

TÍTULO:

**IDENTIFICACIÓN DE LOS SECTORES CON LOS ENCADENAMIENTOS
PRODUCTIVOS MÁS IMPORTANTES PARA LA ECONOMÍA MEXICANA: UNA
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE EXTRACCIÓN HIPOTÉTICA A NIVEL
INTERREGIONAL.**

**TRABAJO ELABORADO PARA PARTICIPAR EN EL PREMIO ELISEO MENDOZA
EDICIÓN 2022.**

MÉXICO, 2022.

I. Introducción

En la década de los ochenta, México emprendió un proceso de apertura comercial que subordina la política industrial al modelo de crecimiento hacia afuera ocasionando tres décadas de éxito externo y fracaso interno (Moreno-Brid, 2015). Lo anterior ha puesto de manifiesto la necesidad de una política industrial que tome en cuenta las particularidades que presentan las distintas regiones en México. Además, las crisis económicas recurrentes -por ejemplo, la ocasionada recientemente por el Covid-19- no solo han puesto al descubierto las fallas estructurales de la planta productiva mexicana, sino que también demandan análisis detallados que identifiquen los efectos directos e indirectos de los choques internos y externos con el objetivo de promover la resiliencia de la estructura productiva regional.

El objetivo central de esta investigación es identificar los sectores-estado más importantes para la economía mexicana según sus encadenamientos productivos mediante un análisis de insumo-producto interregional. Con ello, este trabajo brinda insumos para la formulación de una política industrial de alcance regional y para el estudio de los efectos de las crisis económicas sobre la estructura productiva regional de México.

México tiene una larga tradición de estudios que emplean el análisis insumo-producto regional, sin embargo, este trabajo estima los encadenamientos productivos principales tomando en cuenta la totalidad de las transacciones intersectoriales de compras y ventas que realizan entre sí las 32 entidades federativas. Asimismo, se utiliza una técnica de insumo-producto -Método de Extracción Hipotética (HEM, por sus siglas en inglés)- que permite visualizar de manera clara el impacto económico de los sectores productivos.

La distribución del presente documento es la siguiente: después de la introducción, en la segunda sección, se presentan como antecedentes, datos relevantes de la estructura productiva regional de México y del impacto asimétrico que tuvo la crisis del Covid-19 a nivel estatal, así como algunos aspectos importantes de los encadenamientos productivos. En la tercera sección se desarrolla la metodología a utilizar. En la cuarta

sección se sintetizan y analizan los resultados de los ejercicios realizados. Al finalizar, en la quinta sección se realizan las reflexiones finales de acuerdo con los hallazgos obtenidos.

II. Antecedentes

Uno de los rasgos estructurales de la economía mexicana es la heterogeneidad de su planta productiva. El período de sustitución de importaciones permitió la transición de sectores manufactureros tradicionales y de consumo básico a industrias de productos duraderos como la metalmecánica y la química y petroquímica consolidando a la Zona Metropolitana del Valle De México y de Guadalajara y a Saltillo-Monterrey como los tres polos económicos más importantes del país (Quintana Romero, Isaac & Nandayapa, 2007).

Sin embargo, a partir de la adopción del modelo de crecimiento hacia afuera -cuyo emblema es la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994- se generó un proceso de aglomeración geográfica de la manufactura en la frontera norte que no ha contribuido a estimular el crecimiento manufacturero de México (Mendoza-Cota & Pérez-Cruz, 2007). Más bien, Quintana Romero, Isaac & Nandayapa (2007) señalan que entre 1988 y 1998, México perdió el 42% de sus núcleos productivos manufactureros más sólidos, tendencia que siguió observándose en 2003. Las exportaciones son el único rubro que ha crecido de manera consistente durante los últimos años, no obstante, tienden a incorporar poco valor agregado y a tener un bajo nivel de encadenamientos con el resto de la estructura productiva (Fujii-Gambero & Cervantes, 2017).

Además de los problemas estructurales de la planta productiva, la crisis ocasionada por el Covid-19 encontró a la economía mexicana en una trampa de bajo crecimiento de larga data, elevada pobreza y desigualdad (Moreno-Brid, 2020). Estos rasgos se presentan con más o menos intensidad dependiendo de la región analizada. El cuadro 1 muestra la

participación en el PIB y el crecimiento promedio entre 2015 y 2019 de las regiones y subregiones mexicanas¹.

Cuadro 1: Participación en el PIB y crecimiento promedio entre 2015 y 2019 de las regiones y subregiones de México
(Porcentajes)

Región/Subregión	Participación	Crecimiento
Central	58.6	2.4
Centro	33.1	2.5
Centro-norte	10.5	2.6
Centro-occidente	10.5	2.6
Centro-oriental	4.6	0.5
Norte	27.9	2.8
Norte	4.4	2.8
Noreste	13.9	2.6
Noroeste	6.5	2.9
Península de Baja California - Litoral Pacífico	3.1	4.1
Sur	13.6	-1.7
Sureste	6.1	-5.0
Suroeste	4.4	-0.4
Península de Yucatán	3.0	3.9
Total	100.0	1.9

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI.

Nota: La participación se refiere al peso promedio ponderado en el PIB nacional obtenido por las regiones y subregiones en los años comprendidos entre 2015 y 2019. El crecimiento se refiere a la tasa promedio anual del PIB en los años comprendidos entre 2015 y 2019.

Las actividades productivas de la economía mexicana se concentran en la región central, específicamente en la subregión centro. La región norte tiene un peso considerable, sin embargo, la región sur registra una participación muy baja en la estructura productiva

¹ En este trabajo se utiliza la regionalización propuesta por Asuad (2020) debido a que toma en cuenta los flujos entre los nodos de producción dominantes y sus áreas de influencia mediante el análisis indirecto de los flujos de transporte y comunicación. La región central se encuentra conformada por la subregión centro (Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala), la subregión centro-norte (Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas), la subregión centro-occidente (Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit) y la subregión centro-oriental (Veracruz). La región norte conforma por la subregión norte (Chihuahua y Durango), la subregión noreste (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas), la subregión noroeste (Baja California y Sonora) y la subregión Península de Baja California – Litoral Pacífico (Baja California Sur y Sinaloa). La región sur se compone por la subregión sureste (Campeche y Tabasco), la subregión suroeste (Chiapas, Guerrero y Oaxaca) y por la subregión Península de Yucatán (Yucatán y Quintana Roo). Para más información, revisar el anexo I de Asuad (2020).

mexicana. En la región norte, la subregión conformada por Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas es la que muestra una mayor participación, mientras que, en la región sur, los estados petroleros de Campeche y Tabasco ostentan el mayor peso (ver cuadro 1).

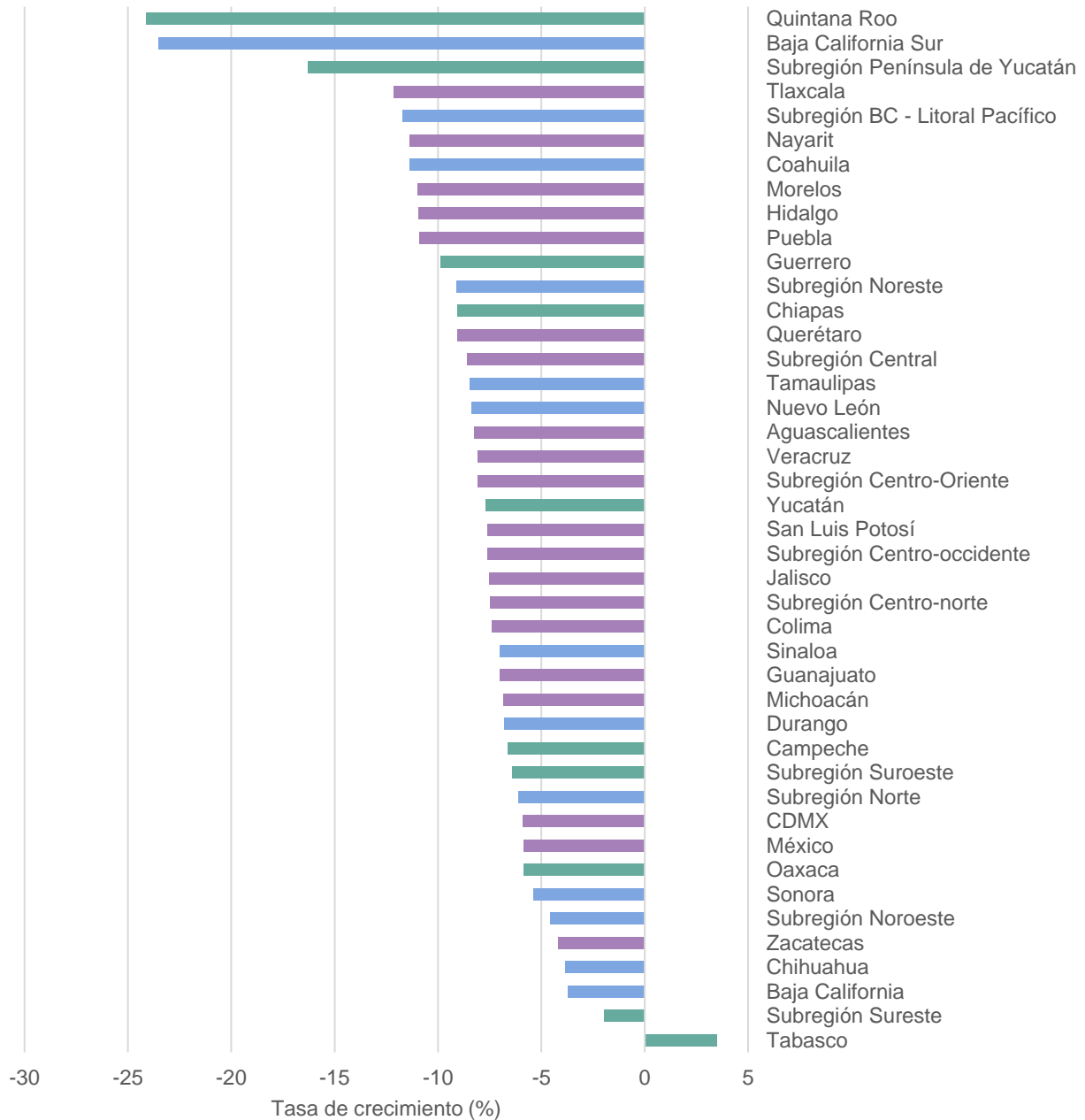
Por otro lado, a pesar de que la Península de Baja California – Litoral Pacífico y la Península de Yucatán presentan una menor participación en el PIB, son las subregiones que más crecieron durante el período 2015-2019. Las demás subregiones de México mostraron un crecimiento económico lento, las subregiones sureste y suroeste incluso decrecieron provocando un decrecimiento conjunto del 1.9% en la región sur en el período analizado (ver cuadro 1).

El impacto económico de la crisis ocasionada por la pandemia del Covid-19 en México no fue uniforme a nivel regional. Los principales mecanismos de transmisión fueron las medidas de confinamiento y distanciamiento social que colapsaron el gasto y deprimieron la actividad productiva interna, la interrupción en las cadenas nacionales e internacionales de producción y una caída importante en las exportaciones y turismo. Según datos del INEGI, en el año 2020, la economía mexicana decreció 8.2%. A partir del segundo trimestre de 2021, el PIB comenzó a recuperarse, sin embargo, aún no alcanza los niveles de 2019 y actualmente el país se encuentra inmerso en un contexto internacional lleno de incertidumbre.

La figura 1 muestra la caída del PIB a nivel de subregión y entidad federativa en el año 2020. La región central fue la que sufrió el mayor impacto con una caída del 8.2%, mientras que la región norte y sur cayeron 7.9% y 6.9% respectivamente. No obstante, a nivel de subregión, las más vinculadas con el turismo fueron las que experimentaron un mayor impacto. La Península de Yucatán cayó un 16.3% debido a un decrecimiento del 24.1% en Quintana Roo y la Península de Baja California - Litoral Pacífico sufrió un desplome del 11.7% debido a una reducción de 23.5% en Baja California Sur. En la figura 1 también se advierten grandes asimetrías intrarregionales, por ejemplo, Quintana Roo (el estado que más decreció) y Tabasco (el único que creció) pertenecen a la región sur

y Baja California Sur (el segundo que más decreció) y Baja California (el que menos decreció) pertenecen a la región norte.

Figura 1: Tasa de crecimiento de las entidades federativas y subregiones de México, 2020
(Porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI.

Nota: El color morado representa a la región centro, el azul a la región norte y el verde a la región sur.

En general, la pandemia en México afectó el consumo y la inversión privada, los sectores manufactureros orientados hacia la producción de exportaciones -tales como equipo de transporte, maquinaria y equipo- y los sectores de servicios como el turismo y los culturales dado que la proximidad social es vital para llevar a cabo sus actividades (Mendoza, et al., 2021). Asimismo, las medidas de confinamiento adoptadas para hacer frente a la emergencia sanitaria provocaron un aumento de la pobreza, pobreza extrema, desigualdad y precarización laboral, siendo los estados del centro, la frontera norte y los que dependen del turismo, el trabajo por cuenta propia y pequeñas unidades económicas los más afectados (Salas, et al., 2020).

En este contexto, resulta importante identificar los encadenamientos productivos más importantes para la economía mexicana tomando en cuenta su localización regional y subregional. Su identificación puede servir de insumo para formular políticas económicas que aumenten la resiliencia de los distintos territorios de México ante una pandemia que aún no ha finalizado y también ante las crisis venideras. Además, el estudio de las interrelaciones productivas más importantes puede ser de utilidad para formular una política industrial de alcance regional que contribuya a atacar los problemas estructurales que México viene arrastrando en su planta productiva.

Según Hirschman (1983), los encadenamientos son cruciales para el desarrollo económico. Ocampo (2011) sostiene que la articulación productiva es importante para el crecimiento económico debido a las diferencias sectoriales en las oportunidades generadas por los aumentos de la productividad y el progreso técnico y a los efectos de arrastre e impulso que generan las compras y ventas de los distintos sectores en el resto de la economía. Además, Caliendo, et al. (2018) argumentan que, en el caso estadounidense, los vínculos a nivel sectorial y espacial son importantes para explicar la propagación de un cambio en la productividad de un sector-región al resto de la economía. En general, la literatura económica ha estudiado los encadenamientos productivos regionales con el objetivo de identificar sectores económicos clave (Amheka, et al., 2021) y estimar el impacto económico de choques internos y externos sobre la economía (Shibusawa & Miyata, 2017).

III. Metodología

El análisis insumo-producto regional es la base metodológica para llevar a cabo esta investigación. México tiene una larga tradición de estudios que emplean este tipo de análisis para diferentes regiones, la mayoría de los cuales han estimado matrices insumo-producto para estudiar aspectos específicos de las estructuras productivas estatales o regionales. Entre ellos destacan los efectuados por Garduño Maya (2021), Huitrón (2021), Trejo, Garza & Sobrino (2015) y Valdés (2018) para la región central, los realizados por Dávila & Villegas (2015), Fuentes (2009), Martínez & Corrales (2017) y García, Walle & Galván (2020) para la región norte y los elaborados por Ayala, Chapa y Treviño (2015), Dávila & Castillo (2015) y Albornoz, Canto & Becerril (2012) para la región sur.²

México dispone de tres bases de datos de matrices insumo-producto regionales de acceso público. El Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Urbano Sustentable (CEDRUS) de la Facultad de Economía de la UNAM estimó matrices del año 2008 para cada uno de los 32 estados y para once subregiones de México mediante una técnica de abajo hacia arriba (Asuad, 2019). El área de investigación del Banco de México construyó matrices del año 2013 para cuatro regiones del país (Torre, Alvarado y Quiroga, 2017; Chiquiar, et al., 2017) empleando la metodología de coeficientes de localización de Flegg, Weber & Elliot (1995). Por último, Haddad, et al. (2020) estimaron una matriz interregional del año 2013 que contiene las relaciones intersectoriales de las 32 entidades federativas de México mediante un método de carácter híbrido que utiliza la información de los Cuadros de Oferta y Utilización nacionales y del sistema de estadísticas sectoriales estatales. En la actualidad, el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) se encuentra desarrollando una matriz insumo-producto interregional de México como parte de sus estadísticas experimentales (INEGI, 2021), sin embargo, aún no ha sido publicada.

² Para una revisión detallada de los estudios que utilizan el análisis insumo-producto regional revisar Asuad (2019).

En este trabajo se escogió utilizar la matriz elaborada por Haddad, et al. (2020) debido a que es la única que posee información acerca de las transacciones intersectoriales de compra y venta que realizan entre sí las 32 entidades federativas de México. Además, posee un nivel de desagregación sectorial más detallado -37 sectores- que el contenido en las matrices elaboradas por el CEDRUS -19 sectores- y el Banco de México -31 sectores-. El período de referencia utilizado es el año 2013, no obstante, la estructura productiva se caracteriza por sufrir cambios menores en el tiempo. El uso de la matriz interregional de Haddad, et al. (2020) permitirá estimar los sectores-estado que presentan un mayor nivel de encadenamientos con la economía mexicana en su totalidad.

La investigación coordinada por Dávila (2015) es pionera en el análisis insumo-producto interregional mexicano, sin embargo, se analiza por separado la vinculación existente entre siete regiones distintas de México y el resto del país. La utilización de la matriz de Haddad, et al. (2020) posibilita realizar un estudio de encadenamientos productivos regionales tomando en cuenta los vínculos intersectoriales entre los 32 estados mexicanos.

En este tipo de estudios es importante la regionalización del territorio a utilizar. No existe un pleno consenso sobre la mejor regionalización para México (Chiquiar, et al., 2017), sin embargo, en esta investigación se utilizará la propuesta por Asuad (2020) ya que no se basa en la división político-administrativa, sino que toma en cuenta criterios que permiten establecer once macrorregiones económico-funcionales multiestatales mediante el análisis de los flujos entre los nodos de producción dominantes y sus áreas de influencia.

Modelo insumo-producto interregional

El análisis insumo-producto es un marco analítico desarrollado por Wassily Leontief cuyo objetivo principal es el estudio de las relaciones interindustriales en la economía (Leontief, 1936). El modelo consiste en una serie de ecuaciones lineales que describen la distribución del producto de una industria a lo largo de toda la economía formando una

tabla de transacciones interindustriales unida a los componentes de demanda final y valor agregado de cada industria (ver cuadro 2).

Cuadro 2: Modelo insumo-producto unirregional para el caso de 2 sectores y 2 componentes de demanda final y valor agregado.

		Uso intermedio		Demanda Final (DF)		Exportaciones brutas	Valor bruto de la producción (VBP)
		Sector 1	Sector 2	Componente 1	Componente 2		
Sector 1		Uso intermedio del producto del sector 1 por el sector 1 (Z_{11})	Uso intermedio del producto del sector 1 por el sector 2 (Z_{12})	Uso final del producto del sector 1 por el componente 1 de DF (Y_{11})	Uso final del producto del sector 1 por el componente 2 de DF (Y_{12})	Exportaciones brutas del sector 1 hacia otras regiones (XB_1)	X_1
Sector 2		Uso intermedio del producto del sector 2 por el sector 1 (Z_{21})	Uso intermedio del producto del sector 2 por el sector 2 (Z_{22})	Uso final del producto del sector 2 por el componente 1 de DF (Y_{21})	Uso final del producto del sector 2 por el componente 2 de DF (Y_{22})	Exportaciones brutas del sector 2 hacia otras regiones (XB_2)	X_2
Valor Agregado (VA)	Componente 1	Valor agregado por el componente 1 a la producción del sector 1 (V_{11})	Valor agregado por el componente 1 a la producción del sector 1 (V_{11})				
	Componente 2	Valor agregado por el componente 2 a la producción del sector 1 (V_{11})	Valor agregado por el componente 2 a la producción del sector 1 (V_{11})				
Importaciones brutas		Importaciones brutas del sector 1 desde otras regiones (MB_1)	Importaciones brutas del sector 2 desde otras regiones (MB_2)				
Valor bruto de la producción (VBP)		X_1	X_2				

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 2 esquematiza una matriz insumo-producto unirregional, ya sea estatal, subregional, regional o nacional. La parte sombreada es la matriz de transacciones interindustriales, donde cada industria actúa como comprador y vendedor al mismo tiempo. Los componentes de valor agregado son insumos a la producción no industriales que suelen incluir las compensaciones salariales, la depreciación del capital, impuestos

indirectos netos. Los componentes de demanda final registran las ventas de las industrias al consumo personal, del gobierno y exportaciones (Miller & Blair, 2009). De esta manera, la suma de las filas y las columnas para cada industria deben ser iguales y totalizar el valor bruto de producción.

De forma matricial, el modelo para “n” sectores se representa de la siguiente manera³:

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} \quad Z = \begin{bmatrix} Z_{11} & \cdots & Z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{n1} & \cdots & Z_{nn} \end{bmatrix} \quad Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad V = [V_1 \quad \cdots \quad V_n]$$

Donde X es el vector del VBP de orden nx1, Z es la matriz de transacciones intersectoriales de orden nxn, Y es el vector de demanda final de orden nx1 y V es el vector de valor agregado (VA) de orden 1xn.

El modelo se resuelve por el lado de la demanda de la siguiente manera:

$$X = Zi + Y \quad (1)$$

Mientras, por el lado de la oferta:

$$X = Zi + V' \quad (2)$$

Donde, la letra “i” representa un vector compuesto por unos (1’s), y el superíndice ' indica una operación de transposición.

Un supuesto fundamental es que los flujos intersectoriales (por ejemplo, del sector “i” al sector “j”) para un período dado de tiempo, dependen enteramente del producto total del

³ Por conveniencia se agregan a un solo vector los componentes de demanda final y valor agregado.

sector receptor (sector “j”) en ese mismo período. Este supuesto se visualiza matemáticamente mediante de los coeficientes técnicos de entrada de cada sector⁴:

$$A_{ij} = \frac{Z_{ij}}{X_j} \quad (3)$$

Los coeficientes técnicos miden las relaciones fijas entre el producto de un sector y los insumos provenientes de otro, por lo tanto, la producción en el modelo insumo-producto opera bajo rendimientos constantes de escala. Esta forma de producción se representa mediante una función de proporciones fijas para cada sector:

$$X_j = \min \left(\frac{Z_{1j}}{A_{1j}}, \frac{Z_{2j}}{A_{2j}}, \dots, \frac{Z_{nj}}{A_{nj}} \right) \quad (4)$$

En resumen, la función de producción utilizada en el modelo insumo-producto requiere insumos en proporciones fijas, donde el sector “j” demanda una cantidad fija del insumo del sector “i” para producir una unidad de producción (Miller & Blair, 2009).

El modelo insumo-producto se puede resolver desde el punto de vista de la demanda (Leontief, 1936) y de la oferta (Ghosh, 1958). El modelo basado en la demanda se utiliza para resolver la cantidad de producción necesaria para satisfacer aumentos previstos en los componentes de demanda final. Partiendo de las matrices I y A y resolviendo el vector X como una función del vector Y de la ecuación (1):

$$X = (I - A)^{-1} * Y \quad (5)$$

Donde, A es la matriz de coeficientes técnicos (nxn) de entrada, I es la matriz identidad (nxn) y $(I-A)^{-1}$ se conoce como la matriz inversa de Leontief:

⁴ Estos coeficientes pueden ser de entrada (A_{ij}) y de salida (D_{ij}). Los de entrada se calculan con base en el VBP por columnas y los de salida con base en el VBP por filas (ver cuadro 2). Los coeficientes A_{ij} también se conocen como los coeficientes de Leontief, mientras que los D_{ij} son los coeficientes de Ghosh.

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & \cdots & A_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{n1} & \cdots & A_{nn} \end{bmatrix} \quad I = \begin{bmatrix} 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

En el modelo de oferta de Ghosh (1958), la producción de cada industria se encuentra determinada por el vector de valor agregado. De esta manera, las ventas determinan el nivel de ingreso. Partiendo de la matriz D y resolviendo X como función del vector V de la ecuación **(2)**:

$$X = V^T * (I - D)^{-1} \quad \mathbf{(6)}$$

Donde, D es la matriz de coeficientes técnicos de salida (nxn), I es la matriz identidad (nxn), e $(I-D)^{-1}$ se conoce como la matriz inversa de Ghosh. En el caso del modelo de Ghosh, se utiliza una matriz de coeficientes técnicos de salida:

$$D = \begin{bmatrix} D_{11} & \cdots & D_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ D_{n1} & \cdots & D_{nn} \end{bmatrix}$$

Donde, cada elemento de la matriz D se calcula de la siguiente manera:

$$D_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_i} \quad \mathbf{(7)}$$

De esta forma, las matrices A y D solo comparten la diagonal principal como elementos comunes.

Hasta el momento, se ha presentado un modelo abierto de insumo-producto unirregional, sin embargo, en esta investigación se utiliza uno interregional. La diferencia con el modelo unirregional es que las exportaciones se desagregan de acuerdo con el sector-región receptor y las importaciones conforme al sector-región de donde provienen.

El cuadro 3 muestra la estructura básica de un modelo de insumo-producto interregional para el caso de 2 regiones y 1 sector, donde se cumplen las siguientes identidades contables: $Z_{AA} + Z_{AB} + Y_{AA} + Y_{AB} = X_A$; $Z_{BB} + Z_{BA} + Y_{BB} + Y_{BA} = X_B$; $Z_{AA} + Z_{BA} + V_A = X_A$; $Z_{BB} + Z_{AB} + V_B = X_B$. La matriz de Haddad, et al. (2020) es de tipo interregional y está conformada por 32 regiones correspondientes a las entidades federativas de México.

Cuadro 3: Modelo insumo-producto interregional para el caso de 2 regiones y 1 sector

		Uso intermedio		Demanda Final		VBP
		Región A	Región B	Región A	Región B	
		Sector 1	Sector 1	Sector 1	Sector 1	
Región A	Sector 1	Uso intermedio del producto doméstico (Z_{AA})	Uso intermedio por la región B de las exportaciones de la región A (Z_{AB})	Uso final del producto doméstico (Y_{AA})	Uso final por la región B de las exportaciones de la región A (Y_{AB})	X_A
Región B	Sector 1	Uso intermedio por la región A de las exportaciones de la región B (Z_{BA})	Uso intermedio del producto doméstico (Z_{BB})	Uso final por la región A de las exportaciones de la región B (Y_{BA})	Uso final del producto doméstico (Y_{BB})	X_B
VA		V_A	V_B			
VBP		X_A	X_B			

Fuente: Elaboración propia.

Encadenamientos productivos interregionales: el método de extracción hipotética

Existen dos tipos de encadenamientos, los provocados por las compras (hacia atrás) y por las ventas (hacia adelante) que realiza un sector, región o sector-región de la economía. La literatura del análisis insumo-producto ha propuesto una serie de métodos para medir el grado de encadenamientos sectoriales en una economía. Los más simples analizan la matriz de coeficientes técnicos (Chenery & Watanabe, 1958) o la matriz inversa de Leontief (Rasmussen, 1956; Hirschman, 1958). Entre los más sofisticados se encuentran el método de extracción hipotética (Strassert, 1968; Dietzenbacher & van der Linden, 1997), el método de los coeficientes importantes (Hewings, 1984; Aroche-Reyes, 1996), el de las longitudes medias de propagación (Dietzenbacher, Romero & Bosma, 2005), entre otros.

En este trabajo se utiliza el método de extracción hipotética (HEM) debido a que brinda una medida de fácil interpretación sobre el grado de encadenamientos (hacia atrás y

hacia adelante) que presenta un sector o sector-región con el resto de la economía. El método consiste en “extraer hipotéticamente” un sector o sector-región de la matriz de coeficientes técnicos de entrada (salida) y estimar el VBP mediante el modelo de Leontief (Ghosh). La extracción del sector de interés provoca una reducción del VBP obtenido con respecto al valor original del VBP. La magnitud de esta reducción representa el grado de encadenamientos que tiene el sector extraído con la economía en su conjunto, o con un sector en específico. van der Linden (1999) sostiene que lo adecuado es utilizar el modelo basado en la oferta de Ghosh para calcular los encadenamientos hacia adelante (FL) y el modelo basado en la demanda de Leontief para calcular los encadenamientos hacia atrás (BL).

El método HEM ha sido ampliamente utilizado para evaluar los encadenamientos productivos a nivel subnacional, nacional e internacional. En el caso de México, fue utilizado a nivel subnacional por Ayala, Chapa & Treviño (2015) para evaluar el impacto de un declive de la producción petrolera en la región conformada por Veracruz, Tabasco y Campeche. A nivel nacional, fue empleado por Murillo Villanueva, Almonte & Carbajal Suárez (2020) para evaluar el impacto económico del cierre de las actividades no esenciales a causa del Covid-19 y a escala internacional, Boundi Chraki (2017) lo utilizó para analizar la dependencia interpaís y el nivel de integración entre Estados Unidos, México y Canadá.

A continuación, se realiza el desarrollo algebraico del método HEM utilizado en esta investigación -basado en el presentado por van der Linden (1999)-. Partiendo de un modelo insumo-producto interregional de Leontief conformado por 32 entidades federativas (regiones) y 37 sectores, el primer paso para estimar los encadenamientos hacia atrás es la extracción de la columna (convertir a ceros) correspondiente al sector-región de interés (sector “i” en la región “k”) en la matriz de coeficientes técnicos de entrada:

$$\begin{bmatrix} X_{ik}^{(-ik)} \\ X_k^{(-ik)} \\ X_r^{(-ik)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & A_{ikk} & A_{ikr} \\ 0 & A_{kk} & A_{kr} \\ 0 & A_{rk} & A_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{ik}^{(-ik)} \\ X_k^{(-ik)} \\ X_r^{(-ik)} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_{ik} \\ Y_k \\ Y_r \end{bmatrix} \quad (8)$$

Donde, $X_{ik}^{(-ik)}$ es un escalar que representa la producción hipotética del sector-región “ik” al extraer las compras del sector-región “ik” de la matriz de coeficientes técnicos de entrada. $X_k^{(-ik)}$ es un vector columna de orden 36x1 que contiene la producción hipotética del resto de sectores correspondientes a la región “k” al extraer las compras del sector-región “ik”. $X_r^{(-ik)}$ es un vector columna de orden 1147x1 con la producción hipotética de los sectores pertenecientes al resto de regiones “r”. A_{ikk} es un vector fila perteneciente a la matriz de coeficientes técnicos de entrada (A) de orden 1x36, A_{ikr} es un vector fila de la matriz A de orden 1x1147, A_{kk} es una submatriz de la matriz de coeficientes técnicos de entrada (A) de orden 36x36, A_{kr} es una submatriz de la matriz A de orden 36x1147, A_{rk} es una submatriz de la matriz A de orden 1147x36 y A_{rr} es una submatriz de la matriz A de orden 1147x1147. Y_{ik} es un escalar que indica el valor de la demanda final correspondiente a los bienes y servicios producidos por el sector-región “ik”, Y_k es un vector columna de orden 36x1 con la demanda final del resto de sectores de la región “k” y Y_r es un vector columna de orden 1147x1 que contiene la demanda final de los sectores del resto de regiones “r”.

Resolviendo el modelo planteado en la ecuación (8) y encontrando el vector de producción bruta hipotética $X^{(-ik)}$, se definen los encadenamientos hacia atrás del sector-región “ik”:

$$d^{(-ik)} = X - X^{(-ik)} \quad (9)$$

$$BL^{(-ik)} = (d^{(-ik)} \ominus X) * 100 \quad (10)$$

Donde, X es el vector de orden 1184x1 que contiene el VBP real para cada uno de los sectores-región que conforman la matriz insumo-producto interregional de Haddad, et al.

(2020). $d^{(-ik)}$ es la diferencia entre el vector X menos el vector de producción hipotética de México al extraer las compras del sector-región “ik” y resolver el modelo de Leontief (1936). El operador \ominus representa la división elemento por elemento. $BL^{(-ik)}$ es un vector de orden 1184×1 cuyos valores son el porcentaje de reducción del VBP hipotético con respecto al real de los 1184 sectores-región al extraer las compras del sector-región “ik” en la resolución del modelo de Leontief. La magnitud de estos porcentajes representa la importancia que tiene el sector-región “ik” en la producción del resto de sectores de la economía por las compras que realiza (encadenamientos hacia atrás). El promedio ponderado por el VBP real de los elementos del vector $BL^{(-ik)}$ es igual a los encadenamientos hacia atrás que tiene el sector-región “ik” en la economía mexicana en su conjunto y su valor representa la proporción de la pérdida en el VBP nacional por la “extracción hipotética” de las compras del sector-región extraído “ik”.

Los encadenamientos hacia adelante se calculan por medio de la “extracción hipotética” de las ventas del sector-región de interés “ik” en la matriz de coeficientes técnicos de salida al resolver el modelo basado en la oferta de Ghosh (1958):

$$\begin{bmatrix} FX_{ik}^{(-ik)} \\ FX_k^{(-ik)} \\ FX_r^{(-ik)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} FX_{ik}^{(-ik)} \\ FX_k^{(-ik)} \\ FX_r^{(-ik)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ D_{kik} & D_{kk} & D_{kr} \\ D_{rik} & D_{rk} & D_{rr} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} V_{ik} \\ V_k \\ V_r \end{bmatrix} \quad (11)$$

Donde, $FX_{ik}^{(-ik)}$ es un escalar que representa la producción hipotética del sector-región “ik” al extraer las ventas del sector-región “ik” de la matriz de coeficientes técnicos de salida (D). $FX_k^{(-ik)}$ es un vector columna de orden 36×1 que contiene la producción hipotética (resolviendo el modelo de Ghosh) del resto de sectores correspondientes a la región “k” al extraer las ventas del sector-región “ik”. $FX_r^{(-ik)}$ es un vector columna de orden 1147×1 con la producción hipotética (resolviendo el modelo de Ghosh) de los sectores pertenecientes al resto de regiones “r”. D_{kik} es un vector columna perteneciente a la matriz D de orden 36×1 , D_{rik} es un vector columna de la matriz D de orden 1147×1 ,

D_{kk} es una submatriz de la matriz D de orden 36×36 , D_{kr} es una submatriz de la matriz D de orden 36×1147 , D_{rk} es una submatriz de la matriz D de orden 1147×36 y D_{rr} es una submatriz de la matriz D de orden 1147×1147 . V_{ik} es un escalar que indica el valor del valor agregado del sector-región “ik”, V_k es un vector columna de orden 36×1 con el valor agregado del resto de sectores de la región “k” y V_r es un vector columna de orden 1147×1 que contiene la demanda final de los sectores del resto de regiones “r”.⁵

Resolviendo el modelo planteado en la ecuación (11) y encontrando el vector de producción bruta hipotética $FX^{(-ik)}$, se definen los encadenamientos hacia adelante del sector-región “ik”:

$$Fd^{(-ik)} = X - FX^{(-ik)} \quad (12)$$

$$FL^{(-ik)} = (Fd^{(-ik)} \ominus X) * 100 \quad (13)$$

Donde, $Fd^{(-ik)}$ es la diferencia entre el vector X menos el vector de producción hipotética de México al extraer las ventas del sector-región “ik” y resolver el modelo de Ghosh (1958). $FL^{(-ik)}$ es un vector de orden 1184×1 cuyos valores son el porcentaje de reducción del VBP hipotético con respecto al real de los 1184 sectores-región al extraer las ventas del sector-región “ik” en el modelo de Ghosh. La magnitud de estos porcentajes representa la importancia que tiene el sector-región “ik” en la producción del resto de sectores de la economía por las ventas que realiza (encadenamientos hacia adelante). El promedio ponderado por el VBP real de los elementos del vector $FL^{(-ik)}$ es igual a los encadenamientos hacia adelante que tiene el sector-región “ik” en la economía mexicana en su conjunto y su valor representa la proporción de la pérdida en el VBP nacional por las ventas del sector-región extraído “ik”.

⁵ En el caso de una matriz interregional para un país, las importaciones de insumos desde el resto del mundo se incluyen como componente del valor agregado para resolver el modelo de Ghosh.

En esta investigación, se calculan los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante de los 1184 sectores (37 sectores para cada uno de los 32 estados mexicanos) que contiene la matriz interregional de Haddad, et al. (2020) y se ranquean según el valor los encadenamientos productivos totales.

IV. Resultados

El análisis de los resultados obtenidos se hace en cuatro subsecciones. En la primera se muestran los 20 sectores-estado más importantes para la producción bruta de la economía mexicana, por sus encadenamientos hacia atrás, hacia adelante y totales. En la segunda se presentan los sectores-estado más importantes localizados en las subregiones de la región central. La tercera subsección contiene el mismo análisis para la región norte y la cuarta para la región sur.

Ranking de los sectores-estado más importantes para la producción bruta de la economía mexicana

El cuadro 4 contiene el *ranking* de sectores-estado mexicanos de acuerdo con la importancia en la producción bruta nacional debido a las compras que realizan a la economía mexicana en su conjunto. El impacto de un choque interno o externo sobre las compras que realizan estos sectores-estado sería el mayor entre los 1184 que conforman la estructura productiva regional mexicana representada en la matriz de Haddad, et al. (2020). A parte del *ranking* y el valor del impacto sobre el VBP nacional derivado de la extracción hipotética de las compras de estos sectores-estado (encadenamientos hacia atrás, BL), el cuadro 4 incluye tres indicadores adicionales: la participación de los sectores-estado en el VBP nacional, la orientación exportadora y la proporción del uso de insumos importados en el consumo intermedio a nivel sector-estado.

Cuadro 4. Ranking de los sectores-estado más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia atrás, 2013

(Porcentajes)

Ranking	Sector	Estado	Subregión	BL	%VBP	%EXP	%INSI
1	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Coahuila	Noreste	0.86	1.69	81.91	54.72
2	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Nuevo León	Noreste	0.81	1.49	63.70	51.50
3	Derivados del petróleo, química y plásticos	México	Centro	0.78	0.93	12.97	23.14
4	Derivados del petróleo, química y plásticos	CDMX	Centro	0.75	0.78	7.88	15.33
5	Derivados del petróleo, química y plásticos	Veracruz	Centro-oriente	0.72	0.90	11.98	23.73
6	Transportes, correos y almacenamiento	CDMX	Centro	0.67	1.31	7.64	21.97
7	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Chihuahua	Norte	0.65	1.26	84.75	54.46
8	Industria alimentaria	México	Centro	0.65	0.81	5.66	13.98
9	Derivados del petróleo, química y plásticos	Tamaulipas	Noreste	0.64	0.82	22.19	26.09
10	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	México	Centro	0.62	1.14	49.90	51.89
11	Servicios financieros y de seguros	CDMX	Centro	0.57	1.38	4.26	5.53
12	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Sonora	Noroeste	0.56	1.10	61.31	54.37
13	Minería petrolera	Campeche	Sureste	0.55	2.55	48.26	20.71
14	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Jalisco	Centro-occidente	0.55	0.98	90.25	51.80
15	Derivados del petróleo, química y plásticos	Tabasco	Sureste	0.54	0.73	3.60	27.65
16	Derivados del petróleo, química y plásticos	Nuevo León	Noreste	0.54	0.63	14.89	20.61
17	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Puebla	Centro	0.52	1.00	49.11	54.04
18	Información en medios masivos	CDMX	Centro	0.51	1.19	0.93	19.96
19	Metálica básica y productos metálicos	Coahuila	Noreste	0.51	0.71	47.96	27.54
20	Industria alimentaria	Jalisco	Centro-occidente	0.49	0.62	4.33	12.63

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Haddad, et al. (2020).

Nota: El ranking hace referencia a la posición de los sectores-estado mexicanos de acuerdo con su importancia en la economía debido a sus encadenamientos hacia atrás (BL). %VBP = Participación en el valor bruto de la producción nacional, %EXP = Orientación exportadora (participación de las exportaciones en el VBP a nivel sector-estado), %INSI = Proporción de insumos importados en el consumo intermedio a nivel sector-estado.

El top 20 muestra una concentración tanto a nivel de estados y subregiones, como a nivel sectorial. De los 20 sectores-estado con mayor importancia por sus encadenamientos hacia atrás, 11 se encuentran localizados en la región central, 7 en la región norte y solamente 2 en la región sur. Además, únicamente 12 estados y 7 subregiones participan en el top 20. Las subregiones sin presencia en el top 20 son: La Península de Baja California – Litoral Pacífico en la región norte, la Península de Yucatán y la suroeste en la región sur, y la centro-norte en la región central.

La composición sectorial del *top 20* indica una alta presencia de la manufactura -16 posiciones-, sin embargo, solamente 4 sectores manufactureros diferentes aparecen en el *ranking*. Los servicios ocupan 3 posiciones -todos localizados en la CDMX-, mientras que el sector primario solo se encuentra representado por la minería petrolera de Campeche. El sector de productos eléctricos, electrónicos y de transporte ocupa 7 posiciones -4 de la región norte y 3 de la región central-, siendo los de Coahuila y Nuevo León los más importantes. La extracción hipotética de las compras que realiza el sector eléctrico, electrónico y de transporte de Coahuila, generaría una pérdida del 0.86 en la producción bruta nacional de México (ver cuadro 4). El otro sector importante por las compras que realiza es el de derivados de petróleo, química y plásticos ocupando 6 posiciones en el *ranking* -3 de la región central, 2 de la norte y 1 de la sur-.

De los 20 sectores-estado de mayor importancia por sus encadenamientos hacia atrás, 10 presentan una orientación exportadora arriba del promedio.⁶ Los siete sectores de productos eléctricos, electrónicos y de transporte son los que presentan los mayores niveles de orientación exportadora, alcanzando el 90% en el caso de Jalisco. A pesar de que estos sectores -eminentemente exportadores- tienen un nivel considerable de encadenamientos hacia atrás, su vinculación por medio de las compras que realizan podría ser mayor ya que presentan un uso intensivo de insumos intermedios en sus procesos productivos, alcanzando el 58% en Coahuila.⁷

Un punto importante en el caso de los productos eléctricos, electrónicos y de transporte es que la dinámica productiva y exportadora difiere entre la maquinaria y equipo, el equipo eléctrico, la electrónica y el equipo de transporte. Fujii-Gambero & Cervantes (2013) señalan que el valor agregado interno contenido en las exportaciones mexicanas asciende a 50% en las de equipo de transporte y a 21% en el caso de los productos electrónicos. Por lo tanto, se infiere que los encadenamientos hacia atrás de los productos

⁶ La matriz de Haddad, et al. (2020) está conformada por 1184 sectores-estado, de los cuáles 439 presentan una participación igual o mayor al 0.01% del VBP nacional y una orientación exportadora igual o mayor al 1%. El promedio de la proporción de las exportaciones en el VBP a nivel sector-estado de estos 439 sectores asciende a 19.1%, valor que se considerará para el análisis de la orientación exportadora de los sectores-estado.

⁷ Se considera que los sectores-estado presentan un uso intensivo de insumos importados cuando superan el 22.4% del consumo intermedio a nivel sector-estado (promedio de los 439 sectores).

eléctricos, electrónicos y de transporte con el resto de la economía cobran relevancia gracias al requerimiento de insumos nacionales que realiza la industria automotriz.

El cuadro 5 muestra el *ranking* de los sectores-estado más importantes para la producción bruta nacional debido a las ventas que le realizan al conjunto de la economía mexicana. En este caso, no se presenta el indicador de la proporción de insumos importados en el consumo intermedio debido a que este dato solamente es importante para el análisis de los encadenamientos hacia atrás.

Cuadro 5. *Ranking* de los sectores-estado más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia adelante, 2013

(Porcentajes)

<i>Ranking</i>	Sector	Estado	Subregión	FL	%VBP	%EXP
1	Minería petrolera	Campeche	Sureste	2.07	2.55	48.26
2	Servicios de apoyo a los negocios	CDMX	Centro	1.55	1.11	0.03
3	Minería petrolera	Tabasco	Sureste	1.10	1.25	45.15
4	Servicios profesionales, científicos y técnicos	CDMX	Centro	0.94	0.77	0.30
5	Derivados del petróleo, química y plásticos	Veracruz	Centro-oriente	0.89	0.90	11.98
6	Derivados del petróleo, química y plásticos	México	Centro	0.83	0.93	12.97
7	Derivados del petróleo, química y plásticos	Tabasco	Sureste	0.82	0.73	3.60
8	Derivados del petróleo, química y plásticos	CDMX	Centro	0.72	0.78	7.88
9	Derivados del petróleo, química y plásticos	Tamaulipas	Noreste	0.70	0.82	22.19
10	Información en medios masivos	CDMX	Centro	0.67	1.19	0.93
11	Servicios financieros y de seguros	CDMX	Centro	0.58	1.38	4.26
12	Derivados del petróleo, química y plásticos	Nuevo León	Noreste	0.56	0.63	14.89
13	Corporativos	CDMX	Centro	0.55	0.34	0.00
14	Derivados del petróleo, química y plásticos	Guanajuato	Centro-norte	0.48	0.50	11.79
15	Metálica básica y productos metálicos	Nuevo León	Noreste	0.46	0.60	31.51
16	Metálica básica y productos metálicos	Coahuila	Noreste	0.41	0.71	47.96
17	Derivados del petróleo, química y plásticos	Jalisco	Centro-occidente	0.39	0.43	12.86
18	Servicios de apoyo a los negocios	Nuevo León	Noreste	0.37	0.26	0.03
19	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Nuevo León	Noreste	0.36	1.49	63.70
20	Comercio al por menor	México	Centro	0.36	0.71	13.59

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Haddad, et al. (2020).

Nota: El *ranking* hace referencia a la posición de los sectores-estado mexicanos de acuerdo con su importancia en la economía debido a sus encadenamientos hacia adelante (FL). %VBP = Participación en el valor bruto de la producción nacional, %EXP = Orientación exportadora (participación de las exportaciones en el VBP a nivel sector-estado).

De inmediato se observan diferencias notables entre el *ranking* de los sectores-estado con más encadenamientos hacia adelante (cuadro 5) con el *ranking* de los sectores-estado más importantes por sus encadenamientos hacia atrás (cuadro 4). En primer lugar, en el *top 20* por sus encadenamientos hacia adelante, solo aparece una vez el sector de productos eléctricos, electrónicos y de transporte -Nuevo León en la posición 19-. En segundo lugar, los servicios aparecen con más frecuencia ocupando 7 posiciones -5 en la CDMX-, reduciendo la presencia de la manufactura -de 16 a 11 posiciones, la mayoría del sector de derivados del petróleo, química y plásticos-. En tercer lugar, la minería petrolera adquiere una relevancia mucho mayor, siendo la de Campeche el sector más importante por las ventas que realiza a la totalidad de la economía mexicana.

Además, los valores de los sectores más importantes -*top 5*- de ambos *rankings* son más altos en el caso de los encadenamientos hacia adelante. La extracción hipotética de las ventas que realiza la minería petrolera de Campeche generaría una reducción del 2.07% en el VBP nacional, la de los servicios de apoyo a los negocios de la CDMX ocasionaría una pérdida del 1.55% y la de la minería petrolera de Tabasco alcanzaría una disminución del 1.10% (ver cuadro 5). En contraste, la extracción de las compras que realizan los sectores-estado más importantes por sus encadenamientos hacia atrás no alcanza a provocar reducciones mayores al 1% en el VBP nacional (ver cuadro 4).

La concentración regional se mantiene en ambos *rankings*. De los 20 sectores-estado del cuadro 5, 11 están localizados en la región central -8 en la subregión centro (6 en la CDMX y 2 en el Estado de México)-. La única subregión de la región norte con presencia en el *top 20* es la noreste -4 localizados en Nuevo León-. Además, los 3 sectores-estado localizados en el sur que aparecen en el *ranking* se ubican en la subregión petrolera del sureste.

Únicamente 6 de los 20 sectores-estado del *ranking* tienen una orientación exportadora arriba del promedio, lo cual indica que la mayoría de los sectores-estado dependen más del mercado interno que del externo. Cuatro de estos sectores pertenecen a la frontera norte, región que está más integrada a la economía de Estados Unidos.

Los sectores-estado que se encuentran en ambos *rankings* -tanto por encadenamientos hacia atrás como hacia adelante- se consideran claves para la economía mexicana. El cuadro 6 muestra los 11 sectores-estado que cumplen esta característica.

Cuadro 6. *Ranking* de los sectores-estado clave para la economía mexicana, 2013
(Porcentajes)

<i>Ranking</i>	Sector	Estado	Subregión	TL	BL	FL	%VBP	%EXP	%INSI
1	Minería petrolera	Campeche	Sureste	1.3	0.6	2.1	2.5	48.3	20.7
2	Derivados del petróleo, química y plásticos	México	Centro	0.8	0.8	0.8	0.9	13.0	23.1
3	Derivados del petróleo, química y plásticos	Veracruz	Centro-oriente	0.8	0.7	0.9	0.9	12.0	23.7
4	Derivados del petróleo, química y plásticos	CDMX	Centro	0.7	0.8	0.7	0.8	7.9	15.3
5	Derivados del petróleo, química y plásticos	Tabasco	Sureste	0.7	0.5	0.8	0.7	3.6	27.7
6	Derivados del petróleo, química y plásticos	Tamaulipas	Noreste	0.7	0.6	0.7	0.8	22.2	26.1
7	Información en medios masivos	CDMX	Centro	0.6	0.5	0.7	1.2	0.9	20.0
8	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Nuevo León	Noreste	0.6	0.8	0.4	1.5	63.7	51.5
9	Servicios financieros y de seguros	CDMX	Centro	0.6	0.6	0.6	1.4	4.3	5.5
10	Derivados del petróleo, química y plásticos	Nuevo León	Noreste	0.5	0.5	0.6	0.6	14.9	20.6
11	Metálica básica y productos metálicos	Coahuila	Noreste	0.5	0.5	0.4	0.7	48.0	27.5

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Haddad, et al. (2020).

Nota: El *ranking* hace referencia a la posición de los sectores-estado mexicanos de acuerdo con su importancia en la economía debido a sus encadenamientos totales (TL = promedio de los encadenamientos hacia atrás (BL) y los encadenamientos hacia adelante (FL)). %VBP = Participación en el valor bruto de la producción nacional, %EXP = Orientación exportadora (participación de las exportaciones en el VBP a nivel sector-estado), %INSI = Proporción de insumos importados en el consumo intermedio a nivel sector-estado.

Estos sectores representan el 12.1% de la producción bruta nacional. El *ranking* de los sectores-estado clave muestra una concentración en torno a 4 subregiones -sureste, centro, centro-oriente y noreste-. La mayor parte de los 11 sectores presentan niveles de importancia mayores debido a sus encadenamientos hacia adelante. Solamente la industria metalúrgica de Coahuila y los productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Nuevo León presentan una vinculación mayor por medio de las compras que realizan (ver cuadro 6). Otra característica importante de estos sectores es que solamente 4 de los 11 presentan una orientación exportadora arriba del promedio. Además, llama la atención que solamente uno de los sectores presenta uso de insumos importados arriba del 50% -productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Nuevo León-. Lo anterior indica que la mayoría de los sectores clave de la economía mexicana dependen en mayor

medida del mercado interno que del externo y utilizan más insumos locales que importados.

Los primeros seis sectores clave se encuentran vinculados con la cadena petroquímica. El sector-estado más importante para la planta productiva mexicana es la minería petrolera de Campeche. Esto implica que un choque interno o externo sobre este sector tendría altas repercusiones sobre la economía en su conjunto, debido a que muchos sectores-estado dependen -directa o indirectamente- del suministro de petróleo proveniente de Campeche. Además, a pesar de que la minería petrolera tiende a estar al inicio de las cadenas productivas, la extracción de crudo de Campeche también muestra una importancia considerable como comprador de insumos al resto de sectores-estado de la economía.

En las posiciones de la 2 a la 6 y en la 10 se encuentran los derivados del petróleo, química y plásticos del Estado de México, Veracruz, CDMX, Tabasco, Tamaulipas y Nuevo León, respectivamente. Su importancia es mayor como proveedores de insumos que como compradores. El nivel de desagregación de la matriz de Haddad, et al. (2020) no nos permite identificar si los sectores-estado de derivados del petróleo, química y plásticos producen combustibles, petroquímicos, químicos que no se derivan del petróleo, plásticos o productos farmacéuticos. Sin embargo, Fujii-Gambero (2021) señala que la extracción de petróleo y los productos refinados como los combustibles representaron - en promedio durante los años 2007, 2010 y 2016- el 89.6% de las exportaciones de la cadena petroquímica, señalando que México debe avanzar hacia la especialización de productos petroquímicos de mayor valor agregado.

En las últimas posiciones del *ranking* de sectores-estado clave destacan la información en medios masivos y los servicios financieros y de seguros localizados en la Ciudad de México, ambos con mayor importancia como proveedores de servicios que como demandantes de insumos. También destaca la industria metalúrgica de Coahuila, estrechamente relacionada con la minería no petrolera y la industria automotriz.

Ranking de los sectores-estado localizados en la región central más importantes para la producción bruta de la economía mexicana

El cuadro 7 muestra el *ranking* de los sectores-estado localizados en la región central – según subregión- más importantes por sus encadenamientos hacia atrás con la totalidad de la economía mexicana.

Cuadro 7. Ranking de los sectores-estado localizados en la región central más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia atrás, 2013
(Porcentajes)

Subregión	Ranking	Sector	Estado	BL	%VBP	%EXP	%INSI
Centro	3	Derivados del petróleo, química y plásticos	México	0.78	0.93	12.97	23.14
	4	Derivados del petróleo, química y plásticos	CDMX	0.75	0.78	7.88	15.33
	6	Transportes, correos y almacenamiento	CDMX	0.67	1.31	7.64	21.97
	8	Industria alimentaria	México	0.65	0.81	5.66	13.98
	10	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	México	0.62	1.14	49.90	51.89
Centro-norte	23	Derivados del petróleo, química y plásticos	Guanajuato	0.42	0.50	11.79	22.67
	30	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Guanajuato	0.32	0.57	81.35	51.04
	34	Industria alimentaria	Guanajuato	0.28	0.35	7.60	13.18
	36	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Querétaro	0.26	0.49	68.39	53.01
	37	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	San Luis Potosí	0.26	0.49	63.79	53.19
Centro-occidente	14	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Jalisco	0.55	0.98	90.25	51.80
	20	Industria alimentaria	Jalisco	0.49	0.62	4.33	12.63
	25	Derivados del petróleo, química y plásticos	Jalisco	0.37	0.43	12.86	21.02
	40	Construcción	Jalisco	0.25	0.52	0.01	22.37
	53	Industria de las bebidas y del tabaco	Jalisco	0.19	0.26	19.22	18.92
Centro-oriente	5	Derivados del petróleo, química y plásticos	Veracruz	0.72	0.90	11.98	23.73
	27	Industria alimentaria	Veracruz	0.35	0.44	13.13	12.73
	42	Construcción	Veracruz	0.24	0.48	0.01	20.56
	48	Metálica básica y productos metálicos	Veracruz	0.20	0.28	41.69	25.60
	65	Transportes, correos y almacenamiento	Veracruz	0.16	0.36	7.64	30.23

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Haddad, et al. (2020).

Nota: El *ranking* hace referencia a la posición de los sectores-estado mexicanos de acuerdo con su importancia en la economía debido a sus encadenamientos hacia atrás (BL). %VBP = Participación en el valor bruto de la producción nacional, %EXP = Orientación exportadora (participación de las exportaciones en el VBP a nivel sector-estado), %INSI = Proporción de insumos importados en el consumo intermedio a nivel sector-estado.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión centro** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia atrás** son los siguientes:

- Todos los sectores-estado pertenecen al *top* 10 de los sectores más importantes por sus encadenamientos hacia atrás.
- Solamente el Estado de México y la Ciudad de México tienen presencia en el *top* 5 de la subregión centro.
- Dentro del *top* 5 subregional, 4 sectores pertenecen a la manufactura y 1 a los servicios.
- Los sectores más importantes por sus encadenamientos hacia atrás son los derivados del petróleo, química y plásticos del Estado de México y de la Ciudad de México.
- El sector de productos eléctricos, electrónicos y de transporte del Estado de México es el único que presenta una orientación exportadora arriba del promedio.
- El uso intensivo de insumos importados en la fabricación de productos eléctricos, electrónicos y de transporte del Estado de México muestra que sus encadenamientos hacia atrás podrían ser mayores.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión centro-norte** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia atrás** son los siguientes:

- Ninguno de los sectores-estado alcanzaron el *top* 20 de los sectores más importantes por sus encadenamientos hacia atrás, sin embargo se lograron posicionar en los primeros 40.
- Tres de los cinco sectores-estado se encuentran localizados en Guanajuato.
- Aguascalientes y Zacatecas no lograron posicionar ningún sector en el *top* 5 de la subregión centro-norte.
- Todos los sectores-estado del *top* 5 subregional pertenecen a la manufactura.
- Destaca la presencia del sector de productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí, todos con orientación exportadora arriba del promedio y uso intensivo de insumos importados.

- Una reducción de los insumos importados en favor de los locales aumentaría los encadenamientos hacia atrás de los productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión centro-occidente** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia atrás** son los siguientes:

- Dos sectores-estado alcanzaron el *top 20* de los más importantes de acuerdo con sus encadenamientos hacia atrás. El resto se ubicaron por encima de la posición 55.
- Todos los sectores-estado del *top 5* subregional pertenecen a Jalisco.
- El *top 5* de la subregión está conformado por 4 sectores manufactureros y 1 de construcción.
- El *top 1* de la subregión es el sector de productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Jalisco, presentando las mismas características -orientación exportadora alta y uso intensivo de insumos importados- que el del Estado de México, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.
- Destaca la presencia de la industria alimentaria de Jalisco, ocupando una posición en el *top 20* de los sectores-estado más importantes por sus encadenamientos hacia atrás.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión centro-oriente** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia atrás** son los siguientes:

- Los derivados del petróleo, química y plásticos de Veracruz alcanzaron el *top 20* de los más importantes de acuerdo con las compras que realizan al conjunto de la economía mexicana. El resto de los sectores-estado se ubicaron por encima de la posición 65.
- Dado que esta subregión solo se encuentra conformada por Veracruz, todos los sectores-estado del *top 5* pertenecen a este estado.
- Tres de los sectores son manufactureros, 1 de servicios y 1 de construcción.
- Los productos eléctricos, electrónicos y de transporte no tienen presencia en el *top 5* de la subregión centro-oriente.

Los datos del cuadro 7 muestran asimetrías entre y dentro de las subregiones. Los sectores-estado localizados en la subregión centro son los que presentan los mayores niveles de importancia por sus encadenamientos hacia atrás con la economía mexicana. La región central contiene 16 entidades federativas, sin embargo solo 7 cuentan con presencia dentro de los *rankings* de las subregiones. Además, en el caso de la subregión centro y centro-occidente predominan solamente el Estado de México, Ciudad de México y Jalisco. Por otro lado, todos los sectores-estado posicionados en los *rankings* subregionales se posicionaron dentro de los 65 más importantes según sus encadenamientos hacia atrás con la economía mexicana, siendo los derivados del petróleo, química y plásticos y la industria alimentaria los únicos con presencia en los cuatro *rankings* subregionales.

El cuadro 8 contiene el *ranking* de los sectores-estado localizados en la región central más importantes para la economía mexicana por el lado de las ventas de insumos que le realizan a la totalidad de sectores-estado del país.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión centro** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia adelante** son los siguientes:

- Todos los sectores-estado pertenecen al *top 10* de los más importantes por el lado de la oferta de insumos.
- Ausencia de Hidalgo, Morelos, Puebla y Tlaxcala en el *top 5* de la subregión centro.
- Presencia mayoritaria de los servicios en el *top 5* de la subregión con 3 posiciones. Los demás son sectores manufactureros.
- Destaca la relevancia que tienen los servicios brindados por empresas localizadas en la Ciudad de México. Por ejemplo, la extracción hipotética de las ventas de servicios profesionales, científicos y técnicos que realiza la Ciudad de México al resto de sectores-estado provocaría una reducción del 0.94% en el VBP nacional.
- Todos los sectores-estado del *top 5* subregional dependen más del mercado interno que del externo -orientación exportadora por debajo del promedio-.
- Los únicos sectores que se encuentran en el *top 5* subregional de sectores-estado más importantes -tanto por su demanda como por su oferta de insumos- son los

derivados del petróleo del Estado de México y de la Ciudad de México (ver cuadro 7 y 8).

Cuadro 8. *Ranking* de los sectores-estado localizados en la región central más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia adelante, 2013
(Porcentajes)

Subregión	Ranking	Sector	Estado	FL	%VBP	%EXP
Centro	2	Servicios de apoyo a los negocios	CDMX	1.55	1.11	0.03
	4	Servicios profesionales, científicos y técnicos	CDMX	0.94	0.77	0.30
	6	Derivados del petróleo, química y plásticos	México	0.83	0.93	12.97
	8	Derivados del petróleo, química y plásticos	CDMX	0.72	0.78	7.88
	10	Información en medios masivos	CDMX	0.67	1.19	0.93
Centro-norte	14	Derivados del petróleo, química y plásticos	Guanajuato	0.48	0.50	11.79
	45	Minería no petrolera	Zacatecas	0.20	0.17	21.20
	46	Derivados del petróleo, química y plásticos	Querétaro	0.19	0.21	17.20
	56	Comercio al por mayor	Guanajuato	0.15	0.27	13.72
	60	Comercio al por menor	Guanajuato	0.14	0.26	13.59
Centro-occidente	17	Derivados del petróleo, química y plásticos	Jalisco	0.39	0.43	12.86
	30	Comercio al por menor	Jalisco	0.28	0.52	13.59
	33	Comercio al por mayor	Jalisco	0.26	0.47	13.72
	39	Cría y explotación de animales	Jalisco	0.22	0.24	1.64
	41	Industria alimentaria	Jalisco	0.21	0.62	4.33
Centro-orientado	5	Derivados del petróleo, química y plásticos	Veracruz	0.89	0.90	11.98
	44	Minería petrolera	Veracruz	0.20	0.22	43.45
	48	Comercio al por menor	Veracruz	0.17	0.31	13.59
	49	Metálica básica y productos metálicos	Veracruz	0.17	0.28	41.69
	53	Energía eléctrica	Veracruz	0.16	0.13	1.33

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Haddad, et al. (2020).

Nota: El *ranking* hace referencia a la posición de los sectores-estado mexicanos de acuerdo con su importancia en la economía debido a sus encadenamientos hacia adelante (FL). %VBP = Participación en el valor bruto de la producción nacional, %EXP = Orientación exportadora (participación de las exportaciones en el VBP a nivel sector-estado).

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión centro-norte** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia adelante** son los siguientes:

- Solamente el sector de derivados del petróleo, química y plásticos de Guanajuato alcanzó el *top 20* de los más importantes por sus encadenamientos hacia adelante con la economía mexicana.
- Presencia mayoritaria de Guanajuato -3 sectores- y ausencia de Aguascalientes y San Luis Potosí.

- El *top 5* subregional se compone por 2 sectores manufactureros, 1 primario y 2 de servicios -comercio-.
- Solamente la minería no petrolera de Zacatecas presenta una orientación exportadora levemente arriba del promedio.
- El sector de los derivados del petróleo, química y plásticos de Guanajuato es el único que aparece en el *top 5* subregional de los sectores-estado más importantes -tanto por el lado de las compras y ventas que realiza- (ver cuadro 7 y 8).

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión centro-occidente** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia adelante** son los siguientes:

- El sector de derivados del petróleo, química y plásticos de Jalisco es el único que logro ubicarse en el *top 20* de los más importantes para la economía mexicana debido a sus encadenamientos hacia adelante.
- Al igual que ocurrió con el *ranking* subregional de los sectores-estado más relevantes por sus encadenamientos hacia atrás, Jalisco es el único estado con presencia en el *top 5* subregional. Lo anterior confirma a Jalisco como la entidad federativa más importante de la subregión centro-occidente (Valdés, 2018).
- El *top 5* subregional se conforma por 2 sectores de servicios, 2 manufactureros y 1 primario.
- Destaca la importancia de la ganadería y la industria alimentaria de Jalisco, sectores que se encuentran muy vinculados entre sí y son importantes proveedores para la economía mexicana -posiciones 39 y 41 respectivamente-.
- Los únicos sectores-estado localizados en la subregión con importancia para la economía mexicana -tanto por el lado de la oferta como de la demanda de insumos- son los derivados del petróleo, química y plásticos y la industria alimentaria de Jalisco (ver cuadro 7 y 8).

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión centro-oriente** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia adelante** son los siguientes:

- Solamente el sector de los derivados del petróleo, química y plásticos de Veracruz alcanzó el *top 20* de los sectores-estado más importantes para la economía mexicana por el lado de la oferta de insumos que realiza.
- El *top 5* subregional se compone por 2 sectores manufactureros, 1 primario, 1 de servicios y 1 vinculado con la generación y distribución de energía eléctrica.
- La minería petrolera y la industria metalúrgica de Veracruz son los únicos sectores que presentaron una orientación exportadora por encima del promedio.
- Los derivados del petróleo, química y plásticos y la industria metalúrgica de Veracruz son los únicos sectores-estado que se ubicaron dentro del *top 5* subregional con mayor importancia para la economía mexicana, tanto por el lado de las compras como de las ventas de insumos que realizan (ver cuadro 7 y 8).

En general, el *ranking* de los sectores-estado localizados en la región central más importantes por sus encadenamientos hacia adelante presenta asimetrías entre y al interior de las subregiones. Los sectores-estado de la subregión centro son los que presentan los mayores niveles de importancia por las ventas que realizan y solamente siete estados de los 16 de la región central contaron con presencia en los *rankings* subregionales. Además, el *top 5* de la subregión centro está dominado por la Ciudad de México, el de la subregión centro-norte por Guanajuato y el de la subregión centro-oriente por Jalisco. Por otro lado, todos los sectores-estado de los *rankings* subregionales se ubicaron dentro de los primeros 60 de acuerdo con su importancia por el lado de la oferta. El único sector con presencia en los cuatro *rankings* subregionales es el de derivados del petróleo, química y plásticos, no obstante, el sector de comercio al por mayor tuvo presencia en tres de las subregiones de la región central.

Ranking de los sectores-estado localizados en la región norte más importantes para la producción bruta de la economía mexicana

El cuadro 9 contiene el *ranking* de sectores-estado localizados en la región norte más importantes para la economía mexicana por el lado de la demanda de insumos que realizan al conjunto de la planta productiva del país.

Cuadro 9. Ranking de los sectores-estado localizados en la región norte más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia atrás, 2013

(Porcentajes)

Subregión	Ranking	Sector	Estado	BL	%VBP	%EXP	%INSI
Noreste	1	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Coahuila	0.86	1.69	81.91	54.72
	2	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Nuevo León	0.81	1.49	63.70	51.50
	9	Derivados del petróleo, química y plásticos	Tamaulipas	0.64	0.82	22.19	26.09
	16	Derivados del petróleo, química y plásticos	Nuevo León	0.54	0.63	14.89	20.61
	19	Metálica básica y productos metálicos	Coahuila	0.51	0.71	47.96	27.54
Noroeste	12	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Sonora	0.56	1.10	61.31	54.37
	24	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Baja California	0.41	0.77	84.75	53.20
	52	Industria alimentaria	Sonora	0.19	0.25	7.36	12.60
	58	Metálica básica y productos metálicos	Sonora	0.17	0.24	49.73	28.35
	63	Construcción	Baja California	0.16	0.34	0.01	23.07
Norte	7	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Chihuahua	0.65	1.26	84.75	54.46
	82	Industria alimentaria	Chihuahua	0.12	0.15	18.06	12.06
	83	Industria alimentaria	Durango	0.12	0.15	1.14	11.49
	99	Construcción	Chihuahua	0.11	0.23	0.01	23.68
	151	Derivados del petróleo, química y plásticos	Chihuahua	0.06	0.06	32.45	18.19
Península de Baja California - Litoral Pacífico	67	Industria alimentaria	Sinaloa	0.15	0.18	7.82	12.21
	109	Construcción	Sinaloa	0.10	0.20	0.01	19.21
	139	Transportes, correos y almacenamiento	Sinaloa	0.07	0.13	7.64	20.34
	149	Construcción	Baja California Sur	0.06	0.13	0.01	19.22
	176	Agricultura	Sinaloa	0.05	0.15	23.74	18.78

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Haddad, et al. (2020).

Nota: El *ranking* hace referencia a la posición de los sectores-estado mexicanos de acuerdo con su importancia en la economía debido a sus encadenamientos hacia atrás (BL). %VBP = Participación en el valor bruto de la producción nacional, %EXP = Orientación exportadora (participación de las exportaciones en el VBP a nivel sector-estado), %INSI = Proporción de insumos importados en el consumo intermedio a nivel sector-estado.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión noreste** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia atrás** son los siguientes:

- Todos los sectores-estado se encuentran entre los 20 más importantes para la economía mexicana por el lado de la demanda de insumos.
- Dos sectores se encuentran localizados en Nuevo León y dos en Coahuila.
- Todos los sectores-estado del *top 5* son manufactureros.

- Destacan los productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Coahuila y Nuevo León -posición 1 y 2 respectivamente-. Estos sectores presentan una orientación exportadora alta y uso intensivo de insumos importados. Sus encadenamientos hacia atrás podrían ser mayores al incrementar sus compras a los proveedores locales.
- Los derivados del petróleo, química y plásticos de Tamaulipas y la industria metalúrgica de Coahuila también presentan una orientación exportadora por encima del promedio. Sin embargo, el uso de insumos importados se encuentra por debajo del 30% en ambos casos.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión noroeste** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia atrás** son los siguientes:

- Solamente un sector-estado se ubica en el *top* 20 de los más importantes por sus encadenamientos hacia atrás. El resto se ubica en los primeros 65.
- Los dos estados que conforman la subregión noroeste cuentan con presencia en el *top* 5 subregional.
- El *top* 5 subregional se compone por 4 sectores manufactureros y el sector de construcción de Baja California.
- En la región noroeste también destacan los productos eléctricos, electrónicos y de transporte, en este caso de Sonora y Baja California. Sin embargo, también presentan una orientación exportadora alta acompañada por un uso intensivo de insumos importados.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión norte** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia atrás** son los siguientes:

- Solamente el sector de productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Chihuahua alcanzó el *top* 20 de los más importantes debido a sus encadenamientos hacia atrás.
- Cuatro de los sectores del *top* 5 subregional se encuentran localizados en Chihuahua.

- Con la excepción de los productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Chihuahua, todos los sectores-estado del *top 5* subregional se ubicaron por debajo de la posición 80 entre los sectores más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia atrás.
- En la composición sectorial del *top 5* subregional destaca la presencia de 4 sectores manufactureros y 1 de construcción.
- El sector de productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Chihuahua presenta valores muy superiores a los observados por el resto de los sectores-estado del *top 5* subregional. Sin embargo, al igual que los otros sectores-estado de su tipo, presenta una orientación exportadora alta acompañada por una utilización intensiva de insumos importados.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión Península de Baja California – Litoral Pacífico** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia atrás** son los siguientes:

- Solamente la industria alimentaria de Sinaloa -posición 67- se logró ubicar en el *top 100* de los sectores más importantes por sus encadenamientos hacia atrás. El resto de los sectores-estado se ubican por debajo de la posición 100.
- Baja California solo logró posicionar un sector en el *top 5* subregional.
- Solamente uno de los sectores pertenece a la manufactura.
- La agricultura de Sinaloa es el único sector del *top 5* subregional con orientación exportadora levemente arriba del promedio.
- Los encadenamientos hacia atrás de los sectores-estado del *top 5* subregional son más bajos en comparación con los *rankings* de las otras subregiones de la región norte.
- Los productos eléctricos, electrónicos y de transporte no tienen presencia en el *top 5* subregional.

Los datos presentados en el cuadro 9 también muestran asimetrías entre y dentro de las subregiones. Mientras que los sectores-estado del *top 5* de la subregión noreste presentan altos niveles de importancia para la economía mexicana por la compra de

insumos que realiza, los sectores-estado del *top 5* de la subregión conformada por Baja California Sur y Sinaloa muestran niveles modestos de encadenamientos hacia atrás. Con la excepción de la subregión de la Península de Baja California – Litoral Pacífico, la manufactura domina los *rankings* subregionales de la región norte. Ninguno de los sectores muestra una presencia en los cuatro *rankings* subregionales, sin embargo, destaca la industria alimentaria en las subregiones noroeste, norte y Península de Baja California – Litoral Pacífico y los productos eléctricos, electrónicos y de transporte en la subregión noreste, noroeste y norte.

El cuadro 10 muestra el *ranking* de los sectores-estado localizados en la región norte más importantes para la economía mexicana por el lado de las ventas que realizan a los sectores-estado del país.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión noreste** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia adelante** son los siguientes:

- Todos los sectores-estado lograron ubicarse dentro del *top 20* de los más importantes debido a sus encadenamientos hacia adelante.
- Predominancia de Nuevo León, aunque los otros estados de la subregión también tienen presencia en el *top 5* subregional.
- Cuatro sectores pertenecen a la manufactura y uno a los servicios.
- Destaca el sector de derivados del petróleo, química y plásticos de Tamaulipas y Nuevo León y la industria metalúrgica de Nuevo León y Coahuila.
- Después de los servicios de apoyo a los negocios de la CDMX, los de Nuevo León son los más importantes del país en cuanto a las ventas que realizan a los demás sectores-estado de México.
- Los productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Coahuila y Nuevo León no lograron entrar en el *top 5* subregional de los sectores-estado más importantes por sus encadenamientos hacia adelante.
- La industria metalúrgica de Nuevo León y Coahuila presenta una orientación exportadora arriba del promedio, sin embargo, las exportaciones no exceden el 50% del VBP estatal.

- Los derivados del petróleo, química y plásticos de Nuevo León y Tamaulipas y la industria metalúrgica de Coahuila son los sectores que aparecen entre los más importantes localizados en la subregión noreste, tanto por el lado de la demanda como de la oferta de insumos (ver cuadro 9 y 10).

Cuadro 10. *Ranking* de los sectores-estado localizados en la región norte más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia adelante, 2013
(Porcentajes)

Subregión	Ranking	Sector	Estado	FL	%VBP	%EXP
Noreste	9	Derivados del petróleo, química y plásticos	Tamaulipas	0.70	0.82	22.19
	12	Derivados del petróleo, química y plásticos	Nuevo León	0.56	0.63	14.89
	15	Metálica básica y productos metálicos	Nuevo León	0.46	0.60	31.51
	16	Metálica básica y productos metálicos	Coahuila	0.41	0.71	47.96
	18	Servicios de apoyo a los negocios	Nuevo León	0.37	0.26	0.03
Noroeste	21	Minería no petrolera	Sonora	0.35	0.27	9.34
	29	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Sonora	0.28	1.10	61.31
	61	Comercio al por mayor	Sonora	0.14	0.23	13.72
	64	Metálica básica y productos metálicos	Sonora	0.14	0.24	49.73
	79	Comercio al por menor	Sonora	0.11	0.19	13.59
Norte	62	Productos eléctricos, electrónicos y de transporte	Chihuahua	0.14	1.26	84.75
	102	Minería no petrolera	Chihuahua	0.10	0.10	35.38
	114	Comercio al por menor	Chihuahua	0.09	0.19	13.59
	123	Energía eléctrica	Chihuahua	0.08	0.07	1.33
	130	Comercio al por mayor	Chihuahua	0.08	0.18	13.72
Península de Baja California - Litoral Pacífico	80	Agricultura	Sinaloa	0.11	0.15	23.74
	103	Comercio al por menor	Sinaloa	0.09	0.19	13.59
	122	Comercio al por mayor	Sinaloa	0.08	0.16	13.72
	191	Industria alimentaria	Sinaloa	0.05	0.18	7.82
	193	Energía eléctrica	Sinaloa	0.05	0.04	1.33

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Haddad, et al. (2020).

Nota: El *ranking* hace referencia a la posición de los sectores-estado mexicanos de acuerdo con su importancia en la economía debido a sus encadenamientos hacia adelante (FL). %VBP = Participación en el valor bruto de la producción nacional, %EXP = Orientación exportadora (participación de las exportaciones en el VBP a nivel sector-estado).

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión noroeste** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia adelante** son los siguientes:

- Ningún sector-estado logro ubicarse en el *top* 20 de los más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia adelante. Dos lograron hacerlo por encima de la posición 30 y el resto se ubicaron dentro del *top* 80.
- Baja California no tuvo presencia en el *top* 5 subregional.
- El *top* 5 subregional se conforma por 2 sectores manufactureros, 2 de servicios y 1 primario.
- Destaca la presencia de la minería no petrolera de Sonora -posición 21-. La extracción hipotética de las ventas de este sector al conjunto de sectores-estado del país provocaría una caída del 0.35% en el VBP nacional. Los minerales extraídos en Sonora son insumos importantes para la industria metalúrgica de la región norte.
- Los productos eléctricos, electrónicos y de transporte y la industria metalúrgica de Sonora son los únicos dos sectores que repiten su aparición en los *rankings* de los sectores más importantes localizados en la subregión, tanto por el lado de la demanda como de la oferta de insumos. Ambos poseen una orientación exportadora arriba del promedio (ver cuadro 9 y 10).

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión norte** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia adelante** son los siguientes:

- Solamente el sector de productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Chihuahua -posición 62- se ubicó en el *top* 100 de los más importantes por sus encadenamientos hacia adelante.
- Ausencia de Durango en el *top* 5 subregional.
- El *top* 5 subregional contiene solamente 1 sector manufacturero, 2 de servicios, 1 primario y 1 vinculado a la generación y distribución de energía eléctrica.
- La minería no petrolera de Chihuahua -posición 102- y los productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Chihuahua -posición 62- tienen una posición menor en el *ranking* que estos mismos sectores localizados en Sonora -posiciones 21 y 29 respectivamente-.
- La minería no petrolera y los productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Chihuahua presentan una orientación exportadora por encima del promedio.

- El sector de productos eléctricos, electrónicos y de transporte de Chihuahua es el único que aparece en los *rankings* de los sectores-estado más importantes de la subregión, tanto por el lado de la oferta como de la demanda de insumos (ver cuadro 9 y 10).

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión Península de Baja California – Litoral Pacífico** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia adelante** son los siguientes:

- La agricultura de Sinaloa es el único sector dentro de las primeras 100 posiciones -posición 80-.
- Sin presencia del sector de productos eléctricos, electrónicos y de transporte.
- Ausencia de Baja California Sur en el *top 5* subregional.
- El *top 5* subregional se conforma por 2 sectores de servicios, 1 primario, 1 de la manufactura y 1 de energía eléctrica.
- En comparación con las otras tres subregiones de la región norte -especialmente la noreste-, los encadenamientos hacia delante de los sectores-estado del *top 5* de la subregión conformada por Sinaloa y Baja California Sur presentan niveles bajos.
- Solamente la agricultura de Sinaloa presenta una orientación exportadora levemente arriba del promedio.
- Los sectores de agricultura e industria alimentaria de Sinaloa son los más importantes para la economía mexicana localizados en la subregión de la Península de Baja California – Litoral Pacífico, tanto por el lado de las compras como de ventas de insumos que realizan (ver cuadro 9 y 10).

En general, los sectores-estado de la subregión noreste son los que presentan los mayores niveles de importancia por las ventas que realizan, los localizados en las subregiones norte y la conformada por Baja California Sur y Sinaloa presentan niveles bajos de importancia. Además, el *top 5* de la subregión noreste esta dominado por Nuevo León, el de la subregión noroeste por Sonora, el de la norte por Chihuahua y de la Península de Baja California – Litoral Pacífico por Sinaloa. Por otro lado, la manufactura

tiene menos presencia en el *ranking* de encadenamientos hacia adelante que en el de los encadenamientos hacia atrás de las subregiones noroeste, norte y Península de Baja California – Litoral Pacífico (ver cuadro 9 y 10). Ninguno de los sectores logró posicionarse en los cuatro *rankings* subregionales de la región norte, no obstante, el comercio al por mayor y al por menor lo logró en la noroeste, norte y la Península de Baja California – Litoral Pacífico.

Ranking de los sectores-estado localizados en la región sur más importantes para la producción bruta de la economía mexicana

El cuadro 11 presenta el *ranking* de los sectores-estado localizados en la región sur más importantes para la economía mexicana por las compras que realizan al conjunto de sectores-estado del país.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión Península de Yucatán** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia atrás** son los siguientes:

- Solamente el sector de hoteles y restaurantes de Quintana Roo y la industria alimentaria de Yucatán se encuentran por encima del *top* 100 de sectores más importantes para la economía mexicana de acuerdo con las compras de insumos que realizan.
- Mayor presencia de Quintana Roo en el *top* 5 subregional.
- El *top* 5 subregional se conforma por 2 sectores de servicios, 2 de construcción y 1 manufacturero.
- En general, los valores de encadenamientos hacia atrás del *top* 5 subregional son bajos, lo cual es una muestra de la desconexión productiva de la subregión con el resto de la economía mexicana por el lado de la compra de insumos.
- Ninguno de los sectores presenta una orientación exportadora arriba del promedio ni un uso intensivo de insumos importados.

Cuadro 11. *Ranking* de los sectores-estado localizados en la región sur más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia atrás, 2013

(Porcentajes)

Subregión	Ranking	Sector	Estado	BL	%VBP	%EXP	%INSI
Península de Yucatán	72	Hoteles y restaurantes	Quintana Roo	0.14	0.29	0.04	11.59
	90	Industria alimentaria	Yucatán	0.11	0.14	2.52	11.32
	130	Construcción	Yucatán	0.07	0.15	0.01	19.18
	156	Construcción	Quintana Roo	0.06	0.12	0.01	19.09
	197	Transportes, correos y almacenamiento	Quintana Roo	0.05	0.09	7.64	19.22
Sureste	13	Minería petrolera	Campeche	0.55	2.55	48.26	20.71
	15	Derivados del petróleo, química y plásticos	Tabasco	0.54	0.73	3.60	27.65
	41	Minería petrolera	Tabasco	0.25	1.25	45.15	27.19
	57	Construcción	Campeche	0.17	0.33	0.01	18.94
	73	Construcción	Tabasco	0.14	0.26	0.01	20.63
Suroeste	43	Derivados del petróleo, química y plásticos	Chiapas	0.24	0.30	5.22	24.69
	51	Derivados del petróleo, química y plásticos	Oaxaca	0.19	0.24	16.57	24.29
	111	Construcción	Oaxaca	0.10	0.21	0.01	21.04
	133	Transportes, correos y almacenamiento	Guerrero	0.07	0.14	7.64	18.79
	135	Construcción	Chiapas	0.07	0.14	0.01	20.62

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Haddad, et al. (2020).

Nota: El *ranking* hace referencia a la posición de los sectores-estado mexicanos de acuerdo con su importancia en la economía debido a sus encadenamientos hacia atrás (BL). %VBP = Participación en el valor bruto de la producción nacional, %EXP = Orientación exportadora (participación de las exportaciones en el VBP a nivel sector-estado), %INSI = Proporción de insumos importados en el consumo intermedio a nivel sector-estado.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión sureste** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia atrás** son los siguientes:

- La minería petrolera de Campeche y los derivados del petróleo, química y plásticos de Tabasco se ubican dentro del *top 20* de los sectores más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia atrás. El resto de los sectores se ubican por debajo de la posición 40.
- Los dos estados que conforman la subregión sureste cuentan con participación en el *top 5* subregional.
- El *top 5* subregional se compone por 2 sectores primarios, 2 de construcción y 1 manufacturero.

- La minería petrolera de Campeche y Tabasco presentan una orientación exportadora arriba del promedio. En ambos casos, casi el 50% de la producción de crudo se destina al mercado externo.
- La minería petrolera y los derivados del petróleo, química y plásticos de Tabasco presentan una utilización de insumos importados ligeramente arriba del promedio.
- Los sectores de minería se ubican al inicio de las cadenas productivas, sin embargo, la magnitud de las operaciones de extracción de petróleo de Campeche y Tabasco permite que logren encadenamientos hacia atrás significativos. Además, la minería suele requerir equipo y servicios de apoyo especializados.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión suroeste** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia atrás** son los siguientes:

- Dos sectores se ubican por encima de la posición 55 en el *ranking* de sectores más relevantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia atrás. El resto se encuentra por debajo del *top* 100.
- Todos los estados de la subregión tienen presencia en el *top* 5 subregional.
- El *top* 5 subregional se compone por 2 sectores de manufactura, 2 de construcción y 1 de servicios.
- Los sectores localizados en la subregión suroeste con mayor importancia en la economía mexicana por las compras de insumos que realizan son los derivados del petróleo, química y plásticos de Chiapas y Oaxaca. La extracción hipotética de las compras de este sector localizado en Chiapas provocaría una disminución del 0.24% en el VBP nacional.
- Ningún sector tiene una orientación exportadora arriba del promedio.
- Los derivados del petróleo, química y plásticos de Chiapas y Oaxaca muestran un uso de insumos importados ligeramente mayor al promedio.

En general, la importancia de las compras que realizan los sectores-estado del *top* 5 de la subregión petrolera del sureste son mayores a las observadas en las subregiones suroeste y Península de Yucatán. Asimismo, Guerrero solo participa en el *ranking* de la subregión suroeste por medio de un sector asociado a la logística -transportes, correo y

almacenamiento-. Por último, destaca la presencia de la construcción en todas las subregiones de la región sur y de los derivados del petróleo, química y plásticos en la sureste y suroeste.

El cuadro 12 contiene el *ranking* de los sectores-estado localizados en la región sur más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia adelante.

Cuadro 12. *Ranking* de los sectores-estado localizados en la región sur más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia adelante, 2013
(Porcentajes)

Subregión	Ranking	Sector	Estado	FL	%VBP	%EXP
Península de Yucatán	119	Servicios de apoyo a los negocios	Quintana Roo	0.08	0.06	0.03
	145	Servicios de apoyo a los negocios	Yucatán	0.07	0.05	0.03
	146	Hoteles y restaurantes	Quintana Roo	0.07	0.29	0.04
	177	Comercio al por menor	Yucatán	0.06	0.13	13.59
	192	Comercio al por menor	Quintana Roo	0.05	0.13	13.59
Sureste	1	Minería petrolera	Campeche	2.07	2.55	48.26
	3	Minería petrolera	Tabasco	1.10	1.25	45.15
	7	Derivados del petróleo, química y plásticos	Tabasco	0.82	0.73	3.60
	171	Comercio al por menor	Tabasco	0.06	0.12	13.59
	205	Comercio al por mayor	Tabasco	0.05	0.10	13.72
Suroeste	22	Derivados del petróleo, química y plásticos	Chiapas	0.34	0.30	5.22
	36	Derivados del petróleo, química y plásticos	Oaxaca	0.23	0.24	16.57
	141	Comercio al por menor	Chiapas	0.07	0.13	13.59
	142	Energía eléctrica	Guerrero	0.07	0.06	1.33
	163	Energía eléctrica	Chiapas	0.06	0.05	1.33

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Haddad, et al. (2020).

Nota: El *ranking* hace referencia a la posición de los sectores-estado mexicanos de acuerdo con su importancia en la economía debido a sus encadenamientos hacia adelante (FL). %VBP = Participación en el valor bruto de la producción nacional, %EXP = Orientación exportadora (participación de las exportaciones en el VBP a nivel sector-estado).

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión Península de Yucatán** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia adelante** son los siguientes:

- Ninguno de los sectores-estado del *top 5* subregional se encuentra en los 100 más importantes por las operaciones de venta que realizan.
- Presencia de Quintana Roo -3 posiciones- y Yucatán -2 posiciones- en el *top 5* subregional.

- Todos los sectores del *top 5* subregional son de servicios -2 de comercio y 2 de servicios de apoyo a los negocios-.
- Ningún sector cuenta con una orientación exportadora arriba del promedio.
- El sector de hoteles y restaurantes es el único que aparece como relevante en el *ranking* según los encadenamientos hacia atrás (ver cuadro 11) y según los encadenamientos hacia adelante (ver cuadro 12).
- A pesar de que México cuenta con varios polos turísticos a nivel nacional, solamente en la Península de Yucatán aparece un sector directamente asociado al turismo en el *ranking* subregional -hoteles y restaurantes de Quintana Roo (posición 72 en encadenamientos hacia atrás y 146 en encadenamientos hacia adelante)-.

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión sureste** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia adelante** son los siguientes:

- Los tres primeros sectores del *ranking* subregional están entre los más importantes por las ventas de insumos que realizan al conjunto de la economía mexicana - posiciones 1, 3 y 7-.
- Los últimos dos sectores del *top 5* subregional están asociados a las actividades comerciales y caen hasta las posiciones 171 y 205.
- La composición del *top 5* subregional se conforma por 2 sectores primarios, 1 manufacturero y 2 de servicios (comercio).
- Un impacto en el sector petrolero de la subregión sureste se sentiría con fuerza en todo el país, más por el lado de los encadenamientos hacia adelante pero también por las compras de insumos que realiza (ver cuadro 11 y 12).

Los aspectos principales del *ranking* de los sectores-estado localizados en la **subregión suroeste** de acuerdo con sus **encadenamientos hacia adelante** son los siguientes:

- Solamente los derivados de petróleo, química y plásticos de Chiapas y Oaxaca se encuentran en el *top 40* de los sectores-estado más importantes para la economía mexicana por las ventas de insumos que realizan.

- Aparecen todos los estados del suroeste en el *top 5* subregional, sin embargo, la presencia de Guerrero se limita al sector de energía eléctrica con un nivel de encadenamientos hacia adelante por debajo del 0.1%.
- Ninguno de los sectores presenta una orientación exportadora superior al promedio.
- Los derivados del petróleo, química y plásticos de Chiapas y Oaxaca son los sectores localizados en la subregión suroeste que tienen los mayores valores de encadenamientos hacia adelante con la totalidad de la economía mexicana.
- Dichos sectores son los únicos que también aparecen en el *top 5* subregional de acuerdo con los encadenamientos hacia atrás (ver cuadro 11).

Los sectores-estado del *top 5* de la subregión sureste son los que presentan los mayores niveles de importancia por las ventas que realizan -principalmente la minería petrolera de Campeche y Tabasco-. Al interior del *top 5* de la subregión sureste, Campeche solamente figura por medio de sus actividades de extracción de petróleo. En la subregión suroeste, el sector localizado en Guerrero más importante para la economía mexicana es el de generación y distribución de energía eléctrica, con valores muy bajos en sus encadenamientos hacia adelante. Los *rankings* subregionales de acuerdo con las operaciones de ventas muestran una baja presencia de la manufactura y una importancia mayor de los servicios -especialmente en la subregión turística de la Península de Yucatán-. El único sector que aparece en todos los *rankings* subregionales de la región sur de acuerdo con los encadenamientos hacia adelante fue el de comercio al por menor.

V. Reflexiones finales

Los sectores-estado más importantes para la economía mexicana por sus encadenamientos productivos muestran diferencias de acuerdo con la región y subregión en la que se localizan. En la región central existe una predominancia de la subregión centro -especialmente por la centralización en la Ciudad de México y el Estado de México-. En la subregión centro-norte, Guanajuato tiene los sectores más importantes y en la

centro-occidente, Jalisco presenta esta característica. En la región norte, los sectores-estado con mayor importancia se encuentran en la subregión noreste -especialmente en Nuevo León-. Los sectores identificados de la subregión noroeste también tienen una importancia considerable por sus encadenamientos productivos -principalmente los localizados en Sonora-, sin embargo, los sectores identificados en las subregiones norte y Península de Baja California – Litoral Pacífico presentan niveles de importancia considerablemente más bajos. En la región sur, los sectores identificados pertenecientes a la subregión petrolera del sureste son los que presentan una mayor importancia por sus encadenamientos productivos. En la subregión suroeste solamente destacan los derivados del petróleo, química y plásticos de Chiapas y Oaxaca y en la subregión de la Península de Yucatán el sector de hoteles y restaurantes de Quintana Roo es el único con una importancia relevante por sus encadenamientos productivos, aunque muestra niveles considerablemente más bajos que los sectores petroleros del sureste y suroeste.

A nivel nacional, destaca la presencia del sector de productos eléctricos, electrónicos y de transporte por las compras de insumos que realiza. En 15 de los 32 estados del país, este sector presenta un nivel de encadenamientos hacia atrás superior al 0.1% de la producción bruta nacional. Dadas las características especiales de la dinámica de este sector conviene hacer algunas acotaciones. En primer lugar, el sector no tuvo presencia en ninguno de los *rankings* subregionales de la región sur, ni tampoco en las subregiones centro-oriente y Península de Baja California – Litoral Pacífico. En segundo lugar, este sector depende más del mercado externo que interno y presenta un uso intensivo de insumos importados. En tercer lugar, los niveles observados de los encadenamientos hacia atrás tienen que ver más con productos vinculados a la industria automotriz que con el equipo eléctrico o la electrónica. En cuarto lugar, el sector presenta niveles modestos de encadenamientos hacia adelante debido a que la mayor parte de componentes utilizados en la producción de este sector se importan. En resumen, a pesar de que el sector ha cobrado relevancia desde la apertura comercial, aún no logra consolidarse como un proveedor importante para la estructura productiva regional y sus encadenamientos hacia atrás podrían ser mayores al sustituir componentes importados por locales.

Los servicios se presentan como un rubro importante para la economía mexicana por sus encadenamientos hacia adelante. No obstante, los más importantes -con reducciones mayores a 0.1% de la producción bruta nacional luego de su extracción hipotética- se ubican en las subregiones con las zonas metropolitanas más importantes del país - especialmente en la del Valle de México-. Los servicios de apoyo a los negocios más relevantes por sus encadenamientos hacia adelante se ubican en Ciudad de México, Nuevo León, Estado de México, Jalisco y Coahuila. Los servicios profesionales, científicos y técnicos y el sector de información en medios masivos más importantes se ubican en la Ciudad de México, Nuevo León y Jalisco. Los servicios financieros y seguros con mayores encadenamientos hacia adelante tienen su localización en la Ciudad de México y Nuevo León. En general, su locación esta centralizada en la Ciudad de México -entidad federativa con 4 posiciones en el *top 20*-. Además, los sectores de información en medios masivos y de servicios financieros y seguros de la Ciudad de México se posicionaron en los 11 sectores-estado clave para la economía mexicana, tanto por sus encadenamientos hacia adelante como hacia atrás.

La cadena de producción formada por la minería petrolera y los derivados del petróleo, química y plásticos es la más importante para la economía mexicana, ya sea desde el punto de vista de la demanda o de la oferta de insumos. La dispersión regional de este sector es mayor que la mostrada por los productos eléctricos, electrónicos y de transporte, ya que en este caso, participan todas las regiones de México. Sin embargo, en la región norte, el sector no tiene presencia dentro del *top 5* de las subregiones Península de Baja California – Litoral Pacífico y norte. En la región sur, no tiene presencia en el *ranking* de la Península de Yucatán. De los 11 sectores identificados como claves para la economía mexicana por sus encadenamientos productivos totales, 7 se encuentran vinculados con esta cadena productiva. La minería petrolera de Campeche es el sector más importante del país por su efecto global de compras y ventas de insumos, aunque por la naturaleza de sus operaciones, los efectos de sus encadenamientos hacia adelante son mayores. Los derivados del petróleo, química y plásticos del Estado de México, Veracruz, Ciudad de México, Tabasco, Tamaulipas y Nuevo León ocupan de la posición 2 a la 6 y la 10 -respectivamente- entre los sectores clave de México. Estos

sectores influyen más en la economía mexicana por medio de las ventas de insumos que realizan que de los insumos que requieren para llevar a cabo su proceso productivo. Además, esta cadena productiva depende más del mercado interno que del externo y dada la existencia del recurso natural, la importación de insumos intermedios no es tan elevada.

A parte de los ya mencionados, hay otros sectores que muestran una importancia considerable para la economía mexicana. La construcción suele aparecer en los *rankings* subregionales de encadenamientos hacia atrás por sus requerimientos de materiales a otros sectores. El comercio es un servicio imprescindible para la mayoría de los sectores, por lo tanto logró posicionarse en varias subregiones entre los más importantes por el lado de la oferta. La industria alimentaria muestra niveles considerables de encadenamientos hacia atrás por la demanda de insumos provenientes de la agricultura y ganadería. Por último, la industria metalúrgica asociada con la minería no petrolera en la región norte muestra niveles de encadenamientos productivos importantes con la totalidad de la planta de producción del país.

La economía mexicana se caracteriza por estar expuesta a choques internos o externos, ya sea por fenómenos naturales, crisis financieras e incluso sanitarias -como la ocasionada recientemente por el Covid-19-. Los sectores-estado identificados en este trabajo como los más relevantes para la planta productiva mexicana, son también los que al sufrir un choque ocasionarían un mayor impacto en el volumen de producción bruta nacional. Un choque sobre la cadena productiva de extracción y derivados del petróleo, química y plásticos ocasionaría el mayor impacto. Seguido por los productos eléctricos, electrónicos y de transporte -especialmente la cadena automotriz- y los servicios brindados por la Ciudad de México.

La planta productiva mexicana requiere de un mayor grado de diversificación a nivel sectorial y regional. La cadena productiva vinculada a la minería petrolera y los derivados del petróleo, química y plásticos se consolidó en el país en el período de sustitución de importaciones (Quintana Romero, Isaac & Nandayapa, 2007). La cadena de los

productos eléctricos, electrónicos y de transporte aumentó su importancia con la apertura comercial, sin embargo, no ha logrado integrarse plenamente en la economía mexicana. Los servicios asociados a las actividades productivas de las empresas se encuentran muy centralizados en las zonas metropolitanas más grandes del país. Además, una serie de sectores manufactureros no lograron aparecer en ninguno de los *rankings* presentados en esta investigación, tales como la industria textil y de prendas de vestir, el cuero y sus derivados, la industria de la madera y el papel, los productos a base de minerales no metálicos y la fabricación de muebles, colchones y persianas. Lo más probable es que la apertura comercial haya disminuido las capacidades productivas de estos sectores debido a que no pudieron competir con las importaciones. Por otro lado, también es necesario integrar más y de mejor manera a las subregiones que presentan un menor enlace con la economía, tales como la Península de Baja California – Litoral Pacífico y la Península de Yucatán. Un mayor nivel de diversificación contribuiría a incrementar la resiliencia de estructura productiva regional mexicana y sería un elemento importante de contribución al crecimiento económico.

Los resultados obtenidos brindan insumos para la elaboración de una política industrial de alcance regional que contribuya a superar los problemas estructurales de la planta productiva e incremente la resiliencia de la economía mexicana ante choques internos y externos. Sin embargo, es preciso mencionar que los encadenamientos productivos regionales solamente son una arista de la política industrial. Además, el hecho de que un sector-estado aparezca como importante para el volumen de producción bruta nacional no es suficiente para otorgarle estímulos, sino que hay otros criterios a tomar en cuenta, tales como aspectos medioambientales -generación de gases de efecto invernadero, uso de suelos y agua, entre otros-, perspectivas futuras de acuerdo con las tendencias mundiales, presencia del capital nacional, longitud de las cadenas productivas, generación de empleo, multiplicadores de la inversión, presencia de micro, pequeñas y medianas empresas, disposición de recursos naturales y capital humano calificado, encadenamientos de las exportaciones con la economía interna, entre otros.

Este estudio puede servir de punto de partida para investigar con más detalle la estructura productiva regional de México mediante el análisis insumo-producto interregional. En líneas futuras de investigación se podría realizar un análisis de encadenamientos intra e intersectoriales definiendo los más importantes al interior de cada estado, subregión y región. La matriz interregional de México brinda insumos para estudiar la vinculación entre dos o más sectores-estado específicos y para identificar las cadenas productivas más relevantes a nivel estatal, subregional o regional. Además, mediante el uso del análisis insumo-producto interregional podrían estudiarse temas laborales como la generación de empleo a nivel estado-sector, temas de economía internacional como la estimación del valor agregado contenido en las exportaciones a nivel estado-sector y temas ambientales como el uso de suelos y agua a nivel estado-sector. Sin embargo, para que estos análisis sean más precisos y útiles para la formulación de una política industrial de alcance regional es necesario contar con una matriz con mayor nivel de desagregación sectorial y si es posible también bajar al nivel municipal.

Bibliografía

- Albornoz, L., Canto, R., & Becerril, J. (2012). La estructura de las interrelaciones productivas de la economía del estado de Yucatán. Un enfoque de insumo-producto. *Región y Sociedad*, XXIV(54), 135-174.
- Amheka, A., Aviso, K. B., Nguyen, H. T., & Yu, K. D. (2021). Prioritizing Economic Sectors for Post-Pandemic Recovery: Examining National and Provincial Scales in Indonesia. *Proceedings of the International Conference on Innovation in Science and Technology (ICIST 2020)* (págs. 183-189). Kota Semarang: Atlantis Press.
- Aroche-Reyes, F. (1996). Important coefficients and structural change: a multi-layer approach. *Economic Systems Research*, 8(3), 835-246.
- Asuad, N. E. (2019). *Insumo-Producto Regional. Teoría, metodología, técnicas y estudios de caso*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- Asuad, N. E. (2020). Metodología y resultados de la construcción de matrices estatales de insumo-producto de abajo hacia arriba mediante la elaboración de cuadros de oferta y utilización estatales. *Realidad, datos y espacio revista internacional de estadística y geografía*, 11(2), 74-89.
- Ayala, E., Chapa, J., & Treviño, L. (2015). Análisis estructural de la región petrolera del Golfo-Sureste de México, en un contexto interregional. *II(40)*, 135-168.
- Boundi Chraki, F. (2016). Análisis insumo-producto multirregional e integración económica del TLCAN. Una aplicación del método de extracción hipotética. *Cuadernos de Economía*, 40(114), 256-267.
- Caliendo, L., Parro, F., Rossi-Hansberg, E., & Sarte, P.-D. (2018). The Impact of Regional and Sectoral Productivity Changes on the U.S. Economy. *The Review of Economic Studies*, 85(4), 2042–2096.
- Chenery, H., & Watanabe, T. (1958). International Comparisons of the Structure of Production. *Econometrica*, 26(4).
- Chiquiar, D., Alvarado, J., Quiroga, M., & Torre, L. (2017). Evaluando un Choque al Sector Exportador Manufacturero en México con Matrices Insumo-Producto Regionales. *Documentos de Investigación No. 2017-09*. Ciudad de México: Banco de México.
- Dávila, A. (2015). *Modelos interregionales de insumo producto de la economía mexicana*. Saltillo y México, D.F. : Universidad Autónoma de Coahuila y Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Dávila, A., & Castillo, S. H. (2015). Modelo interregional de insumo producto de la región sur de México. En A. Dávila Flores, *Modelos interregionales de insumo producto de la economía mexicana* (págs. 171-198). Saltillo y México, D.F.: Universidad Autónoma de Coahuila y Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Dávila, A., & Villegas, C. E. (2015). Análisis económico de la región noroeste de México. Un enfoque interregional de insumo producto. En A. Dávila Flores, *Modelos interregionales de insumo producto de la economía mexicana* (págs. 199-230). Saltillo y México, D.F.: Universidad Autónoma de Coahuila y Editorial Miguel Ángel Porrúa.

- Dietzenbacher, E., Romero, I., & Bosma, N. (2005). Using Average Propagation Lengths to Identify Production Chains in Andalusian Economy. *Estudios de Economía Aplicada*, 23(2), 405-422.
- Dietzenbacher, E., & van der Linden, J. (1997). Sectoral and Spatial Linkages in the EC Production Structure. *Journal of Regional Science*, 37(2), 235-257.
- Flegg, A. T., Webber, C. D., & Elliott, M. V. (1995). On the Appropriate Use of Location Quotients in Generating Regional Input–Output Tables. *Regional Studies*, 29(6), 547-561.
- Fujii-Gambero, G., & Cervantes, R. (2017). The weak linkages between processing exports and the internal economy. The mexican case. *Economic Systems Research*, 29(4), 528-540. Fujii-Gambero, G., & Cervantes, R. (2017). The weak linkages between processing exports and the internal economy. The mexican case. *Economic Systems Research*, 29(4), 528-540.
- Fuentes, N. (2009). Encadenamientos intersectoriales de la industria maquiladora de exportación en Baja California. *Región y Sociedad*, XXI(44), 171-194.
- García, F., Walle, G., & Galván, A. (2020). Identificación de subsectores estratégicos y flujos intersectoriales a partir de la matriz insumo-producto del estado de Tamaulipas, México. *Análisis Económico*, XXXV(88), 209-238.
- Garduño Maya, K. (2021). *Medición de los principales impactos económico-urbanos en el Sector Construcción en la Región Centro de México, 2015-2019. Un enfoque espacial con insumo-producto regional*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ghosh, A. (1958). Input-Output Approach in an Allocation System. *Economica*, 25(97), 58-64
- Haddad, A. E., Fernandes de Araújo, I., Ibararán, M. E., Boyd, R., Elizondo, A., & Belausteguigoitia, J. C. (2020). Interstate input-output model for Mexico, 2013. *Análisis económico*, XXXV(90), 7-43.
- Hewings, G. (1984). The role of prior information in updating regional input-output models. *Socio-Economic Planning Sciences*, 18(5), 319-336.
- Hirschman, A. (1983). La estrategia del desarrollo económico. *El Trimestre Económico*, 50(199(3)), 1331-1424.

- Hirschman, A. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven: Yale University Press.
- Huitrón, J. (2021). Insumo-producto regional: una estimación basada en técnicas de dependencia espacial. *Realidad, datos y espacio, revista internacional de estadística y geografía*, 12(2), 4-23.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). *Programa Anual de Investigación del INEGI 2021*. Ciudad de México: INEGI.
- Leontief, W. (1936). Quantitative Input and Output Relations in the Economic Systems of the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 18(3), 105-125.
- Martínez, G., & Corrales, S. (2017). Cadenas productivas y clusters en la economía regional de Nuevo León. Un análisis con matrices de insumo-producto. *Economía. Teoría y Práctica*(46), 41-69.
- Mendoza, M. A., Quintana Romero, L., Salas, C., & Valdivia, M. (2021). Crisis e impactos macroeconómicos, sectoriales y estatales del Covid-19 en México durante 2020. *Revista de Economía Mexicana Anuario UNAM*(6), 189-226.
- Mendoza-Cota, J. E., & Pérez-Cruz, J. A. (2007). Aglomeración, encadenamientos industriales y cambios en la localización manufacturera en México. *Economía, Sociedad y Territorio*, VI(23), 655-691.
- Miller, R., & Blair, P. (2009). *Input-Output Analysis Foundations and Extensions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Moreno-Brid, J. C. (2015). Crecimiento económico y transformación productiva: tres décadas de éxito externo y fracaso interno. En R. Cordera, & E. Provencio, *Informe del Desarrollo en México 2015* (págs. 39-58). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Moreno-Brid, J. C. (2020). Pandemia, política pública y panorama de la economía mexicana en 2020. *EconomíaUNAM*, 17(51), 335-348.
- Murillo Villanueva, B., Almonte, L., & Carbajal, Y. (2020). Impacto económico del cierre de las actividades no esenciales a causa del Covid-19 en México. Una evaluación por el método de extracción hipotética. *Contaduría y Administración*, 65(5), 1-18.

- Ocampo, J. A. (2011). Macroeconomía para el desarrollo: políticas anticíclicas y transformación productiva. *Revista de la CEPAL*(104), 7-35.
- Quintana Romero, L., Isaac, J., & Nandayapa, C. (2007). Encadenamientos productivos, industria y vaciamiento productivo regional en México. En J. L. Calva, *Políticas de desarrollo regional* (págs. 267-283). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rasmussen, P. N. (1956). *Studies in Inter-sectoral relations*. Amsterdam: North-Holland.
- Salas, C., Quintana Romero, L., Mendoza, M. A., & Valdivia, M. (2020). Distribución del ingreso laboral y la pobreza en México durante la pandemia de la Covid-19. Escenarios e impactos potenciales. *El Trimestre Económico*, LXXXVII(4), 929-962.
- Shibusawa, H., & Miyata, Y. (2017). Evaluating production effects of economic activity in zones surrounding the nuclear power station in Shizuoka Prefecture, Japan. *Asia-Pacific Journal of Regional Science*(1), 291–306.
- Strassert, G. (1968). Zur Bestimmung strategischer Sektoren mit Hilfe von Input-Output. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 182(1), 211-215.
- Torre, L., Alvarado, J., & Quiroga, M. (2017). Matrices Insumo-Producto Regionales: Una aplicación al Sector Automotriz en México. *Documentos de Investigación No. 2017-12*. Ciudad de México: Banco de México.
- Trejo, A., Garza, G., & Sobrino, J. (2015). Relaciones intersectoriales e interregionales de insumo producto de la región altiplano centro-norte. En A. Dávila Flores, *Modelos interregionales de insumo producto de la economía mexicana* (págs. 103-144). Saltillo y México, D.F.: Universidad Autónoma de Coahuila y Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Valdés, M. (2018). *Estructura económica de Jalisco. Un análisis multisectorial insumo-producto*. Saltillo y Ciudad de México: Universidad Autónoma de Coahuila y Distribuciones Fontamara.
- van der Linden, J. (1999). Interdependence and Specialisation in the European Union Intercountry Input-Output Analysis and Economic Integration. *PhD Thesis*. Groningen: University of Groningen.