

**ANÁLISIS SECTORIAL DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN:  
REGIONALIZACIÓN DE LA MATRIZ INSUMO PRODUCTO**  
Julián Tamez y Emilio Ocejo<sup>1</sup>  
**SECTOR ANALYSIS OF THE STATE OF NUEVO LEÓN: INPUT-OUTPUT  
MATRIX REGIONALIZATION**

**Abstract**

This research shows a structural analysis for the state of Nuevo Leon in order to identify the leading sectors in the region, to do the Input 2008 National Product is regionalized with the methodology proposed by Flegg, Webber and Elliott (1997). Sectors Commerce, Manufacturing, Construction, Financial Services and Real Estate Services sectors proved to be an anchor for the state and within the participation of Manufacturing Machinery and Equipment Manufacturing, Food Industry and Basic Metals Industry it stands for his contributions to the state's production.

**Keywords:** *Regional economics, Input-Output Matrix, Shift & Share Analysis..*

**Resumen**

La presente investigación muestra un análisis estructural para el estado de Nuevo León con el objetivo de identificar los sectores motores de la región, para ello se regionalizó la Matriz Insumo Producto Nacional 2008 con la metodología propuesta por Flegg, Webber y Elliott (1997). Los sectores Comercio, Manufactura, Construcción, Servicios Financieros y Servicios Inmobiliarios, mostraron ser sectores ancla para el estado y dentro de Manufactura se destaca la participación de Fabricación de Maquinaria y Equipo, Industria Alimentaria e Industria de Metales Básicas por sus aportaciones a la producción del estado.

**Palabras clave:** *Economía regional, Matriz Insumo Producto, Análisis de cambio y participación.*

**INTRODUCCIÓN**

El Modelo Matriz Insumo Producto (MIP) fue desarrollado por el premio nobel de economía de 1973 Wassily Leontief el cual permite conocer la estructura de producción del país registrando las transacciones económicas intersectoriales y las participaciones de

<sup>1</sup> La motivación inicial del presente estudio surgió como respuesta al diseño de políticas públicas para la solución al problema de suministro y abastecimiento alimentario para el estado de Nuevo León, detectado por el I.c. Homero Tamez Director General del Fideicomiso de Reordenamiento Comercial (FIRECOM) de la Secretaría de Fomento Económico del estado de Nuevo León, quien a invitación del profesor José Salazar, manifestó dicha inquietud en la primera sesión del Seminario de Economía Mexicana, curso que se imparte a alumnos del noveno semestre de la licenciatura en economía en el Tecnológico de Monterrey. Los puntos de vista expresados en este documento corresponden únicamente a los autores y no necesariamente reflejan las ideas del ITESM.

los sectores en el Valor de Producción Bruta (VPB), en el sentido en el que cada sector adquiere productos para realizar sus propios procesos productivos que a su vez servirán de insumos para los demás sectores (INEGI, 2012a). Para el caso de México, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2012) se ha encargado de elaborar la MIP para los años 1970, 1975, 1978, 1980, 2003, 2008 más una actualización para el 2012 en el que se aplicó el método RAS (Miller, 1999) para actualizar la MIP del 2008 sin la necesidad de realizar el método tradicional de la encuesta.

Sin embargo, el INEGI no realiza estudios de MIP a nivel estatal y para satisfacer la demanda por información relevante para los hacedores de política pública se han aplicado diversos métodos para regionalizar la MIP nacional, los trabajos pioneros correspondieron a Isard (1954) y Leontief (1955), Leontief y Strout (1963), Morrison y Smith (1974), Hewing y Jansen (1986), Flegg, Webber y Elliott (1995) y más recientemente Flegg y Webber (1997) quienes plantearon estimar los coeficientes técnicos de la producción a partir de métodos “no survey” basados en ponderados regionales que logran capturar el tamaño de la localidad relativo a la nación, así como en un parámetro de ajuste permitiendo determinar las contribuciones al VPB, además de identificar los sectores más importantes de la economía. Por su parte, Fuentes y Brugués (2001) realizaron un estudio empírico de las técnicas de actualización de la MIP como de regionalización resaltando aquellas con mayor similitud entre los resultados de los métodos “no survey” y los “survey”.

Este tipo de metodologías permitieron determinar las técnicas adecuadas de regionalización utilizadas por Chapa, Ayala, y Hernández (2009) quienes construyeron una MIP para el noreste de México, mostrando la interrelación de los estados norestes del país por su símil actividad con el estado de Texas. Riffo, Becerra, Acevedo, Morgado y Villegas (2006) regionalizaron la MIP de Chile y posteriormente hicieron inferencias estructurales de los sectores de la economía como de sus regiones al igual que Hernández (2012) para el caso de Colombia. En un entorno estatal, Dávila (2002) realizó una regionalización para el estado de Coahuila, logrando identificar los flujos intersectoriales, además de un análisis de estructura para el estado. La valía de estos resultados permitió a los autores ofrecer ciertas recomendaciones de política pública. Por estos motivos se considera de vital importancia la regionalización de la MIP nacional para el estado de Nuevo León, aprovechando que el cabildo estatal se renovó en el presente año 2015, y de esta forma poder contribuir con recomendaciones enfocadas a la óptima asignación de los recursos para la mejora de las dinámicas sectoriales productivas del estado. Motivación y justificación del presente estudio.

El resto del documento comienza mostrando el marco teórico en el que se fundamenta el estudio de los procesos de regionalización de las MIP así como sus aplicaciones, límites y restricciones de las técnicas que se utilizan para identificar los sectores principales en la economía regional. Posteriormente se muestra la metodología y fuentes donde se obtienen las bases de datos utilizadas así como las definiciones, desarrollos matemáticos y la interpretación de los indicadores regionales. En el tercer apartado, se exponen los resultados sectoriales para la economía de Nuevo León. Por último, se comenta las conclusiones de la estructura de Nuevo León junto con recomendaciones de política

pública, enfocada a detonar los efectos multiplicadores en los sectores de mayor relevancia y arrastre económico para el estado.

## MARCO TEÓRICO

La MIP se utilizó en sus inicios para el análisis sectorial de la economía estadounidense (Leontief, 1941), logrando una representación completa del sistema económico operando como un instrumento de equilibrio general y un instrumento de análisis microeconómico y macroeconómico (Dávila, 2001). Además, la información que arroja un modelo MIP puede ser utilizada para la construcción de diversos indicadores que revelan la estructura de los sectores en la nación (INEGI, 2012). De esta forma, al regionalizar la MIP para el estado de Nuevo León, se puede aprovechar la información que revela, a saber: el coeficiente de localización, los multiplicadores directos de la economía regional, los multiplicadores directos e indirectos determinados de la Matriz Inversa de Leontief (MIL), el Índice de Interdependencia Ponderado (IIP) y un análisis que revele la desagregación del crecimiento del PIB sectorial, tal y como se muestran en los trabajos de Chapa et al. (2009) y Dávila (2001). Dichos resultados se comparan con los obtenidos en la MIP para enriquecer el análisis de la región.

Es importante señalar que el Modelo de Leontief plantea una serie de supuestos fundamentales que determinan los alcances y limitaciones del estudio, estos son:

1. Funciones de rendimiento constantes a escala, esto implica que las variaciones en la cantidad de factores de trabajo o capital generan cambios proporcionales en el valor de la producción.
2. Productos únicos y homogéneos.
3. Precios relativos invariables en ausencia de cambios tecnológicos.
4. No existe cambio tecnológico, por lo que los coeficientes técnicos de la producción se suponen constantes en el tiempo.
5. En la regionalización se supone que la economía regional y la nacional tienen los mismos coeficientes técnicos de la producción, así como los mismos niveles de productividad y de consumo per cápita.

Respetando los supuestos del modelo, se utilizaron los resultados de INEGI de la MIP Nacional 2008 y se calcularon los coeficientes técnicos de la producción, posteriormente se procesaron con las técnicas de Flegg et al. (1997) obteniendo los coeficientes técnicos regionales para el 2008. Con esto, suponiendo que no ha existido cambio tecnológico regional del 2008 al 2013, se calculan los multiplicadores regionales y se resuelve el sistema de ecuaciones de Leontief utilizando el PIB de Nuevo León, por sector del 2013, del Sistema de Cuentas Nacionales (SCNM). El objetivo primario en la elaboración de este ejercicio, fue el de brindar un análisis empírico que permita el diseño de políticas públicas para la solución al problema de suministro y abastecimiento alimentario para el estado de Nuevo León detectado por el Lic. Homero Tamez Director General del Fideicomiso de Reordenamiento Comercial (FIRECOM) de la Secretaría de Fomento Económico del estado de Nuevo León.

## METODOLOGÍA

### La Matriz Insumo Producto Regional

La Matriz Insumo-Producto (MIP) fue formulada en su inicio por Leontief (1941) utilizada para medir el impacto de los cambios estructurales de las naciones, sin embargo fue necesario una técnica de estratificación regional que permitiera transformar la información del ámbito nacional al ámbito regional o estatal. Estas aplicaciones regionales del modelo MIP tuvieron sus inicios con modelos que probaban el impacto de una industria en una región (Miller, 1957), modelos intra-industriales para un estados en particular (Moore y Petersen, 1955) y de relaciones inter-industria para un área metropolitana (Hirsch, 1959), estos estudios compartían la característica de ser contruidos en base a la información levantada en encuestas. Sin embargo, esta metodología implicaba un mayor tiempo en la formulación y un mayor uso de recursos. Posteriormente surgieron metodologías que sin uso de encuestas proponían regionalizar la MIP con ponderadores, llevado a problemas de sobreestimación Flegg et al. (1995), además presentaban problemas relacionados con que las economías regionales al tener un mayor grado de autosuficiencia y por ende resultaba complicado detectar sectores de origen y de destino (Dávila, 2001), la actualización de información regional implicaría realizar encuestas específicas para la región con el objetivo de generar coeficientes que consideren el tamaño relativo del sector (Miller y Blair, 2009). Por estos motivos, surgieron metodologías alternas para actualizar la información de la MIP nacional, así como de sus coeficientes técnicos con el método RAS también conocido como Matriz de Balance Biproporcional y metodologías para regionalizar la MIP nacional sin el costoso uso de encuestas con el método de Flegg et al. (1997).

Las MIP Nacional y Regional permiten representar la oferta y demanda sectorial en un sistema de equilibrio general, y por lo tanto, permite obtener la totalidad de insumos requeridos y el producto total. El cuadro 1 muestra esta relación.

Cuadro 1. Matriz Insumo Producto

	Demanda Intermedia			Demanda Final	Producto Total
	Sector 1	Sector 2	Sector 3		
Sector 1	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$Y_1$	$X_1$
Sector 2	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$	$Y_2$	$X_2$
Sector 3	$x_{31}$	$x_{32}$	$x_{33}$	$Y_3$	$X_3$
	$VAB_1$	$VAB_2$	$VAB_3$		
	$VPB_1$	$VPB_2$	$VPB_3$		

Fuente: elaboración propia

Es importante señalar que para que la condición de equilibrio general se cumpla el Producto Total del sector "i"  $X_i$  tiene que ser igual al Valor de Producción Bruto (VPB) o también llamado  $X_j$ . Además, los coeficientes técnicos se determinan ponderando la producción  $x_{ij}$  entre  $X_i$  como  $a_{ij}^n = \frac{x_{ij}^n}{X_i^n}$ . De tal forma, que la MIP se puede representar como se muestra en la ecuación (1).

Entonces factorizando para  $X_i$  podemos encontrar la Matriz de Leontief Inversa representada en la ecuación (2).

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (2)$$

### Coefficientes Técnicos Regionales

Para la construcción de tablas de insumo producto fue necesario estimar una matriz de coeficientes regionales (Miller y Blair, 2009)  $r_{ij}$  que dependerá de una matriz de coeficientes técnicos de la producción  $t_{ij}$  y una matriz de coeficientes técnicos nacionales  $a_{ij}$ .

$$r_{ij}^r = t_{ij}^r * a_{ij}^n \quad (1)$$

Para obtener la matriz de coeficientes técnicos de la producción  $t_{ij}^r$  es necesario comenzar por obtener los coeficientes de localización metodología establecida por Blair (1991). La ecuación (2) determina los coeficientes de localización calculando la participación relativa del Producto Interno Bruto sectorial de la Región entre la participación relativa del Producto Interno Bruto del sector Nacional.

$$LQ_i^r = \frac{\frac{PIB_i^r}{PIB^r}}{\frac{PIB_i^n}{PIB^n}} \quad (2)$$

$LQ_i^r$ : Coeficiente de localización de la rama "i".

$PIB_i^r$ : Producto Interno Bruto del sector "i" Regional

$PIB^r$ : Producto Interno Bruto total Regional

$PIB_i^n$ : Producto Interno Bruto del sector "i" Nacional

$PIB^n$ : Producto Interno Bruto total Nacional

Posteriormente Flegg et al. (1995) usaron estos coeficientes de localización regional y definieron una matriz de coeficientes de localización industrial cruzada que muestra las interacciones comerciales del sector de origen "i" hacia el sector destino "j" como se define en la ecuación (3).

$$CILQ_{ij} = \frac{LQ_i}{LQ_j} \quad (3)$$

Cabe señalar que este coeficiente fue criticado por no considerar la participación relativa de los sectores en el abastecimiento y compra de insumos, por lo tanto crearon un coeficiente que no sobrestimara los multiplicadores de la economía regional de esta forma Flegg et al. (1997) propusieron el coeficiente FLQ como lo muestra la ecuación 4, en donde se considera el tamaño relativo de la región  $\lambda_r^\delta$  y un factor de ajuste  $\delta$ , además de ser ponderado posteriormente por los coeficientes técnicos de la MIP nacional.

$$FLQ_{ij} = (CILQ_{ij})(\lambda_r^\delta) \quad (4)$$

$$(\lambda_r^\delta) = \log_2(1 + PIB_r / PIB_n)^\delta \quad (5)$$

$FLQ_{ij}$ : Coeficiente Flegg et al. (1997)

$CILQ_{ij}$ : Coeficiente de industrial cruzada.

$\lambda_r^\delta$ : Factor que captura el tamaño relativo de la región. Donde  $\delta$  está entre 0 y 1.

$PIB_r$ : Producto interno bruto regional.

$PIB_n$ : Producto interno bruto nacional.

De esta forma se pueden calcular los coeficientes técnicos de la producción procurando que los coeficientes cumplan con las condiciones de las ecuaciones en (6) y que en la diagonal principal de la matriz se encuentren los coeficientes de localización de cada sector (Miller y Blair, 2009).

$$1 \geq \tilde{t}_{ij} \geq 0 \quad (6)$$

$$\text{si } FLQ_i \geq 1 \text{ entonces } \tilde{t}_{ij} = 1$$

$$\text{si } FLQ_i < 1 \text{ entonces } \tilde{t}_{ij} = FLQ_i$$

Posteriormente se multiplica el la matriz de coeficientes técnicos de producción regional por la matriz de coeficientes técnicos nacional y se obtiene la matriz de coeficientes técnicos regionales como se muestra en la ecuación (7).

$$\tilde{r}_{ij} = \tilde{t}_{ij} * a_{ij} \quad (7)$$

### Multiplicadores Directos

Una vez estimada la matriz de coeficientes técnicos regionales es posible aprovechar la información obtenida y a la par de la regionalización de la MIP Regional, se pueden calcular los multiplicadores directos "hacia atrás" de la región y así registrar los requerimientos iniciales de insumos necesarios para que cada sector pueda incrementar su valor en una unidad, esto equivale a sumar verticalmente los coeficientes de columnas de la matriz de coeficientes técnicos regionales o la suma ponderada de los consumos intermedios del sector de destino "j" entre el VBP, dicho de otra forma, busca obtener el impacto de un sector sobre el resto de la economía (Hernández, 2012) y El multiplicador directo "hacia adelante" mide el porcentaje de VBP del sector destinado a la demanda

intermedia regional. Para esto se suman los coeficientes de los renglones de la matriz de coeficientes técnicos regionales.

$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}^r}{X_i^r} = \sum_{i=1}^n \tilde{r}_{ij} \quad , \quad D_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}^r}{X_j^r} = \sum_{j=1}^n \tilde{r}_{ij}$$

### Multiplicadores Directos e Indirectos de Leontief

Retomando la Matriz Inversa de Leontief (MIL),  $(I - \tilde{R})^{-1}$ , es posible determinar los efectos directos e indirectos “hacia atrás” de Leontief, el cual plantea un incremento en el VPB en los sectores requiriendo que dicho sector aumente su producción y en consecuencia incrementando adicionalmente a su demanda de insumos productivos de otros sectores siendo la suma de los coeficientes de las columnas de la MIL (Hernández, 2012) y el efecto directo de Leontief “hacia adelante” cuantifica el incremento regional en el VPB de un sector al incrementar en una unidad la demanda total de los demás sectores de la economía regional siendo la suma de los coeficientes de las filas de la MIL.

$$\tilde{L}_j = \sum_{i=1}^n \tilde{l}_{ij} \quad , \quad \tilde{L}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{l}_{ij}$$

### Índice de Interdependencia Ponderados

Se trata de una medida ponderada de los multiplicadores directos de la MIL midiendo la intensidad de las interacciones en la economía regional (Dávila, Valdés, Castillo, Villegas, 2013). Los efectos “hacia atrás” se muestran en  $\tilde{V}_j$  mientras que los efectos “hacia adelante” se muestran en la ecuación  $\tilde{V}_i$ .

$$\tilde{V}_j = \frac{\tilde{L}_i}{\frac{1}{n} * \sum_{j=1}^n \tilde{L}_j} \quad ; \quad \tilde{V}_i = \frac{\tilde{L}_j}{\frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n \tilde{L}_i}$$

### Análisis de Cambio-Participación

El método de Cambio y Participación, es un método de análisis regional que descompone el crecimiento observado de una variable (Ledebur y Moomaw, 1983), como el empleo o el PIB, entre dos periodos de tiempo manifestándose en tres componentes: El Componente de Crecimiento Nacional (CCN) mide que tanto del crecimiento del sector es explicado por un crecimiento de la economía nacional durante el periodo, el Componente de Mezcla Industrial (CMI) identifica el ritmo de crecimiento de los sector de Nuevo León obteniendo una diferencia entre el promedio de crecimiento sectorial en el periodo y el crecimiento nacional del sector y el Componente de Crecimiento Regional (CCR) mide el porcentaje de crecimiento que es explicado por características que relevan una ventaja comparativa y de especialización provenientes del sector regional en un entorno nacional.

$$CCN_{ij} = y_{ij}^c \left\{ \left( \frac{Y_N^f}{Y_N^c} \right) - 1 \right\}$$

$$CIM_{ij} = y_{ij}^c \left\{ \left( \frac{Y_i^f}{Y_i^c} \right) - \left( \frac{Y_N^f}{Y_N^c} \right) \right\}$$

$$CCR_{ij} = (y_{ij}^f - y_{ij}^c) - (CN_{ij} + IM_{ij})$$

## RESULTADOS

### Análisis estructural

Con el objetivo de mostrar el desempeño del estado y poder identificar sus sectores más importantes se realizaron análisis de estructura para el estado y se logró identificar los 6 sectores que contribuyen cerca del 60% de la producción para el periodo del 2008 al 2013 así como los 3 subsectores de Manufactura con mayor participación dentro del sector, como se muestra en el cuadro 2, en las columnas PIB estatal se presentan la producciones para los años 2008 y 2013 en valores constantes a precios de 2008, posteriormente se presenta la tasa de crecimiento del sector en el periodo, el porcentaje de participación del sector en el PIB estatal y en las últimas columnas se muestra la participación del sector estatal en el sector nacional.

Cuadro 2. Estructura de Nuevo León 2008-2013

Sectores	PIB Estatal		Crecimiento % en el periodo	% del PIB estatal		% del Sector Nacional	
	2008	2013		2008	2013	2008	2013
Manufactura	193.251	234.355	21	23	24	10	11
Comercio	139.041	162.354	17	16	17	8	8
Construcción	105.014	92.496	-12	12	10	10	9
Transportes, correos, r.	66.168	75.251	14	8	8	9	10
Servicios financieros y de seguros	37.199	60.001	61	4	6	10	10
Servicios de apoyo a negocios	40.029	44.231	10	5	5	10	10
Subsectores de Manufactura							
Fabricación de maquinaria y equipo.	55.558	81.629	47	7	8	12	13
Industrias metálicas básicas, r.	42.424	47.135	11	5	5	20	22
Industria alimentaria	30.764	41.038	33	4	4	7	8

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Los sectores están ordenados en escala descendente, según el tamaño de su participación en el PIB, siendo la Manufactura el principal sector en aportaciones al PIB del estado con un crecimiento del 21% en el lustro de análisis, mismo que contribuye con el 10% de la manufactura nacional. Algunos de sus subsectores destacan de igual manera al tener tasas de crecimiento superiores a los de la manufactura, contribuyendo cerca del 17% del PIB estatal y para el caso del subsector de Industria Metálicas Básicas contribuye con el 22%

del sector a nivel nacional. El sector Comercio destaca por su participación del 17% mientras que el sector de Servicios Financieros ha crecido a una tasa del 61%, Construcción es un sector que tuvo altibajos en el periodo de estudio cayendo un 12% en su crecimiento.

### Coefficientes de Localización

Los coeficientes de localización estimados en este apartado sirvieron como preámbulo para calcular la MIP regional del estado, sin embargo, este coeficiente por sí mismo, permite cuantificar qué tan concentrada está una industria y poder determinar aquellos sectores básicos orientados a la exportación. En el cuadro 3, se muestran los sectores de Nuevo León, que en el tiempo se han mantenido relativamente superiores a la nación. Se puede comparar estos resultados con los obtenidos en el cuadro 2. Por ejemplo, la Construcción va disminuyendo, lo cual es consistente con la disminución en el crecimiento del estado, revelando que este sector cada año es más similar a la estructura nacional. De forma opuesta, el sector de Industrias Manufactureras muestra coeficientes a la alza, revelando a una industria con mayores capacidades a la exportación. Como nota importante, en el agregado de actividades, se denota la falta de estructuras sólidas en la Actividad Primaria (agricultura), una actividad terciaria que es prácticamente igual a las estructuras de la nación, y un sector secundario que reafirma su concentración a comparación de la nación.

Cuadro 3. Coeficientes de Localización para Nuevo León

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Construcción	1,44	1,32	1,36	1,33	1,26	1,27
Industrias manufactureras	1,34	1,39	1,43	1,43	1,43	1,44
Comercio	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09	1,07
Transportes, correos y almacenamiento	1,33	1,32	1,29	1,29	1,33	1,32
Servicios financieros y de seguros	1,34	1,37	1,31	1,28	1,28	1,31
Servicios profesionales, científicos y técnicos	1,36	1,47	1,35	1,31	1,36	1,29
Corporativos	2,15	2,22	2,14	2,15	2,08	2,03
Servicios de apoyo a negocios, r.	1,42	1,46	1,46	1,45	1,41	1,40
Actividad Primaria	0,20	0,22	0,22	0,20	0,18	0,18
Actividad Secundaria	1,07	1,06	1,09	1,09	1,09	1,09
Actividad Terciaria	1,00	1,01	0,99	0,98	0,99	0,99

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI.

### Multiplicadores Directos, Leontief e Índice de Interdependencia Ponderados

El cuadro 5 muestra los efectos intersectoriales de los sectores con mayor relevancia en Nuevo León, para ello se tuvo que regionalizar la Matriz de Insumo Producto Nacional (MIP) para el año 2008 se obtuvieron los coeficientes técnicos de la producción, suponiendo crecimientos constantes así como cambios tecnológicos constantes a través del tiempo, por lo que los dichos coeficientes 2008 se consideran constantes y actuales. Del procedimiento descrito con anterioridad, se calcularon los multiplicadores regionales directos, de la MIP inversada Leontief y el ponderado para poder identificar con 3

métodos distintos el grado de interrelación con los encadenamientos productivos “hacia atrás” y “hacia delante”.

En el caso de los multiplicadores ponderado y de Leontief, si el coeficiente “hacia atrás” indica que cuando el sector “j” aumenta su producción ocasiona un aumento en los demás sectores que en suma son superiores a la unidad.

- Índice de Interdependencia Ponderados: los resultados de los indicadores se pueden ejemplificar en 4 dimensiones las cuales se muestran en el siguiente cuadro 4.

Cuadro 4. Interpretación del Índice de Interdependencia Ponderado

$\bar{V}_j$ y $\bar{V}_i > 1$	son sectores Polos de Desarrollo
$\bar{V}_j > 1, \bar{V}_i < 1$	son sectores con capacidad de arrastre superior al promedio
$\bar{V}_j < 1, \bar{V}_i > 1$	son sectores reconocidos por su proveeduría de insumos al resto de los sectores
$\bar{V}_j$ y $\bar{V}_i < 1$	son sector con poca articulación en la economía de la región

Fuente: elaboración propia.

- Multiplicadores Leontief: a partir de la MIP Inversa de Leontief se determinan los efectos “hacia atrás” que muestran a partir de un incremento en el Valor Bruto de Producción el incremento de demanda de insumo a consecuencia de dicho aumento en el VBP, mientras que el efecto “hacia delante” cuantifica el incremento regional en el VPB de un sector al incrementar en la demanda de los demás sectores de la economía.
- Los Multiplicadores Directos “hacia atrás” muestran la proporción de relaciones provenientes dentro de la región (no muestra el consumo interregional), es decir, si los coeficientes fueran multiplicados por el Valor Agregado Bruto obtendríamos el consumo interno. Los Multiplicadores Directos “hacia adelante” por su parte, representan la proporción de la demanda final que se consumen internamente, es decir, si los coeficientes fueran multiplicados por el Valor Agregado Bruto del sector obtendríamos las demandas intermedias.

Del cuadro 5, el sector de Industrias Manufactureras se puede considerar como estratégico por su intensa interacción con los demás sectores, tanto en su papel de comprador y de vendedor (1.7 y 1.05), el 17% de su VPB se genera dentro del estado y el 77% de su demanda final es demanda intermedia. Mientras que el sector Comercio se sitúa en la frontera de intensa interacción, pero por sus características se considera un sector con capacidad de arrastre superior en donde ante aumentos en su VBP genera incrementos productivos de los sectores que proveen de insumos, el 11% de su VBP y el 21% de su demanda total es demanda intermedia. Estas conclusiones se refuerzan con los resultados de los multiplicadores de Leontief que indican interacciones hacia delante y hacia atrás superiores a la unidad.

Cuadro 5. Multiplicadores de la MIP regional

	Ponderados		Leontief		Directos	
	Hacia Atrás (Vj)	Hacia Adelante (Vi)	Hacia Atrás (Lj)	Hacia Adelante (Li)	Hacia Atrás (Dj)	Hacia Adelante (Di)
Industrias manufactureras	1,70	1,05	1,20	1,94	0,17	0,77
Servicios de apoyo a negocios. r	1,13	0,95	1,08	1,05	0,07	0,26
Servicios profesionales, científicos, r.	1,12	0,99	1,14	1,13	0,12	0,25
Comercio	1,09	0,99	1,13	1,25	0,11	0,21
Generación (...) de energía eléctrica, r	1,04	1,14	1,30	1,19	0,25	0,18
Servicios financieros y de seguros	1,00	1,04	1,19	1,15	0,17	0,13
Transportes, correos y almacenamiento	0,97	1,07	1,23	1,11	0,19	0,09
Construcción	0,94	1,07	1,22	1,07	0,18	0,07
Servicios de salud y de asistencia social	0,87	1,09	1,24	1,00	0,21	0,00
Agricultura, cría y explotación, r.	0,88	0,90	1,03	1,01	0,02	0,01

Fuente: elaboración propia con la metodología descrita.

Del análisis los sectores de Nuevo León anterior se pueden agrupar los sectores más importantes en el siguiente cuadro 6.

Cuadro 6. Resultados Agrupados del Índice de Interdependencia Ponderado.

$\tilde{V}_j \text{ y } \tilde{V}_i > 1$	Industrias manufactura, Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, r, Servicios financieros y de seguros.
$\tilde{V}_j > 1, \tilde{V}_i < 1$	Servicios de apoyo a negocios., Servicios profesionales, científicos y técnicos, Comercio.
$\tilde{V}_j < 1, \tilde{V}_i > 1$	Transportes, correos y almacenamiento, Construcción, Servicios de salud y de asistencia social.
$\tilde{V}_j \text{ y } \tilde{V}_i < 1$	Agricultura, Minería, Servicios Inmobiliarios, Corporativos, Servicios Educativos, Servicios de Alojamiento y Actividades Legislativas.

Fuente: elaboración propia.

### La Matriz Insumo Producto

El cuadro 7. Muestra los resultados de la MIP de Nuevo León para el año 2013 ordenados según la aportación relativa de cada sector al Valor Agregado Bruto del estado. Destacando la participación de las industrias Manufactureras, Comercio, Servicios Inmobiliarios, Construcción. Y se muestran los siguientes componentes:

- Insumos de origen estatal (OE)
- Insumos de importaciones interregionales (IIR)
- Insumos de origen internacional (IINT)
- Valor Agregado Bruto
- Tasa de impuestos netos de subsidios (TSPNS)
- Total de remuneraciones y salarios (TRS)
- Utilidad Bruta (UT. B)

Cuadro 7. Requerimientos de la producción MIP Regionalizada para Nuevo León en millones de pesos

Sector	VBP	VAB	Requerimientos de la Producción						
			%	Insumos			Valor Agregado Bruto		
				OE	IIR	IINT	TRS	UT.B	TSPNS
Industrias manufactureras	401.235	234.611	24	39.380	56.711	70.789	48.865	183.720	2.025
Comercio	198.023	162.687	17	17.974	14.435	3.291	27.902	134.191	594
Servicios inmobiliarios, r.	104.253	96.204	10	5.407	2543	491	1.414	94.706	84
Construcción	134.711	92.896	10	17.008	18.791	6.417	37.518	54.924	454
Transportes, correos y almace., r.	110.560	80.743	8	14.653	15.024	5.632	24.588	56.181	355
Servicios financieros, r.	80.874	60.040	6	10.045	9.711	1.117	15.443	42.295	2.302
Servicios de apoyo a negocios, r.	51.612	44.290	5	3.146	3.562	673	27.578	16.408	305
Sectores restantes	257.646	201.429	21	25.267	3.936	8.792	84.084	116.213	1.132
Total	1.338.914	972.899	100						

Fuente: elaboración propia con la metodología descrita en el documento de trabajo.

Para el año 2013, los 7 sectores enlistados en el cuadro 7 aportaron el 79% del VAB del estado siendo Industrias Manufactureras el sector con mayor aportación, seguido de Comercio y Servicios Inmobiliarios. Además, se puede apreciar la fuerte relación comercial de insumos de la industria manufacturera con los estados nacionales y el exterior. Es importante resaltar que los sectores identificados como polos de desarrollo: Manufactura y Servicios Financieros, son los de mayor requerimiento de insumos de origen estatal, mientras que el sector de agricultura se encuentra en el penúltimo lugar por aportación de VAB (5,453 millones de pesos) al estado con apenas 80 millones provenientes de origen estatal e importando cerca de 1,800 millones de pesos.

### Análisis de Cambio-Participación

En el cuadro 9. Se presentan los resultados del análisis cambio-participación para el estado de Nuevo León para un periodo de 10 años, comprendido del año 2004 al 2013, para los sectores líderes. En la primera columna se muestra la contribución del PIB del estado a la nación y en el caso de los sectores se muestra su contribución al PIB estatal ordenados de manera descendente. El estado muestra un componente de crecimiento regional que explica el 34% del crecimiento del periodo denotando que existen en el estado regiones con alguna ventaja propia de la región.

De esta forma los sectores que contribuyen con esas ventajas endógenas regionales las encabezan las Industrias Manufactureras, Construcción y Servicios de apoyo a negocios con componentes superiores al 50%. Sin embargo, salvo el sector de Servicios Financieros con 41%, los sectores crecen principalmente en función del crecimiento nacional y dado que su CMI es negativo las estructuras estatales muestran un debilitamiento relacionada al desempeño nacional.

Cuadro 9. Análisis de cambio y participación para los sectores de Nuevo León 2004-2013

	Contribución al PIB	Crecimiento en el periodo	CCN	CMI	CCR
Nuevo León	7%	538.582	172%	-107%	34%
Industrias Manufactureras	24%	68.945	206%	-165%	58%
Comercio	17%	46.529	214%	-126%	12%
Servicios inmobiliarios, r.	10%	25.424	238%	-167%	29%
Construcción	10%	27.006	209%	-166%	57%
Transportes, correos y alma, r.	8%	15.101	343%	-257%	14%
Servicios financieros y de seguros	6%	40.633	41%	47%	12%
Servicios de apoyo a negocios, r.	5%	14.302	180%	-133%	53%
Agricultura, cría y explotación, r.	0,005%	-777	195%	-102%	-193%

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI

Es importante señalar que una vez más el sector manufacturero destaca, al ser el que mayor crecimiento ha tenido en el periodo de análisis, además de tener el mayor CCR, por esto se realizó un análisis de cambio-participación exclusivo del sector de manufactura para intentar inferir cuáles son los subsectores que colaboran en su ventaja regional. En el cuadro 10 se listan los subsectores de manufactura de manera descendente según su participación en el PIB del estado. De esta forma, la Fabricación de maquinaria y equipo crece en un 19% arrastrado por la dinámica nacional y posee estructuras regionales superiores a las desempeñadas por la nación, pero destaca aún más por explicar su crecimiento por factores de especialización regional.

Cuadro 10. Análisis de cambio y participación para el sector de Manufactura 2004-2014

	Participación en PIB de NL	Crecimiento del periodo	CCN	CMI	CCR
Industrias Manufactureras	24%	68.945	206%	-165%	58%
Fabricación de maquinaria y equipo, r.	8,5%	38.876	19%	34%	47%
Industrias metálicas básicas	4,9%	11.027	57%	-40%	83%
Industria alimentaria	4,3%	18.153	22%	-2%	80%
Fabricación de productos derivados del petróleo y carbón	2,5%	749	547%	-498%	51%

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI.

Una situación similar presenta la Industria Alimentaria donde la especialización regional es aún mayor, la injerencia del crecimiento de la nación en su crecimiento es del 22% con una estructura económica similar al desempeño nacional. Para las Industrias de metales básicas es relevante señalar que presenta una estructura regional endeble a comparación de la nacional pero una importante especialización que explica el 83% de su crecimiento.

Utilizando las técnicas descritas en el documento se pudieron detectar los 6 sectores más relevantes para la región, en el cuadro 11 se presentan los resultados más relevantes para el estado de Nuevo León. Una de las características que comparten estos 6 sectores es que su coeficiente de localización es superior a la unidad y se puede inferir que son sectores se desarrollan en la región como economías básicas (Szajnowska, 2009), autores como Malecki (1997) recomiendan que los gobiernos locales propongan acciones que atraigan inversiones domésticas o internacionales pues son sectores que atraen divisas y por sus interacciones con otros sectores pueden generar crecimiento de las economías no básicas. Landes (2000), expone que el desarrollo regional se gesta por la especialización gradual de productos, las ganancias monetarias de estos productos son gracias a la producción especializada y en los bajos costos de transacción de las regiones, características que se pueden vincular con el Componente de Crecimiento Regional (CCR), en el que destacan los 6 sectores. De manera particular, Manufactura y Servicios Financieros se identifican como sectores Polos de Desarrollo, estos polos pueden difundirse a toda la economía y hacer que los sectores débiles dependan de ellos (Szajnowska, 2009) al ser especialistas en alguna actividad mayor que el resto de la región, por lo que la tarea de los hacedores de política es fomentar es generar políticas que mejoren la vinculación entre las regiones y sectores con rezago a los Polos de Desarrollo. Dentro de Manufactura hay 3 sectores que denotan su importancia por su contribución al PIB del estado y por su nivel de CCR los cuales son Industrias de Maquinaria y Equipo, Metálicas Básicas e Industrias Alimentaria.

Cuadro 11. Los sectores más importantes del estado de Nuevo León en el 2013.

	Ranking en contribución al PIB	Coefficiente de Localización	IIP	CCR
Manufactura	1	1,44	Polo	58%
Servicios financieros y de seguros	5	1,31	Polo	12%
Construcción	3	1,27	Proveedor	57%
Comercio	2	1,07	Encadenado	12%
Servicios de apoyo a negocios	6	1,40	Encadenado	53%
Transportes, correos y almacenamiento	4	1,32	Proveedor	14%

Fuente: elaboración propia.

### Conclusión e implicaciones de política pública

El grueso de las contribuciones del PIB de Nuevo León se gesta en 6 sectores. Por su parte, se presenta un rezago importante en el sector de agricultura que, dentro del periodo de análisis, mostró crecimientos negativos y pérdidas en su componente regional,

reforzando el atraso del sector. Al ser el sector primario fuente básica de bienes para el consumo humano, es relevante cuestionarse cómo se alimenta entonces el estado. En el análisis se mostró que la mayor parte del consumo estatal proviene de importaciones interregionales e internacionales, siendo un sector desarticulado dentro de la entidad y cuya remuneración salarial representa el 0.35% del total de remuneraciones del estado.

Al analizar la distribución de las centrales de abasto dentro del territorio mexicano se puede observar con claridad que existe una concentración de abastecimiento en el centro de la república, en contraste del norte y noreste (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas), donde sólo existen 3 centrales de abasto para atender a la población de estos 3 estados, tal y como se presenta en la figura 1.

Figura 1. Localización de las Centrales de Abasto en la República Mexicana.



Fuente: SAGARPA SIAP

Al no existir la infraestructura requerida para satisfacer las necesidades alimentarias de estos estados, con el apoyo de centrales de abasto es posible que la oferta de productos agrícolas, acuícolas y ganaderos, sea suministrada por cadenas comerciales nacionales e internacionales. Promover una obra pública que permita incrementar el número de incumbentes en la zona, podría llevar a la disminución del precio de productos alimenticios para el norte del país, además de aumentar la disponibilidad de calidades de los productos.

La propuesta de política pública es fomentar a los sectores rezagados como la agricultura de la región noreste con los sectores polos de desarrollo del estado de Nuevo León, específicamente el subsector de Industrias Alimentarias, vinculando a Comercio con su especialización regional y buscando financiamiento de sector Financiero local, ya sea por medio de Fideicomisos de Inversión de Bienes Raíces (FIBRAS), con apoyos de

SAGARPA o del Banco de México a través de los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) y del Fondo de Garantía y Fomento para la agricultura, Ganadería y Avicultura.

Dichas vinculaciones se podrán materializar con la construcción una Central de Abastecimiento Agrologístico alineado al Programa Nacional de Agrologística de la SAGARPA, que sirva no sólo como central de abastecimiento, sino que aprovechando los sectores motrices de Nuevo León, en el mismo centro: se procese el alimento, minimizando costos asociados de fletes y transporte; se genere el comercio del producto primario y del procesado dentro de la región noreste; y se fomente la relaciones comerciales con el sur de Texas por los cruces Puente Colombia, Laredo y Altamira. Un centro de Abastecimiento, donde las Universidades de la localidad establezcan centros de Investigación y Desarrollo en nuevos productos, que permita reforzar las vinculaciones de Capital Humano especializado con las Industrias Alimentarias. Siempre considerando que se está fomentado desarrollo económico, a partir de los sectores que generan los mayores encadenamientos productivos dentro del estado.

Del presente estudio se pueden derivar algunas líneas de investigación, entre éstas, sería determinar los sectores polos de desarrollo de agricultura en la nación y reforzar políticas de comercio nacionales que mejoren y promuevan el desarrollo económico a partir de sus Polos de Desarrollo. El presente documento se centra en el aprovechamiento de la información obtenida de la regionalización de la MIP nacional para responder una inquietud de fomento económico relacionado a la agricultura, sin embargo, aun se pueden generar propuestas de política pública para el sector de manufactura, donde se analice el fomento de la Inversión Extrajera Directa en el extranjero o que dadas las condiciones de intensa actividad en el sector financiero, se promueva la creación de una Bolsa de Valores en el Área Metropolitana de Monterrey.

## REFERENCIAS

- Blair, J. (1991). *Urban & Regional Economics*, Homewood, Ill. EE.UU.: Irwin.
- Chapa, J., Ayala, E. y Hernández, D. (2009). Modelo de Insumo Producto para el Noreste de México, *Ciencia UANL*, 12(4), 409-416.
- Dávila, A. (2002). Matriz de insumo-producto de la economía de Coahuila e identificación de sus flujos intersectoriales más importantes., *Economía Mexicana: Nueva Época*, 9(3), 80-162.
- Dávila, A., Valdés, M. Castillo, S. y Villegas, C. (2013). Matriz de Insumo-Producto de la región centro occidente 2008. *FIDERCO*, 4-31.
- Flegg, T y Webber, C. (1995). On appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables. *Regional studies*, 29(6), 547-561.

- Flegg, T y Webber, C. (1997). On the appropriate use of location quotients in generating regional input output tables: reply. *Regional studies*, 31(8), 563-569.
- Fuentes, N. y Brugués, A. (2001) Modelos de Insumo- Productos regionales y procedimientos de regionalización. *Comercio Exterior*, 3, 182-188.
- Hernández, G. (2012). Matrices Insumo-Producto y análisis de multiplicadores: una aplicación para Colombia. *Revista de Economía Institucional*, 14(26), 203-221.
- Hewings, G. (1982). The empirical identification of key sector in a economy: a regional perspective, *The Developing Economies*, 20(2), 173-195.
- Hirsch, W. (1959), Inter-industry relations of metropolitan area. *The Review of Economics and Statistics*. 41(4), 360-369.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2012a). Sistema de cuentas Nacionales de México: Desarrollo de la matriz insumo producto 2012 fuentes y metodologías. Disponible en <http://www.inegi.org.mx>
- Isard, W. (1971). Métodos de análisis regional, *Ediciones Ariel*, Barcelona.
- Landes, D. (2008). *La riqueza y la pobreza de las naciones: por qué algunas son tan ricas y otras son tan pobres*. Varsovia, Polonia: Civitas.
- Ledebur, L., y Moomaw, R. (1983). A Shift- Share Analysis of Regional Labor Productivity in Manufacturing. *Growth and Change*, 14(1), 2-9.
- Leontief, W. (1941). *The structure of American economy, 1919-1929: an empirical application of equilibrium analysis*. Mass., EE.UU.: Harvard University Press.
- Leontief, W. (1955). *Input-Output analysis and general equilibrium theory, The structural interdependence of the economy*, N. Y., EE.UU.
- Leontief, W. (1963). *Structural Interdependence and Economic Development: Multiregional Input-Output Analysis* St. Martin's pres. London, England.
- Malecki, E. (1997). *Technology Economic Development. The Dynamics of Local, Regional and National Competitiveness*, London, England: Longman.
- Miller, R. (1957). The impact of the aluminum industry on the pacific northwest: a regional input-output analysis. *The Review of Economics and Statistics*. 39(2), 200-209.
- Miller, R. y Blair, P. (2009). *Input-Output Analysis: Foundation and Extensions. Updating and projecting coefficients: the RAS approach and hybrid methods*. Mass., EE.UU.: Cambridge University Press.

- Moore, F. y Petersen, J. (1955). Regional analysis: an inter-industry model of Utah. *The Review of Economics and Statistics*, 37, 368-383.
- Morrison, W. y Smith, P. (1974). Non-survey input-output techniques ant the small area level: an evaluation. *Journal or Regional Science*, 14(1), 1-14.
- Riffo, L. Becerra, H. Acevedo, R. Morgado, M y Villegas, O. (2006). Matrices Insumo Producto Regionales. *Estadística y Economía*. 7-36.
- Szajnowska-Wysocka, A. (2009). Theories of regional and local development- abridged review. *Bulletin of Geography, Socioeconomic series*, 12(12), 75-90.