

Análisis tridimensional de la economía de Tlaxcala con insumo-producto regional

Three-dimensional analysis of the Tlaxcala economy with regional input-output

Karina Garduño Maya

Correspondencia: karis.garmay@gmail.com
Doctorante en Economía. Universidad Nacional Autónoma de México

Fecha de recepción:
31-agosto-2020

Fecha de aceptación:
12-febrero-2021

Resumen

Tlaxcala ocupa la última posición en la contribución al Producto Interno Bruto (PIB) nacional, ya que su participación en la generación de valor agregado no alcanza la unidad porcentual (0.56% en 2018 de acuerdo con datos de INEGI), para conocer por qué la economía tlaxcalteca no ha logrado tener mayor importancia en comparación con el resto de las entidades federativas, esta investigación tiene por objetivo principal identificar los principales enlaces intersectoriales y su magnitud expresados en una gráfica que permite visualizar un “paisaje tridimensional de la economía” (el origen de la interacción, el destino de la misma y la magnitud). La metodología parte de la elaboración de una matriz de insumo-producto regional (MIPR) para Tlaxcala, a partir de la cual se estima el grado de interacción intersectorial, cuyos datos provienen principalmente de Censos Económicos y Cuentas Nacionales de INEGI. Los resultados arrojan una estructura sectorial donde poco más del 70% de la actividad económica se concentra principalmente en las industrias manufactureras, por lo que es en esos subsectores donde se generan los mayores enlaces económicos; además de que los sitios con mayor actividad económica son los pertenecientes a las zonas metropolitanas de Puebla-Tlaxcala y Tlaxcala-Apizaco. Esto permite concluir que, para que Tlaxcala tenga una mejor posición en la generación del PIB nacional, debe apostar por el impulso a las actividades que obtuvieron un mayor grado de interacción.

Palabras clave: Tlaxcala, economía regional, matriz de insumo-producto regional, interacciones sectoriales, especialización económica.

Abstract

Tlaxcala occupies the last position in the contribution to the national Gross Domestic Product (GDP) since its participation in the generation of value-added does not reach the percentage unit (0.56% in 2018 according to INEGI data), to know why the economy Tlaxcalteca has failed to be of greater importance compared to the rest of the states, the main objective of this research is to identify the main intersectoral links and their magnitude expressed in a graph that allows visualizing a “three-dimensional landscape of the economy” (the origin of interaction, its destination, and magnitude). The methodology starts from the elaboration of a Regional Input- Output Table (RIOT) for Tlaxcala, from which the degree of intersectoral interaction is estimated, whose data comes mainly from Economic Censuses and National Accounts of INEGI. The results show a sectoral structure where just over 70% of economic activity is concentrated mainly in manufacturing industries, so it is in these subsectors where the greatest economic links are generated; in addition to the fact that the sites with the greatest economic activity are those belonging to the Metropolitan Zones of Puebla-Tlaxcala and Tlaxcala-Apizaco. This allows us to conclude that, for Tlaxcala to have a better position in the generation of national GDP, it must bet on promoting activities that obtained a higher degree of interaction.

Key words: Tlaxcala, regional economy, regional input-output table, sectoral interactions, economic specialization.

Introducción¹

Los cuestionamientos asociados al porqué Tlaxcala ocupa la última posición en términos de contribución al Producto Interno Bruto (PIB) nacional y del porqué no ha logrado tener una mayor importancia en comparación con el resto de las entidades federativas, siguen un planteamiento más profundo relacionado con los elementos estructurales a nivel sectorial y con las actividades en las que dicha entidad se especializa.

Tlaxcala tiene una localización geográfica estratégica por el simple hecho de encontrarse en la región centro de país; colinda con Hidalgo, Puebla y el Estado de México, lo que le permite tener una conexión más cercana a la Ciudad de México. Además, parte de sus municipios conforman a las zonas metropolitanas de Tlaxcala-Apizaco y Puebla-Tlaxcala, por lo que la presencia de estas ciudades en el estado es indicativo de una participación importante en actividades comerciales y de servicios orientados al consumidor. En Tlaxcala:

La estructura productiva del sector (servicios) tiene una gran variedad de actividades que han mostrado crecimiento y concentración, [...] en el sector terciario coexisten actividades de mayor dinamismo económico que responden al comportamiento nacional por sus vínculos a la producción, [...] y una alta concentración en las zonas urbanas. (Hernández y Guevara, 2013, pp. 170-172)

No obstante, a pesar de las ventajas económicas que pueden representar dichas zonas metropolitanas para el estado, Tlaxcala no ha logrado tener un desempeño sobresaliente. Por lo que el objetivo principal de este artículo es analizar “tridimensionalmente”, la estructura económica de Tlaxcala; es decir, cuáles son las actividades que originan los principales enlaces económicos, hacia qué sectores se dirige y cuál es la magnitud de esta interacción. Del objetivo principal se desprenden otros particulares que atañen a la elaboración de una matriz de insumo-producto regional para Tlaxcala, el cálculo del grado de interacción sectorial, así como del índice de especialización económica a nivel municipal para identificar los sitios donde posiblemente se dan en mayor medida dichas interacciones.

Con una caracterización previa de las principales variables económicas de estudio, el “paisaje tridimensional de la economía” de Tlaxcala resulta de la aplicación de una

¹ La autora agradece las observaciones realizadas por los dictaminadores anónimos, mismas que coadyuvaron a la mejora del presente texto.

metodología basada en la identificación de interacciones intersectoriales, medidas a través de la elaboración de una MIPR para esta entidad federativa, para la cual se utilizaron datos provenientes de fuentes oficiales como los censos económicos y el sistema de cuentas nacionales del INEGI.

La importancia de este artículo recae principalmente en dos elementos: 1) hasta el momento no existe una matriz de insumo-producto de Tlaxcala, debido a que en México, las MIP oficiales son a nivel nacional, por lo que es necesario aproximarse a la elaboración de una MIP de Tlaxcala a partir de la información económica más reciente; y 2) es importante conocer la estructura sectorial y las principales interacciones entre las actividades económicas, pues de esa forma es posible identificar en qué sectores se pueden generar mayores impulsos.

Este trabajo se orienta solo a la identificación de las interacciones sectoriales al interior de Tlaxcala, así como indicadores auxiliares que permitan observar su estructura económica. Los alcances de la investigación radican en que, si bien se ha realizado un análisis mediante la elaboración de una matriz de insumo-producto regional para Tlaxcala, esta no considera la totalidad del resto de las entidades federativas, ni las interrelaciones existentes entre ellas y con Tlaxcala, sino que simplemente se atiende al objetivo de la investigación con lo correspondiente a la estructura económica de la entidad federativa de interés.

A continuación, se encuentra un apartado sobre los métodos empleados para la medición del paisaje tridimensional, se brinda una breve revisión de la literatura y las bondades de la utilización del modelo de insumo-producto regional. En el segundo apartado se muestran los resultados de la investigación, desde la caracterización de las principales variables de estudio hasta el análisis del paisaje tridimensional de la economía tlaxcalteca. En el último apartado se abordan la discusión y las conclusiones.

1. Métodos

La elaboración del esquema metodológico de esta investigación parte de una breve revisión de la literatura sobre el uso del modelo de insumo-producto regional en trabajos aplicados al caso mexicano. La metodología se basa principalmente en la elaboración de una MIPR para Tlaxcala, por lo que es necesario revisar los aspectos principales para su construcción; una vez que se tenga el ensamble de la MIPR de Tlaxcala, es posible realizar las mediciones de interacción sectorial y complementarlo con un análisis de especialización económica.

También es importante enmarcar esta investigación dentro del enfoque de la dimensión espacial de la economía, pues en él se percibe a la economía como un conjunto de procesos y fenómenos en un espacio determinado. Las actividades económicas se desenvuelven en un espacio geográfico, en el cual hay sitios específicos de mayor importancia donde existe una aglomeración poblacional y económica predominante, caracterizados por su tamaño, funcionamiento, localización, dirección y movilidad en correspondencia a los mercados (Asuad, 2014).

Estos sitios con mayor aglomeración económica y poblacional corresponden principalmente a ciudades y zonas metropolitanas, las cuales pueden liderar la conformación de regiones económicas. Sin embargo, su delimitación puede representar realidades distintas, pues, por un lado, pueden corresponder a unidades político-administrativas y, por el otro, se pueden dejar de lado estos límites y adoptar delimitaciones asociadas a las características físicas, sociales, económicas, etcétera.

En este sentido, vale la pena hacer algunas aclaraciones respecto al término “regional”. El concepto de región puede atender a distintas definiciones que corresponden a la forma en que se delimita algún territorio de acuerdo con ciertas características, lo cual amplía la noción de “región”. No obstante, para esta investigación el territorio de estudio es la entidad federativa de Tlaxcala, la cual puede ser considerada como una “región de planeación” debido a que no hay una delimitación económica-funcional con otros sitios de por medio, sino que se utiliza el territorio que obedece a los límites político-administrativos de Tlaxcala.

1.1 Breve revisión de la literatura

Los principales esfuerzos por realizar matrices de insumo-producto regional, generalmente emplean técnicas que se basan en coeficientes de localización, tales como los coeficientes de Flegg y Webber (1997). Para México, los casos de aplicación suelen utilizar los coeficientes de Flegg y Weber, ya que no hay una estimación de matrices de insumo-producto regional por parte del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), además de que, en el caso de las MIP nacionales, no hay una periodicidad continua. Al respecto, se encuentran los trabajos de Germán (2000), Fuentes y Brugués (2001), Fuentes y Sastré (2001), Fuentes (2003; 2005), Fuentes, Brugués y González (2018), y Chapa, Ayala y Hernández (2009), en los cuales se resalta la importancia del análisis de insumo-producto regional; en tanto que Aroche (2013)

realiza una revisión histórica con una perspectiva general sobre los trabajos aplicados para México.

Por otro lado, el trabajo coordinado por Dávila (2015) muestra de forma extensiva aplicaciones sobre matrices regionales para México, donde se traza la importancia de este instrumento, se señalan ciertas implicaciones estadísticas sobre el proceso y para los casos de estudio se retoma la regionalización funcional propuesta por Bassols (1979). Pero también existen trabajos sobre casos aplicados, como el de Castro Rosales (2008), quien estima una matriz de insumo-producto regional para tierra caliente, Michoacán, a fin de analizar la rama de la producción agrícola; por su parte, Albornoz, Canto y Becerril (2012) elaboran una matriz de insumo-producto para Yucatán con la finalidad de identificar los sectores clave de la economía y su impacto en la asignación de recursos; Alvarado et al. (2017) diseñaron matrices regionales para el norte, centro-norte, centro y sur de México en las que revisaron el impacto en las exportaciones manufactureras mexicanas.

Además, Dávila (2002) estima modelos de insumo-producto para Coahuila a fin de determinar los multiplicadores básicos; Moreno y Anguiano (2006) estiman con coeficientes de localización una matriz de insumo-producto para el Distrito Federal (hoy CDMX) para el año 2000; también Dávila y Valdés (2013) aplican la metodología de Flegg y Webber (1997) para elaborar las matrices de insumo-producto para Jalisco, para los años 2003 y 2008 con lo que generan un análisis de multiplicadores económicos; mientras que Tovar (2018) realiza una matriz de insumo-producto bi-regional para San Luis Potosí para cuantificar las relaciones intersectoriales e interregionales, mediante el ajuste de información a un nivel desagregado de actividad económica.

También es importante considerar el enfoque para la construcción de MIPR, en el caso de los trabajos antes descritos, pues los autores privilegian el enfoque *top-down*, o bien, “de arriba hacia abajo”, lo que significa que utilizan las MIP nacionales y a partir de estas se estiman coeficientes de localización para generar las matrices regionales, cuyas regionalizaciones respetan los criterios político-administrativos, por lo que una de las principales críticas es que estas técnicas solo se encargan de la distribución de variables macroeconómicas nacionales hacia un nivel regional. En contraste, en el enfoque *bottom-up*, o bien, “de abajo hacia arriba”, se parte de la construcción de los datos locales; sin embargo –al menos para el caso de México–, no es posible aplicar este enfoque desde abajo en su totalidad, debido a que la información económica necesaria no siempre se encuentra

disponible –o no existe– a una escala local básica. Por lo que un enfoque que media entre la información disponible a nivel nacional y la existente a nivel local es a través de un método de construcción híbrido, en el cual se utiliza la información real disponible pero también se hace uso de técnicas específicas para la estimación de las variables que no se encuentran disponibles por las fuentes de información oficiales.

En este último caso, resaltan los esfuerzos en la creación de matrices de insumo-producto regional por parte del Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Urbano Sustentable (CEDRUS), en el que resaltan trabajos sobre propuestas metodológicas para la construcción de matrices de insumo-producto regional con un enfoque *bottom-up* (Asuad y Sánchez, 2016), así como aplicaciones de estas matrices para el análisis de la industria automotriz de la región centro norte de México (Asuad, Vázquez y Quiñones, 2018), en este último se realizan ajustes con los coeficientes de Flegg, Webber y Elliot.

1.2 El modelo de insumo-producto regional

El modelo de insumo-producto permite conocer las transacciones productivas entre los sectores de actividad económica, así como su participación en la generación de las principales variables económicas. De acuerdo con los objetivos de esta investigación, se utiliza un enfoque *top-down* para la construcción de la MIP para Tlaxcala. Los datos utilizados provienen principalmente del Censo Económico de 2019 –que reporta información de 2018– y del Sistema de Cuentas Nacionales del INEGI (INEGI, s.a.a). Para la elaboración de la MIPR se recabaron principalmente las variables de valor agregado, producción bruta total y consumo intermedio a nivel municipal, en este caso para el estado de Tlaxcala, con un desglose a nivel de subsector de actividad económica. La elaboración de la MIP de Tlaxcala sigue los supuestos iniciales (Hernández, 2012, p. 4):

- i. Homogeneidad sectorial: cada sector suministra un insumo especializado.
- ii. Los precios relativos no varían: los precios de los insumos iguales tienen la misma valoración para todos los productores.
- iii. Hipótesis de proporcionalidad: la variación en la cantidad de insumos es proporcional a la variación en la producción.
- iv. Hipótesis de aditividad: el efecto total de producción es igual a la suma de efectos de producción en cada sector.

A partir de los supuestos, se plantea formalmente el modelo como:

$$X = A * X + Y$$

Donde:

X = número de sectores de la economía y cuyos componentes son $X_1... X_n$

Y = Conjunto de componentes de la demanda final

A = matriz de coeficiente técnicos

Al respecto, los coeficientes técnicos $(a_{ij})^2$ se definen como la cantidad necesaria que requiere el sector de actividad i del sector de actividad j , y se expresa como:

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

Mientras que la composición de la demanda final da en términos de los gastos en consumo, los gastos del gobierno, la inversión y las exportaciones. También se requiere de la estimación de la matriz inversa de Leontief, que mide el impacto de cada sector en la demanda final, y que resulta de restar a la matriz identidad la matriz de requerimientos, tal como se muestra en la expresión:

$$B = (b_{ij}) = (I - A)^{-1}$$

Donde:

$$b_{ij} = \frac{ax_i}{X_j} \qquad I = \begin{bmatrix} 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

A partir de la nueva producción, se estiman los demás componentes de la MIP, de acuerdo con las identidades de contabilidad social. El cálculo de la nueva producción está dado por:

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

² En la matriz de coeficientes técnicos se debe cumplir que: a) el insumo total debe ser igual a la producción total de cada sector; b) cada coeficiente técnico debe ser menor a 1; y c) la suma de coeficientes deber ser igual a 1.

La construcción de la MIP para Tlaxcala no solo sigue los principios de la contabilidad nacional, sino que requiere de otros elementos para regionalizar la MIP nacional. Se utilizan coeficientes de localización (CL), los cuales muestran la importancia de las variables económicas en la región sobre el total nacional. El modelo de insumo-producto regional mantiene los siguientes supuestos (Fuentes y Brugués, 2001):

- i. El consumo tiene un comportamiento similar a nivel regional y nacional.
- ii. La composición del producto y la producción es similar a nivel regional y nacional.
- iii. Los coeficientes de localización reflejan una productividad similar en los sectores regionales y nacionales.

Los coeficientes de localización simples de acuerdo con el método de Flegg y Webber (1997), utilizan flujos de producción nacionales trasladados a nivel regional, para conocer la participación de estos en la región de interés y se obtienen con:

$$CL = \frac{\frac{x_i^r}{x^r}}{\frac{X_i}{X^n}}$$

Donde:

X = producción en el sector i en la región r .

X^r = producción total en la región r .

X = producción en el sector i a nivel nacional.

X_n = producción total nacional.

Es importante tener en cuenta la lectura de los coeficientes:

- Si $CL > 1$, entonces la participación porcentual de la producción en el sector i en la región es mayor que la nacional en conjunto.
- Si $CL < 1$, entonces la participación porcentual de la producción en el sector i en la región es menor que la nacional en conjunto.
- Si $CL = 1$, entonces la participación porcentual de la producción en el sector i en la región es igual que la nacional en conjunto.

En el primer caso, el hecho de que el coeficiente sea mayor a la unidad permite asumir que la región genera una producción en el sector i tal para cubrir las necesidades de esta y al

mismo tiempo generar un excedente de exportación; el segundo caso indica que la región no genera suficiente producción en el sector i como para cubrir los requerimientos de la misma y, por lo tanto, se puede asumir que necesitará importaciones; y en el tercer caso, cuando el coeficiente es igual a la unidad, entonces se dice que la actividad en el sector i se encuentra localizada. En este paso se utilizó la producción bruta total, ya que esta considera tanto el valor agregado como el consumo intermedio. Después de los coeficientes de localización, se obtiene un factor de ponderación relativo al tamaño de la región denominado λ , el cual considera la producción bruta tanto de la región como a nivel nacional³ (Asuad, Vazquez y Quiñones, 2018; Asuad y Sánchez, 2016):

$$\lambda^\delta = \log_2 \left(1 + \frac{Y_r}{Y_n} \right)^\delta$$

Donde:

λ^δ : factor de ponderación relativo al tamaño de la región.

δ : 0.3.

Y_r = producción bruta total en la región.

Y_n = producción bruta nacional.

Así, con los coeficientes de localización y el factor de ponderación se obtiene el coeficiente de Flegg y Weber (FLQ_{ij}):

$$FLQ_{ij} = (CL_{ij}) (\lambda^\delta) (a_{ij})$$

Después, se obtiene la matriz de transacciones (t_{ij}), la cual resulta de multiplicar elemento a elemento, el vector de producción bruta total de la región por la matriz de coeficientes FLQ :

$$t_{ij} = Y_r * FLQ_{ij}$$

³ Se puede utilizar la producción bruta total, o de ser el caso, el PIB. Por otro lado, el valor 0.3 de delta –o muy cercano a este–, acorde a la propuesta de Flegg y Webber (1997) este logra minimizar las diferencias entre los multiplicadores obtenidos por los coeficientes de localización y los calculados de forma directa.

Esta matriz de transacciones es equivalente a la nueva MIP regionalizada; por lo que, para determinar la demanda intermedia basta con sumar cada vector de forma horizontal de la matriz de transacciones; mientras que para la demanda final es necesario restar al producto regional la demanda intermedia. El cálculo del resto de los componentes se realiza bajo los supuestos establecidos para el modelo.⁴ Es necesario aclarar que, dado que la nueva MIP resulta de la composición de coeficientes y ponderadores, se debe generar una distribución del vector de producto entre los sectores de actividad, por lo que se aplica el método de RAS⁵ para encontrar un equilibrio a partir del balanceo de sus iteraciones (el cual puede realizarse con software especializado que permitan el procesamiento de matrices).

1.3 Medición del grado de interacción sectorial

El análisis “tridimensional” de una economía regional vía insumo-producto se consigue por medio de la medición del grado de interacción sectorial, pues brinda un panorama sobre la estructura de las actividades económicas, cuáles son los principales sectores y cómo están integrados entre sí. El grado de interacción se mide con la matriz de producto multiplicador (MPM), la cual asocia todos los componentes de la matriz inversa y los descompone en columnas y filas (Lima, Cerdene y Vallés, 2004, pp. 4-5). Para el caso de las columnas:

$$B_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad \text{con } j = 1 \dots n$$

Para el caso de las filas:

$$B_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad \text{con } i = 1 \dots n$$

⁴ Aunque los demás componentes son importantes, para realizar el objetivo de este trabajo basta con obtener la nueva MIP y los vectores de demanda intermedia y final.

⁵ En la década de los 70, Richard Stone –economista británico perteneciente al Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de Cambridge, en Reino Unido– diseñó este método con la finalidad de estimar matrices de insumo-producto mediante el cálculo de las transacciones intermedias; no obstante, su utilidad trascendió cuando se consideró el enfoque espacial, por lo que es ampliamente utilizado en la elaboración de MIP regionales derivadas de las MIP nacionales.

La MPM resulta del producto de los valores en filas y columnas de la matriz inversa, ponderados por un factor de “intensidad global” (V), el cual corresponde a la suma de todos los elementos en la matriz inversa, y se plantea como:

$$MPM = \frac{1}{V} \|B_i B_j\|$$

Donde:

$$v = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}$$

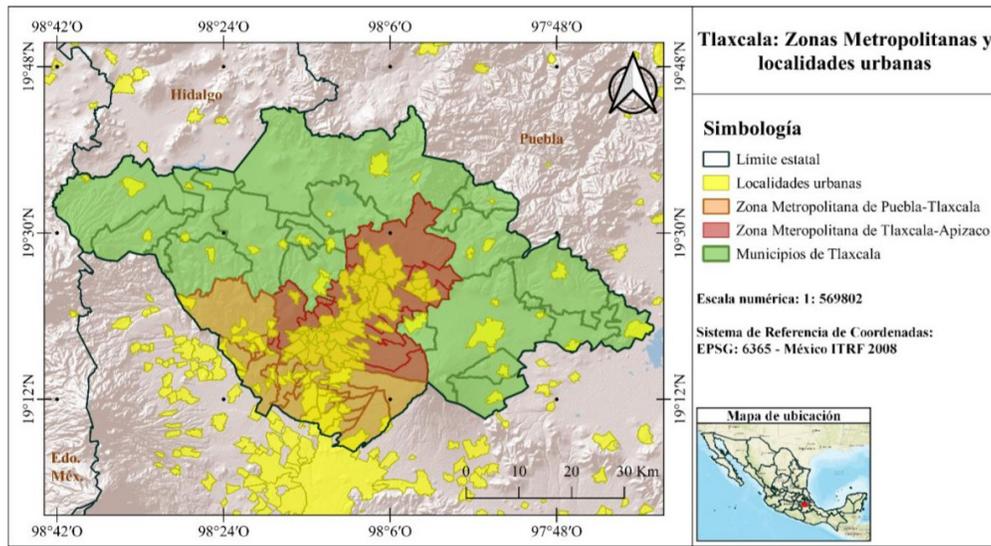
Para obtener la medición del grado de interacción, se utilizó el software especializado Python Module for Input-Output Analysis (PyIO, s.a.), en el cual se introdujo la MIPR de Tlaxcala –específicamente, la matriz de transacciones y los vectores de valor agregado, producción y consumo intermedio– para calcular la MPM.

2. Resultados

Tlaxcala se compone por 60 municipios y colinda con las entidades federativas de Hidalgo, Puebla y el Estado de México. Cuenta con dos zonas metropolitanas (ZM): ZM de Tlaxcala-Apizaco, conformada por 19 municipios al centro de la entidad; y hacia el sur, está la ZM de Puebla-Tlaxcala conformada por 38 municipios, de los cuales 20 son de Tlaxcala (ver Figura 1). El patrón de concentración de las localidades urbanas de Tlaxcala muestra los sitios donde se encuentra la mayor parte de la población y, por ende, la actividad económica.

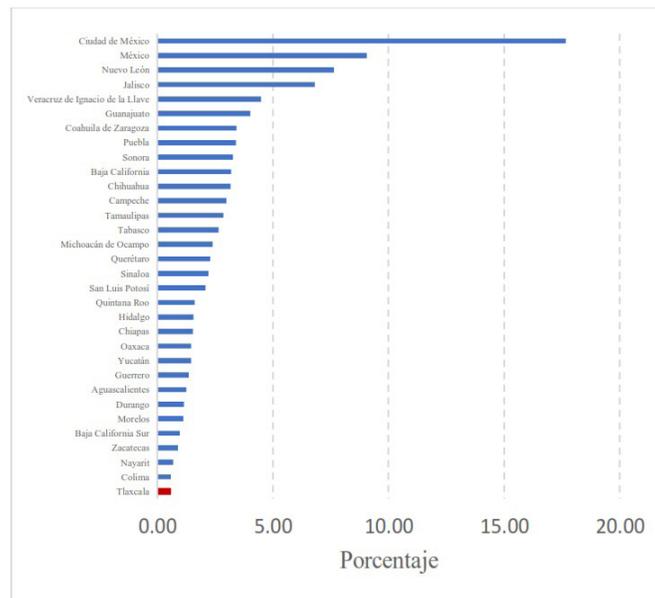
La localización de Tlaxcala en la región centro de México –la más importante del país– debería hacer de esta entidad una de las más relevantes en términos poblacionales y económicos; sin embargo, su aportación al PIB en 2018 fue de apenas 0.56%, siendo esta entidad la que menos aporta después de Zacatecas (0.89%), Nayarit (0.68%) y Colima (0.56%) (ver Figura 2).

Figura 1. Tlaxcala: zonas metropolitanas y localidades urbanas, 2018



Fuente: elaboración propia, con base en el INEGI (s.a.b) y SEDATU, CONAPO e INEGI (2018). Mapa diseñado en QGIS 3.10.5.

Figura 2. Participación de las entidades federativas en el PIB nacional, 2018



Fuente: elaboración propia con base en el INEGI (s.a.b).

En realidad, Tlaxcala siempre se ha caracterizado por tener una baja participación dentro del PIB nacional, como se observa en la Figura 3, el año que obtuvo una mayor participación

fue en 2004 con 0.69%, lo que indica que no ha logrado rebasar la unidad porcentual, y por el contrario ha decrecido constantemente; salvo en 2010, donde tuvo una participación de 0.62%, lo que llama la atención al tratarse de un año aparentemente de recuperación para la economía mexicana después de la crisis de 2008 y cuyos efectos se pronunciaron en México un año después.

Figura 3. Tlaxcala: participación en el PIB nacional, 2003-2018



Fuente: elaboración propia, con base en el INEGI (s.a.b).

Podría parecer evidente que esta contribución tan pequeña por parte de Tlaxcala se debe a sus bajos niveles de actividad económica en comparación con las demás entidades federativas. De acuerdo los Censos Económicos de INEGI (s.a.b), en 2018 Tlaxcala ocupó la posición 30° en la participación de valor agregado censal bruto y de personal ocupado; al respecto, en la primera variable, en promedio ha tenido una participación de 0.45%, mientras que en la segunda su promedio ha sido de 0.82% (ver Tablas 1 y 2).

Tabla 1. Participación de las entidades federativas en el valor agregado, 2003-2018

Posición 2018	Entidad	2003	2008	2013	2018
1	Ciudad de México	28.80	25.51	25.80	23.00
2	Nuevo León	7.50	6.95	8.23	8.74
3	México	7.51	6.81	6.59	7.71
4	Jalisco	5.32	5.01	4.71	5.96
5	Campeche	7.81	11.49	10.03	5.45
6	Guanajuato	3.24	2.75	3.49	4.52
7	Coahuila de Zaragoza	2.80	2.96	3.49	4.34
8	Sonora	1.92	2.45	3.06	3.26
9	Veracruz de Ignacio de la Llave	2.82	3.26	4.25	3.22
10	Baja California	2.70	2.17	2.21	2.95
11	Puebla	2.99	2.56	2.84	2.91
12	Chihuahua	3.56	2.77	2.34	2.89
13	Tamaulipas	3.21	3.10	2.23	2.76
14	San Luis Potosí	1.28	1.43	1.61	2.66
15	Querétaro	1.49	1.72	1.73	2.53
16	Tabasco	4.11	5.61	4.93	2.51
17	Aguascalientes	0.89	0.90	0.82	1.54
18	Michoacán de Ocampo	1.78	1.43	1.16	1.51
19	Sinaloa	1.21	1.16	1.12	1.34
20	Quintana Roo	0.81	0.92	0.80	1.25
21	Hidalgo	0.92	0.67	0.92	1.05
22	Yucatán	0.92	0.86	1.04	1.03
23	Morelos	1.03	0.76	0.83	0.96
24	Durango	0.68	0.60	0.74	0.93
25	Oaxaca	1.18	0.74	0.92	0.90
26	Chiapas	0.99	2.82	1.28	0.85
27	Zacatecas	0.46	0.60	0.84	0.75
28	Guerrero	0.65	0.40	0.57	0.67
29	Baja California Sur	0.34	0.48	0.39	0.53
30	Tlaxcala	0.48	0.45	0.38	0.51
31	Colima	0.32	0.29	0.32	0.41
32	Nayarit	0.30	0.34	0.31	0.37

Fuente: elaboración propia, con base en el INEGI (s.a.a).

Tabla 2. Participación de las entidades federativas en el personal ocupado, 2003-2018

Posición 2018	Entidad	2003	2008	2013	2018
1	Ciudad de México	17.53	16.43	16.71	15.84
2	México	9.45	9.69	9.39	9.32
3	Jalisco	7.52	7.42	7.24	7.39
4	Nuevo León	6.22	6.14	6.49	6.65
5	Guanajuato	4.51	4.48	4.95	5.09
6	Puebla	4.01	4.11	4.04	4.12
7	Veracruz de Ignacio de la Llave	4.55	4.64	4.20	3.92
8	Chihuahua	4.36	3.92	3.72	3.87
9	Baja California	3.44	3.47	3.65	3.80
10	Coahuila de Zaragoza	3.40	3.02	3.33	3.55
11	Tamaulipas	3.63	3.41	3.07	3.01
12	Sonora	2.74	2.85	2.87	2.88
13	Michoacán de Ocampo	2.88	3.03	2.84	2.87
14	Querétaro	1.71	1.91	2.13	2.54
15	Sinaloa	2.28	2.26	2.24	2.31
16	San Luis Potosí	1.90	1.94	1.94	2.05
17	Chiapas	1.83	2.05	2.11	2.04
18	Oaxaca	1.86	2.02	2.11	2.03
19	Yucatán	1.94	1.97	1.95	1.91
20	Quintana Roo	1.32	1.54	1.61	1.79
21	Guerrero	1.88	2.08	1.84	1.60
22	Hidalgo	1.50	1.66	1.64	1.59
23	Aguascalientes	1.24	1.21	1.25	1.36
24	Morelos	1.42	1.53	1.38	1.34
25	Durango	1.34	1.17	1.24	1.22
26	Tabasco	1.28	1.33	1.34	1.14
27	Zacatecas	0.84	0.87	0.86	0.90
28	Nayarit	0.73	0.80	0.80	0.87
29	Baja California Sur	0.57	0.76	0.73	0.83
30	Tlaxcala	0.77	0.84	0.83	0.83
31	Campeche	0.79	0.83	0.87	0.69
32	Colima	0.57	0.63	0.64	0.65

Fuente: elaboración propia, con base en el INEGI (s.a.a).

La variable de valor agregado es muy importante porque es un indicador que refleja la magnitud de las actividades económicas. En el caso de Tlaxcala, su estructura sectorial indica que en esta entidad la mayor parte del valor agregado se genera en las Industrias Manufactureras (31-33), pues estas han aglomerado poco más del 70%; de acuerdo con los periodos censales económicos; le siguen en importancia las actividades asociadas al comercio al por menor (46) y comercio al por mayor (43), con 8.72% y 3.13% respectivamente en 2018. También destacan –aunque con una menor participación– los sectores servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (72) con 2.17%, servicios de apoyo a los negocios (56) con 1.83%, y transportes, correos y almacenamiento (48-49) con 1.71% (ver Tabla 3).

Tabla 3. Tlaxcala: estructura sectorial en términos de valor agregado, 2003-2018

Sector de actividad	2003	2008	2013	2018
11 Agricultura, cría y explotación de animales; aprovechamiento forestal, pesca y caza.	0.00	0.00	0.01	0.02
21 Minería.	0.03	0.00	0.26	0.00
22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica; suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final.	4.37	6.27	0.33	0.68
23 construcción.	0.92	1.63	3.19	0.56
31-33 Industrias manufactureras.	77.27	75.08	79.40	76.82
43 Comercio al por mayor.	2.59	2.13	2.63	3.13
46 Comercio al por menor.	6.76	4.81	6.17	8.72
48-49 Transportes, correos y almacenamiento.	1.83	2.45	1.29	1.71
51 Información en medios masivos.	0.62	2.50	0.38	0.21
52 Servicios financieros y de seguros.	0.12	0.17	0.28	0.95
53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles.	0.20	0.21	0.21	0.26
54 Servicios profesionales científicos y técnicos.	0.33	0.34	0.26	0.57
56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación.	0.52	0.72	1.21	1.83
61 Servicios educativos.	0.67	0.57	0.61	0.57
62 Servicios de salud y de asistencia social.	0.40	0.44	0.46	0.49
71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos.	0.10	0.09	0.14	0.09
72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas.	2.07	1.42	1.89	2.17
81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales.	1.19	1.17	1.29	1.22
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: elaboración propia, con base en el INEGI (s.a.a).

El comportamiento económico de Tlaxcala en comparación con el resto de las entidades federativas, así como la composición de su estructura a nivel sectorial, aún deja muy agregado el análisis, por lo que es preciso identificar las principales interacciones en las actividades económicas, con una desagregación a nivel de subsector de actividad. Así, con el contexto dado, es posible interpretar de forma integral el verdadero desenvolvimiento económico de Tlaxcala.

2.1 Paisaje tridimensional de la economía de Tlaxcala

El cálculo del grado de interacción sectorial permite diseñar una gráfica que se puede llamar “paisaje tridimensional de la economía”,⁶ y a partir del cual realizar un análisis e identificar cuáles son las principales interacciones entre las actividades de actividad económica, cuáles generan relaciones de mayor dependencia y cuáles no son significativas. Los resultados arrojaron que solo 34 vectores horizontales (filas de la matriz) correspondientes a ciertos subsectores de actividad económica tienen cada uno interacciones significativas⁷ con la totalidad de los subsectores (60 vectores verticales, o bien, las columnas de la matriz); por lo que la MPM significativa corresponde a una dimensión de 34x60,⁸ la siguiente figura muestra el “paisaje tridimensional” de la economía de Tlaxcala de acuerdo a la estructura de la MIP para esta entidad (ver Figura 4):

⁶ El término “paisaje tridimensional de la economía” fue acuñado en la literatura española sobre modelos de insumo-producto y matrices de contabilidad social, especialmente encontrado en los trabajos elaborados por Cardenete, López y Delgado (2011); Cansino et al. (2013); Cardenete y López (2015).

⁷ Las interacciones significativas se refieren a pares de subsectores, cuyos valores tienen signo positivo; de esta forma, aquellos valores con signo negativo no se consideran significativas para el análisis.

⁸ Los 26 vectores filas que resultaron con al menos un valor negativo, y por tanto no se consideran dentro del análisis corresponden a los subsectores con clave: 522, 22, 484, 624, 531, 337, 435, 532, 813, 713, 237, 511, 316, 323, 436, 711, 238, 488, 515, 433, 517, 432, 333, 519, 469 y 112.

En la figura 7, el valor del grado de interacción refleja el nivel de intensidad en las asociaciones sectoriales, y su orden se encuentra dado por la importancia de estas. Al respecto, por el lado de los vectores filas de la MPM se puede realizar una clasificación por nivel de interacción: a) grado de interacción máximo, b) grado de interacción alto, y c) grado de interacción medio.

a) Grado de interacción máximo (rango de intensidad 20-25)

Estas son las interacciones más importantes que se dan en las actividades económicas relativas a Tlaxcala, debido a que en ellas se obtuvieron los valores más altos. Los subsectores en este rango de intensidad son:

- Industrias metálicas básicas (331).
- Industria alimentaria (311).
- Fabricación de productos a base de minerales no metálicos (327).
- Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles (313).
- Industria del papel (322).
- Fabricación de prendas de vestir (315).

b) Grado de interacción alto (rango de intensidad 15-19)

- Industria química (325).
- Comercio al por menor de abarrotes alimentos bebidas hielo y tabaco (361).
- Comercio al por menor de vehículos de motor refacciones combustibles y lubricantes (468).
- Industria de las bebidas y del tabaco (312).
- Comercio al por mayor de abarrotes alimentos bebidas hielo y tabaco (431).
- Servicios de preparación de alimentos y bebidas (722).
- Servicios de reparación y mantenimiento (811).
- Comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales (462).
- Industria del plástico y del hule (326).
- Fabricación de productos textiles excepto prendas de vestir (314).
- Otras industrias manufactureras (339).

- Servicios educativos (611).
- Comercio al por menor de productos textiles bisutería accesorios de vestir y calzado (463).
- Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales para la industria y materiales de desecho (434).
- Servicios de apoyo a los negocios (561).

c) Grado de interacción medio ((rango de intensidad 10-14)

- Comercio al por menor de artículos de ferretería tlapalería y vidrios (467).
- Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud (464).
- Comercio al por menor de enseres domésticos computadoras artículos para la decoración de interiores y artículos usados (466).
- Transporte terrestre de pasajeros excepto por ferrocarril (485).
- Comercio al por menor de artículos de papelería para el esparcimiento y otros artículos de uso personal (465).
- Fabricación de productos metálicos (332).
- Servicios de alojamiento temporal (721).
- Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados (621).
- Servicios personales (812).
- Edificación (236).
- Servicios profesionales científicos y técnicos (541).
- Industria de la madera (321).
- Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil (522).

Mientras que, por el lado de los vectores columna, las dependencias económicas más importantes se direccionan –en orden de importancia–, principalmente hacia los subsectores de actividad: pesca caza y captura (114), cría y explotación de animales (112), comercio al por menor exclusivamente a través de internet y catálogos impresos televisión y similares (469), otros servicios de información (519), fabricación de maquinaria y equipo (333), comercio al por mayor de productos textiles y calzado (432), telecomunicaciones (517), comercio al por mayor de productos farmacéuticos de perfumería artículos para el esparcimiento

electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca (433), servicios artísticos culturales y deportivos y otros servicios relacionados (711), trabajos especializados para la construcción (238), radio y televisión (515), servicios relacionados con el transporte (488), y comercio al por mayor de camiones y de partes y refacciones nuevas para automóviles camionetas y camiones (436).

A partir de estos resultados, se pueden identificar ciertas implicaciones en el desarrollo económico de Tlaxcala, por ejemplo, en el caso de las interacciones de grado máximo, se trata de actividades asociadas a las industrias manufactureras, lo cual se advertía desde la participación de valor agregado, por lo que en este caso se deberían diseñar ejes de acción que fortalezcan dichas actividades. Dentro de las interacciones de grado alto y medio, la mayoría se asocian a actividades comerciales y de servicios, la importancia de estos enlaces recae en su alta asociación con el resto de la economía; no obstante, esto no logra reflejarse de manera predominante en la generación de valor agregado, por lo que para este conjunto de actividades es necesario generar ejes de acción que fortalezcan especialmente a los subsectores destino, vía estímulos a la demanda.

Aunque es bastante amplio el análisis que se puede extraer del grado de interacción sectorial, o bien, de este paisaje tridimensional de la economía de Tlaxcala, es primordial conocer cómo se pueden dar estas interacciones en el territorio; tan solo el hecho de que en esta entidad se encuentren dos ZM indica que al menos en estos dos puntos se desarrollan las actividades más importantes, y cuya localización privilegia de algún modo la conexión con la Ciudad de México y su zona metropolitana, misma que representa el mercado más importante del país.

De este modo, el análisis del grado de interacción sectorial se complementa con el cálculo del índice de especialización económica relativa⁹ para todos los municipios. Cabe aclarar que, aunque el grado de interacción se elaboró con un desglose a nivel subsector de actividad, el cálculo de especialización económica para fines prácticos se llevó a cabo a un desglose de sector de actividad; también es importante mencionar que los valores obtenidos son relativos al total nacional, es decir, aquellas actividades donde los municipios de Tlaxcala guardan especialización económica a nivel nacional. Al respecto, se obtienen los siguientes resultados:

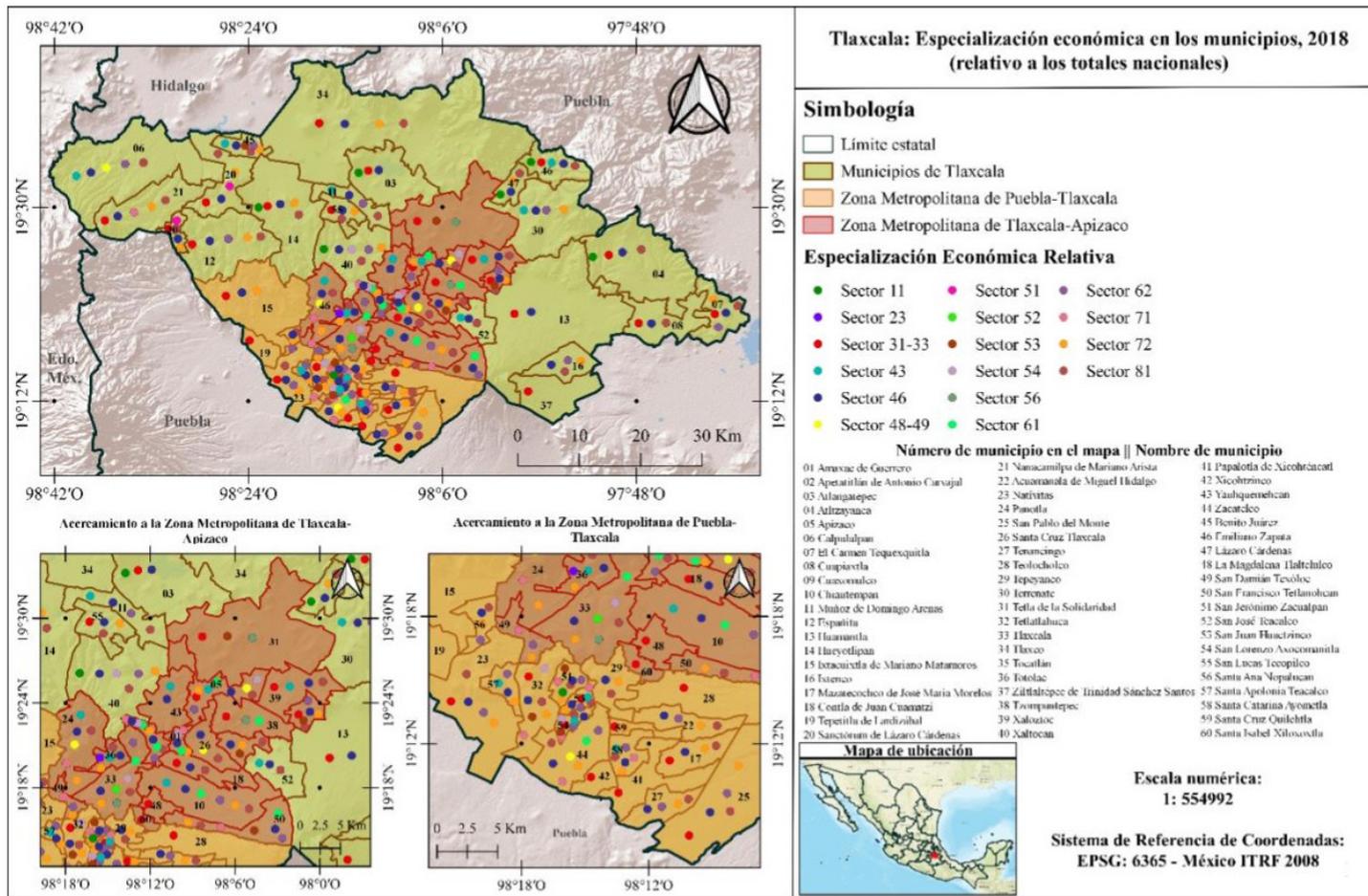
⁹ El índice de especialización económica relativa se realizó a través de coeficientes de localización, mismos que se revisan en el apartado metodológico.

- Sector 11. Agricultura cría y explotación de animales aprovechamiento forestal pesca y caza: solo 7 municipios se encuentran especializados en esta actividad.
- No hay municipios que cuenten con especialización económica en el sector 22. Generación transmisión y distribución de energía eléctrica suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final.
- Solo hay un municipio que cuenta con especialización económica en el sector 23. *Construcción.*
- En el sector 31-33. Industrias manufactureras se encuentran especializados 33 municipios.
- Sector 43. Comercio al por mayor: se encuentran especializados 16 municipios.
- La mayor parte de Tlaxcala se especializa en el sector 46. Comercio al por menor, con 50 municipios.
- Solo 5 municipios tienen especialización económica en el sector 48-49. Transportes correos y almacenamiento.
- Solo un municipio se encuentra especializado en el sector 51. Información en medios masivos.
- Solo un municipio se encuentra especializado en el sector 52. Servicios financieros y de seguros.
- En el sector 53. Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles: 8 municipios presentan especialización económica.
- Sector 54. Servicios profesionales científicos y técnicos: 6 municipios tienen especialización en este sector.
- En el sector 56. Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación, solo tres municipios están especializados.
- Sector 61. Servicios educativos: 8 municipios especializados.
- En el sector 62. Servicios de salud y de asistencia social: 26 municipios cuentan con especialización económica.
- 11 municipios presentan especialización económica en el sector 71. Servicios de esparcimiento culturales y deportivos y otros servicios recreativos.
- El sector 72. Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, resalta por tener 39 municipios especializados.

- Sector 81. Otros servicios excepto actividades gubernamentales: cuenta con 47 municipios especializados.

El detalle de la especialización económica por municipio se observa en la Figura 5.

Figura 5. Tlaxcala: especialización económica en los municipios, 2018



* Los puntos de colores en el mapa solo son ilustrativos de la especialización económica en los municipios, más no reflejan la ubicación exacta de donde se encuentra la actividad. Es importante que el lector no confunda los puntos con unidades económicas.

Fuente: elaboración propia, con base en el INEGI (s.a.b). Mapa diseñado en QGIS 3.10.5.

Discusión y conclusiones

Tlaxcala se ha caracterizado por mantener un comportamiento económico bajo en comparación con el resto de las entidades federativas, en el periodo 2003-2018 en promedio ha participado con 0.59% en la conformación del PIB nacional, además de encontrarse en la posición 30° en el *ranking* de entidades en la generación de valor agregado y personal ocupado. A pesar de eso, su estructura sectorial indica que más del 70% de la actividad económica se concentra principalmente en las industrias manufactureras.

Este contexto funciona como un breve –y muy general– diagnóstico económico para Tlaxcala; sin embargo, para conocer a fondo cuáles son las actividades más importantes y sobre las cuales debería trabajarse en términos de política económica es necesaria la aplicación de herramientas que permitan observar la estructura sectorial, como el insumo-producto regional. Los esfuerzos en la literatura para hacer MIP regionales demuestran la riqueza de esta herramienta para realizar diversos análisis de casos, a pesar de que estas no son elaboradas por los sitios de información oficial, como el INEGI.

No obstante, la construcción de la MIP de Tlaxcala permitió identificar el grado de interacción sectorial. El esquema metodológico partió de la identificación de los datos oficiales que se encuentran disponibles y la revisión de las técnicas especializadas para el insumo-producto, donde una de las principales problemáticas es decidir bajo qué enfoque hay que construir la MIP regional: *top-down* o *bottom-up*. Para el caso de esta investigación, se optó por un enfoque de arriba hacia abajo, debido a la información oficial disponible para su construcción, así como el hecho de que la mayor parte de los casos aplicados han utilizado esta técnica.

Se cumplieron los objetivos sobre la obtención de un paisaje “tridimensional” de la economía de Tlaxcala, que hace alusión al grado de interacción sectorial. Se elaboró una MIP para Tlaxcala, aclarando que este objetivo solo bastó con el cálculo de la matriz de transacciones y los vectores de demanda intermedia, demanda final y de valor del producto, pero ello no significa que los demás componentes no sean importantes. El grado de interacción resultó de la matriz de producto multiplicador derivada de la MIP; sin embargo, esta matriz solo da cuenta de las asociaciones económicas, pero tiene como limitante que no se especifica en qué sitios se dan estas interacciones, por lo que fue necesario realizar el

cálculo del índice de especialización económica a nivel municipal para identificar en qué sitios se darían con mayor posibilidad estas interacciones.

Al respecto, los principales hallazgos encontrados resaltan que son las industrias metálicas básicas (331) las que guardan el mayor grado de interacción con el resto de las actividades, le siguen en importancia la industria alimentaria (311) y la fabricación de productos a base de minerales no metálicos (327); estas interacciones se direccionan en orden de importancia, principalmente a los subsectores pesca, caza y captura (114), cría y explotación de animales (112), y comercio al por menor (469). Mientras que el cálculo de especialización económica mostró –como era de esperarse– que los sitios que cuentan con un mayor número de actividades en las que se especializan, corresponden a los municipios de las zonas metropolitanas.

De este modo, las principales contribuciones de esta investigación se encuentran en dos puntos principales: en primer lugar, el aspecto metodológico, especialmente el uso del insumo-producto regional para la identificación de las principales asociaciones económicas y relaciones de dependencia; y en segundo lugar el detalle de análisis con un desglose mayor, a nivel subsector de actividad, así como la revisión de los municipios y sus especializaciones económicas; lo que en conjunto puede auxiliar en el diseño de ejes de política económica y regional para la entidad. Si se desea coadyuvar a la elaboración de programas de acción para mejorar el desempeño de Tlaxcala dentro de la economía nacional –especialmente en su aportación al PIB nacional– es necesario impulsar no solo a las actividades que generan los principales enlaces económicos, sino que es requisito indispensable promover aquellas actividades que representan el destino de ese enlace, como las actividades identificadas dentro del sector primario (lo cual se puede realizar a través de estímulos a la demanda), así como de algunas actividades asociadas al comercio y a los servicios.

La matriz de insumo-producto de Tlaxcala elaborada en esta investigación es en sí, no solo una base de datos, sino una gran herramienta que puede explotarse aún más, por ejemplo, obtener los principales encadenamientos productos, el análisis de posibles *clusters* de actividad local, multiplicadores económicos básicos, entre otros, mismos que no son abordados en este trabajo porque escapan a los objetivos de la temática central; sin embargo, es muy importante considerarlo para investigaciones futuras. Finalmente, vale la pena mencionar que la economía mexicana actualmente atraviesa por un contexto complicado, en el que se requiere reactivación de las actividades y que se incrementen los flujos económicos,

por lo que también es posible generar a partir de la MIP de Tlaxcala algunos escenarios cercanos de impacto económico, mismos que puedan ser incorporados en la elaboración de planes y proyectos para la entidad.

Fuentes consultadas

- Albornoz Mendoza, L., Canto Sáenz, R. y Becerril García, 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.
- Alvarado, J., Chiquiar, D., Quiroga, M. y Torre, L. (2017). Estimation of Regional Input-Output Matrices with an Application to Manufacturing Exports in México. *Banco de México*, 1-46.
- Aroche Reyes, F. (2013). La investigación sobre el Modelo Insumo-Producto. Orígenes y Tendencias. *Estudios Económicos*, 28(2), 249-264.
- Asuad Sanén, N. E. (2014). *Pensamiento Económico y Espacio*. México: Facultad de Economía, UNAM.
- Asuad Sanén, N. E. y Sánchez Gamboa, J. M. (2016). A methodological proposal for the construction of a regional input-output matrix using a bottom-up approach and its statistical assessment. *Investigación Económica*, LXXV(298), 3-56.
- Asuad Sanén, N. E., Vazquez Ruiz, C. y Quiñones Luna, E. (2018). El caso de la industria automotriz de la Región Centro Norte: un enfoque espacial de Insumo-Producto Regional. En Callicó López, J. y González Robles, E. J. *Estudios Regionales. Un enfoque de insumo-producto*. (Pp. 93-122). México: Universidad de Guadalajara.
- Bassols Batalla, Ä. (1979). *Geografía, subdesarrollo y regionalización*. México y el Tercer Mundo. México: Editorial Nuestro Tiempo.
- Cansino Muñoz-Repiso, J. M., Cardenete Flores, M. A., Ordóñez Ríos, M. y Román Collado, R. (2013). Análisis de sectores clave de la economía española a partir de la Matriz de Contabilidad Social en España 2007. *Estudios de Economía Aplicada*, 31(2), 621-654.
- Cardenete Flores, M. A. y López Álvarez, J. M. (2015). Análisis de sectores clave a través de Matrices de Contabilidad Social: El caso de Andalucía. *Estudios de Economía Aplicada*, 33(1), 203-222.

- Cardenete Flores, M. A., López Álvarez, J. M. y Delgado, M. (2011). Análisis de la estructura de la economía georgiana. *Papeles de Europa*, (23), 21-42.
- Castro Rosales, G. (2008). *Estimación de la Matriz de Insumo-Producto con énfasis en la rama de producción agrícola para la región Tierra Caliente del Estado de Michoacán 2003*. Coahuila, México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Chapa Cantú, J. C., Ayala Gaytán, E. A. y Hernández González, I. D. (2009). Modelo de insumo-producto para el noreste de México. *Ciencia UANL*, XII(4), 409-416.
- Dávila Flores, A. (2015). *Modelos interregionales de insumo-producto de la economía mexicana*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- _____ (2002). Matriz de Insumo-Producto de la economía de Coahuila e identificación de los flujos intersectoriales más importantes. *Economía Mexicana*, XI(1), 79-162.
- Dávila Flores, A. y Valdés Ibarra, M. (2013). Jalisco: Modelos de producción de insumo producto. Años 2003 y 2008. *EconoQuantum*, 10(2), 99-133.
- Flegg, A. T. y Webber, C. (1997). *On the appropriate use of location quotients in generating regional input output tables: Reply*. EEUU: Regional Studies.
- Fuentes, N. A. (2003). *Matrices de Insumo-Producto de los estados fronterizos del norte de México*. México: Plaza y Valdez.
- _____ (2005). Construcción de una matriz regional de insumo-producto. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 36(140), 89-112.
- Fuentes, N. A. y Brugués, A. (2001). Modelos de Insumo-Producto regionales y procedimientos de regionalización. *Revista Comercio Exterior*, 51(3), 33-54.
- Fuentes, N. A. y Sastré Gutiérrez, M. (2001). Identificación empírica de sectores clave de la economía sudbajacaliforniana. *Frontera Norte*, 13(26), 51-76.
- Fuentes, N. A., Brugués, A. y González-König, G. (2018). Simulación de un modelo insumo producto dinámico: multiplicadores de producción para Coahuila. *Revista de Economía*, XXXV(91), 93-117.
- Germán Soto, V. (2000). El insumo-producto, diseño y uso en los análisis de economía regional: El caso de Nuevo León. *Estudios Económicos*, 15(2), 281-309.
- Hernández Cortés, C. y Guevara Aguilar, R. (2013). Estructura y dinámica del comercio y los servicios en Tlaxcala y los municipios rurales, 1980-2003. *Revista de la Facultad de Economía*, (48), 149-176.

- Hernández, G. (2012). Matrices Insumo-Producto y Análisis de Multiplicadores: Una aplicación para Colombia. *Revista de Economía Internacional*, 14(26), 203-221.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (s.a.a). Censos Económicos. <https://www.inegi.org.mx/app/saich/v1/>
- _____(s.a.b). *Marco Geoestadístico 2010*. <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas>
- Lima, M. C., Cerdenete, M. A. y Vallés Ferrer, J. (2004). A structural analysis of a regional economy using Social Accounting Matrices: 1990-1999. *Journal of REGIONAL RESEARCH*, (5), 113-138.
- Moreno Ruiz, L. y Anguiano Mondragón, E. (2006). Regionalización de la Matriz Insumo-Producto del Distrito Federal mediante coeficientes de localización. *Tiempo Económico*, 2(4), 5-20.
- Python Module for Input-Output Analysis (PyIO) (s.a.). *Real Economics Applications Laboratory*. <http://www.real.illinois.edu/pyio/>
- QGIS (s.a.). <https://qgis.org/en/site/>
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Consejo Nacional de Población (CONAPO) e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2018). *Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2015*. México: Secretaría de Gobernación.
- Tovar Martínez, L. A. (2018). *Matriz Insumo-Producto Bi-regional para San Luis Potosí: Un análisis del comercio interregional*. Baja California, México: El Colegio de la Frontera Norte.