obtener los encadenamientos indirectos hacia atrás se muestra a continuación:

$$L_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} \quad \text{Donde: } l_{ij} = \text{Coeficientes de la Inversa de la matriz de Leontief}$$

En otras palabras se puede decir que los encadenamientos indirectos hacia atrás miden la magnitud o el impacto que tiene dicho sector ante cambios en la demanda final del resto de los sectores que le proveen insumos. Los encadenamientos *indirectos hacia adelante* cuantifican el incremento regional en el valor bruto de la producción de un sector que es necesario para responder a un aumento unitario en la demanda final de todas las ramas de la economía local (Dávila, 2002), y la forma de calcular dichos impactos hacia adelante es como se muestra a continuación:

$$L_i = \sum_{j=1}^n l_{ij}$$

Como ya se mencionó, estos coeficientes son obtenidos directamente de la matriz inversa de Leontief regional, donde la suma de los sectores por columna indican el encadenamiento indirecto hacia atrás, y los encadenamientos hacia adelante se obtienen sumando los sectores por filas de esa misma matriz, los resultados se presentan a continuación.

**Cuadro 1. Encadenamientos Hacia Atrás y Hacia Adelante**

Sector	Indirectos		Directos	
	Lj	Li	Dj	Di
1 Agric., Silvicultura y Pesca	1.299	1.111	0.246	0.098
2 Minería	1.193	1.058	0.165	0.038
3 Prod. Alim., Bebidas y Tabaco	1.267	1.192	0.217	0.159
4 Text. Prend. Vest, Ind. Cuero	1.214	1.171	0.056	0.070
5 Ind. Madera y Prod. de Mad.	1.243	1.076	0.198	0.069



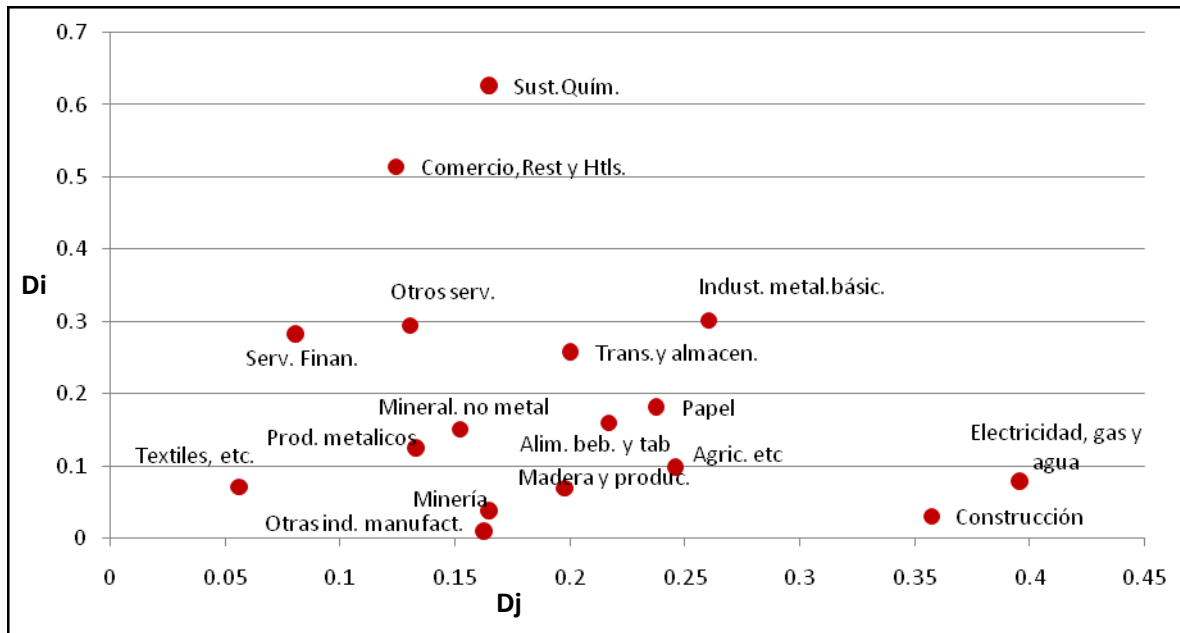
6 Papel, Prod.Papel,Imp.y Ed.	1.295	1.225	0.238	0.181
7 Sust.Quím. y Deriv.Petróleo	1.196	1.798	0.165	0.626
8 Prod. de Minerales. No Met.	1.182	1.165	0.152	0.150
9 Industrias Metálicas Básic.	1.336	1.377	0.261	0.301
10 Prod. Metálicos, Maq.y Eq.	1.160	1.149	0.133	0.125
11 Otras Ind. Manufactureras	1.197	1.011	0.163	0.009
12 Construcción	1.434	1.032	0.357	0.030
13 Electricidad Gas y Agua	1.477	1.093	0.396	0.078
14 Comercio, Rest. y Hoteles	1.145	1.618	0.125	0.514
15 Transp.,Almac.y Comunicac.	1.235	1.314	0.200	0.257
16 Servs.Fin.,Seguros y B.Inm	1.093	1.360	0.081	0.282
17 Otros Servicios	1.155	1.373	0.131	0.293

Fuente: *Elaboración propia.*, Cuadro 1 en anexos

El cuadro anterior muestra de manera cuantitativa los coeficientes o encadenamientos tanto directos como indirectos hacia atrás y hacia adelante, para cada uno de los sectores que se analizan, y la interpretación que se le da a los datos numéricos es que por ejemplo, para el caso la *Agricultura, Silvicultura y Pesca*, el encadenamiento indirecto hacia atrás indica que ante el aumento en una unidad de la demanda final de los sectores que le proveen insumos a dicho sector, éste tendrá que aumentar su producción en 1.29 unidades, si se habla del encadenamiento indirecto hacia adelante, significa que cuando aumenta la producción en una unidad de los sectores a los que les provee insumos o que utilizan al sector agropecuario como tal, éste tendrá que aumentar su producción en 1.11 unidades. Por otra parte al abordar el encadenamiento directo hacia atrás significa que para aumentar la producción en una unidad de este mismo sector, tiene que aumentar el consumo de sus insumos en 0.24 unidades, y cuando el encadenamientos es hacia adelante lo que quiere decir el coeficiente, es que ante el aumento en una unidad de su producción, los demás sectores le deben de demandar .09 unidades más de producto. El listado de requerimientos de insumos intersectoriales va variar de acuerdo a cada sector y al grado de articulación entre los mismos, definiendo la capacidad de empuje y de arrastre que tiene cada sector con respecto al resto.

En la siguiente gráfica se muestra el valor de los encadenamientos directos, en primera instancia se observa que no todas las ramas presentan los mismos impactos o que no tienen la misma capacidad de empuje y de arrastre hacia los otros sectores encadenados a éste, también se identifican claramente aquellas ramas que presentan fuertes encadenamientos directos hacia atrás y hacia adelante al igual que los sectores que se desarrollan con cierto grado de independencia dentro de la actividad económica al encontrarse menos vinculadas con el resto.

**Gráfica 1. Encadenamientos Directos**



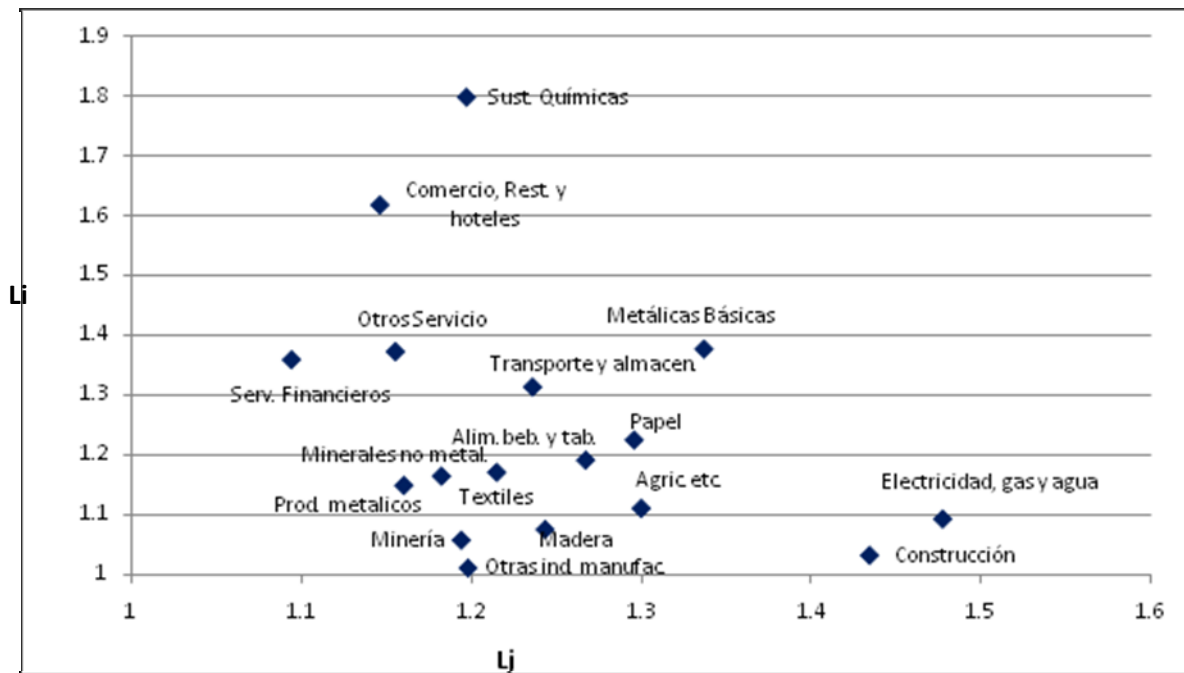
Fuente: Elaboración propia. Ver cuadro 1 en Anexos

De acuerdo a los resultados plasmados, se observa que las *Sustancias Químicas* presentan una capacidad considerable de empuje hacia otros sectores, es decir, cuando ésta presenta cambios en su producción final, se tiene la capacidad de mover a un gran número de sectores, o que ocasiona cambios importantes en éstos que utilizan a las *Sustancias químicas* como insumo; *el comercio, restaurantes y hoteles*, así como las *industrias metálicas básicas* también presentaron altos índices en su encadenamiento directo hacia adelante. Por otra parte si se analiza el efecto hacia atrás, se observa que la *Electricidad, Gas y Agua* es el sector que más influye directamente en los sectores que le proveen insumos y servicios, haciendo referencia al uso del transporte, almacenamiento y distribución; seguido por la *Construcción*, es decir que en

este caso estas ramas originan efectos importantes en las ramas que les proveen de insumos o servicios cuando alguno de estos sectores sufre variaciones en su demanda de requerimientos. Por otra parte sectores como la *Minería* u *Otras industrias manufactureras* se caracterizan por desarrollarse de una manera más independiente, es decir que causan los menores efectos en sus proveedores y demandantes cuando estas sufren variaciones en su producción final.

Pasando a los encadenamientos indirectos, la gráfica 2 muestra los resultados de dichos efectos, tanto si se trata de movimientos hacia atrás (Lj) o hacia adelante (Li).

**Gráfica 2. Encadenamientos Indirectos**



Fuente: Elaboración propia. Ver cuadro 2 en Anexos

Al hacer un análisis de los encadenamientos indirectos significa que se destaca la sensibilidad o la reacción que presentan los sectores económicos ante variaciones en la producción o demanda final de sus abastecedores de insumos y de sus demandantes de productos o servicios, este es el efecto indirecto. En primera instancia el gráfico anterior se relaciona estrechamente con la tendencia de los efectos directos, es decir que las *Sustancias químicas* y *sus derivados* seguida por el *Comercio, Restaurantes y Hoteles* son las que presentaron una

fuerte articulación hacia adelante tanto directa como indirectamente, lo que la liga con los sectores a los que les abastece de insumos. Por otra parte también se percibe que la *Electricidad, gas y agua* al igual que la *Construcción* se caracterizan por fuertes encadenamientos hacia atrás directa e indirectamente, lo que son muy sensibles a las variaciones que presentan sus proveedores de insumos.

El resto de las ramas que no presentan fuertes encadenamientos significa que no tienen el peso de la articulación de ligarse a otros sectores, por lo que aumentos en su producción y demanda no impactan de manera significativa al resto de los sectores productivos. También cabe señalar que existen ramas que se pueden considerar como de impacto intermedio tanto directa o indirectamente como el *Tranporte, Servicios Financieros* y las *Industrias Metálicas Básicas* entre otras.

### **Multiplicadores del Empleo y del Ingreso**

El análisis económico regional puede resultar bastante complejo y a la vez interesante entre más variables se consideren, en repetidas ocasiones varios estudios se han encaminado a elevar los niveles de producción, ingreso y empleo, por lo que estos indicadores han formado gran parte de los objetivos principales en materia de crecimiento y desarrollo económico regional. En esta ocasión haciendo uso de la matriz insumo-producto como herramienta, se pueden hacer interesantes mediciones y evaluaciones de los impactos generados en el empleo y en el ingreso debido a variaciones en la demanda final de los sectores que conforman el tejido productivo del Estado de México.

La forma de obtener dichos efectos multiplicativos es la siguiente:

$$X = (I - A)^{-1} \Delta Y$$

Multiplicando la inversa de Leontief por la demanda adicional que se presente en la región se obtienen los niveles de producto, ingreso o empleo que se requieren al interior de la entidad para satisfacer esa demanda, además esta herramienta también es muy útil si lo que se pretende es aumentar el empleo, el ingreso o la producción total en la región, pues con esto se identifican aquellos sectores que poseen mayores efectos multiplicativos en la economía total, elementos clave, si lo que se pretende es aumentar los niveles en dichas variables. Los multiplicadores pueden ser de dos tipos (Tipo I y Tipo II): Los de Tipo I se emplean en modelos abiertos, lo que significa que consideran a los Hogares como variable endógena, y en los

multiplicadores Tipo II o modelo cerrado se considera a la misma variable como exógena, (Germán, 1998). En este caso únicamente se abordarán los multiplicadores para el empleo y el ingreso del Tipo I donde se considera a los hogares como variable endógena. El cuadro donde se desglosa por sector el efecto multiplicativo que cada uno presenta se muestra en la parte de anexos, (ver cuadros 3 y 4).

La metodología que se utilizó para estimar dichos efectos fue una aplicación y una extensión de la matriz de Leontief para el Estado de México multiplicada matricialmente por la proporción de la remuneración de asalariados, para el caso del multiplicador del ingreso, y por el coeficiente de empleo para el caso del multiplicador de dicha variable. Cabe señalar que los cálculos se realizan para cada sector.

$$PRA = \frac{RAN}{VBP} \qquad CE = \frac{E}{VBPN}$$

Donde:

PRA= Proporción de Remuneración de Asalariados

RAN= Remuneración de Asalariados Nacional

VBP= Valor Bruto de la Producción Estatal

E= Empleo Estatal

VBPN= Valor Bruto de la Producción Nacional

En el cuadro siguiente se muestra el valor del efecto multiplicativo total que tiene cada sector en análisis tanto para el ingreso como para el empleo.

**Cuadro 2. Multiplicadores Tipo I**

Sector	Ingreso	Empleo
1 Agric.,Silvicultura y Pesca	1.414	1.053
2 Minería	1.519	2.368
3 Prod.Alim.,Bebidas y Tabaco	1.404	2.125
4 Text.Prend. Vest,Ind. Cuero	1.232	1.221
5 Ind.Madera y Prod. de Mad.	1.260	1.384
6 Papel, Prod.Papel,Imp.y Ed.	1.347	1.343

7 Sust.Quím. y Deriv.Petróleo	1.271	1.465
8 Prod. de Minerales. No Met.	1.202	1.304
9 Industrias Metálicas Básic.	1.448	2.140
10 Prod. Metálicos, Maq.y Eq.	1.211	1.297
11 Otras Ind. Manufactureras	1.177	1.149
12 Construcción	1.342	1.183
13 Electricidad Gas y Agua	1.532	1.949
14 Comercio, Rest. y Hoteles	1.147	1.078
15 Transp.,Almac.y Comunicac.	1.217	1.250
16 Servs.Fin.,Seguros y B.Inm	1.311	1.332
17 Otros Servicios	1.062	1.068

Fuente: *Elaboración propia. Datos cuadros 3 y 4 en Anexos*

Ahora bien, en el cuadro anterior se presenta el valor del efecto multiplicativo que cada sector genera en la economía total, en otras palabras si un sector determinado es apoyado o estimulado por alguna política de desarrollo y se invierte en éste, el efecto de dicho estímulo va a impactar en diferentes proporciones al resto de los sectores, el valor presentado únicamente es la dimensión del impacto generado como un total, la cifra no desglosa el impacto que se genera en cada sector, para identificar estos valores ver los cuadros 3 y 4 en anexos, donde se describe la magnitud de dichos efectos por sector; describiendo el recuadro anterior se tiene por ejemplo en el sector de la *Agricultura, Silvicultura y Pesca* se tiene un valor multiplicativo del ingreso de 1.41, lo que se interpreta que por cada peso que se invierta en este sector, éste generará 1 peso con 41 centavos en toda la economía, en cuanto a empleo el coeficiente es de 1.05, lo que se interpreta es que por cada empleo que se genera, éste aumentará dicha variable en 1.05, o si lo que se requiere es generar determinado número de empleos en la economía impulsando el sector agrícola con este coeficiente se pueden hacer las estimaciones necesarias para llegar a dicho meta. Dentro del recuadro se identifican ciertas ramas que poseen el nivel multiplicativo de ingreso más alto como son la *Electricidad, Gas y Agua*, las *Industrias Metálicas Básicas* y la *Producción de Alimentos Bebidas y Tabaco*, y por el lado de los multiplicadores del empleo las ramas que tienen una mayor capacidad de impulsar esta variable en toda la economía, son las *Industrias Metálicas Básicas, Producción de Alimentos,*

*Bebidas y Tabaco*, así como la *Electricidad, Gas y Agua*. Haciendo una observación interesante a los coeficientes presentados, se percibe que el sector minero presenta considerables efectos multiplicativos para las dos variables, pero dichos coeficientes específicamente en esta rama no demuestran realmente el impacto generado debido a su poca participación estatal, esta situación se presenta al estimar tales coeficientes, y al ser estos muy pequeños se cae en una sobreestimación del indicador, y dicha situación se comprueba con la participación a nivel estatal y por sus encadenamientos productivos descritos anteriormente, mismos que presentan un gran rezago con respecto al resto.

## **Conclusiones**

Con las aplicaciones que se hicieron del modelo insumo-producto, en este documento se describen algunos aspectos de la estructura productiva del Estado de México. Como se había mencionado desde un inicio, dadas las disparidades que se presentan en el Estado, tanto en el plano social como en el económico, la participación que cada sector tiene en el tejido productivo de la entidad también es muy desigual, por un lado se presentan ramas con una gran participación en el PIB y una gran capacidad de dinamizar al resto de la economía, y por otro lado también se encontraron sectores con muy poca participación relativa y poco impacto económico para la entidad mexiquense, esto agudiza aún más el problema de las disparidades al interior de la entidad. Haciendo referencia a los sectores que presentan un alto grado de articulación intersectorial, destacan algunas ramas de la industria manufacturera y del sector servicios, estos dos sectores se relacionan directamente con las grandes concentraciones poblacionales donde se encuentran las condiciones necesarias para su producción y comercialización, contrariamente las actividades económicas que se mantienen a la zaga, son aquellas que se relacionan con medios de corte rural como el sector agropecuario y minero, esto a su vez hace más evidente la heterogeneidad en términos de producción, empleo e ingreso.

En cuanto a los resultados obtenidos y de acuerdo a los encadenamientos y multiplicadores, las principales ramas que se distinguen son: las *Sustancias Químicas*, el *Comercio*, *Industrias Metálicas Básicas*, *Electricidad, Gas y Agua*, y la *Construcción*, mismas que se caracterizan por su alto grado de articulación con el resto de los sectores productivos, lo que se traduce en una fuerte capacidad de empuje y de arrastre con el resto, así como altos efectos multiplicativos, estos sectores se desarrollan principalmente en un espacio urbano, con cierta fuerza de atracción de flujos de capitales, mano de obra, y servicios, cuentan con una mayor capacidad

para seguir creciendo, y a su vez determinan la base productiva de la entidad. Por otro lado si se consideran los sectores más aislados o más independientes y con menos efectos multiplicativos se pueden resaltar los sectores correspondientes a la *Minería, Productos Textiles, la Industria de la Madera* y todo el sector *Agropecuario* actividades que se ligan a las regiones más aisladas de los flujos de capitales con un menor valor agregado y menor articulación intersectorial, actividades que se dispersan en todo el territorio mexicano.

El análisis intersectorial determinó y enfatizó la importancia que tienen ciertos sectores en la estructura productiva de la entidad, reconociendo las ramas que presentan un mejor potencial multiplicativo, ahora bien en términos de política económica se pueden impulsar éstos como detonadores del crecimiento económico regional (Fuentes y Sastré, 2001), y se deben distinguir dos posibles estrategias, la primera encaminada a los sectores potenciales, destinando mayores apoyos para que sigan creciendo y generando ciertos niveles de empleo e ingreso, mismos que pueden traducirse en mejores niveles de vida para las regiones donde éstas se localizan, aunque cabe reconocer que esta estrategia acentuaría las disparidades territoriales que se presentan en el dualismo urbano-rural, así como la alta concentración poblacional e industrial ya presente en algunos espacios, y el alto grado de dispersión en otros, (Rodríguez, 2005); la segunda se refiere a impulsar las regiones más rezagadas, apoyando sectores que no presentan un buen nivel de participación e impacto intersectorial, los beneficios pueden ser más austeros al considerar el bajo efecto multiplicativo, pero el objetivo de apoyar a determinada región forzosamente requiere del impulso de sus actividades principales. Finalmente los resultados obtenidos representan una aportación a las decisiones de política económica regional en términos de crecimiento económico, empleo e ingreso, mismas que se pueden enfocar a estimular los sectores y/o las regiones dispares.

## BIBLIOGRAFÍA

Dávila, Alejandro (2002), *Matriz de Insumo-Producto de la economía de Coahuila e identificación de sus flujos intersectoriales más importantes*, en Economía Mexicana Nueva Época. Vol. XI, num. 1. México, primer semestre de 2002.

Flegg, A.T., C.D.Webber y M. Elliot (1995). En Dávila (2002).

Fuentes, Noé A. (2003), *Encadenamientos insumo-producto en un municipio fronterizo de Baja California, México*, en Frontera Norte, enero-junio año/vol. 15, num. 029. Colegio de la Frontera Norte, Tijuana México.



Funtes, Noé y Sastré, Myrna (2001). *Identificación empírica de Sectores Clave de la Economía Sudbajacaliforniana*. Revista Frontera Norte, julio-diciembre, vol 13, num.26. El Colegio de la Frontera Norte México.

Germán, Vicente (1998), *El Análisis Insumo-Producto, diseño y uso en los análisis de economía regional: Caso Nuevo León*. Tesis de Maestría Centro de Investigaciones Socio-Económicas, Universidad Autónoma de Coahuila.

Schuschny, Andrés (2005), *Tópicos sobre el modelo Insumo-Producto: Teoría y Aplicaciones*, en Reunión de trabajo sobre modelización, Matrices de Insumo-Producto y Armonización Fiscal. Santiago de Chile, Agosto de 2005.

Rodil, Oscar y López, Jorge (2005) *Disparidades en el crecimiento económico de los estados de México en el contexto del TLCAN: tipología y principales factores explicativos*. Universidad de Santiago de Compostela- Universidad Autónoma de Chiapas.

Rodríguez, Oscar (2005). *Las tendencias actuales de la industrialización y sus efectos laborales en la zona de Toluca: Lerma 1986-2000*. Tesis Doctoral Universidad Iberoamericana, 2005.

## ANEXOS

1 Agric., Silvicultura y Pesca	7 Sust. Quím. y Deriv. Petróleo	13 Electricidad Gas y Agua
2 Minería	8 Prod. de Minerales. No Met.	14 Comercio, Rest. y Hoteles
3 Prod. Alim., Bebidas y Tabaco	9 Industrias Metálicas Básic.	15 Transp., Almac. y Comunicac.
4 Text. Prend. Vest, Ind. Cuero	10 Prod. Metálicos, Maq. y Eq.	16 Servs. Fin., Seguros y B. Inm
5 Ind. Madera y Prod. de Mad.	11 Otras Ind. Manufactureras	17 Otros Servicios
6 Papel, Prod. Papel, Imp. y Ed.	12 Construcción	

**Cuadro 1. Coeficientes de Flegg (rij)**

Sector	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Di
1	0.019	0.000	0.027	0.002	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.099
2	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.005	0.005	0.000	0.001	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.038
3	0.068	0.000	0.081	0.006	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.000	0.001	0.164
4	0.002	0.000	0.002	0.108	0.001	0.006	0.001	0.002	0.002	0.002	0.008	0.001	0.001	0.003	0.002	0.000	0.003	0.144
5	0.000	0.001	0.000	0.000	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.004	0.006	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.069
6	0.002	0.000	0.006	0.003	0.001	0.125	0.002	0.008	0.001	0.002	0.010	0.001	0.001	0.003	0.005	0.004	0.009	0.183
7	0.035	0.034	0.024	0.011	0.019	0.032	0.096	0.030	0.020	0.012	0.028	0.031	0.164	0.010	0.061	0.006	0.023	0.634
8	0.000	0.003	0.004	0.000	0.001	0.000	0.000	0.050	0.001	0.002	0.007	0.077	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.150
9	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.003	0.179	0.021	0.025	0.058	0.002	0.000	0.002	0.000	0.001	0.301
10	0.003	0.002	0.002	0.001	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003	0.042	0.005	0.026	0.005	0.008	0.011	0.002	0.006	0.126
11	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.009
12	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.021	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001	0.030
13	0.007	0.006	0.002	0.002	0.003	0.003	0.001	0.003	0.005	0.001	0.003	0.001	0.033	0.003	0.002	0.001	0.003	0.080
14	0.053	0.024	0.036	0.020	0.042	0.028	0.016	0.020	0.028	0.026	0.027	0.064	0.087	0.011	0.025	0.004	0.017	0.528
15	0.024	0.014	0.014	0.007	0.018	0.014	0.007	0.008	0.007	0.008	0.014	0.024	0.044	0.011	0.022	0.008	0.019	0.262
16	0.015	0.045	0.007	0.006	0.005	0.011	0.006	0.008	0.003	0.006	0.012	0.019	0.021	0.038	0.030	0.033	0.022	0.286
17	0.015	0.026	0.011	0.009	0.005	0.013	0.011	0.013	0.007	0.007	0.014	0.024	0.034	0.027	0.038	0.021	0.024	0.299
<b>Dj</b>	<b>0.246</b>	<b>0.165</b>	<b>0.217</b>	<b>0.178</b>	<b>0.198</b>	<b>0.238</b>	<b>0.165</b>	<b>0.152</b>	<b>0.261</b>	<b>0.133</b>	<b>0.163</b>	<b>0.357</b>	<b>0.396</b>	<b>0.125</b>	<b>0.200</b>	<b>0.081</b>	<b>0.131</b>	

*Fuente: Elaboración y cálculos propios.*

**Cuadro 2. Matriz Inversa de Leontief Regional**

Sector	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Lj	
1	1.022	0.000	0.030	0.003	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>1.111</b>
2	0.001	1.002	0.001	0.000	0.001	0.001	0.023	0.006	0.007	0.001	0.002	0.004	0.006	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	<b>1.058</b>
3	0.076	0.000	1.090	0.008	0.004	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.004	0.001	0.000	0.001	0.001	<b>1.192</b>
4	0.003	0.000	0.002	1.122	0.002	0.009	0.001	0.002	0.003	0.003	0.010	0.002	0.002	0.004	0.003	0.000	0.003	0.003	<b>1.171</b>
5	0.001	0.001	0.000	0.000	1.053	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002	0.004	0.007	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>1.076</b>
6	0.003	0.001	0.009	0.004	0.002	1.144	0.003	0.010	0.002	0.003	0.012	0.003	0.003	0.004	0.007	0.005	0.011	0.011	<b>1.225</b>
7	0.047	0.042	0.033	0.016	0.027	0.043	1.109	0.037	0.030	0.016	0.036	0.044	0.194	0.014	0.071	0.009	0.030	0.030	<b>1.798</b>
8	0.001	0.004	0.005	0.000	0.001	0.001	0.001	1.053	0.001	0.002	0.008	0.084	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	<b>1.165</b>
9	0.001	0.009	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.004	1.218	0.027	0.031	0.074	0.003	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	<b>1.377</b>
10	0.005	0.003	0.004	0.002	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	1.045	0.007	0.029	0.008	0.009	0.013	0.002	0.007	0.007	<b>1.149</b>
11	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.004	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	<b>1.011</b>
12	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	1.022	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	<b>1.032</b>
13	0.008	0.006	0.003	0.002	0.004	0.004	0.002	0.004	0.006	0.002	0.003	0.003	1.035	0.004	0.002	0.002	0.003	0.003	<b>1.093</b>
14	0.061	0.028	0.043	0.024	0.050	0.035	0.019	0.023	0.037	0.029	0.031	0.073	0.097	1.014	0.029	0.005	0.020	0.020	<b>1.618</b>
15	0.028	0.016	0.017	0.010	0.022	0.018	0.009	0.010	0.010	0.010	0.016	0.029	0.050	0.013	1.025	0.009	0.021	0.021	<b>1.314</b>
16	0.020	0.049	0.012	0.009	0.009	0.016	0.009	0.011	0.006	0.008	0.016	0.027	0.030	0.041	0.035	1.035	0.026	0.026	<b>1.360</b>
17	0.021	0.030	0.016	0.012	0.010	0.018	0.014	0.016	0.011	0.010	0.018	0.031	0.044	0.030	0.042	0.023	1.028	1.028	<b>1.373</b>
<b>Li</b>	<b>1.299</b>	<b>1.193</b>	<b>1.267</b>	<b>1.214</b>	<b>1.243</b>	<b>1.295</b>	<b>1.196</b>	<b>1.182</b>	<b>1.336</b>	<b>1.160</b>	<b>1.197</b>	<b>1.434</b>	<b>1.477</b>	<b>1.145</b>	<b>1.235</b>	<b>1.093</b>	<b>1.155</b>		

Fuente: Elaboración y cálculos propios.

**Cuadro 3. Multiplicadores del Ingreso por Sector**

Sector	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1.022	0.000	0.035	0.002	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.001	1.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.015	0.003	0.005	0.000	0.001	0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.066	0.001	1.090	0.005	0.003	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
4	0.004	0.001	0.004	1.122	0.002	0.010	0.002	0.003	0.005	0.004	0.008	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	0.001
5	0.001	0.003	0.000	0.000	1.053	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	0.005	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
6	0.004	0.002	0.012	0.003	0.002	1.144	0.005	0.009	0.002	0.004	0.009	0.002	0.002	0.003	0.005	0.011	0.003
7	0.041	0.064	0.034	0.010	0.019	0.032	1.109	0.025	0.033	0.014	0.019	0.021	0.129	0.008	0.035	0.014	0.006
8	0.001	0.009	0.007	0.000	0.001	0.001	0.001	1.053	0.002	0.003	0.006	0.061	0.001	0.001	0.001	0.002	0.000
9	0.001	0.012	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	1.218	0.021	0.016	0.032	0.002	0.000	0.001	0.001	0.000
10	0.005	0.005	0.004	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002	0.005	1.045	0.004	0.016	0.006	0.005	0.007	0.004	0.002
11	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	1.004	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000
12	0.004	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	1.022	0.003	0.000	0.000	0.003	0.000
13	0.010	0.014	0.005	0.002	0.004	0.005	0.002	0.004	0.011	0.002	0.003	0.002	1.035	0.003	0.002	0.004	0.001
14	0.103	0.081	0.085	0.030	0.065	0.050	0.037	0.029	0.078	0.049	0.032	0.067	0.123	1.014	0.027	0.016	0.008
15	0.051	0.051	0.037	0.013	0.031	0.028	0.019	0.014	0.023	0.018	0.018	0.029	0.069	0.014	1.025	0.030	0.009
16	0.011	0.046	0.007	0.003	0.004	0.007	0.006	0.004	0.004	0.004	0.005	0.008	0.012	0.013	0.010	1.035	0.003
17	0.091	0.224	0.081	0.037	0.032	0.064	0.068	0.053	0.059	0.042	0.047	0.074	0.143	0.076	0.101	0.187	1.028
<b>Mul. Total</b>	<b>1.414</b>	<b>1.519</b>	<b>1.404</b>	<b>1.232</b>	<b>1.260</b>	<b>1.347</b>	<b>1.271</b>	<b>1.202</b>	<b>1.448</b>	<b>1.211</b>	<b>1.177</b>	<b>1.342</b>	<b>1.532</b>	<b>1.147</b>	<b>1.217</b>	<b>1.311</b>	<b>1.062</b>

Fuente: Elaboración y cálculos propios.

**Cuadro 4. Multiplicadores del Empleo por Sector**

Sector	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1.022	0.006	0.623	0.019	0.243	0.001	0.009	0.003	0.003	0.002	0.003	0.004	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000
2	0.000	1.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.002	0.007	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.004	0.001	1.090	0.003	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.003	0.007	1.122	0.001	0.013	0.006	0.006	0.026	0.009	0.010	0.001	0.005	0.003	0.004	0.002	0.002
5	0.000	0.020	0.001	0.000	1.053	0.002	0.001	0.002	0.006	0.008	0.006	0.006	0.002	0.004	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.006	0.017	0.002	0.001	1.144	0.010	0.015	0.010	0.005	0.008	0.001	0.005	0.002	0.006	0.014	0.004
7	0.001	0.086	0.022	0.003	0.004	0.014	1.109	0.020	0.057	0.009	0.008	0.005	0.114	0.002	0.021	0.008	0.003
8	0.000	0.014	0.006	0.000	0.000	0.000	0.001	1.053	0.005	0.002	0.003	0.019	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000
9	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	1.218	0.008	0.004	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.011	0.004	0.001	0.001	0.002	0.004	0.002	0.014	1.045	0.002	0.006	0.008	0.002	0.006	0.004	0.001
11	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.003	0.001	1.004	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001
12	0.001	0.013	0.004	0.000	0.000	0.001	0.003	0.002	0.002	0.002	0.001	1.022	0.010	0.000	0.001	0.008	0.001
13	0.000	0.022	0.003	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.021	0.002	0.001	0.001	1.035	0.001	0.001	0.002	0.001
14	0.014	0.413	0.206	0.038	0.053	0.084	0.142	0.090	0.509	0.126	0.049	0.065	0.415	1.014	0.062	0.035	0.016
15	0.003	0.113	0.039	0.007	0.011	0.021	0.032	0.019	0.064	0.020	0.012	0.012	0.102	0.006	1.025	0.029	0.008
16	0.001	0.108	0.008	0.002	0.001	0.006	0.010	0.006	0.012	0.005	0.004	0.003	0.019	0.006	0.011	1.035	0.003
17	0.006	0.538	0.093	0.022	0.012	0.051	0.122	0.077	0.183	0.051	0.034	0.033	0.228	0.036	0.109	0.191	1.028
<b>Mul. Total</b>	<b>1.053</b>	<b>2.368</b>	<b>2.125</b>	<b>1.221</b>	<b>1.384</b>	<b>1.343</b>	<b>1.465</b>	<b>1.304</b>	<b>2.140</b>	<b>1.297</b>	<b>1.149</b>	<b>1.183</b>	<b>1.949</b>	<b>1.078</b>	<b>1.250</b>	<b>1.332</b>	<b>1.068</b>

*Fuente: Elaboración y cálculos propios.*