

Impacto de la proximidad geográfica en los cambios del empleo manufacturero en México: Análisis *shift-share* espacial

Impact of the Geographic Proximity in the Manufacturing Employment Changes in Mexico: Spatial *Shift-Share* Analysis

Rolando I. VALDEZ*

RESUMEN

En este documento se describe y analiza el impacto de la proximidad geográfica entre las zonas metropolitanas sobre el empleo manufacturero utilizando el análisis *shift-share* con estructura espacial. Los resultados revelan que las interacciones intermetropolitanas funcionales son débiles, presentando niveles de empleo por debajo de los esperados si consideraran la proximidad geográfica. Se destaca una expansión importante del empleo manufacturero en la región centro-norte, contra una desaceleración del mismo en la zona del valle de México.

Palabras clave: 1. empleo, 2. *shift-share* espacial, 3. zonas metropolitanas.

ABSTRACT

In the present document, the impact of the geographic proximity between the metropolitan areas on the manufacturing employment using the spatial *shift-share* analysis. The results show that functional inter-metropolitan interactions are weak, showing employment levels below the expected if they would take in account the geographic proximity. An important expansion of the manufacturing employment in the north-center region is highlighted, the opposite of its deceleration in the Valley of Mexico's metropolitan areas.

Keywords: 1. employment, 2. spatial *shift-share*, 3. metropolitan areas.

Fecha de recepción: 23 de mayo de 2017.

Fecha de aceptación: 13 de julio de 2017.

*Universidad Autónoma de Baja California, México, rvaldez35@uabc.edu.mx
<http://dx.doi.org/10.17428/rfn.v30i59.1137>

INTRODUCCIÓN

Con el agotamiento del modelo de sustitución de importaciones a finales de la década de 1970, fue necesario un cambio en la política económica que permitiera al país recuperarse económicamente de los efectos generados por las repetidas crisis ocurridas durante la de 1980. Desde el principio de esta década comenzó a implementarse una política enfocada en la estabilidad macroeconómica, principalmente mediante el control de precios, el adelgazamiento del Estado y la liberalización del comercio. Algunas decisiones fundamentales en este sentido fueron la firma del Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés), la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con Canadá y Estados Unidos de América (EE. UU.), y que representó una coyuntura en la historia económica de México, debido a que el dinamismo de la economía mexicana fue ligado a la dinámica comercial (Mendoza, 2012).

Los cambios estructurales implicaron una reconfiguración a nivel territorial, la liberalización del comercio y la integración con EE. UU. orientó la actividad económica hacia la frontera norte, principalmente en actividades propias de la industria maquiladora de exportación, aprovechando los bajos costos laborales como los de la reducción de los costos de transporte (Hanson, 1996).

La producción manufacturera de México estuvo concentrada durante varios años en unas cuantas zonas del país. Históricamente, las actividades económicas se asociaron a la dinámica de tres ciudades: Guadalajara, México y Monterrey, con sus respectivas zonas metropolitanas (Chávez, 2015).

Los municipios fronterizos del norte, a partir de la liberalización del comercio, adquirieron de forma inmediata una ventaja comparativa frente a los municipios no fronterizos, debido a que los primeros ofrecían la posibilidad a las empresas estadounidenses de reducir costos en mano de obra y minimizar los costos de transporte. No obstante, esta ventaja implicó que tanto los municipios fronterizos como los del resto del país iniciaran una competencia por los flujos de capital, modificando así, el paisaje de las actividades económicas en el territorio nacional, creando concentraciones de la actividad para diferentes industrias, la cual, obedeció a la capacidad local de cada municipio de atraer y generar inversiones (Hanson, 1996).

La ventaja derivada de la posición geográfica implicó una desequilibrada competencia por las inversiones, dando paso al surgimiento de municipios ganadores frente a perdedores, sin embargo, era de esperarse que los municipios perdedores aprovecharan la cercanía con municipios centrales que lograran atraer inversiones importantes y beneficiarse de su posición geográfica a través de las interacciones funcionales.

Considerando lo anterior, en este documento se busca describir y analizar, desde una perspectiva sectorial, la dinámica entre las 59 zonas metropolitanas de México, para establecer si la proximidad geográfica entre ellas les permitió aprovechar la estructura espacial para el crecimiento del empleo manufacturero, en el período que va de 1993 a 2013. Para esto es utilizada la técnica de análisis *shift-share* incorporándole la estructura espacial a través de una matriz de pesos espaciales que permite considerar las interacciones de tipo horizontal de las regiones. Con base en esto, el espacio geográfico es tomado en cuenta a través de la distancia física entre dos o más zonas metropolitanas.

La hipótesis del presente trabajo afirma que el aprovechamiento de la estructura espacial de las zonas metropolitanas se ha dado en aquellas que pertenecen al centro y sur de México, mientras que las fronteras han permanecido aisladas del resto, influyendo poco entre sí para incrementar el empleo manufacturero.

El presente artículo inicia con una revisión de la literatura, en donde se presentan los aspectos teóricos que explican la distribución y localización de la actividad económica, y elementos de la geografía económica como la distancia funcional. En el apartado dos está desarrollada la metodología y los datos utilizados. El tres contiene los resultados y discusión de los mismos. Al final se encuentran algunas reflexiones, recomendaciones, limitaciones y posibles investigaciones futuras en este campo.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Una zona metropolitana es la extensión territorial que incluye a la unidad político-administrativa que contiene la ciudad central y las unidades político-administrativas contiguas a ésta con características urbanas, tales como sitios de trabajo o lugares de residencia de trabajadores dedicados a actividades no agrícolas y que mantienen interrelaciones socioeconómicas directas, constantes e intensas hacia la ciudad central y viceversa (Unikel, Ruiz y Garza, 1976).

La zona metropolitana bien puede ser el caso de una región funcional, incluso de región nodal, en el sentido de Brown y Holmes (1971). La consideración de la distancia física es inevitable, pues ésta genera un efecto atenuador sobre las interacciones de las unidades geográficas, dando paso a la existencia de la distancia funcional, que es el efecto neto de las propiedades de la unidad geográfica sobre la propensión de las unidades para interactuar.

La primera ley de la geografía dice “todo está relacionado con todo, pero las cosas más cercanas se encuentran más relacionadas que las distantes” (Tobler, 1970, p. 236).

Esta ley, establece la generalidad de que “las regiones no son unidades aisladas, sino que están relacionadas entre sí y se transfieren unas a otras los altibajos con sus vecinos” (Isard, 1960, p. 183).

En contraste, existen afirmaciones que minimizan el papel de la distancia en la distribución espacial de las actividades económicas, O’Brien (1999, citado en Moncayo, 2001) plantea que con la globalización llegó el fin de la geografía, debido a que este fenómeno ha vuelto irrelevantes las distancias. Por su parte, Moncayo (2001) asegura que las variables espaciales, tienen que ver cada vez más con la localización de la producción, los flujos de comercio y los aspectos sociopolíticos del desarrollo.

Sobrino (1998, 2011) introduce el término de zona de influencia, caracterizada en términos de distancia física por un radio de hasta 150 kilómetros. Dicho autor no elabora justificación alguna sobre el método para llegar a esa magnitud, no obstante, el acercamiento es útil para el análisis empírico, con los claroscuros que esto conlleva, debido a que, determinar una magnitud constante de radio de influencia, lleva implícita la suposición de que el territorio es homogéneo. En contraste con lo anterior, Arbia (2014) encontró que, 330 km es la distancia máxima a la que se ha hallado, empíricamente, que las interacciones entre unidades territoriales son relevantes, lo cual, contrasta con la distancia funcional planteada por Sobrino.

En el trabajo de Sobrino (1998) se identifican tres zonas metropolitanas con influencia en la generación de regiones urbanas del tipo de difusión e incorporación. Éstas son la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, la de Guadalajara y la de Monterrey, mismas que coinciden con las zonas de mayor densidad poblacional del país y en las que históricamente se han concentrado las actividades económicas.

En este punto destacan dos elementos clave que intervienen en la dinámica de las regiones, por un lado, el grado de interacción entre éstas y su proximidad geográfica, que, si bien son dos aspectos que están relacionados, no existe una relación causal entre ambos, lo que resalta la pertinencia del análisis aquí planteado, debido a que una alta interacción entre dos regiones puede darse incluso aunque estén distantes, sin embargo, es más probable que esto suceda cuando están próximas. A su vez, la cercanía geográfica no implica la presencia de interacciones entre dos unidades territoriales.

Las unidades geográficas (países, regiones, ciudades) se relacionan con la aglomeración industrial bajo el argumento que “la proximidad importa” (Malmberg y Maskell, 1997). Considerando el papel de la distancia, Mungaray, Machain y Medina (2001) afirman que la proximidad importa, y demuestran que la especialización productiva en la ciudad de Tepic, Nayarit, ha generado más beneficios en zonas

externas a su área de influencia que a los municipios más próximos a la capital, insertos en la economía local. Los autores plantean que no basta generar incentivos a partir de economías de localización, debido a que la conjunción de una nula inversión local y de un mercado local débil, conducen a que las ventajas de la especialización no se reflejen en el bienestar de la población, porque desarrollo industrial no equivale a desarrollo económico (Aguilar, 1993, p. 56, citado en Mungaray, *et al.*, 2001).

Mungaray y Cabrera (2003) encuentran que la especialización en el sector manufacturero de la metalmecánica en el estado de Baja California se ha debido, en parte, a los ajustes en el TLCAN, y a la revitalización que ha experimentado la industria aeroespacial en Los Ángeles, California. Así mismo, los autores ofrecen evidencia de que la especialización obedece a las ventajas de contar con un mercado laboral amplio, y a la cercanía de la ciudad de Tijuana con la frontera sur de EE. UU. Los autores demuestran que la especialización ha tenido repercusiones en el área circundante a Tijuana, en ciudades como Mexicali, Tecate y Ensenada.

En países como México, una gran firma es suficiente para definir factores de localización y especialización en una región específica. La decisión de expansión de la empresa Ford Motor Company desencadena una sucesión de eventos con repercusiones en otras empresas de la misma industria. Los autores que estudiaron este caso centran su análisis en los efectos de un modelo de instrumentación de proveedores que la compañía implementa en la ciudad de Hermosillo, Sonora. La empresa dispone de un mercado especializado que quince años antes se comenzó a desarrollar, basado en el aprendizaje y desarrollo organizacional de la firma en el sector de autopartes, que implicó, entre otras cosas, intercambio de información, relaciones sociales basadas en el dominio y la confianza, y cooperación técnica directa con proveedores (Sandoval y Wong-González, 2005).

La instalación de Ford-Hermosillo estuvo alentada por la desaceleración de la economía estadounidense a principios de la década de 2000, que orilló a la empresa implementar ese sistema en un corto tiempo. La presión de esta competencia influyó en la decisión de relocalización de otras empresas como Toyota, Volkswagen, Nissan y Mazda, beneficiando a la ciudad de Hermosillo (Sandoval y Wong-González, 2005).

La especialización, en consecuencia, lleva implícita el componente espacial, derivado de las externalidades locales, lo que pone de manifiesto la relevancia del factor geográfico para las actividades económicas.

Un aspecto común de los trabajos hasta aquí revisados, es que no se consideran las relaciones de tipo horizontal de las regiones ni de la inclusión de las interacciones

funcionales entre éstas en el análisis, lo que revela la necesidad de incorporar el espacio como un agente activo para explicar la dinámica de la actividad económica.

METODOLOGÍA

La técnica *shift-share* es una herramienta estadística y analítica que permite examinar el crecimiento o decrecimiento regional bajo la descomposición de los sectores económicos. Ha sido ampliamente utilizada por economistas, geógrafos, analistas de desarrollo regional, entre otros. Ha sido usada, por ejemplo, para medir el movimiento de empleos y capital, del centro manufacturero de los EE. UU. hacia el sur y oeste del país (Dunn, 1960; Rigby, 1992; Haynes y Dinc, 1997), Nazara y Hewings (2004) la aplicaron para analizar los cambios y participaciones del Producto Estatal Bruto en EE. UU. para el período 1978-2011.

La técnica *shift-share* también ha sido utilizada en diversos estudios para medir los cambios en la participación del empleo de las regiones españolas, destacando los trabajos de Mayor y López (2008); Ramajo y Márquez (2008); Márquez, Ramajo y Hewings (2009).

El modelo clásico de *shift-share* examina el cambio en el empleo *shift*, en una región, descomponiéndolo en tres componentes aditivos *shares*: el componente referente al cambio real, el cambio proporcional, y el cambio diferencial (Dunn, 1960).

El modelo clásico del análisis *shift-share* es como sigue:

$$X^{t+1} - X_{ij} \equiv \Delta X_{ij} \equiv X_{ij} g + X_{ij} (g_i - g) + X_{ij} (g_{ij} - g_i) \quad (1)$$

Donde: X^{t+1} es el empleo en el i -ésimo sector, en la j -ésima región en el período $t+1$, es decir, el dato de empleo en el período final. Por convención y para facilitar el desarrollo de las siguientes formulaciones, se entenderá que $X_{ij} = X_{ij}^t$. Se prescinde del superíndice para facilitar la notación en los párrafos siguientes.

$$\text{Efecto Nacional (EN): } EN_{ij} = X_{ij} (g) \quad (2)$$

$$\text{Efecto Sectorial/Estructural (ES): } ES_{ij} = X_{ij} (g_i - g) \quad (3)$$

$$\text{Efecto Regional (ER): } ER_{ij} = X_{ij} (g_{ij} - g_i) \quad (4)$$

A su vez:

$$g = \frac{\sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^R [(X)_{ij}^{t+1} - X_{ij}]}{\sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^R X_{ij}} \quad g_i = \frac{\sum_{j=1}^R [(X)_{ij}^{t+1} - X_{ij}]}{\sum_{j=1}^R X_{ij}} \quad g_{ij} = \frac{X_{ij}^{t+1} - X_{ij}}{X_{ij}} \quad (5)$$

Son las variaciones proporcionales del empleo entre el período t y el período $t+1$. En el primer caso para todos los sectores y todas las regiones en conjunto, en el segundo para todos los sectores y en el tercer componente se calcula la variación del empleo en el sector i en la región j entre el período t y el período $t+1$.

La versión original ha sido modificada por diversos autores, uno de los más citados es Esteban-Marquillas (1972), quién halló problemas de interdependencia entre los componentes y planteó una solución. Una revisión exhaustiva de las críticas al análisis *shift-share* puede hallarse en Loveridge y Selting (1998), en donde también se hace una comparación de las identidades hasta ese momento desarrolladas sobre dicha técnica.

Para eliminar la interdependencia entre el efecto sectorial y regional, se formularon algunos modelos posteriores, no obstante, en este documento se hará uso de la propuesta de Esteban-Marquillas (1972), misma que se estructura de la siguiente manera:

$$\Delta X_{ij} = X_{ij} g + X_{ij} (g_i - g) + X_{ij}^h (g_{ij} - g_i) + (X_{ij} - X_{ij}^h)(g_{ij} - g_i) \quad (6)$$

donde:

$$\text{Efecto Nacional (EN): } EN_{ij} = X_{ij} (g) \quad (7)$$

$$\text{Efecto Sectorial/Estructural (ES): } ES_{ij} = X_{ij} (g_i - g) \quad (8)$$

$$\text{Efecto Regional Homotético (ER): } ER_{ij}^h = X_{ij}^h (g_{ij} - g_i) \quad (9)$$

$$\text{Efecto Distribución (ED): } ED_{ij} = (X_{ij} - X_{ij}^h)(g_{ij} - g_i) \quad (10)$$

En la ecuación (6) aparece X_{ij}^h , que es el empleo homotético dentro del efecto regional para eliminar la influencia del efecto sectorial y así eliminar la interdependencia. El empleo homotético se define formalmente como sigue:

$$X_{ij}^h = \sum_{i=1}^S X_{ij} \frac{\sum_{j=1}^R X_{ij}}{\sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^R X_{ij}} = \frac{\sum_{i=1}^S X_{ij}}{\sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^R X_{ij}} \sum_{j=1}^R X_{ij} \quad (11)$$

El empleo homotético es el nivel de empleo que el sector i en la región j tendría si la estructura del empleo en esa región fuera igual que a nivel nacional (Esteban-Marquillas, 1972). Esta modificación deja sin cambios al Efecto Nacional y al Efecto Sectorial/Estructural. Además, adhiere un término denominado ED_{ij} , que está compuesto por la diferencia entre el empleo observado y el esperado $[(X)_{ij} - X_{ij}^h]$ que mide la especialización regional en la industria i . También se compone por el diferencial $[(g)_{ij} - g_i]$ que es una medida de ventaja comparativa regional en la industria i . Ambos componentes del efecto distribución intentan medir si la región está especializada en industrias en las que se tiene una ventaja comparativa. Cuanto mayor sea el efecto distribución, mejor es el empleo distribuido a través de los diferentes sectores, de acuerdo con sus respectivas ventajas (Esteban-Marquillas, 1972).

Análisis shift-share con estructura espacial

Nazara y Hewings (2004) encuentran que el análisis *shift-share* clásico, a pesar de utilizarse para el análisis regional, no considera interacciones horizontales entre estas, es decir, que las descomposiciones de cada uno de los efectos son espacialmente independientes, lo cual, en la realidad es difícil suponer, que dos regiones cualesquiera funcionen como si fueran islas, que no se comunican con otras regiones de ninguna manera. Si bien esta afirmación puede validarse para unidades territoriales lejanas, sería ampliamente cuestionable para aquellas entidades cercanas entre sí.

La interacción entre regiones puede ser capturada a través de una matriz de pesos espaciales no estocástica de orden N , es decir, una matriz cuadrada en donde N es igual al número de regiones. Dicha matriz tiene la característica de tener ceros en la diagonal principal, $w_{jk} = 0$ si $j = k$, mientras cada elemento w_{jk} denota el grado de interacción entre las regiones j y k . Cada renglón de la matriz determina la estructura de interacción de una región con el resto de regiones en el sistema. Una entrada igual a cero implica que no hay interacción entre dos regiones, en el caso opuesto, una entrada diferente de cero significa que la interacción existe.

$$W = \begin{bmatrix} 0 & \cdots & W_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{N1} & \cdots & 0 \end{bmatrix} \quad (12)$$

Desde la propuesta inicial hecha por Nazara y Hewings (2004), ha sido tema de discusión la manera en que se cuantifican las interacciones regionales. Estos autores centran su atención en dos grandes aspectos para definir dichas interacciones: la geografía física y las variables económicas.

Las variables geográficas para captar las interacciones entre dos unidades territoriales son distancia y longitud de frontera que comparten entre sí. Entre más grande sea la distancia, menos interacción tendrán dos unidades territoriales y viceversa, por su parte, compartir una mayor longitud de frontera, incrementa las interacciones, a su vez, una frontera corta inhibirá las interacciones.

Por el lado de las variables económicas utilizadas para caracterizar las interacciones, Nazara y Hewings (2004) proporcionan ejemplos como la distancia económica, donde las interacciones son medidas a través de la interrelación de niveles de producción, aunque también los precios entre regiones, la inversión en infraestructura pública, la creación conjunta de parques industriales, el ingreso per cápita, entre otros.

López-Bazo, Vayá, Mora y Suriñach (1999) sugieren utilizar como variable económica las relaciones comerciales. A estos ejemplos puede sumarse los lazos de infraestructura que unen a las regiones. Intuitivamente, dos regiones tendrán mayor interacción, si entre éstas existen vías de comunicación que favorecen los trayectos. De manera contraria, el pago de peaje, por ejemplo, tiende a desincentivar el flujo de automóviles o transporte de carga, lo que repercute en las interacciones entre dos regiones.

Nazara y Hewings (2004) mencionan que la migración también puede ser útil para medir las interacciones entre dos o más regiones, además mencionan que Paelinck y Nijkamp (1975) proponen utilizar la distancia euclidiana aplicada a variables como el empleo, el ingreso, el grado de urbanización, entre otros.

Los mismos autores proponen el uso de una matriz fila-estandarizada, con $w_{jk} = \frac{W_{jk}}{\sum_{k=1}^V W_{jk}} = 1$, basando cada elemento en la contigüidad. Trabajos como el de Zacommer (2006); Zacommer y Mason (2011); Ramajo y Márquez (2008), utilizan una matriz binaria basada en la contigüidad geográfica, mientras Nazara y Hewings (2004) y Mayor y López (2008), emplean el mismo criterio pero se sirven de una matriz fila-estandarizada.

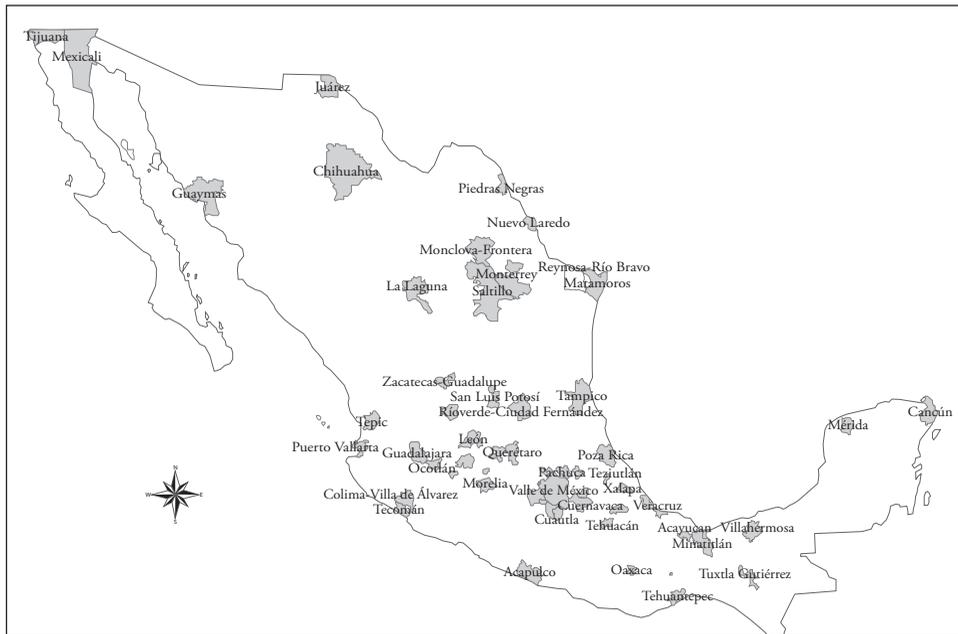
La elección de la matriz de pesos espaciales es clave para cualquier análisis que incluya el espacio como factor explicativo de la actividad económica. La literatura sobre este tema es escasa, más aún, todavía no existe un método general para elegir

la matriz de pesos espaciales más adecuada para el análisis, esta decisión suele ser tomada de forma apriorística por el investigador.

Las características geográficas de México vuelven más compleja la elección de la matriz de pesos espaciales, debido a la irregularidad del territorio; mientras en el norte se tienen más de 3 000 kilómetros de frontera con los EE. UU., en el sur es de poco más de 1 000 km compartidos con Belice y Guatemala. En el norte, los municipios son distantes, mientras en el centro-sur están cercanos entre sí.

La unidad geográfica de análisis del presente trabajo es la zona metropolitana porque representan por sí mismas regiones funcionales por cómo son delimitadas. En México, el Consejo Nacional de Población (Conapo) identifica 59 zonas metropolitanas en 2010 (mapa 1). De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de 2010, estas zonas contenían 56.8 por ciento de la población total del país, y concentraban 80 por ciento del empleo manufacturero en 2013.

MAPA 1. Zonas Metropolitanas, 2010



Fuente: Elaboración propia con datos de Sedesol, Conapo e Inegi (2012), e Inegi (2010).

La irregularidad del territorio nacional y la unidad espacial de análisis son elementos fundamentales para determinar la matriz de pesos espaciales más adecuada. En primer lugar, una matriz basada en contigüidad es poco viable, debido a que las zonas metropolitanas, en la mayoría de los casos, están aisladas y no comparten vecindad entre sí. Esto conduciría a tener una matriz con una considerable proporción de entradas iguales a cero y por lo tanto no capturaría las interacciones que existen entre las zonas.

La matriz de pesos espaciales elegida para el presente trabajo está basada en la distancia inversa entre las zonas metropolitanas, por lo que cada entrada está definida de la siguiente manera:

$$W_{jk} = \frac{1}{d_{jk}} \quad (13)$$

En donde d es la distancia, medida en kilómetros, entre la región j y la región k . Claramente $d_{jk} > 0$ ya que no existen distancias negativas. Por definición, si $j=k$, la entrada es cero, es decir, una zona no puede tenerse a sí misma como vecina. Definiendo la matriz de dicha manera, se maximiza la información de ésta, debido a que las entradas diferentes de cero son 3 422 porque se tienen 59 zonas, lo que equivale a 98.3 por ciento del total de elementos de la matriz. Esto evita que existan zonas metropolitanas sin vecinos, siendo la distancia física el ponderador geográfico de las interacciones. Es claro que cuando la distancia es grande, la ponderación será cercana a cero (distancia larga, interacción baja). De igual forma, si la distancia es corta, la ponderación será cercana a uno (distancia corta, interacción alta).

Mayor y López (2008) combinan el empleo homotético de Esteban-Marquillas (1972) con la estructura espacial de Nazara y Hewings (2004). La propuesta consiste en obtener una magnitud de empleo considerando las regiones vecinas de la siguiente manera:

$$X_{jk}^{V*} = \sum_{k=1}^V W_{jk} X_{ik} \quad (14)$$

Es decir, el empleo manufacturero es multiplicado por la izquierda por la matriz de pesos espaciales. La variable X_{jk}^{V*} es el empleo modificado espacialmente, mismo que es utilizado para calcular el *empleo homotético influenciado espacialmente* como sigue:

$$X_{jk}^{V^{**}} = X_j \frac{X_i^{V^*}}{X^{V^*}} \quad (15)$$

Esto permite la siguiente formulación del análisis *shift-share* modificado y que será utilizada para realizar los cálculos del presente estudio.

$$\Delta X_{ij} = X_{ij} g + X_{ij} (g_i - g) + X_{ij}^{V^{**}} (g_{ij} - g_i) + (X_{ij} - X_{ij}^{V^{**}})(g_{ij} - g_i) \quad (16)$$

En donde el tercer término del lado derecho de la expresión (16) es el *Efecto Regional Neto Espacial* (ERNE), mientras que el cuarto corresponde al *Efecto Distribución Espacial* (EDE).

El ERNE es el empleo que tendría una región j en el sector i en caso de seguir una estructura sectorial similar a la de sus vecinos, mientras el EDE considera la estructura espacial de las regiones vecinas de j y la contribución al empleo del sector i bajo sus propias peculiaridades en los sectores que se tiene ventaja comparativa, siempre y cuando este efecto mantenga un signo positivo.

El análisis de los signos es relevante para contrastar los efectos ERNE y EDE. El primero es el producto del empleo homotético por la diferencia entre la tasa de crecimiento de la zona metropolitana j en el sector i , menos la tasa de crecimiento del sector i a nivel nacional. Como el empleo homotético siempre es positivo, un signo negativo en el ERNE sólo puede deberse a que el sector i en la zona metropolitana j está creciendo menos de lo que crece el mismo sector dentro del contexto nacional.

El resultado del ERNE puede ayudar a comprender el resultado del EDE, mismo que puede tener signo positivo o negativo por cuatro combinaciones diferentes. Este efecto es el resultado de multiplicar la diferencia del empleo observado y el empleo homotético por la diferencia entre la tasa de crecimiento de la zona metropolitana j en el sector i y la tasa de crecimiento del sector i a nivel nacional. Si el signo del EDE es positivo, puede deberse a que el nivel de empleo del sector i en la zona metropolitana j es una función directa del crecimiento nacional, por lo tanto, es mayor que el empleo homotético, además dicho sector está creciendo más rápido en la zona metropolitana que lo que crece a nivel nacional, lo que implica que localmente se está distribuyendo el empleo en industrias donde se tiene ventaja comparativa. También se puede obtener signo positivo si el empleo esperado (homotético) es mayor que el observado y si el diferencial de las tasas de crecimiento es negativo como consecuencia de un mayor crecimiento del sector i a nivel nacional

que para la zona metropolitana. En este caso, la región está siendo arrastrada por el sector i que tiene una dinámica importante en el contexto nacional.

En contraste, el EDE tendrá signo negativo si la diferencia entre el empleo observado y el esperado es positiva, y el diferencial de las tasas de crecimiento negativo, lo que implicaría que el empleo del sector i en esa región, es superior al que se esperaría, considerando la estructura vecinal, pero se está especializando en un sector donde no se tiene ventaja comparativa. Finalmente, el EDE también tendrá signo negativo si el empleo esperado es mayor que el observado mientras la diferencia en las tasas de crecimiento es positiva, es decir, que en la zona j está creciendo el empleo en el sector i a mayor velocidad que a nivel nacional. Esto sería indicativo de que existe poca vinculación con los vecinos cercanos pero que, por particularidades locales, el empleo se ha incrementado.

La variable de estudio es el Personal Ocupado Total (POT) desagregado hasta el nivel de rama (4 dígitos) de las industrias manufactureras, según el Sistema de Clasificación de América del Norte (SCIAN). Se eligen estas industrias debido a que son las que tienen sentido poner en un contexto de interrelaciones funcionales a escala regional y cuya localización obedece a ventajas territoriales. Las actividades primarias suelen estar arraigadas a la disponibilidad de recursos naturales y no dependen de los factores de localización de una región, así mismo, el sector terciario, en donde figuran las actividades de servicios, tiene poca relación con la distancia funcional, debido a que su posición geográfica no depende de las ventajas territoriales y la distancia funcional es irrelevante para estos.

La información utilizada está disponible en los censos económicos. Cabe aclarar que estos censos contienen información de un año previo, por lo tanto, en el estudio se tomarán datos del censo económico de 1994 y 2014, que contienen información de 1993 y 2013, respectivamente.

RESULTADOS

Antes de presentar los resultados del *shift-share*, se realizaron dos pruebas de autocorrelación espacial, a través del Índice de Moran y el de Geary. Éstas son pruebas globales para la dependencia espacial (Bivand, Pebesma, y Gómez-Rubio, 2013). El objetivo de incluir estos estadísticos es determinar para qué sectores existe evidencia de que la distribución de las actividades económicas no es aleatoria, que es la hipótesis nula bajo la que trabajan ambas pruebas.

El siguiente cuadro contiene los estadísticos de Moran y de Geary, usando la misma matriz de pesos espaciales que se utilizó para calcular los valores del empleo homotético del *shift-share*.

CUADRO 1. Pruebas de autocorrelación espacial en el empleo manufacturero

<i>Industria</i>	<i>I-Moran</i> (<i>Valor-p</i>)	<i>G-Geary</i> (<i>Valor-p</i>)	<i>Industria</i>	<i>I-Moran</i> (<i>Valor-p</i>)	<i>G-Geary</i> (<i>Valor-p</i>)
Alimentos	-2.6953 (0.9965)	-1.5728 (0.9421)	Maquinaria y equipo	0.8053 (0.2103)	N/A
Textil	3.5229 (0.0002)	-1.0437 (0.8517)	Electrónica	0.6540 (0.2565)	N/A
Madera	-0.7826 (0.7831)	-1.4278 (0.9233)	Eléctrica	0.6770 (0.2492)	N/A
Química petroquímica	-1.3461 (0.9109)	-1.5288 (0.9368)	Transporte	0.7529 (0.2257)	N/A
No metálica	-2.2445 (0.9876)	-1.5331 (0.9374)	Otra	0.1307 (0.4483)	-0.8158 (0.7927)
Metálica	-0.6574 0.7446	-1.3557 (0.9124)	N/A	N/A	N/A

Nota: Valores-p entre paréntesis

Fuente: Estimaciones propias con datos del Inegi (1993; 2013).

Los resultados muestran la ausencia de dependencia espacial para la mayoría de las industrias, sólo la industria textil tiene un valor-p; que permite rechazar la hipótesis de que la distribución del empleo en esta industria es aleatoria sobre el espacio.

La industria textil en México fue durante varias décadas el pilar del sector manufacturero, sobre todo en el centro del país, además, en ella están incluidas las actividades relacionadas con el curtido y el manejo del cuero. Y ha crecido de manera considerable en la región centro-norte, en donde se localiza la zona de León.

El resto de industrias no mostraron ninguna evidencia de dependencia espacial, aunque debe considerarse que, en las industrias no tradicionales, o de alta tecnología, hubo varias observaciones que no se tomaron en cuenta debido a la falta de datos, esto porque las zonas metropolitanas en donde estas actividades eran escasas

en 1993, al momento de calcular la tasa de crecimiento para el período, no fue posible hacerlo. El índice de Moran puede estimarse aún con valores perdidos, no así el índice de Geary, por esta razón no fueron reportados los valores-p de cuatro industrias en el cuadro uno.

En cuanto a los resultados del *shift-share* serán mostrados solamente los del ERNE y los del EDE, ya que son los de principal interés en este trabajo. Así, en el cuadro 2 son mostrados los resultados para cuatro industrias y para las 59 zonas metropolitanas del país.

Se han puesto juntos los efectos ERNE y EDE para identificar la combinación que determina el signo en cada uno de estos. Al final de la parte metodológica fue explicada la interpretación de los signos de estos efectos. Cabe recordar que la única razón por la que puede obtenerse un ERNE negativo es que el sector i en la región j esté creciendo a una menor tasa de lo que lo hace a nivel nacional. Por lo tanto, el signo del ERNE se determina en el diferencial de las tasas de crecimiento.

El sector textil, por ejemplo, muestra una marcada desaceleración, principalmente en las zonas metropolitanas de Valle de México, Monterrey, Matamoros, Reynosa, Chihuahua, Tijuana, Nuevo Laredo, Piedras Negras, por mencionar algunas. Los ERNE negativos que presentan estas zonas metropolitanas son el resultado de una desaceleración de este sector en cada una de ellas. Estas zonas metropolitanas, cuya industria textil despegó en la década de 1970, son fronterizas, con la excepción del Valle de México y Monterrey. Todas estas zonas tienen EDE positivos, lo cual implica que la industria textil está creciendo a nivel nacional y esta dinámica está arrastrando a estas zonas metropolitanas, demostrando la ausencia de interrelaciones metropolitanas que estén contribuyendo al empleo en zonas cercanas, pero cuya participación en el contexto nacional sigue siendo importante.

En contraste, las zonas metropolitanas que tienen mayor ERNE positivo, son: León, Toluca, Cautla, San Francisco del Rincón, Querétaro, Morelia, mostrando que el sector textil en estas zonas está creciendo por encima de lo que lo hace a nivel nacional. El caso de la zona metropolitana de León es interesante, debido a que, de las aquí mencionadas con ERNE positivo, es la única con EDE positivo, lo cual indica que la zona está especializándose en este sector; en el que además tiene ventaja comparativa y que aprovecha la estructura espacial de sus vecinos para hacer crecer los niveles de empleo. No puede decirse lo mismo de las otras zonas, debido a que reportan un EDE negativo, lo que es el resultado de estar especializándose en el sector textil a partir de sus peculiaridades locales más que de sostener interacciones con otras zonas metropolitanas cercanas.

CUADRO 2. Resultados *shift-share* por zona metropolitana y por industria

Zona Metropolitana	Alimentos, bebidas y tabaco		Textil		Madera		Química y petroquímica	
	ERNE	EDE	ERNE	EDE	ERNE	EDE	ERNE	EDE
Aguascalientes	1 517	-245	-2 017	-1 363	4 056	-2 626	611	-478
Tijuana	9 314	-6 756	-4 590	3 050	-237	-40	9 625	-4 054
Mexicali	1 488	-588	-1 774	1 362	3 489	-1 555	5 253	-3 008
La Laguna	-590	166	-1 207	-1 380	2 362	-1 780	10 069	-8 462
Saltillo	-3 643	380	-983	566	368	-81	28 759	-18 970
Monclova-Frontera	-941	550	-1 958	325	-183	122	-3 561	1 808
Piedras Negras	1 159	-619	-2 411	352	-575	224	1 512	-1 246
Colima-Villa de Á.	-49	-88	778	-571	57	13	-322	257
Tecomán	-72	-187	13	-11	-22	-17	1 066	-651
Tuxtla Gutiérrez	369	522	2 696	-1 524	64	5	1 738	-1 304
Ciudad Juárez	732	-603	-402	325	9 314	-7 941	46 365	-40 397
Chihuahua	4 756	-2 156	-5 278	2 907	-447	27	-3 173	1 536
Valle de México	-25 740	-1 280	-24 017	4 393	-8 975	-2 637	-46 445	-17 561
León	4 328	-2 558	11 898	25 578	2 654	-718	13 103	-4 693
San Francisco del R.	1 119	-706	3 524	8 454	312	-204	-623	-20
Moroleón-Uriangato	195	-88	278	791	1 562	-1 489	-522	513
Acapulco	-17	-40	407	-271	138	-46	-466	336
Pachuca	732	94	-350	-436	-62	25	-779	519
Tulancingo	-110	0	-82	-172	130	-66	2	-2
Tula	4 423	-1 305	-813	492	169	-47	147	352
Guadalajara	-880	-279	2 731	-828	-30	4	11 914	-401
Puerto Vallarta	198	299	597	-483	13	10	841	-816
Ocotlán	-421	-53	-1 218	555	118	-96	-1 030	-470
Toluca	5 344	1 588	4 385	-729	1 835	-126	9 070	840
Morelia	-152	-166	3 091	-1 788	-178	-194	239	-66
Zamora-Jacona	-185	-673	929	-775	21	-13	579	-521
La Piedad-Pénjamo	608	1 144	357	-5	209	-142	23	-11
Cuernavaca	849	-73	-1 743	-15	-67	9	509	181
Cuatla	171	255	3 809	-2 029	103	-52	-165	65
Tepic	-260	-737	92	-71	-53	-18	1 647	-1 471
Monterrey	16 862	-5 812	-12 578	7 759	2 880	319	11 575	-2 521
Oaxaca	1 160	1 354	1 624	-1 155	-246	-688	-1 105	670
Tehuantepec	154	56	2 239	-1 881	448	-402	-168	-390
Puebla-Tlaxcala	4 534	-1 058	-1 122	-580	1 177	-594	16 309	-9 423
Tehuacán	1 807	-684	-1 078	-2 993	-656	337	1 453	-1 358
Querétaro	1 408	44	3 519	-2 487	1 409	-382	9 158	-724
Cancún	554	392	99	-47	-85	-99	1 142	-898

(continúa)

(continuación)

<i>Zona Metropolitana</i>	<i>Alimentos, bebidas y tabaco</i>		<i>Textil</i>		<i>Madera</i>		<i>Química y petroquímica</i>	
	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>
San Luis Potosí	907	198	-978	605	-74	-60	3 784	-1 709
Ríoverde-Cd. Fdz.	-88	-199	-22	16	-23	-2	-190	119
Guaymas	-1 233	-879	-1 743	806	-140	108	-1 822	1 449
Villahermosa	-289	-587	1 735	-1 464	1 213	-950	339	115
Tampico	-1 800	-1 412	2 286	-1 884	-448	209	-382	-555
Reynosa-Río Bravo	-2 032	1 367	-6 257	3 716	-156	30	-1 580	686
Matamoros	-2 348	1 666	-7 640	3 138	738	-481	-3 256	723
Nuevo Laredo	-2 510	1 534	-2 475	1 205	-198	60	-3 989	2 779
Tlaxcala-Apizaco	1 769	-623	-733	-933	-2	0	224	-118
Veracruz	-813	-1 042	34	-27	-298	74	-1 356	498
Xalapa	-487	-882	-79	15	-99	-54	-440	342
Poza Rica	-552	-809	-241	186	294	-228	-579	-634
Orizaba	-295	-220	-571	120	-186	-509	-294	24
Minatitlán	851	102	2 538	-2 419	473	-401	-485	-1 858
Coatzacoalcos	334	-169	162	-152	-220	164	-1 228	-5 693
Córdoba	-327	-585	57	-27	-66	37	-487	251
Acayucan	17	36	15	-11	83	-57	-169	149
Mérida	59	48	-2 210	-1 176	61	-20	992	-444
Zacatecas-Gpe	-443	-219	-756	-100	-66	-8	-416	74
Celaya	310	260	-1 101	567	1 217	-175	5056	-1 546
Tianguistenco	1 390	-985	1 412	1 199	505	-464	543	-349
Teziutlán	852	-682	-368	-1 206	11	-10	-2 369	2 293

Fuente: Elaboración propia con datos del Inegi (1993; 2013).

Un sector importante para México es el químico y petroquímico debido a la actividad petrolera, sobre todo en la cuenca del Golfo de México, en donde participan los estados de Campeche, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. La mayoría de los ERNE en este sector son positivos, las zonas que reportan mayor dinamismo en la industria química y petroquímica son la de Juárez, Saltillo, Puebla-Tlaxcala, León y Guadalajara.

Hasta hoy, ninguna de las zonas mencionadas pertenecen a las entidades con actividad importante de extracción de petróleo. De las zonas más dinámicas, todas tienen EDE negativo, lo cual, es el reflejo de que las zonas están incrementando el empleo en este sector a partir de sus capacidades, sin considerar la estructura espacial.

En esta industria, las cinco principales zonas con ERNE negativo son la del Valle de México, Nuevo Laredo, Monclova, Matamoros y Chihuahua, mostrando una desaceleración de dicho sector. Sólo la zona metropolitana del Valle de México presenta un EDE negativo, indicando que dicha zona está especializándose en este sector que no tiene ventaja comparativa y que, además, no tiene interacciones con sus vecinos. Las otras cuatro zonas reportan un EDE positivo, resultado de aprovechar la expansión de este sector a nivel nacional sin considerar las zonas cercanas.

El siguiente conjunto de industrias es presentado en el cuadro 3, comenzando con la no metálica, en donde las zonas metropolitanas con mayores pérdidas de dinamismo son Juárez, Valle de México, Guadalajara, Monterrey y Puebla. De estas, Monterrey es una zona que tiene un grado de especialización importante en actividades como la producción de cemento y también en productos de vidrio. Estos resultados son contrastantes al conjuntarlos con el EDE, ya que, para las zonas de Juárez y Valle de México, este efecto es positivo, mientras para Guadalajara, Monterrey y Puebla es negativo. Este resultado refleja que, para Juárez y Valle de México no existe ventaja comparativa en la industria no metálica y el empleo generado no tiene ningún impacto de las zonas vecinas, situación opuesta a la de las otras tres zonas mencionadas.

Por otro lado, las cinco zonas más dinámicas en la industria no metálica son Toluca, León, San Luis Potosí, Tlaxcala-Apizaco y Tijuana con un ERNE positivo, sin embargo, de estas cinco, sólo la zona de Tlaxcala-Apizaco reportó un EDE positivo; lo que la colocaría como zona que está especializándose en una industria donde tiene ventaja comparativa. Esto adquiere mayor relevancia cuando se considera que una de las zonas que perdió dinamismo fue Puebla-Tlaxcala, vecina de Tlaxcala-Apizaco. De la misma forma, Toluca es vecina de la zona del Valle de México; León, por su parte, se encuentra en la zona de influencia de Guadalajara.

En la industria metálica, las cinco zonas que reportan el mayor ERNE negativo son la del Valle de México, Juárez, Guadalajara, Tianguistenco y Tampico. Excepto para la zona de Juárez, al contrastar el ERNE con el EDE, se interpreta que las otras cuatro regiones han desaprovechado la estructura geográfica para especializarse en dicho sector, estas zonas podrían verse impactadas positivamente por los empleos que son generados en las demarcaciones vecinas de esta industria, sin embargo, ha sucedido lo contrario. No así para la zona de Juárez que ha aprovechado dicha situación y, pese a que ha desacelerado su crecimiento en esta industria, sigue manteniendo una ventaja comparativa con respecto al resto de zonas.

CUADRO 3. Resultados *shift-share* por zona metropolitana y por industria

Zona Metropolitana	No metálica		Metálica		Maquinaria y equipo		Electrónica	
	ERNE	EDE	ERNE	EDE	ERNE	EDE	ERNE	EDE
Aguascalientes	15	-5	-4	1	-1 342	-1 624	14 380	-3 494
Tijuana	1 659	-901	14 792	-5 752	1 002	6	-1 067	-8 917
Mexicali	1 402	-386	-16	-1	459	-33	-1 106	-8 032
La Laguna	819	48	1 883	147	4 899	-328	-3 119	-193
Saltillo	440	223	479	282	2 853	-208	2 154	-1 718
Monclova-Frontera	-329	93	-69	-278	4 081	-2 350	-161	149
Piedras Negras	-328	-81	5 957	-5 179	233	-1	1 547	1 943
Colima-Villa de Á.	39	2	136	91	-124	71		
Tecomán	24	38	178	-89				
Tuxtla Gutiérrez	47	41	351	50	959	-912		
Juárez	-8 759	4 689	-11 113	5 256	1 415	-727	-2 224	-12 688
Chihuahua	516	132	4 418	-1 912	-1 408	37	1 057	3 070
Valle de México	-7 164	1 889	-37 077	-2 119	-13 836	-423	-1 622	1 145
León	5 718	-4 444	6 470	-4 300	1 007	-688	188 650	-188 439
San Francisco del R.	1 179	-1 082	175	-146	2 033	-1 900		
Moroleón-Uriangato	-102	81	-146	99				
Acapulco	-13	-5	57	1	3	-3		
Pachuca	1 270	-337	-93	-3	-235	60	810	-780
Tulancingo	232	-126	120	-76	-24	16		
Tula	108	410	8 032	-5 375				
Guadalajara	-3 538	-1 026	-1 967	-216	-986	248	4 718	8 448
Puerto Vallarta	102	114	147	75	-20	16		
Ocotlán	793	-674	13	-8	-17	15		
Toluca	6 146	-1 404	1 411	-311	39	-11	-2 742	1 316
Morelia	102	115	214	-5	-235	64	-640	534
Zamora-Jacona	-51	32	363	-210	296	-233		
La Piedad-Pénjamo	324	-182	-151	41	-79	34	-215	214
Cuernavaca	-604	-891	110	-9	2	-1	1 375	-1 107
Cuatla	899	699	323	-54	-138	101	-215	-4
Tepic	-73	-32	131	-39	-141	131		
Monterrey	-1 632	-1 852	3 134	2 508	506	623	-3 140	-1 460
Oaxaca	53	129	165	-50	-6	6		
Tehuantepec	851	-722	-102	67				
Puebla-Tlaxcala	-1 023	-1 068	4 392	-1 544	-337	163	6 202	-6 139
Tehuacán	-484	313	558	-479	-847	689	-1 180	1 178
Querétaro	740	30	4 042	1 221	969	1 025	17 189	-13 047
Cancún	141	260	97	33	108	-93		
San Luis Potosí	3 391	-480	727	813	886	813	-111	74
Ríoverde-Cd. Fdz.	4	5	-30	3				

(continúa)

(continuación)

<i>Zona Metropolitana</i>	<i>No metálica</i>		<i>Metálica</i>		<i>Maquinaria y equipo</i>		<i>Electrónica</i>	
	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>
Guaymas	794	-683	-452	263			-254	-268
Villahermosa	69	-14	830	-186	292	-263	415	-403
Tampico	1 068	-487	-1 030	-872	-463	443		
Reynosa-Río Bravo	1 530	-884	3 629	-1 210	1 848	1 606	2 757	15 283
Matamoros	-105	33	4 324	-3 177	-223	-26	-1 278	-9 654
Nuevo Laredo	370	-214	3 115	-2 173	3 353	-891	-333	-683
Tlaxcala-Apizaco	1 799	405	2 694	-1 453	-759	-1 265		
Veracruz	65	-27	1 303	2 509	60	26	-32	31
Xalapa	42	-4	-101	6	-161	68	12 480	-12 441
Poza Rica	19	3	426	-238				
Orizaba	-150	-214	-32	3	13 934	-13 866		
Minatitlán	93	-69	-141	84	-274	262		
Coatzacoalcos	704	-570	3 009	-2 349	103	-96		
Córdoba	19	3	-60	-6	-92	-118		
Acayucan	-10	4	-35	-11	-34	26		
Mérida	-44	-17	1 787	-833	187	-70	8 511	-7 931
Zacatecas-Gpe.	-38	-20	73	-19	-168	155		
Celaya	88	-65	1 898	134	-296	-293		
Tianguistenco	-44	37	-1 196	-1 074	-183	109		
Teziutlán	-451	403	-285	207	26	-26		

Fuente: Elaboración propia con datos del Inegi (1993; 2013).

Las zonas que reportan mayor ERNE en la industria metálica son Tijuana, Tula, León, Piedras Negras, Chihuahua, ésta última vecina de la zona de Juárez. Tula y Tianguistenco entran dentro del área de influencia de la zona del Valle de México, León de la de Guadalajara, no obstante, la estructura espacial parece irrelevante para las zonas que han ganado dinamismo, debido a que, al contrastarlo con el EDE, la evidencia indica que el empleo generado en este sector ha sido gracias a las particularidades de cada zona, más que a las interacciones que pudieran tener con las zonas vecinas.

La industria de maquinaria y equipo es considerada de alta tecnología, según el manual de Oslo, por lo que, siempre resulta de especial interés el comportamiento de estas actividades en cualquier economía. Para el análisis aquí planteado, debe destacarse que los ERNE son relativamente bajos si los comparamos con los de las otras industrias. Por el lado de las zonas que se encuentran creciendo por debajo del crecimiento nacional de este sector, están las zonas del Valle de México, Chihuahua, Aguascalientes, Guadalajara, Tehuacán. De estas, el Valle de México y Aguascalientes mantienen elevada su participación en el empleo de este sector, sin embargo, han perdido su ventaja comparativa. Las zonas de Chihuahua, Guadalajara y Tehuacán tendrían mejores niveles de empleo en esta industria si aprovecharan su posición geográfica; Chihuahua, por ejemplo, es una zona vecina de Juárez, que tiene un ERNE elevado y positivo, lo mismo puede decirse para Guadalajara, que tiene como vecino cercano a León que también se encuentra en la misma situación que Juárez. El escenario de la zona de Tehuacán es equivalente al de Puebla-Tlaxcala.

Los ERNE positivos más elevados de esta industria los reportan las zonas de Orizaba, La Laguna, Monclova-Frontera, Nuevo Laredo y Saltillo, éstas últimas tres se hallan conjuntas en un radio de no más de 150 km en la frontera norte de México, rodeando a la zona de Monterrey. No obstante, los resultados de estas zonas indican que su posición geográfica no es tan relevante, ya que han logrado dinamizar esta industria gracias a sus peculiaridades, más que a la estructura del empleo regional.

En lo que respecta a la industria electrónica, que también es en donde menos datos se tienen por el inconveniente de que en 1993 había pocas zonas con empleo en esta industria, el cálculo de las tasas de crecimiento no fue posible. Sin embargo, en ésta se tiene como característica principal que, la mayor falta de dinamismo no fue aportada por la zona del Valle de México, como en todas las otras industrias, sino que corrió por cuenta de la zona de Monterrey, seguida de La Laguna, Toluca, Juárez y Valle de México. Toluca y México, por su parte, podrían mejorar sus niveles de empleo en esta industria si aprovecharan su proximidad geográfica, debido a que ambos reportan un EDE positivo, no así las otras tres zonas mencionadas.

Las zonas que más ganaron empleo en la industria electrónica fueron León, Querétaro, Aguascalientes, Xalapa y Mérida, todas con un EDE negativo, del cual ya se han enunciado las implicaciones de este escenario, por lo tanto, aunque León, Querétaro y Aguascalientes se hallan en la región del Bajío, su proximidad geográfica es irrelevante para el crecimiento de esta industria.

CUADRO 4. Resultados *shift-share* por zona metropolitana y por industria

<i>Zona Metropolitana</i>	<i>Eléctrica</i>		<i>Transporte</i>		<i>Otras</i>	
	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>
Aguascalientes	317	-264	1 652	1 829	1 224	-405
Tijuana	-2 161	-3 450	18 977	-13 204	8 385	9 675
Mexicali	3 394	-1 437	558	252	-879	-724
La Laguna	12 419	-11 424	1 563	90	-3 148	839
Saltillo	3 774	2 141	5 856	13 390	-2 816	858
Monclova-Frontera	173 952	-173 561	11 338	1 969	670	-461
Piedras Negras	1 361	1 387	271	977	3 378	-2 368
Colima-Villa de Á.	201	-188	81 788	-78 345	-90	-51
Tecomán			24 833	-24 595	-82	39
Tuxtla Gutiérrez	-169	153	66 816	-62 416	-81	-83
Juárez	-4 253	-11 722	-17 025	-60 066	20 895	-9 899
Chihuahua	717	403	857	2 175	4 246	-1 817
Valle de México	-11 421	409	-67 313	27 553	-29 842	-9 555
León	442	-432	19 084	-7 345	8 589	-6 400
San Francisco del R.					3 304	-2 619
Moroleón-Uriangato					-22	15
Acapulco	916	-912	-13	13	-92	-20
Pachuca	23	-20	-1 776	13 46	266	-80
Tulancingo	360	-357	-633	554	-281	126
Tula					3 750	-3 263
Guadalajara	-952	626	-13 369	7 632	-2 226	-401
Puerto Vallarta			277	-275	35	36
Ocotlán			-1 385	1 381	-313	-1 013
Toluca	1 181	-742	754	670	3 627	-1 063
Morelia	1 267	-735	-952	925	-310	-85
Zamora-Jacona	-321	314	-938	896	264	-129
La Piedad-Pénjamo	246	-177	-177	152	-38	14
Cuernavaca	2 209	-1 860	865	21	2 822	-790
Cuautla	317	-305	21 079	-19 257	-344	-155
Tepic	-325	322	13 831	-13 248	398	-104
Monterrey	3 991	4 132	8 939	260	-8 381	-227

(continúa)

(continuación)

<i>Zona Metropolitana</i>	<i>Eléctrica</i>		<i>Transporte</i>		<i>Otras</i>	
	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>	<i>ERNE</i>	<i>EDE</i>
Oaxaca			-43	40	-196	-69
Tehuantepec			-937	-752	-274	184
Puebla-Tlaxcala	-3 541	1 780	-1 616	-1 898	-4 334	952
Tehuacán	1 000	-998	-1 625	1 616	-941	770
Querétaro	2 311	6 343	12 942	9 275	4 701	-1 584
Cancún	3 059	-3 022	-259	239	199	220
San Luis Potosí	1 689	2 078	17 286	-888	-914	119
Ríoverde-Cd. Fdz.	-64	59			1	0
Guaymas	47	3	-542	-1 737	10 886	-9 188
Villahermosa			716	-697	-27	-4
Tampico	-290	214	196 081	-191 620	-610	278
Reynosa-Río Bravo	959	1 735	-1 336	-2 072	19 750	-7 630
Matamoros	-792	-1 968	4 319	4 568	19 248	-17 064
Nuevo Laredo	-226	-722	-1 720	-5 334	2 723	-1 071
Tlaxcala-Apizaco	-815	65	1 864	-1 213	984	-520
Veracruz	5 017	-4 613	11 437	-10 518	81	-16
Xalapa	5 849	-5 721			107	-5
Poza Rica			-852	825	-284	-12
Orizaba	-285	282	-470	468	-1 147	508
Minatitlán			-1 250	1 169	-174	139
Coatzacoalcos	-681	667	-2 589	2 562	-215	153
Córdoba	-136	135	1 045	-975	-194	28
Acayucan			-117	100	-44	-43
Mérida	1 797	-1 722	66 226	-64 621	1 026	109
Zacatecas-Guadalupe	1 330	-1 228	2 795	666	57	-13
Celaya	189	380	1 161	450	1 839	-1 170
Tianguistenco	89	-75	-497	-962	-503	356
Teziutlán			-2 136	2 129	336	-306

Fuente: Elaboración propia con datos del Inegi (1993; 2013).

En el cuadro 4 se muestran las últimas tres industrias bajo análisis, comenzando por la eléctrica, en donde puede destacarse la desaceleración de las zonas Valle de México, Juárez, Puebla-Tlaxcala, Tijuana, Guadalajara. De estas cinco, Valle de México y Puebla-Tlaxcala están a una distancia aproximada de 150 km y ambas tendrían mejores niveles de empleo si aprovecharan su posición geográfica. Por su parte, Guadalajara y Tijuana han seguido una dinámica por debajo de lo que lo ha hecho la industria eléctrica a nivel nacional. Las zonas que han crecido por encima del nivel nacional son Monclova-Frontera, La Laguna, Xalapa, Veracruz y Monterrey. De estas, las dos primeras y Monterrey son próximas entre sí pero sólo Monterrey aprovecha la cercanía espacial para mejorar el empleo en esta industria, mientras las otras dos lo hacen mediante sus propias características.

Finalmente, los resultados de la industria del transporte indican que las zonas metropolitanas que perdieron dinamismo en el período bajo estudio son Valle de México, Juárez, Guadalajara, Coatzacoalcos, Teziutlán. De estas cinco, sólo Juárez reporta un EDE negativo, lo cual, implica que, a pesar de la desaceleración de esta industria, sigue habiendo especialización, aunque ya no se cuenta con una ventaja comparativa. Las otras cuatro zonas están en la situación opuesta de Juárez, con la oportunidad de mejorar el empleo en esta industria si aprovecharan la estructura de los vecinos más cercanos.

Es importante destacar las magnitudes de empleo ganado en la industria de transporte, es el sector en donde se tiene la mayor cantidad de zonas con una dinámica de crecimiento por encima de lo que este sector crece a nivel nacional. En este conjunto de zonas se hallan Tampico, Colima, Tuxtla-Gutiérrez, Mérida y Tecomán. No obstante, estas zonas no cuentan con una vinculación considerable con sus vecinos cercanos, ya que reportan un EDE negativo. Las empresas que tienen tanto un ERNE como un EDE positivo en esta industria son Monclova, Monterrey, Saltillo, Matamoros, Zacatecas y Tlaxcala-Apizaco. Con base en estos resultados, puede asegurarse que estas zonas cuentan con ventaja comparativa en la industria de transporte.

CONCLUSIONES

Los resultados aquí mostrados indican que, durante el período evaluado, la zona metropolitana del Valle de México es la que sufrió la desaceleración de su industria manufacturera, debido a que, en 10 de las 11 industrias analizadas, fue la zona que reportó las mayores pérdidas de empleo. Este resultado no es nuevo, desde hace casi

20 años Hanson (1998) encontró evidencia de que la apertura comercial provocó que el empleo manufacturero se moviera del centro del país hacia las regiones fronterizas con EE. UU. Lo aquí mostrado es consistente con lo que ya ha sido encontrado, sin embargo, no en todos los sectores puede decirse que el empleo en la zona metropolitana del Valle de México no pueda mejorar, por el contrario, se ha mostrado evidencia indicando que, de aprovechar el dinamismo de las zonas metropolitanas cercanas, esta demarcación podría incrementar sus niveles de empleo en algunas industrias manufactureras.

Por otro lado, los resultados muestran que, no sólo las zonas fronterizas fueron las que más incrementaron sus niveles de empleo después de la firma del TLCAN, zonas como León, Aguascalientes, Toluca, Puebla, Guadalajara, no pertenecen a la frontera norte, sin embargo, lograron aprovechar sus capacidades locales para mejorar el empleo en varias industrias manufactureras.

Un resultado persistente fue que en la mayoría de las zonas podrían tener mejores niveles de empleo si sostuvieran interacciones funcionales más intensas con sus vecinos cercanos, aprovechando las dinámicas regionales en varias industrias. En este sentido, los impactos de la proximidad en los niveles de empleo de las industrias manufactureras han sido débiles, el crecimiento del empleo se debe más a las capacidades de cada zona que a su interacción con otras. En consecuencia, si se deseara mejorar el empleo manufacturero, deberían mejorarse los mecanismos para que se intensifiquen las interacciones entre las zonas metropolitanas. Estos mecanismos pueden estar relacionados con aspectos de infraestructura, información, migración, por mencionar algunos.

La infraestructura es un instrumento que contribuye a intensificar las interacciones entre las zonas metropolitanas; las autopistas, vías férreas, nuevas rutas, son algunos elementos que ayudarían a que las interacciones entre las zonas fueran más intensas. La eliminación de los peajes, por ejemplo, también sería un instrumento que contribuiría positivamente. La información sobre oferta y demanda de bienes ayudaría a que los proveedores de insumos y productores de bienes finales conozcan más opciones fuera de la localidad donde se encuentran, a su vez, esto contribuiría a que existan más interacciones funcionales entre zonas metropolitanas. Finalmente, la migración de trabajadores por sí misma es una forma de que dos zonas interactúen, sin embargo, también es conocido que actualmente existen programas, sobre todo en el sector agrícola, que permiten la movilidad de trabajadores por todo el país, para ir satisfaciendo la demanda temporal de mano de obra. Este tema puede trasladarse al sector manufacturero, a través de una plataforma que permita conocer la

demanda de trabajadores en diversas zonas del país, de tal manera que pueda haber una mayor dinámica entre zonas metropolitanas.

Si bien los datos no permitieron corroborar la existencia de dependencia espacial para el empleo manufacturero de la mayoría de las industrias, debe tenerse en cuenta que para las de alta tecnología no se contó con observaciones en todas las zonas metropolitanas, lo cual, impacta en los resultados del I-Moran y G-Geary, este último incluso no fue posible calcularlo. Esta situación le resta robustez a los resultados del *shift-share* espacial, no obstante, debe considerarse que la técnica contribuye a explicar los cambios en la participación del empleo, al incorporar la estructura espacial se ponderan las participaciones, lo que no necesariamente implica tener resultados diferentes del *shift-share* clásico, sobre todo porque la matriz de pesos espaciales no tiene entradas con valores cero. En trabajos futuros podría considerarse replicar el ejercicio partiendo de 1999 para contar con menos valores nulos de empleo en las industrias previamente mencionadas.

A partir del presente trabajo pueden enunciarse algunas preguntas que podrían responderse en futuros trabajos, por ejemplo, cómo se diferencian las zonas fronterizas del resto, tomando como referencia que las primeras obedecen más a una dinámica externa que a una interna, en donde además existen pocos vecinos cercanos como consecuencia de la irregularidad del territorio y porque históricamente ha sido una región poco poblada.

Algunos de los resultados presentados mostraron cierta sensibilidad de agregación, por lo tanto, habría que explorar y replicar el ejercicio utilizando diferentes niveles de agregación que permitan contar con más información, sobre todo en las industrias de alta tecnología, o bien, evitar sobredimensionar incrementos de empleo poco significativos en términos reales, por ejemplo, pasar de 100 a 1 000 empleos implica un crecimiento considerable de un período a otro, pero en términos absolutos solo corresponde a 900 empleos, no obstante, pasar de 15 000 a 20 000 empleos implica un incremento modesto en términos relativos, pero en términos absolutos equivale a 5 000 empleos. Bajo el análisis *shift-share* el primer caso recibiría una mayor ponderación que el segundo, sin embargo, las conclusiones que puedan obtenerse de éste son cuestionables. Este aspecto está considerado dentro de las críticas que se le hacen a la técnica aquí empleada. No sólo por el lado de la agregación, también por la inestabilidad del efecto regional en el tiempo, mismo que no logra tomar en cuenta cambios provocados por desplazamientos demográficos, ciclos de negocios, nacimiento de nuevos mercados o fortalecimiento de la infraestructura (Loveridge y Selting, 1998). Klaassen y Paelinck (1972) sugieren

ponderar los valores extremos del empleo o utilizar un año intermedio para minimizar el sesgo por agregación, en este trabajo fueron descartadas ambas opciones debido a que para el primer caso no fue necesario porque fue calculado el empleo homotético, en el segundo, incluir un período implicaría ampliar considerablemente la extensión del trabajo, finalmente, el análisis estuvo enfocado en el período de 20 años.

Un ejercicio adicional que puede hacerse es restringir las vecindades a radios de influencia bien definidos, para captar de otra forma la estructura espacial en las regiones y así saber el papel que juegan específicamente unas entidades territoriales sobre otras, suponiendo que no existen más interacciones más allá de una determinada distancia.

REFERENCIAS

- Arbia, G. (2014). *A Primer for Spatial Econometrics With Applications in R*. Nueva York, Estados Unidos: Palgrave Macmillan.
- Bivand, R. S., Pebesma, E. y Gómez-Rubio, V. (2013). *Applied Spatial Data Analysis with R* (2.ª ed.). Nueva York, Estados Unidos: Springer.
- Brown, L. A. y Holmes, J. (1971). The Delimitation of Functional Regions, Nodal Regions, and Hierarchies by Functional Distance Approaches. *Journal of Regional Science*, 11(1), 57-72.
- Chávez, E. (2015). Los espacios metropolitanos de México y la generación de empleo en la industria. En Sánchez, I. L. (Edit.), *En la búsqueda del Desarrollo Regional en México* (pp. 97-119). España: Círculo Rojo.
- Dunn, E. S. (1960). A Statistical and Analytical Technique for Regional Analysis. *Papers and Proceedings of The Regional Science Association*, 6, 97-112.
- Esteban-Marquillas, J. M. (1972). Shift and Share Analysis Revisited. *Regional and Urban Economics*, 2(3), 249-261.
- Hanson, G. H. (1996). Localization Economies, Vertical Organization, and Trade. *The American Economic Review*, 86(5), 1266-1278.
- Hanson, G. H. (1998). Regional Adjustment to Trade Liberalization. *Regional Science and Urban Economics* (28), 419-444.
- Haynes, K. E. y Dinc, M. (1997). Productivity Change in Manufacturing Regions: A Multifactor/Shift-Share Approach. *Growth and Change*, 28, 201-221.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1993). *Censos Económicos 1993*. México: INEGI.

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2010). *Censos Económicos 2010*. México: Inegi.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2013). *Censos Económicos 2013*. México: Inegi.
- Isard, W. (1960). *Methods of Regional Analysis: An introduction to regional science*. Cambridge, Estados Unidos: The MIT Press.
- Klaassen, L. H. y Paelinck, J. H. (1972). Asymmetry in Shift-and Share Analysis. *Regional and Urban Economics*, 3(2), 256-261.
- López-Bazo, E., Vayá, E., Mora, A. J. y Suriñach, J. (1999). Regional Economic Dynamics and Convergence in the European Union. *The Annals of Regional Science*, 3(33), 343-370.
- Loveridge, S. y Selting, A. C. (1998). A Review and Comparison of Shift-Share Identities. *International Regional Science Review*, 21(1), 37-58.
- Malmberg, A. y Maskell, P. (1997). Towards an Explanation of Regional Specialization and Industry Agglomeration. *European Planning Studies*, 5(1), 25-41.
- Márquez, M. Á., Ramajo, J. y Hewings, G. J. (2009). Incorporating Sectoral Structure into Shift-Share Analysis. *Growth and Change, a Journal of Urban and Regional Policy*, 40(4), 594-618.
- Mayor, M. y López, A. J. (2008). Spatial Shift-Share Analysis Versus Spatial Filtering: an Application to Spanish Employment Data. *Empirical Economics*, (34), 123-142.
- Mendoza, M. Á. (2012). La dinámica económica regional de largo plazo en México: 1940-2010. En Mendoza, M. Á., Quintana, L. y Asuad, N. (Edits.), *Análisis espacial y regional: crecimiento, concentración económica, desarrollo y espacio* (pp. 21-43). México: Plaza y Valdés
- Moncayo, E. (2001). *Evolución de los paradigmas y modelos interpretativos del desarrollo territorial*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social.
- Mungaray, A. y Cabrera, C. (2003). Especialización industrial y desarrollo empresarial en Baja California. *Región y Sociedad*, 15(27), 107-151.
- Mungaray, A., Machain, G. y Medina, E. (2001). Especialización industrial y desencadenamientos regionales en Nayarit. *Región y Sociedad*, 13(22), 49-71.
- Nazara, S. y Hewings, G. J. (2004). Spatial Structure and Taxonomy of Decomposition in Shift-Share Analysis. *Growth and Change*, 35(4), 476-490.
- Paelinck, J. H. P. y Nijkamp, P. (1975). *Operational Theory and Method in Regional Economics*. Reino Unido: Ashgate. (Colección Saxon House Studies).

- Ramajo, J. y Márquez, M. Á. (2008). Componentes espaciales en el modelo *Shift-Share*. Una aplicación al caso de las regiones peninsulares españolas. *Estadística Española*, 50(168), 247-272.
- Rigby, D. L. (1992). The Impact of Output and Productivity Changes on Manufacturing Employment. *Growth and Change*, 406-427.
- Sandoval, S. A. y Wong-González, P. (2005). Especialización regional, integración de proveedores e impactos locales. El nuevo proyecto de expansión de Ford-Hermosillo. *Región y Sociedad*, 17(33), 3-32.
- Sedesol, Conapo e Inegi. (2012). *Delimitación de zonas metropolitanas 2010*. Documento. Recuperado de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion_zonas_metropolitanas_2010_Capitulos_I_a_IV
- Sobrino, J. (1998). Competitividad industrial en el sistema urbano nacional, 1988-1993. *Documentos de Investigación*, (26), 1-20.
- Sobrino, J. (2011). *La urbanización en el México contemporáneo. Reunión de expertos sobre: Población, territorio y desarrollo sostenible* (pp. 1-20). Santiago de Chile: CEPAL, CELADE.
- Tobler, W. R. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 46, 234-240.
- Unikel, L., Ruiz, C. y Garza, G. (1976). *El desarrollo urbano de México: Diagnóstico e implicaciones futuras*. México: El Colegio de México.
- Zaccomer, G. P. (2006). Shift-Share Analysis with Spatial Structure: an Application to Italian Industrial Districts. *Transition Studies Review*, 13(1), 213-227.
- Zaccomer, G. P. y Mason, P. (2011). A New Spatial Shift-Share Decomposition for the Regional Growth Analysis: A Local Study of the Employment Based on Italian Business Statistical Register. *Statistical Methods y Applications*, (20), 329-356.

