

Salinas Cruz, Eileen; González Guillén, Manuel de Jesús; León Merino, Aurelio;  
Rodríguez Hernández, F. Rafael

La actividad forestal en el desarrollo económico de Chignahuapan, Puebla  
Región y Sociedad, vol. XXIX, núm. 69, mayo-agosto, 2017, pp. 185-218

El Colegio de Sonora  
Hermosillo, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10250503007>

# La actividad forestal en el desarrollo económico de Chignahuapan, Puebla

Forest activity in the economic development of Chignahuapan, Puebla

Eileen Salinas Cruz\*

Manuel de Jesús González Guillén\*\*

Aurelio León Merino\*\*\*

F. Rafael Rodríguez Hernández\*\*\*\*

Recibido el 21 de mayo de 2015

Aceptado el 14 de diciembre de 2015

Resumen: el objetivo del estudio fue medir el impacto de la actividad forestal en Chignahuapan, Puebla, para determinar su interrelación con otros sectores, e identificar si impulsa la economía del municipio, o sólo les provee insumos a otros ramos. Se utilizó la matriz insumo-producto con el método Flegg; los resultados sugieren que el aprovechamiento forestal y la industria maderera contribuyen significativamente

\* Campo Experimental Centro de Chiapas. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Pecuarias y Forestales (INIFAP). Km 3.0 carretera internacional Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México. Teléfono: 01 800 08 82 222, extensión 86302. Correo electrónico: salinas.eileen@inifap.gob.mx

\*\* Autor para correspondencia. Posgrados en ciencias forestales y en desarrollo rural. Colegio de Postgraduados, campus Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56220. Teléfono: (595) 952 0200, extensión 1464. Correo electrónico: manuelg@colpos.mx

\*\*\* Posgrados en ciencias forestales y en desarrollo rural. Colegio de Postgraduados, campus Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56220. Teléfono: (595) 952 0200, extensión 1464. Correo electrónico: laurelio@colpos.mx

\*\*\*\* Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca, INIFAP. Melchor Ocampo No. 7, Santo Domingo Barrio Bajo, C. P. 68200, Etla, Oaxaca, México. Teléfono: 01 800 08 82 222, extensión 86213. Correo electrónico: rodriguez.rafael@inifap.gob.mx

al desarrollo de Chignahuapan. Por tanto, para impulsar la economía municipal habría que incentivar la inversión en estos sectores, a través de la implementación de políticas públicas integrales, lo que se pudiera considerar un modelo a seguir para otros municipios o regiones.

**Palabras clave:** desarrollo forestal; matriz insumo-producto; industria forestal; municipios; industria de la madera; Chignahuapan; desarrollo económico.

**Abstract:** the objective of this study was to measure the impact of forestry activity in Chignahuapan, Puebla, in order to determine its interrelation with other activities, and to identify whether it boosts the municipality's economy or only provides inputs for other sectors. The input-output matrix with Flegg's method was used. The results suggest that forestry use and timber industry contribute significantly to Chignahuapan's development. Therefore, for the purpose of boosting municipal economy, it is necessary to foster investment in these sectors by implementing integral public policies, which can be regarded as a model for other municipalities and regions.

**Key words:** forest development; input-output matrix; forest industry; municipalities; timber industry; Chignahuapan; economic development.

## Introducción

Ante la importancia económica y social que tiene la actividad forestal en México, resulta primordial medir las contribuciones de todos los sectores que la conforman, con la finalidad de diseñar e implementar políticas que faciliten el desarrollo económico y el bienestar social de una localidad, ya que no hacerlo podría fortalecer o estimular a los ramos menos relevantes para dicho desarrollo.

El crecimiento económico de Chignahuapan, Puebla, se basa en la producción de materias primas del sector primario: agricultura, ganadería, fruticultura y silvicultura; las principales se derivan de esta última (aserraderos, carpinterías, mueblerías). También está la elaboración y la comercialización de ornamentos navideños (esferas, bases de metal que los artesanos adornan con esferas y series de luces), así como los servicios de turismo (hotelería, gastronomía y artesanías) y la asesoría técnica (Olvera 2011).

La actividad forestal tiene gran relevancia para Chignahuapan; sin embargo, a pesar de que el municipio es el primer productor estatal de madera en rollo (Comisión Nacional Forestal, CONAFOR 2013), se desconoce su contribución e incidencia en el desarrollo económico y sus interrelaciones con el resto los sectores de la economía local. Para medir el peso específico de la actividad forestal y sus interrelaciones se requiere aplicar técnicas y métodos cuantitativos. Los resultados pueden ayudar a los tomadores de decisiones locales a diseñar e implementar estrategias de política pública para fortalecerla.

El objetivo del estudio fue medir el impacto de la actividad forestal en Chignahuapan, para determinar su interrelación con otros ramos, identificar si es impulsora de la economía local, o sólo proveedora de insumos de otros sectores. La primera parte del artículo incluye una reseña breve de la situación de dicha actividad; en la segunda se describe el marco teórico de la metodología formulada por Leontieff y se expone cómo, a través de métodos nuevos derivados de la matriz insumo-producto (MIP), se puede explicar una economía regional; en la tercera se expone la metodología utilizada, basada en los coeficientes de localización de Flegg; en la cuarta se describen y analizan los resultados y se presentan las conclusiones.

## Situación del sector forestal

A partir de 1980, el sector primario dejó atrás cuatro décadas de crecimiento significativo, como resultado de los apoyos que recibía del Estado. Sin embargo, cuando éstos disminuyeron, debido a la crisis económica recurrente de principios de dicha década y con la apertura de los mercados, la economía se ralentizó y dicho sector perdió su dinamismo hasta caer en crisis. Antes de los años ochenta, el sector

primario creció a un ritmo de 4.6 por ciento en promedio anual, en la actualidad es de 2 (Cruz y Polanco 2014, 16). Además, con el levantamiento de vedas y el otorgamiento de concesiones del Estado, como ocurrió en la sierra norte de Puebla (Barton y Merino 2004, 61), la actividad forestal mantuvo tasas altas de crecimiento anual. Algunos ejidos asumieron su gobernanza, y se organizaron y capacitaron para seguir un plan de manejo forestal, y así surgió en ellos la pequeña industria de la madera.

Puebla posee una gran extensión de superficie forestal donde se pueden aprovechar los recursos maderables. Casi 50 por ciento de la superficie total del estado (3 429 000 ha) es de bosques y selvas, y eso lo ubica entre los de mayor aprovechamiento forestal en México. Por ello se le considera uno de los líderes en este rubro en el país (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI 2011), a pesar de que disminuyó la producción de madera en rollo, de 383 506 m<sup>3</sup> en 2001, a 225 032 m<sup>3</sup> en 2010, lo que mermó también el valor de la producción maderable, de 247 203 581 pesos a 206 190 386 pesos, para los mismos años. En dicho rubro, Puebla ocupó, en 2014, el sexto lugar en el país, con una producción de 230 106 m<sup>3</sup> de madera en rollo (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT 2014, 14); el municipio de Chignahuapan contribuyó con el mayor volumen: 83 342.46 m<sup>3</sup> (36.2 por ciento del estado) (SEMARNAT 2014; García 2015, 76).

Chignahuapan posee una riqueza enorme en especies florísticas de clima templado frío y un gran macizo forestal que es el más importante del estado; hay vegetación asociada al bosque de coníferas, como especies de pino, oyamel, encino, hojosas y vegetación secundaria (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, de Puebla, SMRN 2007; Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, INAFED 2010). En 2012, el municipio produjo 99 297 m<sup>3</sup> de madera en rollo, de la que se obtuvieron principalmente productos de escuadría, con 76 243 m<sup>3</sup> rollo y un valor de 82 420 pesos; también postes, pilotes y morillos, con un volumen de 1 013 m<sup>3</sup>, cuya derrama económica fue de 1 134 miles de pesos; por último, leña, con 18 998 m<sup>3</sup> y carbón con 58 m<sup>3</sup>, cuyo valor fue de 5 118 y 50 miles de pesos respectivamente (INEGI 2010).

## Antecedentes de la aplicación de la matriz insumo-producto en México

Existen diversas metodologías para medir el grado de contribución de una actividad económica en los ámbitos regional o nacional, como la matriz de análisis de política (Monke y Pearson 1989), el método del gasto, ingreso y producción (INEGI 2003), la matriz de contabilidad social (Stone 1962) y los modelos de equilibrio espacial (Takayama y Judge 1971). Sin embargo, sus desventajas se derivan de las escalas de medición y del tipo de indicador que utilizan para medir las interacciones de los sectores económicos. La que supera tales desventajas es la MIP, la cual permite evaluar el impacto de una actividad productiva, como la forestal, en un ramo determinado o en toda la economía (Fuentes y Cárdenas 2010); a través de multiplicadores mide las interacciones entre los sectores.

La aplicación de la MIP es evidente, sobre todo en países de América como Colombia, Chile y Perú, ya que constituye una herramienta para registrar las cuentas nacionales a través de su estructura, y así analizar y explicar el comportamiento dinámico de su economía. En Colombia se ha aplicado en estudios regionales para revisar multiplicadores con los coeficientes insumo-producto, y observar así las relaciones intersectoriales; también en el Valle de Cauca (Banguero et al. 2006) se usó para examinar la interdependencia sectorial, mediante el cálculo de los coeficientes de Rassmussen.

En México, la MIP se ha aplicado desde 1950 en las cuentas nacionales para realizar la contabilidad (INEGI 2002, 5); así se inició la apertura a un sistema de elaboración de estadísticas de índole económico-social. También se ha usado para estimar los efectos de la producción de petróleo en la economía, y analizar la estructura sectorial de la economía de Baja California (Fuentes 2005) y del municipio de Mexicali (Fuentes 2002). Este último es de los pocos estudios realizados a escala municipal con un método indirecto. Castro (2010) elaboró la MIP para Michoacán, a través de la balanza comercial, con lo que aportó una estimación más precisa de los patrones de intercambio en la economía michoacana, con el objetivo de establecer su incidencia en la producción, el empleo y los ingresos de los agentes económicos.

Con la MIP se puede estudiar la composición del valor agregado de los productos en el ámbito regional, y también analizar los precios y cálculos de requerimientos de las importaciones, entre otros (Hernández 2012, 203). Se han desarrollado varias alternativas metodológicas para la aplicación de la MIP; por ejemplo, para determinar los coeficientes de localización siguientes: a) simple; b) sólo de compradores; c) interindustriales; d) balanzas comerciales (Fuentes y Brugués 2001, 183-185) y e) los realizados por Flegg y Webber (1997, 796). Estas aplicaciones han sido regionales, debido a la falta de información desagregada, lo cual no permite generar las matrices a una escala menor (Castro 2010, 21). Otra forma de aplicar la MIP es emplear el método indirecto propuesto por Flegg y Webber (1997), mediante un coeficiente de regionalización, que sugiere usar un índice que permite proyectar una matriz nacional a una estatal, regional o incluso municipal. La ventaja principal del índice es que cuantifica la proporción de requerimientos regionales para un sector en una zona específica (Pereira et al. 2012, 4), y la desventaja es que no toma en cuenta el comercio interregional (Núñez y Cruz 2009, 108), lo que conlleva a no medir las entradas o salidas de productos en la región.

### Matriz insumo-producto

Esta metodología fue desarrollada por Leontief (1975), consiste en una matriz simétrica de datos la cual permite analizar y cuantificar la producción sectorial, que compensa niveles determinados de consumo e inversión, y así proyectar las necesidades de producción en respuesta a un incremento en la cantidad demandada (Hernández 2012, 204). El supuesto central del modelo de Leontief es que la economía opera con excedentes en todos los sectores, de forma que con la capacidad instalada se puede atender cualquier cantidad demandada que se especifique de manera exógena (Sobarzo 2009, 188).

La MIP está constituida por elementos que determinan la estructura del sistema básico de insumo-producto como: demanda intermedia ( $W$ ), demanda final ( $F$ ), compras de insumos primarios ( $Y$ ) y valor

de la producción (X) (Fuentes y Cárdenas 2010, 383). En general, el modelo de Leontief tiene aplicaciones múltiples, y se describe de manera matricial como:  $x = X_i y$ ; donde:  $x$ = vector que representa la producción total;  $X$ = matriz de transacciones interindustriales;  $i$ = vector columna unitario;  $y$ = demanda final (Soza y Ramos 2011, 252). Es conveniente definir y establecer los criterios para estudiar una economía regional (estatal o municipal), y así explicar la interacción de los sectores que la integran.

## Regionalización de un sistema económico

Como parte de la aplicación de la MIP, se han tratado de caracterizar economías regionales a través del método directo establecido por Leontief; sin embargo, esta opción es poco viable debido a los costos altos que genera la gran cantidad de información requerida, y a las dificultades que implica recabar, organizar, revisar y homogenizar los datos (Fuentes 2005, 94). La MIP se puede estimar con métodos indirectos y semidirectos, que necesitan menos información estadística, y logran una estimación con un grado de fiabilidad aceptable para medir la economía, que se estudia con una precisión suficiente para los objetivos que se pretenden alcanzar (Banguero et al. 2006, 4). A continuación se describen los métodos directo, indirecto e híbrido, para realizar la regionalización de una economía con la MIP. El directo se basa en el levantamiento de datos mediante encuestas; lo ha aplicado principalmente el INEGI desde 1974 para la elaboración de las cuentas nacionales de México; sin embargo, se requiere mucho personal y tiempo, lo que implica costos elevados.

Los métodos indirectos aplican metodologías que permiten actualizar una MIP a través de información secundaria; de acuerdo con Fuentes y Brugués (2001, 183-185), los métodos son: a) los coeficientes de localización simple, se basan en la estimación de flujos y en un coeficiente de comercio regional que permite estimar la participación porcentual de una industria en una región, estos resultados se extrapolan para obtener la participación nacional; b) los coeficientes de localización sólo de compradores, para hacer el cálculo de éstos se

suma la producción total o el empleo de las compras de industria por industria; c) los coeficientes de localización interindustrial comparan proporcionalmente la producción nacional de la industria vendedora  $i$  en la región, con la industria compradora  $j$ , d) la balanza comercial se basa en los ajustes de oferta-demanda por medio de dos técnicas: la de ajustes de oferta y demanda, y la de ajuste de oferta-demanda modificada; la primera se estima a escala regional, con la producción y la demanda totales de cada región, y la segunda asume que la demanda final se encuentra predeterminada y que las exportaciones sólo satisfacen a la industria y no a la demanda final, y e) los coeficientes de localización de Flegg (FLQ, por sus siglas en inglés) y los de Flegg aumentados (AFLQ, por sus siglas en inglés) evalúan la economía de una región a través de multiplicadores (Flegg y Webber 1997). Con los FLQ, Flegg creó un índice para medir la economía regional por medio de una MIP nacional.

Al método FLQ se le ha criticado por no considerar la especialización regional, que es el factor más importante de la regionalización, ya que estima coeficientes regionales más grandes que los nacionales (Castillo 2012, 48), por ello Flegg muestra ambos métodos y concluye que la fórmula FLQ tiene algunas deficiencias técnicas (Flegg y Webber 2000, 565). Sin embargo, con ella se ha eliminado la sobreestimación que pudieran presentar tanto los coeficientes de localización simple como industrial.

Los métodos híbridos usan información de una encuesta parcial (partial survey method), para validar los datos estimados con la de cuadros existentes de la MIP, tal es el caso del método RAS (Richard A. Stone); además, se usa información exógena disponible o generada sobre las transacciones intersectoriales (Fuentes 2005, 95). El método RAS es una técnica matemática que permite hacer ajustes de la MIP regional (Pino e Illanes 2003, 78). Los coeficientes de localización se usan para extraer una MIP nacional a una estatal, regional o municipal.

## Coeficientes de localización

El método de Flegg permite explicar las interacciones económicas en una región a través de multiplicadores (Flegg y Webber 1997,

802); además, evalúa el grado de especialización de una región en una industria o actividad (Núñez y Cruz 2009, 107). Flegg propone un coeficiente de localización considerando un parámetro igual a 0.3 (representado por  $\delta$ ), que indica el tamaño adecuado para estimar la especialización regional. Este parámetro ( $\delta=0.3$ ) fue probado por Flegg y Tohmo (2013) en Finlandia con resultados favorables; para calcularlo, los autores usaron un modelo de regresión lineal; además, Bonfiglio y Chelli (2008, 247) realizaron un estudio comparativo de los métodos indirectos probados hasta ese momento, y concluyeron que el de Flegg, aunque no reproduce 100 por ciento de los multiplicadores, presenta el mejor resultado, con menos impacto y error al usar el parámetro  $\delta$ , que ayuda a ajustar la variabilidad. Por consiguiente, puede aplicarse para cualquier región con los indicadores correspondientes. La ecuación (1) muestra la fórmula de especialización.

$$LQ_i = \frac{e_i / e_t}{E_i / E_t} \quad (1)$$

donde:  $LQ_i$  = coeficiente de localización de la actividad  $i$ ;  $e_i$  = empleo o valor agregado local de la actividad  $i$ ;  $e_t$  = empleo o valor agregado local total;  $E_i$  = empleo o valor agregado nacional de la actividad  $i$  y  $E_t$  = empleo o valor agregado nacional.

Por tanto, si  $LQ_i > 1$ , entonces la región es exportadora en esa actividad económica, si  $LQ_i = 1$ , es autosuficiente, y si  $LQ_i < 1$  es importadora.

Flegg y Webber (1997, 803) encontraron que el valor de  $\delta$  industrial, cercano a 0.3, minimiza las diferencias entre los multiplicadores obtenidos a través de la aplicación de los coeficientes de localización y los calculados mediante observación directa. Para regionalizar una MIP nacional se requiere calcular el coeficiente de localización, y con él estimar las interacciones económicas, explicadas con multiplicadores cuyo conocimiento e interpretación son convenientes.

## Multiplicadores

Los multiplicadores son los indicadores que permiten medir el grado de contribución de cada sector de la economía; se definen como una relación entre el cambio de una variable y los cambios en las otras actividades económicas, que ocurren como resultado de la modificación en una variable original (Fuentes y Cárdenas 2010). Existen tres tipos: de producto, de ingreso y de empleo (Aragón 1995, 18). El primero se define, para el sector  $j$ , como el valor total de producción en todos los sectores de la economía, necesario para satisfacer un gasto adicional de un peso en la demanda final del producto  $j$ . Este multiplicador es la suma, por columnas, de los elementos de la matriz  $Z$ , es decir:

$$\text{Multiplicador}_j = \sum_i Z_{ij} \quad (2)$$

El multiplicador de ingreso (Albornoz et al. 2012, 149) indica los impactos en el ingreso de los oferentes de insumos primarios ante cambios en el gasto de la demanda final, en lugar de trasladar los cambios en demanda final a la producción, como lo hace el multiplicador de producción.

Además, los multiplicadores permiten realizar el análisis ante un cambio en los sectores y su efecto en la demanda final utilizando los encadenamientos o eslabonamientos sectoriales (Hernández 2012, 210). Para ello se establecen los multiplicadores de coeficientes de encadenamiento directo hacia adelante, que constituyen una medida de los vínculos interindustriales, que resultan de la intensidad de la venta directa de insumos intermedios de la industria (Albornoz et al. 2012, 143). Los encadenamientos directos miden el impacto directo de un sector sobre el resto de la economía; por tanto, los directos e indirectos (totales) muestran el efecto agregado (directo e indirecto) sobre la producción de todos los sectores, dado un incremento o disminución de la demanda final (Hernández 2011, 10). Los multiplicadores de interdependencia directos e indirectos hacia adelante muestran el aumento de la producción en el sector  $i$ , que se necesita para hacer frente a un incremento unitario de la demanda final de cada sector (Hernández 2008, 55).

Los multiplicadores de interdependencia directa e indirecta hacia atrás se establecen utilizando la matriz de coeficientes directos e indirectos. Se interpretan como el incremento total en la producción de todo el sistema de sectores, que se necesita para hacer frente a un incremento unitario de la demanda final del sector  $j$  (Castro 2010, 68).

## Ubicación del área de estudio

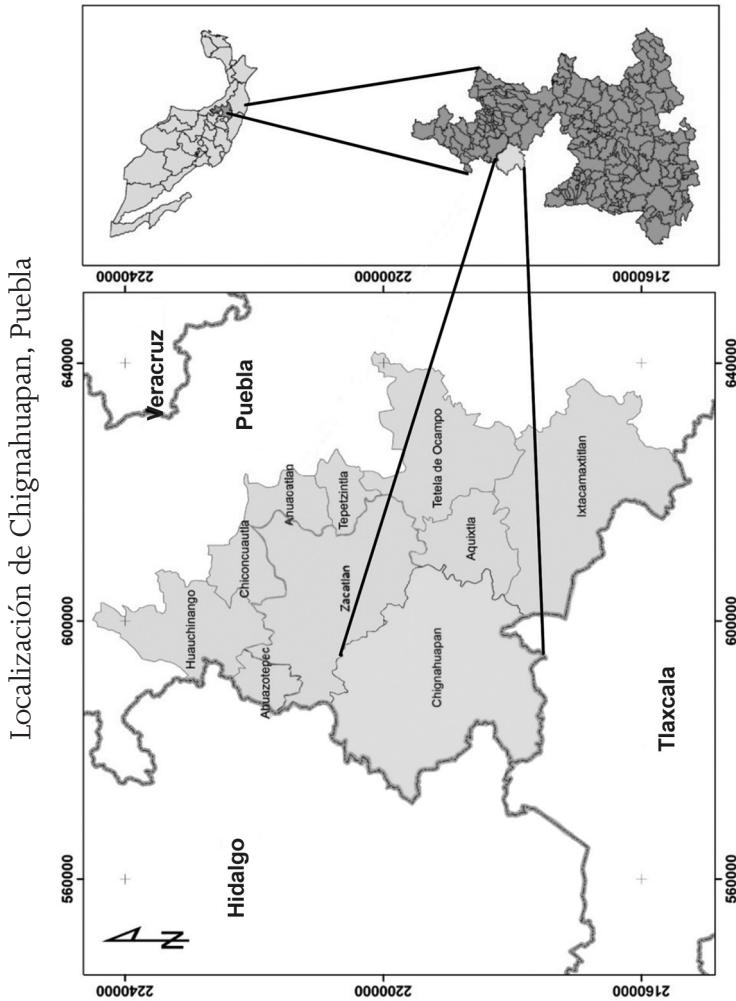
Chignahuapan se encuentra dentro de la Unidad de Manejo Forestal Zacatlán, entre las coordenadas  $19^{\circ} 39'42''$  y  $19^{\circ} 58'48''$  de LN y  $97^{\circ} 57'18''$  y  $98^{\circ} 18'06''$  de LO (INEGI 2014). Por su extensión, de  $591.92 \text{ km}^2$ , se considera el tercer municipio más grande del estado, después de Chiautla ( $685.05 \text{ km}^2$ ) e Ixtacamaxtitlán ( $614.88 \text{ km}^2$ ) (INEGI 2010). Colinda con el municipio de Zacatlán al Norte, al Sur con el estado de Tlaxcala, al Oeste con los municipios de Zacatlán y Aquixtla, y al Este con el estado de Hidalgo (véase figura 1).

La superficie agrícola de Chignahuapan era de 28 874 ha (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP 2010); el maíz fue el cultivo principal en 2010, representó 2.18 por ciento de la superficie total estatal (INEGI 2010), y un valor de la producción de 38.7 millones de pesos corrientes; el de menor superficie ocupada fue la alfalfa, con 0.42 por ciento de la producción total (véase figura 2). El municipio se ubicó en el lugar 92 por su aportación al valor de la producción agrícola estatal.

Respecto al subsector ganadero, el producto principal fue la leche, con 4 millones de litros, y un valor de 17.5 millones de pesos, a precios de mercado; también se incluye al cerdo, los bovinos en canal y las gallinas, cuyo valor fue de 26.5 millones de pesos, y ovinos en canal (SIAP 2010) (véase figura 3). El municipio ocupó el decimoquinto lugar estatal en producción pecuaria, además de otros productos del ramo con un valor de 23 millones de pesos (SIAP 2010).

Chignahuapan cuenta con menos de 6.5 por ciento de la superficie forestal con respecto a la estatal; su producción maderable fue de  $83\ 342.46 \text{ m}^3$  (García 2015, 76), distribuida en 21.18 por ciento de coníferas y 78.82 de latifoliadas (SEMARNAT 2014, 149). El sector primario produjo 109.8 millones de pesos (INEGI 2014). El munici-

Figura 1



Fuente: elaboración propia, con base en el INEGI (2011).

Figura 2

## Principales cultivos en Chignahuapan, Puebla

Cultivo	Superficie (ha)	% con respecto al estatal
Maíz	12 861	2.180
Avena forrajera	3 203	11.070
Trigo	340	0.080
Frijol	234	0.004
Alfalfa	80	0.420
Otros	12 156	

Fuente: elaboración propia, con datos del INEGI (2010).

Figura 3

## Producción del subsector ganadero en Chignahuapan, Puebla

Producción	Volumen (unidades o miles de litros)	Valor (millones de pesos)
Bovinos (leche)	3 985	17.5
Cerdo	617	19.5
Bovinos (carne en canal)	401	19.7
Gallinas	755	26.5
Ovino (carne en canal)	100	13.3

Fuente: elaboración propia, con datos del INEGI (2010; 2000).

pio tiene servicios de energía eléctrica e inversión pública, ejercida en obras de electrificación, los cuales proveen una derrama de 24.8 millones de pesos en ventas de energía y 0.380 millones en erogación por parte de la inversión en obras de electrificación (INEGI 2011).

En las ramas del sector terciario se gastaron 28 millones de pesos y la inversión pública en gobierno (sector 93) fue de 24.5 millones, que incluye comercio, transporte, servicios bancarios, hospedaje e inversión pública. El sector secundario aporta la mayor cantidad al PIB estatal: 96 millones de pesos; mientras que el terciario la menor, con 52 (INEGI 2010).

En cuanto a la población económicamente activa (PEA), la mayor ocupación de mano de obra está en el sector primario, con 5 606 habitantes y el secundario tiene la menor, con 3 912 (véase figura 4).

Figura 4

Contribución al PIB y a la PEA por sector productivo,  
en Chignahuapan, Puebla

Sector	PIB	PEA (número)	PEA por sexo	
	Millones de pesos y %		Hombres (cantidad y %)	Mujeres (cantidad y %)
Primario	199 (57.36)	5 606 (40.00)	5 208 (36.60)	398 (2.080)
Secundario	95 (27.57)	3 912 (27.91)	3 002 (76.74)	910 (23.26)
Terciario	52 (15.07)	4 495 (32.07)	2 571 (57.20)	1 924 (42.80)
Total	347(100.00)	14 013 (100.0)	10 781 (100.0)	3 232 (100.0)

Fuente: elaboración propia, con datos del INEGI (2010; 2000).

## Metodología

Para medir el impacto de las actividades económicas en Chignahuapan se usó la MIP, creada por Leontief en 1975, consiste en una matriz simétrica que analiza y cuantifica la producción de los sectores económicos, a través de la determinación de la oferta y demanda de los insumos; proyecta las necesidades de producción dado un incremento en la cantidad demandada (Hernández 2012).

## Regionalización

El proceso de regionalización consistió en obtener una matriz regional a partir de la nacional, esto permitió calcular los multiplicadores que explican el comportamiento de los sectores económicos de Chignahuapan. Esto se llevó a cabo en tres fases, primero se partió de la información aportada por la matriz nacional de 2008, publicada por el INEGI, que fue el insumo principal para realizar la regionalización de la MIP Chignahuapan. El PIB municipal se estimó con base en la información del nacional y el estatal, se tomó como referencia el valor de la producción de los sectores económicos del municipio.

Figura 5

Clasificación por sectores económicos  
según la Secretaría de Gobernación, SEGOB (2009)

Código SCIAN	Sector
111	Agricultura, cría y explotación de animales, caza y pesca
113	Aprovechamiento forestal
21	Minería
22	Generación, trasmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final
23	Construcción
31-33	Resto de manufacturas
321	Industria de la madera
327	Fabricación de otros productos a base de minerales no metálicos
43-46	Comercio
48-49	Trasportes, correos y almacenamiento
51	Información en medios masivos
52	Servicios financieros y de seguros
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos
55	Corporativos
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
61	Servicios educativos
62	Servicios de salud y de asistencia social
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios creativos
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
81	Otros servicios, excepto actividades gubernamentales
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales

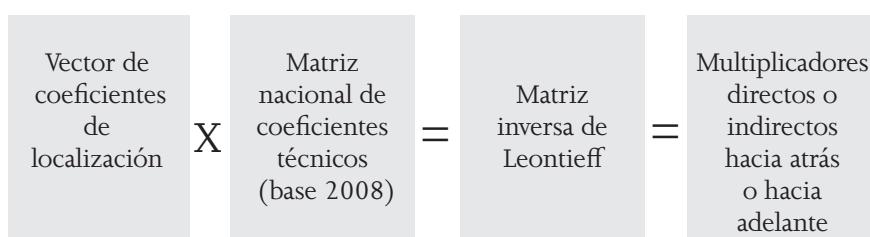
Fuente: elaboración propia, con datos del INEGI (2008).

En la segunda fase se estimó la MIP municipal considerando la actividad forestal, que es el objeto de interés, para luego calcular su impacto en la economía; se identificaron 21 sectores, con base en la clasificación de la SEGOB (2009). De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación, el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) es la base para la generación, presentación y difusión de todas las estadísticas económicas que permiten homologar y armonizar la información económica del país, y con esto comparar la generada tanto en México como en los países de América del Norte (SEGOB 2009). Esta clasificación divide al sector primario en ganadería, agricultura y pesca y aprovechamiento forestal, y continúa con los demás, como se establecen en la MIP nacional (véase figura 5); después, el manufacturero se divide en: resto de la industria manufacturera, industria de la madera y de fabricación de otros productos a base de minerales no metálicos.

Después de establecer los sectores que participan en la economía de Chignahuapan, en la tercera fase se desagregó la MIP nacional 2008 y, a través del método Flegg, se calcularon los multiplicadores que permitieron explicar el comportamiento de los sectores económicos de este municipio (véase figura 6).

Figura 6

Esquema general metodológico  
de la matriz insumo-producto



Fuente: elaboración propia.

## Resultados y discusión

### Coeficientes de localización

En la figura 7 aparecen los coeficientes de localización obtenidos, los cuales indican la participación de los sectores en la economía municipal (Castillo 2012, 71); el aprovechamiento y la industria forestales presentan coeficientes altos, con 40.65 y 153.65 por ciento. En este primer análisis, y de acuerdo con este indicador, se supone que el aprovechamiento forestal y la industria de la madera podrían estar vinculados con el crecimiento económico de Chignahuapan. Sin embargo, es necesario establecer los demás multiplicadores para determinar el impacto en la economía.

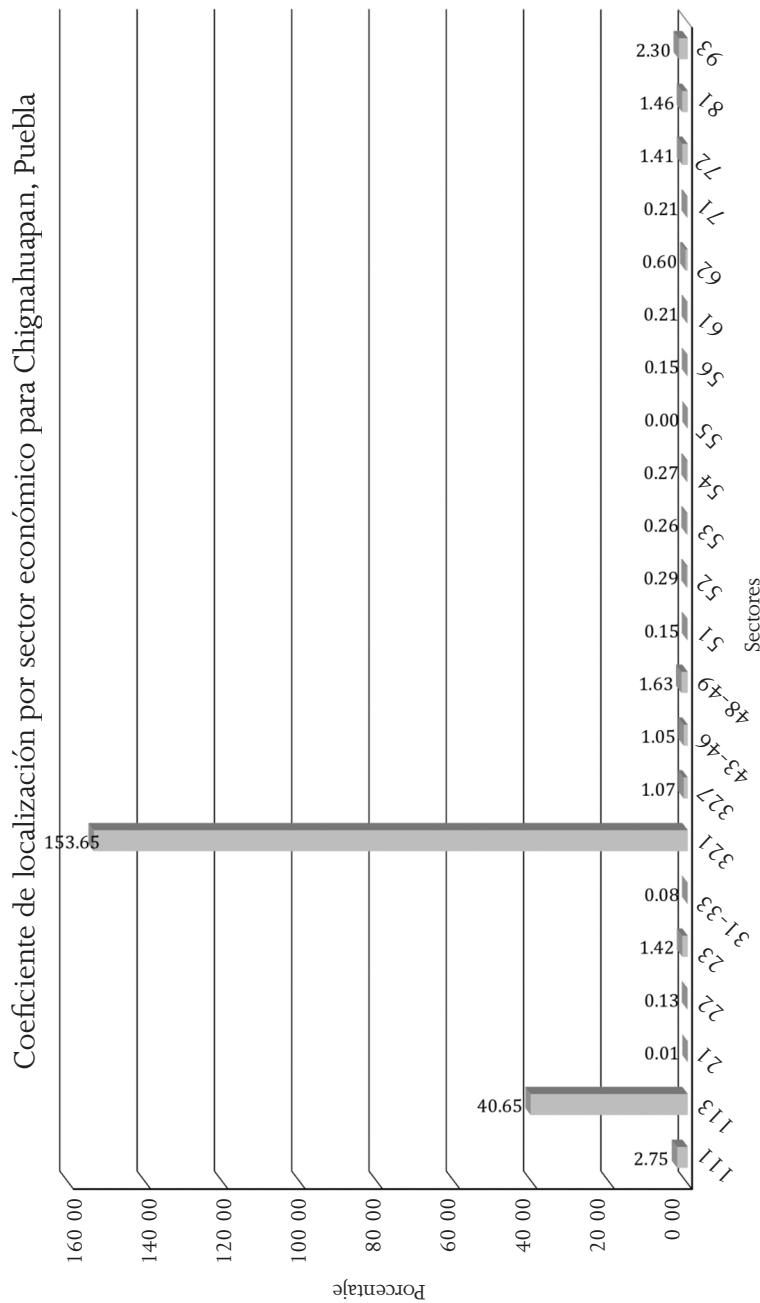
De acuerdo con la estructura y la representatividad de la economía de Chignahuapan, existen 21 grandes sectores económicos (INEGI 2009), destaca la agricultura (111); la construcción (23); el transporte, correos y almacenamiento y las actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales (93). Aunque éstos no tienen el peso específico de los de aprovechamiento e industria forestales, también son importantes porque mueven la economía; debido a que si su desempeño es adecuado, también podrían ser mecanismos de desarrollo, lo que fortalecería a la dinámica económica y la aportación al PIB.

### Multiplicadores directos hacia adelante

Hay sectores que provocan un efecto “hacia adelante”, al generar lo que otros requieren, como los insumos para obtener sus producciones propias (véase figura 8). Por ejemplo, para satisfacer un incremento en una unidad en la demanda final, los sectores tendrían que aumentar su producción. Este multiplicador indica que la actividad de un sector posibilita el funcionamiento de otros ligados a él, lo que genera la demanda intermedia con respecto a la total, y como resultado la matriz de transacciones (Castro 2010, 68).

El índice de encadenamiento hacia adelante, obtenido para la economía de Chignahuapan (véase figura 8), muestra al comercio

Figura 7



Nota: la descripción de los sectores aparece en la figura 5.

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos en la MIP 2008 de Chignahuapan (INEGI 2008).

Figura 8

Multiplicadores directos hacia adelante, de Chignahuapan, Puebla

Código clase SCIAN	Sector	Multiplicadores directos hacia adelante
111	Agricultura, cría y explotación de animales, caza y pesca	0.0653
113	Aprovechamiento forestal	0.0796
21	Minería	0.0017
22	Generación, trasmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	0.021
23	Construcción	0.0256
31-33	Resto de manufacturas	0.0637
321	Industria de la madera	0.109
327	Fabricación de otros productos a base de minerales no metálicos	0.0194
43-46	Comercio	0.2037
48-49	Trasportes, correos y almacenamiento	0.0929
51	Información en medios masivos	0.013
52	Servicios financieros y de seguros	0.0228
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.0272
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.0467
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.0304
61	Servicios educativos	0.0004
62	Servicios de salud y de asistencia social	0.0001
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	0.0004
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.0333
81	Otros servicios, excepto actividades gubernamentales	0.0411
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	0

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos en la MIP 2008 de Chignahuapan (INEGI 2008).

con 20.37 por ciento,<sup>1</sup> que depende mayormente del abastecimiento de los insumos del resto de los sectores, por ello se deben establecer medidas para que esto ocurra de manera oportuna. También está el de la industria forestal (10.90 por ciento), el de transporte, correos y almacenamiento (9.28) y el de aprovechamiento forestal (7.96), entre otros; todos están vinculados y dependen unos de otros en el abastecimiento de sus insumos para generar valor económico.

En relación con los resultados del multiplicador hacia adelante, existen sectores poco vinculados entre sí, a través de la compra y venta de insumos, lo cual indica poco efecto en el dinamismo económico del municipio, como las actividades legislativas, las gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales (0.0027 por ciento); servicios de salud y de asistencia social (0.014), servicios educativos (0.037) y servicios de esparcimiento culturales y deportivos y otros recreativos (0.038). Es lo que se esperaba, porque no tienen un peso específico importante.

#### Multiplicadores directos hacia atrás

Los índices de encadenamiento directo hacia atrás muestran que los sectores que tienen mayor relación con los demás son: resto de manufacturas (14.28 por ciento); generación, trasmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final (10.46); minería (9.66) e industria de la madera (9.93) (véase figura 9). Esto indica que requieren mayores insumos en comparación con el resto. Por lo tanto, si los sectores de los que dependen para su abastecimiento de insumos no tienen la capacidad de respuesta a la cantidad demandada, podrían ocasionar poco o nulo crecimiento en la economía de Chignahuapan, debido a la falta de abasto para atender la demanda final.

Los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos (0.66 por ciento); las actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterri-

<sup>1</sup> Este indicador se representa a través de porcentaje y se obtiene de los datos de la figura 8.

Figura 9

**Índice de encadenamiento directo hacia atrás,  
de Chignahuapan, Puebla**

Código clase SCIAN	Sector	Multiplicadores directos hacia atrás
111	Agricultura, cría y explotación de animales, caza y pesca	0.02970
113	Aprovechamiento forestal	0.07189
21	Minería	0.09661
22	Generación, trasmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	0.10461
23	Construcción	0.02898
31-33	Resto de manufacturas	0.14285
321	Industria de la madera	0.09938
327	Fabricación de otros productos a base de minerales no metálicos	0.02163
43-46	Comercio	0.01006
48-49	Trasportes, correos y almacenamiento	0.01232
51	Información en medios masivos	0.06262
52	Servicios financieros y de seguros	0.03359
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.00893
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.02531
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.03462
61	Servicios educativos	0.02441
62	Servicios de salud y de asistencia social	0.02383
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos y otros servicios recreativos	0.04466
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.00659
81	Otros servicios, excepto actividades gubernamentales	0.00763
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	0.00719

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos en la MIP 2008 de Chignahuapan (INEGI 2008).

toriales (0.72 por ciento); otros servicios, excepto actividades gubernamentales (0.76) y servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (0.89) son los que menos dependen de otros sectores. Esto significa que al no mostrar dependencia de insumos, su comportamiento, en cuanto a crecimiento o decrecimiento, no influye de manera determinante en la economía del municipio, aunque se identifican como generadores de riqueza.

#### Multiplicadores de interdependencia directos e indirectos hacia adelante

En la figura 10 aparecen los índices de encadenamientos directos e indirectos hacia adelante; éstos reflejan los sectores que tendrán que aumentar ante un incremento en la demanda final.

Los sectores que aumentarían la producción ante un cambio unitario en su demanda final son: aprovechamiento forestal (1.16 por ciento); servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos (1.075); servicios profesionales, científicos y técnicos (1.051); minería (1.042); resto de manufacturas (1.026) y la industria de la madera (1.021). Lo contrario ocurre para los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (0.959); los de apoyo a los negocios y manejo de desechos y los de remediación, comercio y trasportes, correos y almacenamiento (véase figura 11).

Los multiplicadores de interdependencia directos e indirectos hacia adelante son importantes para el abastecimiento de otros sectores de la economía; es decir, existen unos que dependen preponderantemente de otros, esto significa que aquéllos con multiplicadores considerables impulsan el crecimiento económico de los que se abastecen. Tal es el caso del aprovechamiento forestal, uno de los proveedores principales de insumos dentro del municipio así que, ante el incremento en la demanda de los sectores vinculados a él, se verá impulsado a incrementar su producción para satisfacerla. Esto conlleva a que la economía se mueva en cuanto a la demanda, porque para producir el aprovechamiento forestal demandará más insumos, y también en lo relativo a la oferta, debido a que tendrá que desarrollarse para satisfacer a los sectores que requieren más insumos.

Figura 10

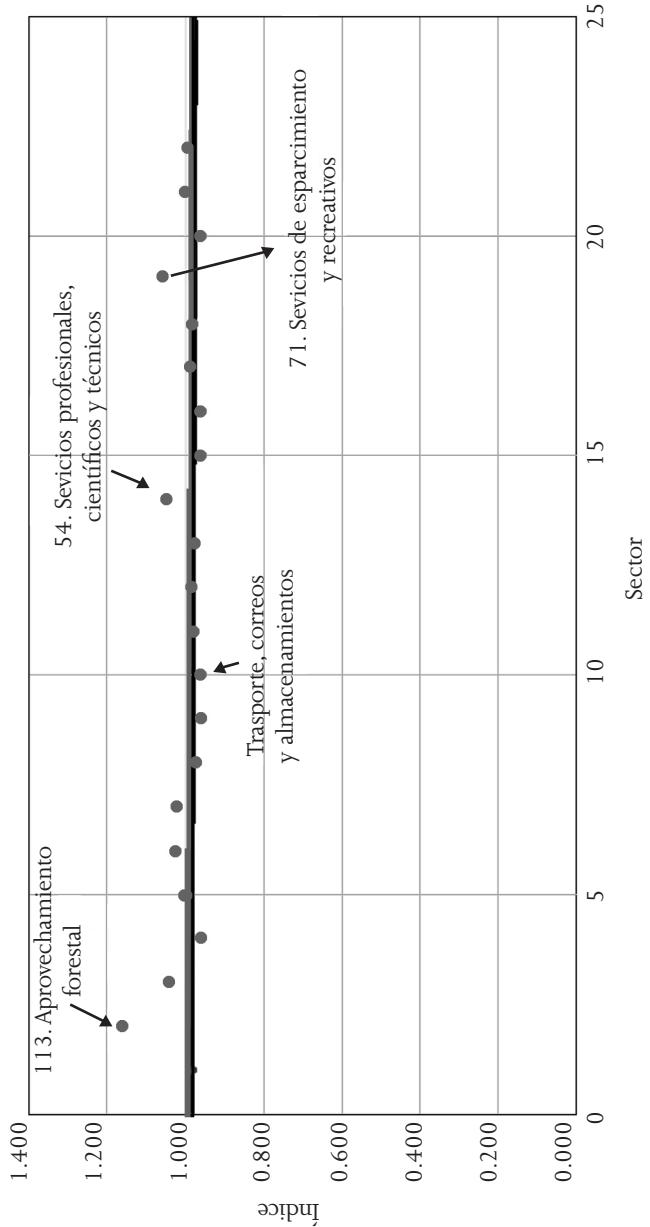
**Índice de encadenamiento directo e indirecto  
hacia adelante, de Chignahuapan, Puebla**

Código clase SCIAN	Sector	Multiplicadores de requerimientos directos e indirecto hacia adelante
111	Agricultura, cría y explotación de animales, caza y pesca	0.986
113	Aprovechamiento forestal	1.161
21	Minería	1.042
22	Generación, trasmisión y distribución de energía eléctrica	0.961
23	Construcción	1.005
31-33	Resto de manufacturas	1.026
321	Industria de la madera	1.021
327	Fabricación de otros productos a base de minerales no metálicos	0.972
43-46	Comercio	0.959
48-49	Trasportes, correos y almacenamiento	0.959
51	Información en medios masivos	0.980
52	Servicios financieros y de seguros	0.984
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.978
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.051
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.959
61	Servicios educativos	0.989
62	Servicios de salud y de asistencia social	0.981
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1.075
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.959
81	Otros servicios, excepto actividades gubernamentales	0.999
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	0.992

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos en la MIP 2008 de Chignahuapan (INEGI 2008).

Figura 11

Índice de encadenamiento directo e indirecto hacia adelante, de Chignahuapan, Puebla



Nota: la descripción de los sectores aparece en la figura 5.

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos en la MIP 2008 de Chignahuapan (INEGI 2008).

## Multiplicadores de interdependencia directa e indirecta hacia atrás

Para el efecto multiplicador de requerimientos directos o indirectos hacia atrás, el sector 321 (industria de la madera) se ubica como el principal, es decir, si la demanda final de éste aumenta en un peso, la producción de toda la economía tendrá que incrementarse en 1.10 pesos (véase figura 12). De acuerdo con estos resultados, se puede afirmar que la industria de la madera es parte importante del desarrollo de la economía de Chignahuapan; los datos indican que si su demanda final aumenta impulsará el crecimiento de los demás sectores vinculados a ella, debido a que se demandarían más insumos y, por ende, se tendrían que abastecer de otros sectores; se podría suponer que el proveedor principal es el de aprovechamiento forestal, por ser el que suministra el insumo más importante para la industria de la madera.

El de aprovechamiento forestal se localiza muy por debajo de los mencionados (0.969). Otros sectores sobresalientes incluyen los servicios de esparcimiento, culturales y deportivos, y otros servicios re-creativos; información en medios masivos y generación; trasmisión y distribución de energía eléctrica; suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final (véase figura 13).

Los multiplicadores directos e indirectos hacia adelante establecen que al haber un incremento en la demanda, los proveedores de insumos tendrán que desarrollarse para satisfacerla; por tanto, para el caso de Chignahuapan, el sector de la industria de la madera puede ser un motor impulsor de la economía debido a que, al ser el más relevante, mueve a los otros de tal manera que incentiva el crecimiento y, por ende, la economía del municipio.

Los sectores cuyo índice harían que la economía creciera menos, al producirse un cambio unitario en su demanda final, serían la agricultura (0.968); otros servicios, excepto actividades gubernamentales; las legislativas (0.967); gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales (0.966) y el comercio (0.959).

Con base en los multiplicadores estimados, se infiere que el aprovechamiento y la industria forestal generan un impacto significati-

Figura 12

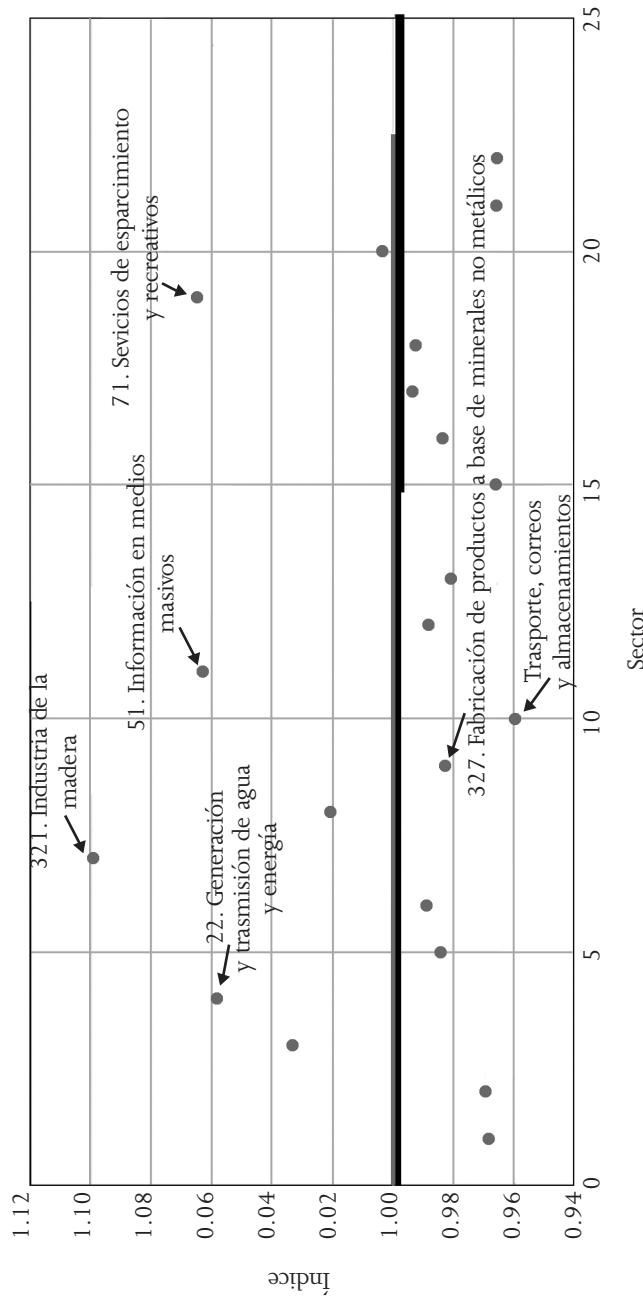
Índice de encadenamiento directo e indirecto hacia atrás,  
de Chignahuapan, Puebla

Código clase SCIAN	Sector	Efecto multiplicador de requerimientos directos o indirectos hacia atrás
111	Agricultura, cría y explotación de animales, caza y pesca	0.968
113	Aprovechamiento forestal	0.969
21	Minería	1.033
22	Generación, trasmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	1.058
23	Construcción	0.984
31-33	Resto de manufacturas	0.989
321	Industria de la madera	1.099
327	Fabricación de otros productos a base de minerales no metálicos	1.021
43-46	Comercio	0.983
48-49	Trasportes, correos y almacenamiento	0.959
51	Información en medios masivos	1.063
52	Servicios financieros y de seguros	0.988
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.981
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.971
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.983
61	Servicios educativos	0.993
62	Servicios de salud y de asistencia social	0.992
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1.065
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	1.003
81	Otros servicios, excepto actividades gubernamentales	0.967
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	0.966

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos en la MIP 2008 de Chignahuapan (INEGI 2008).

Figura 13

Índice de encadenamiento directo e indirecto hacia atrás, de Chignahuapan, Puebla



Nota: la descripción de los sectores aparece en la figura 5.

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos en la MIP 2008 de Chignahuapan (INEGI 2008).

vo en el desarrollo de Chignahuapan. Si aumentara la industria de la madera en 1.10 pesos, los demás sectores tendrían que hacerlo en una unidad de producción, para satisfacerla. En el aprovechamiento forestal, ante un alza en la demanda final, éste tendría que aumentar su producción en 1.16 pesos. La dinámica de la economía local depende en gran medida de estos dos sectores debido a que, ante un cambio en la industria de la madera, los demás deberán incrementar su producción; por ejemplo, el de aprovechamiento forestal lo tendrá que hacer para satisfacer la demanda final de algún otro sector que así lo requiera, se podría afirmar que la industria de la madera es el principal generador de demanda de insumos para éste. En suma, la actividad forestal es importante para Chignahuapan, ya que genera crecimiento en las interacciones con los otros sectores, por ello es clave para impulsar el desarrollo económico local, aunado a que Chignahuapan representa 36.2 por ciento de la producción estatal, por lo que el presente estudio contribuye a confirmar este hecho.

Los resultados obtenidos pueden constituir una herramienta en la toma de decisiones, y orientar las políticas para fortalecer a los sectores de mayor importancia para el desarrollo de Chignahuapan. Si bien se requieren más herramientas para establecer los mecanismos de estas políticas o programas, dichos resultados pueden servir como base para diseñarlos.

## Conclusiones

Los sectores de aprovechamiento y de la industria forestal presentaron los coeficientes de localización más altos, así demostraron sus beneficios para la economía de Chignahuapan. Respecto al índice de encadenamiento, el comercio mostró la mayor dependencia, es decir, adquiere los mayores insumos de otros sectores, en gran parte de la industria y el aprovechamiento forestales, que son los de mayor incidencia en el municipio. Los servicios legislativos y de gubernatura, de salud, educativos y de esparcimiento cultural y deportivo son los que requieren menos insumos provenientes de otros.

En cuanto a los índices de encadenamiento directo hacia atrás, los sectores del resto de manufacturas, la generación de energía eléctrica

y el suministro de agua son los que mayormente necesitan insumos de los otros. Y aquéllos con menor dependencia son los servicios de alojamiento, las actividades legislativas y otros servicios, excepto actividades gubernamentales.

La industria de la madera genera un impacto mayor en el desarrollo económico, debido a que si aumenta en un peso su demanda, los demás sectores tendrían que incrementarlo para satisfacerla, esto generaría un desarrollo en los que estén vinculados a ella.

Los multiplicadores hacia adelante indicaron que el aprovechamiento forestal es impulsador de desarrollo pero, a diferencia de la industria de la madera, genera insumos que alimentan a otros; lo que significa que, ante el aumento de un peso en la demanda final en los demás sectores vinculados a estos primeros, el forestal deberá de aumentar su producción en 1.16. Si los tomadores de decisiones quisieran impulsar la economía de Chignahuapan deberían de incentivar la inversión en estos sectores clave o diseñar una política que aumentara la demanda final de ellos.

La recomendación es realizar otros estudios utilizando la MIP empleada, con otros métodos indirectos, y determinar coeficientes más eficaces para explicar una economía municipal. Por ejemplo, aplicar un método híbrido y analizar, a través de la historia, el desarrollo de la actividad forestal, con la finalidad de conocer su impacto en ella, y establecer políticas para fortalecerla. Además, sería importante explicar las interacciones de los sectores de Chignahuapan, e incluir criterios e indicadores sociales y ambientales para implementar políticas integrales que ayuden a incentivar el desarrollo económico forestal del municipio.

## Bibliografía

Albornoz, Lilian, Rodolfo Canto y Javier Becerril. 2012. La estructura de las interrelaciones productivas de la economía del estado de Yucatán. *región y sociedad* xxiv (54): 135-174.

Aragón, Arturo. 1995. *Insumo-producto. Un sistema para realizar análisis estructural de la economía mexicana*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Banguero, Harold, Henry Duque, Paula Garizado y Diego Parra. 2006. Estimación de la matriz insumo producto simétrica para el Valle del Cauca, año 1994, Universidad Autónoma de Occidente. Documento de trabajo. Valle de Cauca, Colombia.

Barton, David y Leticia Merino. 2004. *La experiencia de las comunidades forestales en México; veinticinco años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias*. México: Instituto Nacional de Ecología- SEMARNAT. [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx).

Bonfiglio, Andrea y Francesco Chelli. 2008. Assessing the behavior of non-survey methods for constructing regional input-output tables through a Monte Carlo simulation. *Economic Systems Research* 20: 243-258.

Castillo, Sergio. 2012. Evaluación del desempeño económico de la región sur de México, 2003-2010. Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Coahuila.

Castro, Gregorio. 2010. Matriz insumo-producto y análisis estructural para el estado de Michoacán en el año 2003. Aplicación de un método de regionalización con corrección para el acarreo cruzado. Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Coahuila.

CONAFOR. 2013. *Anteproyecto para el estudio de la cuenca de abasto Chignahuapan-Zacatlán*. Zapopan: CONAFOR.

Cruz, Moritz y Mayrén Polanco. 2014. El sector primario y el estancamiento económico en México. *Revista Problemas del Desarrollo* 178 (45): 9-33.

Flegg, Anthony y Timo Tohmo. 2013. Regional input-output tables and the FLQ formula: a case study of Finland. *Regional Studies* 47 (5): 703-721. <<http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2011.592138>>

Flegg, Anthony y C. D. Webber. 2000. Regional size, regional specialization and the FLQ formula. *Regional Studies* 34 (6): 563-569.

Flegg, Anthony y C. D. Webber. 1997. On the appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables: reply. *Regional Studies* 31(8): 795-805.

Fuentes, Noé. 2005. Construcción de una matriz regional de insumo-producto. *Problemas del Desarrollo* 36 (140): 89-112.

Fuentes, Noé. 2002. Encadenamientos insumo-producto en un municipio fronterizo de Baja California, México. *Frontera Norte* 15 (29): 151-184.

Fuentes, Noé y Ana Cárdenas. 2010. La utilización de excedentes petroleros y la economía mexicana. *Economía Mexicana, nueva época* IXI (2): 379-399.

Fuentes, Noé y Alejandro Brugués. 2001. Modelos de insumo-producto regionales y procedimiento de regionalización. *Comercio Exterior* 51 (3): 181-188.

García, David. 2015. Modelo de equilibrio espacial de productos forestales maderables en el estado de Puebla. Tesis de maestría en ciencias. Posgrado en ciencias forestales, Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México.

Hernández, Gustavo. 2012. Matriz de insumo-producto y análisis de multiplicadores: una aplicación para Colombia. *Revista de Economía Institucional* 14 (26): 203-221.

Hernández, Gustavo. 2011. Matrices insumo-producto y análisis de multiplicadores: una aplicación para Colombia. *Archivos de Economía*, documento 373:1-21

Hernández, Víctor. 2008. Análisis estructural de la economía del estado de Oaxaca, un enfoque de insumo-producto 1980, 1993, 1996, 2001. Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México.

INAFED. SEGOB Secretaría de Gobernación 2010©. Sistemas de Información Municipal I. Enciclopedia de los municipios de México I Puebla. [www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx) (3 de abril de 2013).

INEGI. 2014. *Cartas de uso de suelo y vegetación* (E1402-E1403-F1411-F1412) escala 1:250000, serie iv, Aguascalientes, México.

INEGI. 2011. Anuario estadístico del estado de Puebla 2011, resultados definitivos. Tabulados básicos. México, INEGI. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) (3 de febrero de 2015).

INEGI. 2010. Puebla. Censo de población y vivienda 2010. Resultados definitivos. Tabulados básicos, México. INEGI. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) (3 de marzo de 2014).

INEGI. 2009. Censo económico 2009. México, INEGI. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/saic/> (6 de octubre de 2014).

INEGI. 2008. Producto interno bruto estatal y sector para Puebla, México, INEGI. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> (6 de octubre de 2014).

INEGI. 2003. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Matriz de insumo-producto de México 2003. Clasificación SCIAN 2002, Dirección General de Estadísticas Económicas, Dirección General Adjunta de Cuentas Nacionales, México, INEGI. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/mip/> (6 de octubre de 2014).

INEGI. 2002. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Matriz de insumo-producto de México 2003. Clasificación SCIAN 2002. [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/\\_SCN/doc/\\_SCNM\\_fuentes\\_y\\_metodologias.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/_SCN/doc/_SCNM_fuentes_y_metodologias.pdf)

INEGI. 2000. XII Censo general de población y vivienda 2000. México, INEGI. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/saic/> (30 de julio de 2014).

Leontief, Wassily. 1975. *Análisis económico input-output*. Barcelona: Editorial Ariel, S. A.

Monke E. A. y S. Pearson. 1989. *The policy analysis matrix for agricultural development*. Outreach Program. <http://web.stanford.edu/group/FRI/indonesia/documents/pambook/pambook.pdf>

Núñez, Gaspar y Ángel Cruz. 2009. Matriz insumo-producto de Oaxaca y un análisis de su economía. *Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales* 2 (3): 91-103.

Olvera C., M. L. 2011. Plan de Desarrollo Municipal de Chignahuapan, Puebla. 2011- 2014, Chignahuapan, Puebla.

Pereira, Xesús, André Carrascal y Melchor Fernández. 2012. Generación de tablas input-output regionales: cocientes de localización a través de una doble parametrización. Entidad Asociación Española de Ciencia Regional. Ponencia presentada en la International conference of regional science. xxxviii Reunión de estudios regionales, Bilbao.

Pino, Osvaldo y Walter Illanes. 2003. Método indirecto para la obtención de una matriz insumo-producto: aplicación para el caso VIII región del Bío-Bío. *Teoría* 12: 75-86.

SEGOB. 2009. Diario Oficial de la Federación. Acuerdo para el uso del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte en la recopilación, análisis y presentación de estadísticas económicas. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5098199&fecha=10/07/2009](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5098199&fecha=10/07/2009) (15 de noviembre de 2015).

SIAP. 2010. Producción agropecuaria y pesquera, resumen nacional por estados. [http://www\\_siap.gob.mx/resumen-nacional-por-estado/](http://www_siap.gob.mx/resumen-nacional-por-estado/) (1 de noviembre de 2014).

SEMARNAT. 2014. *Anuario estadístico de la producción forestal 2013*. México. [http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/forestal/anuarios/anuario\\_2013.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/forestal/anuarios/anuario_2013.pdf) (12 de diciembre de 2014).

Sobarzo Fimbres, Horacio Enrique. 2009. Multiplicadores de gasto en un modelo insumo-producto. *EconoQuantum* 6 (1): 185-191.

Soza, Sergio y Carmen Ramos. 2011. La agregación en las tablas input-output: una revisión desde la perspectiva de las ramas que no se unen. *Revista de Economía Mundial* 28: 247-276.

SMRN. 2007. Diagnóstico socioeconómico y de manejo forestal de la Unidad de Manejo Forestal Zacatlán. Asociación Regional de Silvicultores Chignahuapan-Zacatlán, A.C. Puebla, México.

Stone, Richard. 1962. *A social accounting matrix for 1960. Programme for growth*. Londres: Chapman and Hall.

Takayama, T. y G. G. Judge. 1971. *Spatial and temporal price and allocation models*. Amsterdam: North-Holland, Publishing Co.