

Aglomeración, encadenamientos industriales y cambios en la localización manufacturera en México

JORGE EDUARDO MENDOZA-COTA*

JORGE ALBERTO PÉREZ-CRUZ**

Abstract

In the period between 1980 and 2003 the manufacturing industry in Mexico experienced a dispersion process that has resulted in a grater industrial concentration in the country. This situation has favoured most of the States in the north and those around Mexico City and the State of Mexico. The main aim of this paper is to establish an econometric model based on the generalised momentum method in order to evaluate the impact of industrial linkage, agglomeration and distance on the decisions for the localisation of manufacturing enterprises in Mexico. The econometric estimates show some evidence that the spreading of industry had negative effects, which have weakened the intra-industrial relationships, the scale economies and the industrial linkage.

Keywords: regional economy, growth and development analysis, industrial studies, industrialisation.

Resumen

En el periodo de 1980 a 2003 la industria manufacturera en México experimentó un proceso de dispersión que resultó en una mayor concentración industrial en el país, siendo los estados de la Frontera Norte y los estados alrededor de la Ciudad de México y el Estado de México los más favorecidos. El presente trabajo tiene como objetivo establecer un modelo econométrico basado en la técnica del método generalizado de momentos, con el fin de evaluar el impacto de los encadenamientos industriales, la aglomeración y la distancia en las decisiones de localización de las empresas manufactureras en México. Las estimaciones econométricas muestran evidencia de que la dispersión de la industria tuvo efectos negativos, debilitando las relaciones intra-industriales, las economías de escala y los encadenamientos industriales.

Palabras clave: economía regional, análisis del crecimiento y desarrollo, estudios industriales, industrialización.

* Departamento de Estudios Económicos, El Colegio de la Frontera Norte. Correo-e: emendoza@colef.mx

** Departamento de Economía, Instituto de Cultura Laboral y Empresarial, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Correo-e: jperezcc@uat.edu.mx

Introducción

Los cambios regionales de la estructura económica se iniciaron a partir de la liberalización comercial experimentada en la década de los ochenta, cuando la economía mexicana ingresó al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) y posteriormente cuando se incorporó al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994. Ese cambio en la política comercial representó una alternativa de mercado para la industria en términos de rentabilidad. Asimismo, es importante destacar que la apertura se presentó en un contexto de deseconomías de escala, generadas como consecuencia de la excesiva concentración de actividades económicas en la Ciudad de México y el Estado de México. Lo anterior provocó que la geografía económica del sector industrial manufacturero experimentara una reestructuración espacial.

En la presente investigación se analiza el cambio regional en la localización de la industria manufacturera en México en el periodo de 1980 a 2003. Con el fin de lograr este objetivo se propone, primeramente, una regionalización alternativa a la realizada por Hanson (1994b), sustentándose dicho cambio con el Índice de Dimensión Regional (IDR) y con un modelo del crecimiento del empleo. El primero indica el potencial de cada una de las regiones, y el segundo estima el crecimiento, con base en los factores que influyen en la formación y dispersión de aglomeraciones industriales.

Aunque existen trabajos que intentan explicar el cambio en las aglomeraciones industriales, no se ha presentado evidencia clara en la definición de qué factores influyen en dicha reestructuración espacial. Al respecto, Krugman (1991a) ha señalado que la formación de economías de escala en regiones alternas, combinada con la apertura comercial, pudiese representar una fuente de ganancias adicionales para ciertas empresas o industrias, motivando así la formación de nuevas aglomeraciones industriales en esas regiones. Este argumento podría tener cierta validez si se observa que el periodo posterior a la apertura en 1985 hasta 2003, se caracterizó por las elevadas tasas de crecimiento de la industria en los estados de la frontera norte (EFN), medidas en términos del número de trabajadores, mientras que la región comprendida por la Ciudad de México y el Estado de México (CMEM) mostró tasas de crecimiento negativas. Sin embargo, tam-

bién se observa que otras regiones crecieron, como es el caso de los estados alrededor de la CMEM (EACMEM) y la Zona Sur.

Por su parte, Henderson, Kuncoro y Turner (1995), mediante un modelo de ciudades, explican que el crecimiento de la población y la descentralización del gobierno estimulan el crecimiento de las ciudades y las aglomeraciones. Asimismo, plantean el debate que existe con relación a la posibilidad de que grandes aglomeraciones puedan generar externalidades negativas, que se reflejen en la dispersión de la industria y favorezcan a otras regiones. Esta perspectiva de análisis sustenta el crecimiento que experimentó la región de los EACMEM.

En este trabajo de investigación se retoman los planteamientos de la Nueva Geografía Económica (NGE) con el fin de establecer los conceptos teóricos que permitan explicar el cambio espacial de las actividades económicas. Mediante los conceptos de fuerzas centrípetas y fuerzas centrífugas de Krugman (1991b), se trata de establecer e identificar los factores que incentivaron a la industria a modificar su patrón de localización geográfica ante la eminente apertura económica.

En el presente estudio se pretende comprobar las siguientes hipótesis sobre el comportamiento en la localización industrial del sector manufacturero:

- La apertura comercial influyó en un mayor crecimiento en la participación industrial del sector manufacturero en la región fronteriza y ha generado un proceso dispersivo de la industria en la región central del país.
- La determinación de los costos de transporte ha sido de singular relevancia. La mayor dinámica comercial con Estados Unidos se ve reflejada en un mayor peso de esos costos, al medirse éstos en relación con la distancia que existe entre cada uno de los estados fronterizos con ese mercado.
- Los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, el comercio intraindustrial y las economías de escala, considerados como factores externos, han influido en un cambio geográfico de las actividades manufactureras, generando nuevos patrones de aglomeración en la región fronteriza del norte del país.
- Aquellas actividades manufactureras que se han dispersado de la Zona Centro hacia la región fronteriza norte del país, están fuertemente vinculadas con el sector externo.

Este trabajo de investigación se constituye de tres apartados: en el primero se plantean los aspectos teóricos de la investigación, haciéndose referencia a los principales factores que influyen en los cambios geográficos de la localización industrial; en la segunda parte se exponen la evolución y la situación del sector manufacturero en México de 1980 a 2003, y en la tercera parte se plantean el modelo econométrico y cada una de las variables que lo componen, así como los resultados obtenidos. En una sección final se discuten las conclusiones del trabajo realizado. Además, se incorpora un anexo estadístico donde se muestran los resultados obtenidos.

1. Aspectos teóricos sobre los cambios regionales y la aglomeración industrial

1.1. La Nueva Geografía Económica frente al cambio regional

El enfoque denominado Nueva Geografía Económica tiene su base teórica en el análisis del crecimiento económico regional y la teoría de la localización. Su desarrollo parte del trabajo de Krugman (1991b), quien con un modelo de oferta, en un contexto de economías externas, explica la decisión de la localización de las actividades económicas, mediante la relación existente entre el salario y los costos de transporte. El modelo demuestra que un país puede crecer dentro de un centro industrializado y una periferia como resultado de la interacción de los mercados imperfectamente competitivos. Los supuestos sobre la estructura de mercados, por tanto, determinan que estos planteamientos se caractericen por presentar una visión alternativa en el análisis de los cambios en la geografía económica y el crecimiento y desarrollo económico.

Asimismo, para entender la localización industrial a partir de la relación no cooperativa en la determinación de la producción, Parr (2002) indica que es importante considerar la estructura del espacio económico que determina el tamaño de las ciudades. Es decir, los grandes centros industriales representan una oportunidad de crecimiento para las regiones y una fuente en la formulación de estrategias para el desarrollo regional y la generación de encadenamientos industriales, situación que se manifiesta en la formación de grandes centros urbanos con mejores servicios públicos, accesibilidad a las comunicaciones de mayor desarrollo tecnológico, ampliación del servicio de transporte, una ex-

tensa gama de especialidades en la mano de obra, y el incremento de empresas cada vez más heterogéneas. Este último aspecto conlleva a una mayor complementariedad en la industria y a la formación de economías de escala, lo que constituye así una fuente inapreciable para el crecimiento y desarrollo económico de las regiones, según Hirschman (1958).

Cabe destacar que el cambio regional y el crecimiento interactúan en las distintas actividades dentro de la estructura económica regional, así que es difícil esperar que una sola de éstas cause tal cambio o crecimiento. Por ello, una forma de aproximarse a la dinámica regional es la de analizar la manera en que los cambios son transferidos de una actividad regional a otra o de un factor de localización a otro (Hoover, 1971). En particular, el modelo de la Nueva Geografía Económica establece que el cambio en el crecimiento económico puede ser explicado por medio de los factores que influyen en la localización de los grandes centros industriales. Además, proporciona una explicación a la dispersión industrial estableciendo que existen factores que actúan en contra de las aglomeraciones industriales.

Krugman (1991b) señala que en una región existen fuerzas centrípetas cuando las condiciones son adecuadas para la formación de economías de aglomeración. Si, por el contrario, imperan condiciones que actúan en favor de la dispersión de las aglomeraciones de una región en particular, se dice que existen fuerzas centrífugas. Cabe destacar que en este estudio se considera de manera específica el impacto de las economías de escala en la correlación entre fuerzas centrífugas y centrípetas. Al respecto, Fujita y Thisse (2002) indican que los fundamentos para incorporar las economías de escala del sector de bienes finales en el análisis de la localización se relacionan con la existencia de un sector de bienes intermedios caracterizado por estar en un mercado de competencia monopolística. Adicionalmente, la interacción de las economías de escala con los costos de transporte en el traslado de insumos de producción, es un factor determinante en la localización económica. En la medida en que los costos marginales de las firmas (incluidos los costos de transporte) se elevan con el incremento del traslado de insumos de un lugar a otro, el tamaño óptimo de la firma debe encontrarse en la fase de retornos crecientes.

En el presente estudio se asume que, como resultado de la apertura económica de México, se han presentado cambios regionales en la dinámica de la localización industrial que están relacionados con las fuerzas que determinan la aglomeración de

actividades económicas en una región. En particular, se destacan los efectos de las economías de especialización, las economías de escala, los encadenamientos y los costos de transporte como fenómenos que han afectado la ubicación de la industria manufacturera en México.

1.2. Determinantes en el cambio regional de la industria

Krugman y Livas (1992) han señalado la importancia de incluir tanto las fuerzas centrípetas como las fuerzas centrífugas en los modelos de crecimiento económico regional con objeto de entender e identificar los factores que explican el crecimiento industrial a través de las regiones. Previamente a estos autores, el estudio de Henderson (1974) mostró que un sistema de ciudades se puede desarrollar a partir de las fuerzas centrípetas y centrífugas, donde las primeras surgen de las economías externas positivas y, las segundas, de los crecientes costos de la localización. En el cuadro 1 se clasifican cada una de esas fuerzas y se describe su impacto en la localización de actividades económicas.

Fujita, Krugman y Venables (1999), creen que los planteamientos marshallianos (primeras tres fuerzas centrípetas del cuadro 1) explican la realidad de los centros industriales; sin embargo, reconocen que tanto la transferencia de tecnología como el mercado laboral especializado han sido considerados de manera menos rigurosa en los modelos empíricos, ya que se asumen explícitamente dentro de éstos (por medio de economías de escala y relaciones intraindustriales). No sucede lo mismo con la medición de los encadenamientos o eslabonamientos en los modelos de la Nueva Geografía Económica, en los que estos fenómenos han sido de gran importancia para explicar el crecimiento industrial.

2. Análisis de la apertura comercial en el sector manufacturero

Los cambios de la economía mexicana durante la década de los noventa nos permiten estudiar los efectos del comercio internacional sobre la localización industrial porque ha experimentado cambios en su estructura económica (particularmente en el sector manufacturero) como resultado del proceso de liberalización comercial (GATT y TLCAN). Algunos autores que han estimado el impacto de la apertura en el crecimiento económico, consideran que éste ha sido positivo; es el caso de Díaz-Bautista (2003) y Mendoza y Villeda (2006).

Cuadro 1
Determinantes del cambio regional: fuerzas centrípetas y centrífugas

<i>Fuerza</i>	<i>Descripción</i>
<i>Fuerza centrípeta</i> <i>Mercado laboral especializado</i>	Los empleadores pueden acceder a mano de obra calificada y los trabajadores se pueden emplear más fácilmente.
<i>La complementariedad del mercado</i>	Hirschman (1958) denomina a la complementariedad del mercado como eslabonamientos anteriores (hacia atrás) y posteriores (hacia adelante). En el primer caso, establece que la industria se situará en la región en donde sea fácil el acceso a sus insumos, mientras que el segundo refleja el hecho de que la industria concentrará su producción en aquella región donde no solamente sirva para abastecer la demanda final, sino que también represente un insumo para otras industrias.
<i>Transferencia tecnológica y de conocimiento</i>	La industria, en su conjunto, se beneficia de la innovación que se presenta tanto en los procesos de producción como en la elaboración de nuevos productos. Las innovaciones son adoptadas por la industria con objeto de mejorar la eficiencia de sus operaciones.
<i>Redes de transporte</i>	Acceso a otros mercados a un menor costo de transporte.
<i>Economías de escala</i>	Constituye un incentivo para la concentración industrial, ya que se obtienen ganancias adicionales de la interacción entre las empresas (Fujita y Thies, 2002).
<i>Infraestructura educativa</i>	Contar con instituciones educativas acordes a las necesidades regionales de la industria. A este respecto, Henderson (2005) señalan que trabajadores con una mejor educación mejorarán la escala de producción.

<i>Fuerza</i>	<i>Descripción</i>
<i>El costo de vida es menor</i>	Los servicios y bienes deben ser accesibles, con un precio menor respecto a los centros con grandes aglomeraciones industriales. Además, la delincuencia, la contaminación y los tiempos de traslados son menores.
<i>Menor competitividad</i>	La industria desea localizarse en donde existan oportunidades de crecimiento que le permitan desarrollar actividades que no han sido exploradas.
<i>Fuerza Centrífuga</i>	
<i>Altos costos de vida en grandes centros urbanos</i>	Altos tiempos de traslados, delincuencia, altos costos de los servicios y bienes, etc., son consecuencia de ubicarse en grandes centros urbanos.
<i>Descentralización del gobierno</i>	Según Henderson (2005), la mayor autonomía a los estados y municipios, combinada con una mejor distribución de los recursos fiscales, se ve reflejada en la dispersión industrial de los grandes centros industriales.
<i>Excesiva competitividad</i>	Existen menos oportunidades de crecimiento como consecuencia de las grandes aglomeraciones de la industria.
<i>Mayor contaminación</i>	Impacta en el deterioro de la salud y del ambiente donde se convive, provocando que la población decida ubicarse en un centro urbano alterno.
<i>Deseconomías externas</i>	La aglomeración excesiva o congestión de la industria genera externalidades negativas, reflejándose en elevados costos de transporte, mayores salarios, etc.

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, Hanson (1998) establece que cuando una economía disminuye sus barreras comerciales se incrementa la demanda extranjera de los bienes producidos internamente. Asimismo, reconoce que el libre comercio constituye un incentivo para desplazar la producción hacia regiones con mejor acceso al mercado extranjero (donde la minimización del costo de transporte está implícita), como es el caso de las áreas fronterizas o ciudades con puertos. También argumenta que es más probable que ese proceso de dispersión acontezca en regiones con economías pequeñas y gran participación en las exportaciones.

De acuerdo con esta perspectiva analítica, se observa que en el contexto de las actividades económicas de México en el 2003, el sector manufacturero tuvo una participación de 26% en la economía y de 90% en el sector externo (Gráficos I y II del Anexo estadístico).¹ Asimismo, se puede establecer que las importaciones son altas y se han mantenido relativamente estables a partir de 1985. Sin embargo, no sucede así con las exportaciones, ya que se observa un crecimiento acelerado después de la apertura comercial en 1985, que continúa así hasta 1994, y para los siguientes periodos se observan pequeñas variaciones. Estos resultados resaltan la importancia del sector manufacturero en el sector externo. Un aspecto relevante que se destaca del comportamiento histórico de los indicadores es que éstos muestran que el crecimiento del sector manufacturero había sido consistente desde la década de los ochenta.

En el gráfico 3 del Anexo estadístico se muestra la participación de las exportaciones y las importaciones hacia Estados Unidos en el periodo comprendido de 1990 a 2003. Específicamente se puede observar que el comercio con ese país es muy dinámico e importante, pues representa a finales del 2003 casi 90% con relación a las exportaciones que se realizan en el país, y alrededor de 65% en las importaciones, lo que permite concluir que el mercado de Estados Unidos es el más importante en materia de comercio exterior, y ello podría justificar el cambio regional en México.

2.1. El cambio regional en México

Al analizar los niveles y tasas de crecimiento regionales de la población y de la industria en los periodos previos y posteriores

¹ La información se presenta en dos gráficas, debido a que a partir de 1991 la industria maquiladora se incluye tanto en las importaciones como en las exportaciones; previamente se consideraba por separado.

a la apertura comercial (1985 y 1994), se pueden observar cambios sustanciales en la concentración industrial regional en México. En lo que respecta a población, el Distrito Federal y el Estado de México concentraron aproximadamente 25% del total de la población en 1980; sin embargo, en el periodo de 1980 a 1990 ésta disminuyó en 9.4%. Por su parte, en los EACMEM y en los EFN se observó un crecimiento de 4.3% y de 1.9%, respectivamente. Debe resaltarse que para el periodo de 1990 al 2000, la proporción de la población en los EFN creció a una tasa relativamente mayor que la del resto de las regiones, alcanzando un crecimiento de 4.71%. La región de los EACMEM tuvo en la misma década una caída de alrededor de 0.18% en el mismo rubro (véase cuadro 2 del Anexo estadístico).

Con relación a los grandes centros urbanos e industriales con más de cinco millones de habitantes (zonas altamente aglomeradas, ZAA), se tomaron en cuenta al Distrito Federal y los estados de Jalisco, México, Nuevo León, Puebla y Veracruz, que concentraron aproximadamente 48% de la población en 1980, aunque en dos décadas tuvieron un decrecimiento de 6%.

En general, los cambios ocurridos en los niveles de la población entre 1980 y el 2000 muestran que los EFN y los EACMEM tuvieron un crecimiento importante con tasas de alrededor de 7 y 4%, respectivamente. Por el contrario, la población de la región de la CMEM cayó 9% en las dos mismas décadas.

Un elemento a destacar es que la Zona Sur mostró tasas de crecimiento relativamente altas en la década de los ochenta, cuando se alcanzó un crecimiento de 12%. Sin embargo, en términos de los niveles de participación continúa siendo la de menor importancia: en 1980 concentraba 14% de la población, y en el año 2000, 16%, es decir, en dos décadas aumentó sólo 2%, lo mismo que los EFN (cuadro 2 del Anexo estadístico). Es decir, las dos regiones aumentaron en 2% su participación, pero dado que la participación de la Zona Sur es menor que la de los EFN, el resultado del crecimiento fue más notorio. Además, se debe considerar que la Zona Sur agrupa a siete estados, mientras que la frontera norte sólo a seis (cuadro 10 del Anexo estadístico). Lo mismo ocurre en la Zona Centro, cuya participación en 1980 fue de 65%, lo cual es elevado, aunque debe señalarse que esta región agrupa a 16 estados. En estas circunstancias, no resulta conveniente utilizar la tasa de crecimiento de la participación de la población dado que existe un sesgo en los resultados determinado por la desproporcionada cantidad de estados por región.

Una alternativa para eliminar ese sesgo consiste en determinar la importancia relativa de cada región mediante el Índice de Dimensión Regional (IDR); es decir, medir el tamaño promedio de la región (\overline{DIM}_{REG}) y compararlo con el tamaño promedio del país (\overline{DIM}_{NAC}). El resultado del cociente proporcionará la magnitud de la importancia de la región respecto a la nacional y su evolución a través del tiempo. La formulación queda representada de la siguiente manera:

$$IDR = \frac{\overline{DIM}_{REG}}{\overline{DIM}_{NAC}}$$

$$\text{donde } \overline{DIM}_{REG} = \frac{\sum_{i=1}^i X_r}{i} \quad \text{y} \quad \overline{DIM}_{NAC} = \frac{\sum_{r=1}^n X_r}{n}$$

Donde X representa la variable de análisis, en este caso población, y el subíndice r hace referencia a los estados que conforman la región (i) y al total de estados en el país (n). Si el IDR es menor que 1, se espera que la región sea pequeña con relación al resto, y por lo tanto su relevancia será menor. Cuando es superior a 1 sucede lo contrario. En el cuadro 3 del Anexo estadístico se muestran las estimaciones del IDR de la población por regiones.

Los resultados evidencian que la región del Distrito Federal y el Estado de México continúa siendo la de mayor importancia en términos de población, aunque su IDR ha disminuido a lo largo del tiempo, pasando de 3.92 en 1980 a un 3.56 en 2000. La Zona Altamente Aglomerada (ZAA) y la Zona Centro (ZC), aunque incluyen al Distrito Federal y al Estado de México, son regiones más pequeñas y con una menor importancia, dado que al agruparse con otros estados de menor potencial, su resultado tiende a disminuir, como se aprecia en el cuadro 3; de ahí la tolerancia de ponderar a las regiones con el IDR.

Lo mismo sucede con la Zona Norte y los EFN, donde estos últimos son más importantes que la primera, aun cuando la primera los incluya. Obsérvese que la Zona Norte sólo se diferencia de los EFN por contener dos estados, Baja California Sur y Sinaloa, mismos que poseen un potencial menor que los estados de la región fronteriza, lo cual influye en un menor IDR. Cabe mencionar el IDR para los EFN es menor que 1, lo que implica que es una región mucho menor que el promedio de los estados en México en términos de población, aunque ha crecido paulatinamente. En lo correspondiente a la región de los EACMEM, ocurre

allí algo similar a lo que sucede en los EFN: su índice es menor que 1 aunque éste ha crecido con el tiempo, lo que muestra que como región va adquiriendo una mayor importancia. Como se mencionó anteriormente, el crecimiento de la Zona Sur ha sido acelerado. No obstante, con el IDR se puede apreciar claramente que dicha zona es la de menor importancia en comparación con el resto de las regiones; es decir, su población regional promedio es muy inferior al promedio estatal. A la luz de los resultados derivados de la población se puede establecer que existen cambios importantes en la participación y crecimiento de las regiones en las dos décadas pasadas, siendo la región de la CMEM la que perdió terreno en este renglón, y los EFN, los EACMEM y la Zona Sur, los que absorbieron dicha pérdida. No obstante, tales resultados no son tan concluyentes como los obtenidos en el análisis de la industria manufacturera.

En cuanto a los cambios regionales en la industria manufacturera, en el cuadro 4 se presentan indicadores sobre la evolución de la participación del empleo manufacturero en México, y llama la atención la rápida disminución que experimentó la región de la CMEM, que pasó de 44% en 1980 a 21% en 2003, una pérdida aproximada de 23% en su participación, lo que evidencia una desagregación considerable en su industria. Estos mismos patrones se percibieron en la Zona Centro y en la Zona Altamente Aglomerada (ZAA) metropolitana, donde la primera tuvo una caída de 18%, en el empleo y la segunda, una de 24% durante el periodo de análisis. La caída de la Zona Centro fue menor que la experimentada por la región de la CMEM debido a que una pequeña parte del empleo que expulsó esta última fue captada por los EACMEM. Respecto a la Zona Sur, claramente se observa que su participación en el empleo casi se duplica; sin embargo, continúa siendo una región rezagada, ya que sólo capta 6% del empleo manufacturero total.

Los resultados que se obtienen para los EFN son de gran interés, dado que corroboran, en buena medida, el cambio en la participación regional industrial en México planteado en la parte inicial de este trabajo de investigación. Así, la tendencia de la participación regional del empleo manufacturero muestra que éste se incrementó en 25% de 1980 a 2003, acelerándose principalmente a partir de 1985.

En términos de crecimiento en el empleo manufacturero, los resultados complementan lo expuesto en el párrafo anterior (cuadro 5). En forma general, se observan decrecimientos en la Zona

Centro, la ZAA y la región de la CMEM. Por otro lado, el crecimiento del empleo favorece a la Zona Norte, la Zona Sur, los EACMEM y los EFN. Nuevamente podría resultar confuso el resultado de la Zona Sur, dado que arroja tasas de crecimiento extremadamente elevadas, pero, como mencionamos anteriormente, esa zona sí aumentó su participación, aunque moderadamente, hasta alcanzar 6% del total. Por esta razón, se hace uso nuevamente del IDR.

El cuadro 6 muestra el resultado del IDR también conocido como índice de localización del empleo manufacturero. En ese cuadro, la región con un mayor potencial regional continúa siendo la CMEM. Sin embargo, su índice ha caído significativamente, sobre todo después de la apertura comercial, pasando de 7.11 a 3.44. Este mismo resultado se aprecia en el Zona Centro y en la ZAA, pero con un menor IDR dado que se conforman con estados con un menor potencial. Respecto a la Zona Sur, se aprecia un panorama distinto al de los resultados obtenidos en el cuadro 5, y claramente se demuestra que la relevancia regional de esa zona, en términos de empleo manufacturero, es aún mínima.

De manera destacada se observa que, de acuerdo con el IDR, los EFN han captado gran parte del empleo industrial que se ha dispersado de la región central, especialmente de la región de la CMEM, lo que evidencia el surgimiento de una región competitiva con mejores perspectivas de rentabilidad, especialmente para el sector manufacturero.

Los cambios regionales mostrados en los cuadros y gráficos anteriores corroboran la existencia de una transformación en los patrones regionales de la industria manufacturera. El Distrito Federal y el Estado de México constituyen la región que más se ha dispersado en términos del empleo industrial, siendo la región comprendida por los estados alrededor del Distrito Federal y el Estado de México, y –la región de los estados de la frontera norte, las que han absorbido ese empleo, de ahí que su participación haya crecido significativamente. A continuación se desarrolla un modelo econométrico para estimar el efecto de variables locales en el cambio regional manifestado. En particular, se busca evaluar el efecto de las economías externas, las economías de escala, los encadenamientos industriales y los costos de transporte.

3. Análisis econométrico

3.1. Modelo econométrico

En este apartado se desarrolla la especificación econométrica que refleja el cambio en los patrones de localización industrial en México derivados de la política comercial. El enfoque se desarrolla a partir de la derivación de una función de beneficios, la que permite establecer una representación de la demanda laboral en el mercado; para ello se considera el “Lema de Hotelling”, el cual se define en la siguiente relación.²

$$L_j = - \frac{\partial \Pi(p_j, w_j, z_j)}{\partial w_j}$$

Donde L representa el número de trabajadores; P denota el precio; w , el salario, y z incorpora todos aquellos efectos externos que afectan el beneficio. El subscripto indica la región i en la actividad industrial j ($j = 1, 2, \dots, 136$). De esta representación se puede establecer que existe una relación inversa entre el aumento de la demanda de trabajo en la región r en la actividad industrial j y el comportamiento de los beneficios.

De esta manera, el modelo econométrico retoma el enfoque que considera que los efectos que pueden impactar la localización se relacionan con las economías externas y las economías de escala, en combinación con los costos de transporte. De acuerdo con la teoría existente, y asumiendo que el sector de bienes finales se encuentra en un mercado de competencia perfecta y que el mercado de bienes intermedios se caracteriza por ser de competen-

² La fórmula general de la función de beneficios se representa de la siguiente manera:

$$\Pi(p, w) \equiv pf(L(p, w) - wL(p, w))$$

Diferenciando con relación a w , se obtiene el siguiente resultado:

$$\frac{\partial \pi}{\partial w} = p \frac{\partial f(L(p, w))}{\partial L} \frac{\partial x}{\partial w} - w \frac{\partial x}{\partial w} - L(p, w)$$

La condición de primer orden para la maximización del beneficio, para el caso de un único producto y un factor, se expresa de la siguiente forma:

$$p \frac{df(x)}{dx} - w = 0$$

Por lo que se tiene que

$$\frac{\partial \pi}{\partial w} = -L(p, w)$$

Esto significa que un aumento en el precio del factor disminuye el beneficio.

cia monopolística, las economías de escala se generan por los siguientes factores:

- Las economías externas originadas por la especialización de las actividades económicas, generan ventajas regionales de localización a las empresas, que se derivan de la difusión de información y la cercanía de los mercados (Marshall, 1920).
- Los mercados más grandes permiten el desarrollo de industrias de insumos más diversificadas (Ethier, 1982) y de bienes finales (Krugman, 1980), los cuales pueden mejorar la productividad del sector de bienes finales, incrementando los salarios y el empleo regional.
- Las regiones (estados) más grandes pueden desarrollar economías de aglomeración derivadas de la existencia de una mejor relación entre las necesidades de las empresas y la disponibilidad de una fuerza laboral heterogénea y especializada (Helsey y Strange, 1990).

Partiendo de la idea anterior, se puede evaluar el cambio geográfico del sector manufacturero considerando la tasa regional de crecimiento de trabajadores en las distintas actividades industriales. Tomando como referencia los trabajos de Davis y Weinstein (2001), Hanson (1994a), Mendoza y Martínez (1999) y Mendoza (2003) se pueden implantar aquellos factores que afectan el crecimiento, tomando en cuenta, para tal caso, el contexto del enfoque externo.

Adicionalmente, en esta investigación se establecen dos modelos econométricos donde se incluye el efecto de las fuerzas que coadyuvan a la formación de aglomeraciones (fuerzas centrípetas), y el efecto de las fuerzas que impulsan la desaparición de éstas (fuerzas centrífugas). La primera relación se determina midiendo el efecto de dichas tendencias sobre el comportamiento de la tasa de crecimiento promedio anual de los trabajadores. Se puede expresar tal relación de la siguiente manera:

$$\frac{\ln\left(\frac{L_{ijt}}{L_{jt}}\right) - \ln\left(\frac{L_{ijt-1}}{L_{jt-1}}\right)}{T} = \beta_1 + \beta_2 Sal_{ijt-1} + \beta_3 CT_{ijt-1} + \beta_4 Ecoesc_{ijt-1} + \beta_5 Intra_{ijt-1} + \beta_6 HA_{ijt-1} + \beta_7 HD_{ijt-1} + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

Donde $\varepsilon_{ijt} = a_{ij} + v_{ijt}$ representa el término de error del modelo, el cual depende de los efectos inobservables () constantes en el tiempo, como es el efecto geográfico o de localización, y del error de variación temporal (v_{ijt}) o idiosincrástico, el cual considera factores que no son observables y varían con el tiempo. Para obtener estimaciones insesgadas y consistentes de β_{ij} , estas últimas no se deben de correlacionar con las regresoras. La diferenciación de las variables regresoras no es una alternativa viable para eliminar los efectos inobservables, debido a que el periodo entre cada censo no es lo suficientemente amplio, además de que algunas variables no tienen tanta variación entre un censo y otro. Finalmente, las variables explicatorias se representan en condiciones o atributos iniciales para evitar problemas de simultaneidad.

A continuación se describe el comportamiento de cada una de las variables independientes de la ecuación. En primer término se construyó el índice de participación del salario de la región i en la actividad j con relación al total nacional de la actividad j , representado de la forma siguiente:

$$Sal_{ijt} = \frac{W_{ijt}}{W_{jt}}$$

El salario constituye un factor que actúa en contra de las aglomeraciones como un factor de congestión urbana, lo que indica una relación inversa con la tasa de crecimiento de los trabajadores. Es decir, si el salario aumenta debido a los efectos de congestión, se dará un proceso de dispersión del empleo de una región a otra.

El término siguiente es el costo de transporte, el cual constituye el acceso al mercado y está representado de dos maneras. Primero, considerando que los costos de transporte se miden con relación a la distancia entre la capital de cada uno de los estados y la ciudad más cercana de la frontera norte. A partir de este indicador se busca estimar el impacto de la apertura comercial en la localización manufacturera en México, en términos del crecimiento del mercado de Estados Unidos para las manufacturas mexicanas. Por lo tanto, se esperaría una relación inversa entre el costo de transporte y el crecimiento de trabajadores. Segundo, de forma similar se plantea el costo de transporte, utilizando como punto de referencia al Distrito Federal, dada su importancia como el mercado doméstico más grande de la economía

mexicana. Se considera que existe una relación negativa con la variable dependiente, debido al impacto de la distancia en los costos de transporte, representada de la siguiente manera:

$$CT_{ijt} = \frac{D_i}{\sum_i \left[\left(\frac{L_{ijt}}{L_{jt}} \right) D_i \right]}$$

Donde D representa la distancia y L el número de trabajadores. Esta forma de plantear los costos de transporte se deriva de identificar la importancia de un mercado.

Los siguientes términos representan una fuente de crecimiento del número de trabajadores en las regiones; es decir, son fuerzas centrípetas. El primer componente de esta fuerza son las economías de escala, y está constituido por una variable *proxi* de la siguiente forma:

$$Ecoesc_{ijt} = \left[\frac{L_{ijt} / N_{ijt}}{L_{jt} / N_{jt}} \right]$$

Donde N representa las unidades económicas. Esta relación muestra el tamaño promedio de las unidades económicas en una región i entre el tamaño promedio de las unidades económicas en la industria j . Esto, por un lado, indicaría un nivel de tecnología entre las regiones: entre mayor sea el tamaño de los establecimientos, éstos contarán con mejor tecnología, o viceversa. Por lo anterior, se establece que una mejor tecnología implicará un mayor nivel de producción, lo que podría considerarse un indicador de economías de escala. En este sentido, se espera una relación positiva con la variable dependiente.

El siguiente indicador establece las relaciones intraindustriales entre las regiones, y fue aplicado por Tomiura (2003), dicho indicador explica cómo el crecimiento de las regiones se origina por la interacción industrial y por medio de la especialización entre ellas. La relación se puede establecer mediante un índice de localización, de la siguiente manera:

$$Intra_{ijt} = \left[\frac{L_{ijt} / L_{jt}}{L_{jt} / L_t} \right]$$

El signo esperado es positivo, ya que una región que se especializa en una actividad tenderá a incrementar el nivel de empleo.

Los encadenamientos hacia atrás están representados por la siguiente expresión:

$$HA_{ijt} = \left\{ \left[\frac{\left(\frac{INS_{ijt} + FBCF_{ijt}}{INS_{jt} + FBCF_{jt}} \right)}{\sqrt{D_i}} \right] EXP \left[- \left(\sqrt{\frac{D_i}{N_{ijt}}} \right) \right] \right\}$$

La variable *INS* son los insumos, y *FBCF* constituye la formación bruta de capital fijo. Esta forma de plantear los encadenamientos hacia atrás resultó de considerar que un mejor acceso al mercado para obtener los insumos necesarios en el proceso productivo se reflejaría en una disminución en los costos. El papel de la distancia es importante, ya que supone que estar más cerca de la frontera norte, después de la apertura comercial, podría significar una disminución de los costos en los insumos, pues se tendría un mejor acceso a ellos. El lado derecho de esta relación representa un factor que suaviza el efecto de la distancia y la discrepancia en el número de empresas entre las regiones, donde *N* constituye el número de empresas en la región. En consecuencia, se espera un signo negativo.

La última especificación se refiere al índice de encadenamientos hacia adelante, en la que se intenta identificar un mejor acceso al mercado donde los productos de la industria tengan una demanda significativa. De acuerdo con esta perspectiva se desarrolló la siguiente especificación:

$$HD_{ijt} = \left\{ \left[\frac{\left(\frac{PI_{ijt}}{PI_{jt}} \right)}{\sqrt{D_i}} \right] EXP \left[- \left(\sqrt{\frac{D_i}{L_{ijt}}} \right) \right] \right\}$$

Aquí *PI* constituye la producción industrial en la región *i* de la actividad *j*. Tomando como referencia la distancia hacia la frontera norte, después de la apertura comercial, se plantea que conforme la industria se desarrolle y crezca cerca de esta región, se podrá observar un crecimiento en la demanda de los bienes. A diferencia de la representación anterior, el lado derecho de esta relación suaviza los efectos de la distancia al considerar las des-

igualdades en términos de una distribución adecuada de los trabajadores en las regiones, ya que estos últimos constituyen el elemento que determina la magnitud de la demanda. Esto conduce a definir una relación positiva con la variable dependiente.

Es importante mencionar que, de manera alterna, los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante se ponderan en relación con el Distrito Federal, con el objetivo de analizar si esta región continúa siendo potencialmente importante en términos de mercado. Si este supuesto se corrobora, se esperaría un signo negativo en el primero y uno positivo en el segundo.

3.2. Especificación alterna

La siguiente especificación econométrica mantiene la misma relación propuesta por la anterior, simplemente se incluyen variables *dummies* o dicotómicas para representar aquellas regiones donde se considere que el cambio en las tasas de crecimiento anual promedio de los trabajadores ha sido más significativo. Se puede representar esta relación de la siguiente forma:

$$\frac{\ln\left(\frac{L_{ijt}}{L_{jt}}\right) - \ln\left(\frac{L_{ijt-1}}{L_{jt-1}}\right)}{T} = \beta_1 + (\beta_2 + \beta_3 * DUM) * Sal_{ijt-1} + (\beta_4 + \beta_5 * DUM) * Intra_{ijt-1} \\ + (\beta_6 + \beta_7 * DUM) * Ecoesc_{ijt-1} + \beta_8 CT_{ijt-1} + \beta_9 HA_{ijt-1} \\ + \beta_{10} HD_{ijt-1} + \varepsilon_{ijt} \quad (2)$$

La variable dicotómica podría representar la región comprendida por los estados de la frontera norte, el Estado de México y el Distrito Federal y sus alrededores. Para el caso en el cual alguna de estas variables sea significativa en la valoración estimada, el cambio que se representa en la ecuación será en pendiente, debido a la naturaleza de la relación.

3.3. Estructura de los datos

Los datos que se utilizan en la estimación econométrica provienen de los XI y XII Censos Industriales y de los Censos Económicos de 1994, 1999 y 2004, los cuales son publicados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Dado que no toda la industria de los censos es comparable a través del tiempo, sólo se considera una muestra de 136 industrias a seis dígitos (Clase), tomando en cuenta la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) de 1980 a 1998, y para el 2003,

el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). La selección de la muestra se realizó sobre la base de las tablas comparativas de la CMAP y el SCIAN con el criterio de que cada una de las clases fuera consistente con la actividad y/o producto para todos los años, aun cuando la clave no coincidiera entre cada censo. El total de estados considerados es 32. Sin embargo, no en todos los estados se realizan todas las actividades, por lo que se eliminaron aquellos en los cuales una determinada actividad no se desarrolla. Asimismo, se desecharon aquellos datos cuya publicación se considera confidencial.

Tradicionalmente, este tipo de estudios se realiza con base en cuatro dígitos (Rama); sin embargo, esto implicaba incluir a una industria distinta en cada periodo (debido a las modificaciones que realiza el INEGI) y, por lo tanto, los resultados obtenidos no podían contrastarse, descartando toda posibilidad de agrupar la información en forma de Panel. De esta manera, la metodología utilizada permite comparar, de forma eficiente, cada uno de los cortes transversales, tomando en cuenta la misma unidad en cada uno de éstos y eliminado cualquier posibilidad de sesgo. Los periodos de análisis para cada una de las variables son 1980-1985, 1985-1993, 1993-1998 y 1998-2005.

3.4. *Evidencia econométrica*

El análisis econométrico se realizó con base en las especificaciones planteadas anteriormente, agrupadas en cuatro periodos. La técnica econométrica utilizada en la estimación de los parámetros fue el Método Generalizado de Momentos (MGM), debido a que se asume que las variables explicatorias no son exógenas y por lo tanto violan el supuesto de covarianza cero entre el error del modelo y éstas. Además, el modelo utiliza variables Instrumentales (VI) para la estimación, asumiendo que éstas no se correlacionan con el error de la regresión, lo que permite obtener estimadores más eficientes y consistentes.

Los resultados del panel de datos de 1980 a 2003 aparecen en los cuadros 8 y 9 del Anexo estadístico, donde sólo se consideran aquellos coeficientes que son significativos a 5 y 10% de confianza. En el cuadro 8, los resultados se presentan en forma de Mínimos Cuadros Ordinarios (MCO) y del MGM; cada forma considera dos especificaciones: la primera (1) hace referencia a variables calculadas hacia la frontera norte, y la segunda (2), hacia el Distrito Federal. En la última columna, se muestran los

impactos de cada uno de los coeficientes estimados sobre el crecimiento del empleo manufacturero, tomando en cuenta los resultados del MGM (1) y (2), y una desviación estándar de cada variable (cuadro 7). En ambas especificaciones, se utilizan efectos fijos en el periodo. En el caso específico del MGM, se estiman los parámetros considerando la presencia de heteroscedasticidad y autocorrelación contemporánea. Para validar los instrumentos, se hace uso del estadístico *J de Sargan*, el cual indica que las VI no se correlacionan con los residuales del modelo.

En principio, se observa que los resultados del cuadro 8, con relación a los MCO y el MGM, difieren en casi todos los coeficientemente estimados excepto en el de encadenamientos hacia atrás medidos con relación al Distrito Federal, en el cual se obtiene un resultado similar de -0.003 en ambas especificaciones, aunque dicha diferencia es mínima. El signo que se esperaba de cada uno de los coeficientes en el MGM difiere en casi todos los casos, a excepción de los costos de transporte y los encadenamientos hacia atrás, el primero respecto a la frontera norte y el último en ambos casos. El único coeficiente que no resulta significativo con el MGM (2) es el costo de transporte hacia el Distrito Federal. En el caso de los salarios, el resultado es contrario a lo esperado; por lo tanto, implicaría que no representa una fuerza que actúa en contra de las aglomeraciones industriales para el caso de México, como generalmente se asume.

Los resultados del cuadro 9 expresan únicamente cambios en pendientes, para las variables salario (LOGSAL) y la de especialización (LOGINTRA), dejando de lado la variable de economías de escala (LOGCOESC), debido a que ésta no resulta significativa en ninguna de las dos especificaciones econométricas. Al analizar los resultados del cuadro 9, se observa que los coeficientes son menores, indicando un impacto menor en la región de la frontera norte (0.011) y los estados alrededor del Distrito Federal y el Estado de México (0.012), que para el resto de las regiones (0.016), lo que indica que aquellas regiones que tienden a crecer experimentan salarios un tanto menores que el resto de las regiones. Con esto no habría razón para validar el supuesto de que el aumento de los salarios actúa en contra de las aglomeraciones. En general, se podría establecer que un incremento en una desviación estándar en el salario modifica en 2.60% el crecimiento de la región cuando se considera el modelo hacia la frontera norte, y en 1.91% cuando lo estimamos hacia el Distrito Federal.

Respecto a la variable intraindustrial, la que constituye un indicador de especialización, es significativa en ambas especificaciones del MGM. Sin embargo, el resultado es contrario a lo esperado, aunque concuerda con los resultados obtenidos por Mendoza (2003) y Hanson (1994b). Este resultado se justifica si se reconoce que el crecimiento económico experimentado por la región de los EFN y los EACMEM en las últimas dos décadas provocó que la industria manufacturera sufriera un nivel de desagregación importante, motivado por la excesiva concentración en la CMEM y la oportunidad que constituye para la industria la apertura económica en 1985 y 1994. Este argumento es consistente cuando se contrasta con el resultado obtenido de las economías de escala (desde una perspectiva externa) en la industria manufacturera. Es decir, las regiones en México no poseen una industria en la cual el grado de aglomeración y de especialización sea lo suficientemente fuerte como para generar economías de escala y, por lo tanto, que represente un factor determinante en la formación de nuevas aglomeraciones. En este sentido, Mendoza (2003) considera que la especialización no ha influido en el crecimiento manufacturero. Cuando se estima un cambio en pendiente de variables intraindustriales hacia la frontera norte, la pérdida en el nivel de especialización industrial respecto a los EFN y los EACMEM es mucho menor (de -0.012 y -0.011, respectivamente) que el resto de las regiones (-0.021), aunque cuando la estimación se realiza al Distrito Federal, el resultado muestra que la especialización continúa siendo mayor en la CMEM y los EACMEM.

Por otro lado, el costo de transporte medido hacia la frontera norte (CTFN) resultó significativo a 5%, con lo cual se puede considerar que la frontera norte constituye un mercado importante para un conjunto significativo de la industria, lo que se refleja en ventajas de localización para las plantas ubicadas en esa región de México. La disminución del CTFN en una desviación estándar implicará un crecimiento de 1.89% en la región. El coeficiente obtenido de los encadenamientos hacia atrás respecto a la frontera norte (HAFN) resulta consistente con lo planteado previamente, aunque sucede lo mismo con los encadenamientos hacia atrás respecto al Distrito Federal. Esto se debe a que el mercado del centro y en especial el de la CMEM, continuó siendo importante para un segmento de la industria después de la apertura, dada la demanda que concentra, de ahí la explicación del crecimiento de los EACMEM.

Lo mismo se visualiza al analizar el resultado de los encadenamientos hacia adelante respecto a la frontera norte (HDFN), donde

su signo es contrario al esperado, debido a que el crecimiento de la industria no ha sido lo suficientemente fuerte en esta región como para considerarla como el principal mercado. Por lo tanto, los resultados apoyan a la evidencia empírica que indica que la frontera norte se consolidó como un polo de crecimiento, con excepción de la industria vinculada con el sector externo.³

Finalmente, se observa que los encadenamientos hacia la Ciudad de México (HDMX) resultan con un signo contrario, dada la dispersión industrial, pero su impacto en el crecimiento es menor que el de los HDFN, ya que una desviación estándar disminuye el crecimiento regional en 2.30% y los HDFN lo disminuyen en 2.60%.

Conclusión

Los cambios experimentados en la aglomeración industrial derivados del nuevo patrón de crecimiento en el empleo manufacturero de 1980 a 2003 se fundamentan principalmente en dos aspectos. Primeramente, la caída en la participación de la industria manufacturera en la parte central del país, especialmente en el Distrito Federal y el Estado de México, que en un conjunto perdieron en dos décadas alrededor de 50% de su actividad industrial, lo que redujo la excesiva concentración industrial de esas regiones. Esto, sin embargo, tuvo consecuencias negativas sobre el nivel de especialización y la generación de economías de escala, y en general en el impacto de las economías externas. Lo anterior debido a que la formación de nuevas aglomeraciones industriales no ha sido lo suficientemente fuerte, al menos como lo era antes de la apertura comercial, cuando la parte central de país poseía 74% de la actividad industrial, correspondiendo a la CMEM casi 45% del total nacional.

En segundo lugar, la apertura comercial constituyó un elemento clave en la decisión de la localización, sobre todo para

³ Un aspecto importante a destacar es que la dinámica de la producción manufacturera de exportación en México puede ser analizada desde el punto de vista regional. La localización de la producción manufacturera orientada a la exportación tendió a crecer de manera significativa en los estados de la frontera norte de México, modificando así la estructura regional de la industria manufacturera del país. Lo anterior trajo como consecuencia que esta región, que comprende los estados de la frontera norte de México, incrementara su participación en el total del PIB manufacturero, alcanzando 28.7% en el 2003. Mientras que el Distrito Federal y el Estado de México, regiones donde se desarrolló la industria orientada al mercado interno en la etapa de sustitución de importaciones, vieron reducir su participación de 20.8 y 17.4% en 1993, a 17.4 y 15.8% en 2003, respectivamente (Mendoza, 2005).

aquella industria que está fuertemente vinculada con el sector externo, como resulta ser el caso del sector manufacturero, cuya participación representa cerca de 90% del comercio total que se realiza en el país, siendo Estados Unidos el principal mercado. Sin embargo, la razón por la cual la industria no se localiza totalmente en los EFN se debe a que la región central mantiene un liderazgo en términos de mercado interno; así lo demuestran las tasas de crecimiento de los EACMEM. Es decir, los costos negativos generados a partir de la excesiva concentración y congestión urbana (fuerza centrípeta) previos a la apertura, provocaron que la industria buscara situarse en una región alterna a la CMEM, siendo los EACMEM la mejor alternativa. Esto valida los resultados del modelo medido hacia el Distrito Federal.

Con relación a las economías de escala, no hay evidencia que muestre que en el sector manufacturero haya sido un factor que incentivara la dispersión o aglomeración de centros industriales. Algunos autores consideran que el signo negativo obtenido en la estimación se orienta a explicar los costos de la congestión urbana. Sin embargo, la falta de economías de escala puede deberse a que el sector manufacturero estuvo muy concentrado previamente. Este mismo resultado está vinculado con los efectos intraindustriales, por lo que resulta obvio que su comportamiento sea muy similar.

En este sentido, queda claro que el cambio en la tendencia del crecimiento del empleo manufacturero en el periodo 1980-2003 muestra un proceso de dispersión de la industria manufacturera que favorece a la frontera norte y a los estados alrededor del Distrito Federal. Sin embargo, las consecuencias de ese proceso se reflejan en una dimensión menor de las aglomeraciones actuales, aunado a una menor especialización de las regiones, la ausencia de economías de escala y un debilitamiento en los encadenamientos del sector manufacturero.

Por tanto, se puede señalar que aunque la apertura comercial impactó la localización geográfica del sector manufacturero, el cual tendió a aglomerarse hacia la región fronteriza, generando un proceso dispersivo en la industria de la región central, no existe evidencia de que este proceso haya dado origen a economías de escala o externas necesarias para estimular el crecimiento manufacturero regional.

Por su parte, los costos de transporte cobran una nueva relevancia en la nueva geografía económica de la localización manufacturera, tanto por el contexto de la mayor dinámica comercial con Estados Unidos como por la importancia del peso del mer-

cado interno. Por ello, los costos de transporte parecen ser determinantes en la localización manufacturera, de acuerdo con el destino de los bienes e insumos producidos. Es decir, por una parte las industrias ligadas a las exportaciones hacia Estados Unidos, se han concentrado a lo largo de la frontera norte, mientras que las industrias orientadas al mercado interno lo han hecho en la región de los EACMEM, debido también al efecto de las fuerzas centrípetas de las economías de aglomeración negativas en el Distrito Federal. Por tanto, el comercio internacional, los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante y las economías de escala han influido en un cambio geográfico de las actividades manufactureras, generando nuevos patrones de aglomeración en la región fronteriza del norte del país.

De esta manera, como resultado del análisis de las estimaciones del modelo, se desprende que el crecimiento reciente de la industria manufacturera se ha basado en los mercados doméstico y de los Estados Unidos. Dicho patrón de crecimiento ha permitido la dinamización manufacturera en la frontera norte. Sin embargo, la falta de un efecto de economías externas y de encadenamientos industriales importantes presenta límites para el desarrollo futuro de este sector. Por ello, la política de crecimiento industrial tiene que considerar temas relacionados con la generación de condiciones de competitividad para el sector manufacturero, como es el caso de las políticas de apoyo a la infraestructura, la regulación, y políticas financieras y relacionadas directamente con los sectores industriales orientados al mercado interno. Asimismo, requiere generar factores de competitividad para la industria ligada a los mercados externos, para permitir el desarrollo de externalidades, basándose en el apoyo a la mayor educación de la oferta de trabajo y el fomento a la investigación en el sector productivo.

Bibliografía

- Davis, Donald, R. y David E. Weinstein (2001), *Market Size, Linkage, And Productivity: A Study of Japanese Regions*, National Bureau of Economic Research, Working Paper núm. 8518.
- Díaz-Bautista, Alejandro (2003), "Apertura comercial y convergencia regional en México", *Comercio Exterior*, 53 (11), pp. 995-1000.

- Ethier, Wilfred John (1982), "National and International Returns to Scale in the Modern Theory of International Trade", *American Economic Review*, 72: 389-405.
- Fingleton, Bernard (2003), "Externalities, Economic Geography and Spatial Econometrics: Conceptual and Modeling Developments", *International Regional Science Review*, 26 (2):197-207.
- Fujita, Masahisa; Paul R. Krugman y John A. Venables (1999), *The Spatial Economy*, The MIT Press, Cambridge.
- Fujita Masahisa y François Thisse (2002), *Economics of Agglomeration, Cities, Industrial Location, and Regional Growth*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hanson, Gordon (1994a), *Localization Economies Vertical Organization, and Trade*, National Bureau of Economic Research, Working Paper núm. 4744.
- Hanson, Gordon (1994b), *Regional Adjustment to Trade Liberalization*, National Bureau of Economic Research, Working Paper núm. 4713.
- Hanson, Gordon (1998), *North American Economic Integration and Industry Location*, National Bureau of Economic Research, Working Paper núm. 6587.
- Henderson, Vernon (1974), "The Sizes and Types of Cities", *American Economic Review*, LXIV, (4): 640-656.
- Henderson, Vernon (2005), "Urbanization and growth", en *Handbook of Economic growth 1*, editado por Philippe Agihion y Steven Durlauf, Elsevier.
- Henderson, Vernon; A. Kuncoro y Matt Turner (1995), "Industrial development in the Cities", *Journal of Political Economy*, vol. 103 (5): 1065-1090.
- Helsey y Strange (1990) "Matching and Agglomeration Economies in a System of Cities", *Regional Science and Urban Economics*, 20: 189-212.

- Hirschman, Albert O. (1958), *The Strategy of Economic Development*, Yale University Press, New Haven.
- Hoover, Edgar M. (1971), *An Introduction to Regional Economics*, Knopf, Nueva York.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), Censos Económicos 1980, 1985, 1988, 1993, 1998, INEGI, Aguascalientes.
- Krugman, Paul (1980), "Scale Economies, Product Differentiation and the Pattern of Trade", *American Economic Review*, 70: 469-479.
- Krugman, Paul (1991a), "Increasing Returns and Economic Geography", *Journal of Political Economy*, 99 (3): 483-449.
- Krugman, Paul (1991b), *Geography and Trade*, MIT Press, Cambridge.
- Krugman, Paul y E. R. Livas (1992), *Trade Policy and the Third World Metropolis*, National Bureau of Economic Research, Working Paper núm. 4238.
- Marshall, Alfred (1920), *Principles of Economics*, 8ª ed. Macmillan, Londres.
- Mendoza-Cota, Jorge Eduardo y Gerardo Martínez (1999). "Un modelo de externalidades para el crecimiento económico regional", *Estudios Económicos*, vol. 14, núm. 2, El Colegio de México, pp. 231-263.
- Mendoza-Cota, Jorge Eduardo (2003), "Especialización manufacturera y aglomeración urbana en la grandes ciudades de México.", *Economía, Sociedad y Territorio*, IV (13): 95-126.
- Mendoza-Cota, Jorge Eduardo (2005), "El TLCAN y la integración económica de la frontera México-Estados Unidos: situación presente y estrategias a futuro», *Foro Internacional*, El Colegio de México, julio septiembre, XLV (181), pp. 517-544.

Mendoza-Cota, Jorge Eduardo y Mary Villeda-Santana (2006), "Liberalización económica y crecimiento regional en México", *Comercio Exterior*, vol. 56, núm. 7, pp. 581-591.

Parr, J. B. (2002), "Missing Elements in the Analysis of Agglomeration Economies", *International Regional Science Review*, 25, (2):151-168.

Tomiura, Eichi (2003), *Changing economic geography and vertical linkages in Japan*, National Bureau of Economic Research, Working Paper núm. 9899.

Recibido: 13 de febrero de 2006.

Aceptado: 13 de junio de 2006.

Anexo estadístico

Gráfico I
Proporción de las exportaciones e importaciones manufactureras en relación con el total, 1980-1990



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de Información Económica.

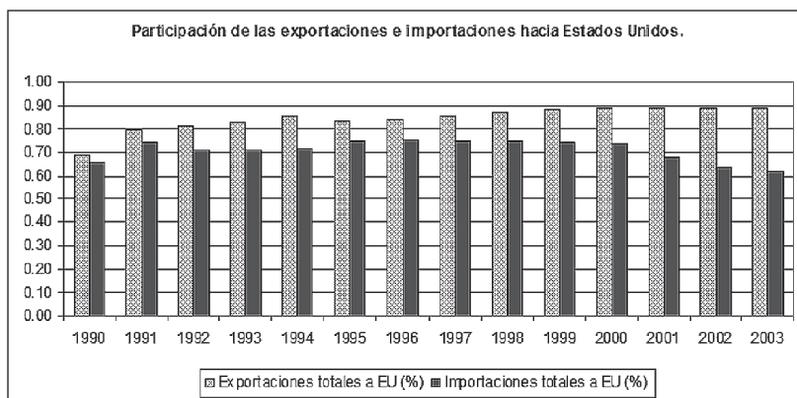
Gráfico II
Proporción de las exportaciones e importaciones manufactureras en relación con el total, 1991-2003



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de Información Económica.

Gráfico III

Participación de las exportaciones e importaciones hacia Estados Unidos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de Información Económica.

Cuadro 2

Participación de la población por regiones en México y su crecimiento

Región	Participación porcentual de la población por región			Tasa de crecimiento de la participación de la población por región		
	1980	1990	2000	1980-1990	1990-2000	1980-2000
Zona Norte	20.85	21.07	21.60	1.04	2.50	3.56
Zona Centro	65.18	63.25	62.45	-2.97	-1.26	-4.19
Zona Sur	13.97	15.68	15.96	12.30	1.73	14.24
ZAA	47.89	45.30	44.98	-5.41	-0.72	-6.09
CMEM	24.53	22.22	22.26	-9.42	0.20	-9.23
EACMEM	22.62	23.60	23.56	4.31	-0.18	4.12
EFN	15.99	16.30	17.07	1.93	4.71	6.74

Zona Norte: Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora, Sinaloa y Tamaulipas.

Zona Centro: Aguascalientes, Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas.

Zona Sur: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.

ZAA (Zona Altamente Aglomerada): Distrito Federal, Jalisco, Estado de México, Nuevo León, Puebla y Veracruz.

CMEM: Distrito Federal y Estado de México.

EACMEM: Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala.

EFN: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas.

Fuente: Elaboración propia a partir de X, XI y XII Censo General de Población y Vivienda (1980, 1990 y 2000).

Cuadro 3
Índice de Dimensión Regional (IDR) de la población

<i>Región</i>	<i>1980</i>	<i>1990</i>	<i>2000</i>
Zona Norte	0.74	.75	.77
Zona Centro	1.30	1.26	1.25
Zona Sur	0.64	.72	.73
ZAA	2.55	2.42	2.40
CMEM	3.92	3.55	3.56
EACMEM	0.90	0.94	0.94
EFN	0.85	0.97	0.91

Zona Norte: Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora, Sinaloa y Tamaulipas.

Zona Centro: Aguascalientes, Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas.

Zona Sur: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.

ZAA (Zona Altamente Aglomerada): Distrito Federal, Jalisco, Estado de México, Nuevo León, Puebla y Veracruz.

CMEM: Distrito Federal y Estado de México.

EACMEM: Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala.

EFN: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas.

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI X, XI y XII Censo General de Población y Vivienda (1980, 1990 y 2000).

Cuadro 4
Participación porcentual del empleo manufacturero

<i>Región</i>	<i>1980</i>	<i>1985</i>	<i>1993</i>	<i>1998</i>	<i>2003</i>
Zona Norte	22.86	24.92	33.09	37.01	38.30
Zona Centro	73.38	71.18	61.23	57.61	55.62
Zona Sur	3.76	3.90	5.68	5.39	6.08
ZAA	68.63	63.29	51.55	47.14	44.97
CMEM	44.44	36.39	28.61	23.33	21.48
EACMEM	15.77	16.53	18.56	19.80	19.53
EFN	20.64	22.92	30.05	34.14	35.26

Zona Norte: Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora, Sinaloa y Tamaulipas.

Zona Centro: Aguascalientes, Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas.

Zona Sur: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.

ZAA (Zona Altamente Aglomerada): Distrito Federal, Jalisco, Estado de México, Nuevo León, Puebla y Veracruz.

CMEM: Distrito Federal y Estado de México.

EACMEM: Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala.

EFN: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas.

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, XI, XII y XIII Censo Industrial; y Censo Económico (1994, 1999 y 2004).

Cuadro 5
Tasa promedio de crecimiento anual (TCPA) del empleo
manufacturero

<i>Región</i>	1980-1985	1985-1993	1993-2003	1985-2003
Zona Norte	1.80	4.10	1.57	2.98
Zona Centro	-0.60	-1.75	-0.92	-1.21
Zona Sur	0.76	5.69	0.71	3.11
ZAA	-1.56	-2.32	-1.28	-1.61
CMEM	-3.62	-2.67	-2.49	-2.28
EAMYDF	0.97	1.54	0.52	1.01
FN	2.21	3.89	1.74	2.99

Zona Norte: Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora, Sinaloa y Tamaulipas.

Zona Centro: Aguascalientes, Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas.

Zona Sur: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.
ZAA (Zona Altamente Aglomerada): Distrito Federal, Jalisco, Estado de México, Nuevo León, Puebla y Veracruz.

CMEM: Distrito Federal y Estado de México.

EACMEM: Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala.

EFN: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas.

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, XI, XII y XIII Censo Industrial; Censo Económico (1994, 1999 y 2004).

Cuadro 6
Índice de Dimensión Regional (IDR) del empleo manufacturero

<i>Región</i>	1980	1985	1993	1998	2004
Zona Norte	0.81	0.89	1.18	1.32	1.36
Zona Centro	1.47	1.42	1.22	1.15	1.11
Zona Sur	0.17	0.18	0.26	0.25	0.28
ZAA	3.66	3.38	2.75	2.51	2.40
CMEM	7.11	5.82	4.58	3.73	3.44
EACMEM	0.63	0.66	0.74	0.79	0.78
EFN	1.10	1.22	1.60	1.82	1.88

Zona Norte: Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora, Sinaloa y Tamaulipas

Zona Centro: Aguascalientes, Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas.

Zona Sur: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.
ZAA (Zona Altamente Aglomerada): Distrito Federal, Jalisco, Estado de México, Nuevo León, Puebla y Veracruz.

CMEM: Distrito Federal y Estado de México.

EACMEM: Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala.

EFN: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas.

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, XI, XII y XIII Censo Industrial; Censo Económico (1994, 1999 y 2004).

Cuadro 7
Media y desviación estándar de las variables dependiente e independiente

	<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>
LOGCRE8004	0.001	0.130
LOGSAL	-3.281	1.733
LOGECOESC	-0.293	0.840
LOGINTRA	1.817	1.887
LOGCTFN	-0.264	1.111
LOGCTMX	-0.657	1.957
LOGHAFN	-11.907	4.922
LOGHAMX	-9.845	5.246
LOGHDFN	-8.076	3.238
LOGHDMX	-7.024	3.289
N	1975	1975

Cuadro 8
Cambio en el crecimiento regional y sus determinantes, 1980-2003

	MCO		MGM ^{a, b}		Elasticidad basada en una desviación estándar	
	(1)	(2)	(1)	(2)	MGM (1)	MGM(2)
Constante	-0.046(-3.41)	-0.025(2.64)	-0.031(-2.16)	-0.027(-1.24)		
LOGSAL	0.018*(4.48)	0.009*(2.64)	0.015*(2.51)	0.011** (1.74)	2.60%	1.91%
LOGCOESC	-0.026*(-6.51)	-0.028*(-7.06)	-0.025*(-2.97)	-0.023*(-2.47)	-2.10%	-1.93%
LOGINTRA	-0.014*(-6.33)	-0.012*(-5.26)	-0.014*(-5.02)	-0.013*(-3.77)	-2.64%	-2.45%
LOGCTFN	-0.021*(-7.24)		-0.017*(-7.83)		-1.89%	
LOGCTMX		-0.005*(-2.03)		-0.006(-1.48)		
LOGHAFN	-0.003*(-3.34)		-0.002*(-3.47)		-1.00%	
LOGHAMX		-0.003*(-2.66)		-0.003*(-3.07)		
LOGHDFN	-0.009*(-3.89)		-0.008*(-3.86)		-2.60%	
LOGHDMX		-0.006*(-2.66)		-0.007*(-2.53)		
N	1975	1975	1975	1975		
Periodo fijo (variable de tiempo)	Si	Si	Si	Si		
R ²	0.138	0.116	0.136	0.115		
El estadístico J de Sargan (Prueba de sobreidentificación)				5.552	7.72	
P-Value			0.697	0.461		

* Significativos al 5%

** Significativos al 10%

a. El Método Generalizado de Momentos estima los parámetros considerando la presencia de heteroscedasticidad y correlación contemporánea, combinada con efectos fijos en el periodo. Los instrumentos utilizados en la estimación son variables dicotómicas (EACMEM, Zona Sur, EFN, CMEM, Cambio 1985 y Cambio 1993) y todas las variables Independientes.

Cuadro 9
Cambio regional en el salario y la especialización sobre el crecimiento del empleo manufacturero, 1980-2003

	Cambio en pendiente Método Generalizado de Momentos ^{a, b, c}		Pendiente del resto de las regiones		\bar{R}^2	El estadístico J de Sargan	P-Value
	EFN	CMEM	EACMEM				
	<i>Hacia la frontera norte</i>						
LOGSAL	-0.005**(-1.89)		-0.004*(-2.07)	0.016*(2.48)	0.143	1.087	0.900
LOGINTRA	0.009***(1.82)		0.010*(1.82)	-0.021*(-2.75)	0.128	1.725	0.886
	<i>Hacia el Distrito Federal</i>						
LOGSAL	-0.003**(-1.76)		-0.008*(-4.47)	0.012***(1.83)	0.126	1.042	0.901
LOGINTRA	0.009*(2.49)	0.023*(2.59)	0.022*(3.66)	-0.025*(-2.82)	0.097	2.1993	0.801

*Significativos al 5%

**Significativos al 10%

a. El Método Generalizado de Momentos estima los parámetros considerando la presencia de heteroscedasticidad y correlación contemporánea, combinada con efectos fijos en el periodo.

b. Los instrumentos utilizados en la estimación son variables dicotómicas (EACMEM, Zona Sur, EFN, CMEM, Cambio 1985 y Cambio 1993) y todas las variables Independientes.

c. Se omite en ambas especificaciones la variable LOGCOESC, debido a que no es significativa cuando se le representa en forma de cambio en pendiente. Además, sólo se muestran los resultados de cambio en pendiente; sin embargo, la regresión se realizó considerando los determinantes centripetos y centrifugos.

Cuadro 10
Composición de las regiones por estados

<i>Zona Norte</i>	<i>Zona Centro</i>	<i>Zona Sur</i>	<i>Estados de la Frontera Norte</i>	<i>Zona Altamente Aglomerada</i>	<i>Estado alrededor de la Ciudad de México y Estado de México</i>
Baja California	Aguascalientes	Campeche	Baja California	Distrito Federal	Guanajuato
Baja California Sur	Colima	Chiapas	Chihuahua	Jalisco	Guerrero
Coahuila	Distrito Federal	Guerrero	Coahuila	Estado de México	Hidalgo
Chihuahua	Guanajuato	Oaxaca	Nuevo León	Nuevo León	Michoacán
Durango	Hidalgo	Quintana Roo	Sonora	Puebla	Morelos
Nuevo León	Jalisco	Tabasco	Tamaulipas	Veracruz	Puebla
Sinaloa	Michoacán	Yucatán			Querétaro
Sonora	Morelos				Tlaxcala
Tamaulipas	Nayarit				
	Puebla				
	Querétaro				
	San Luis Potosí				
	Tlaxcala				
	Veracruz				
	Zacatecas				
	Estado de México				

Fuente: Elaboración propia.

Jorge Eduardo Mendoza-Cota es doctor en Economía con especialidades en Organización Industrial y Economía Internacional por la Universidad de Utah. Actualmente es Director del Departamento de Estudios Económicos, El Colegio de la Frontera Norte; es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 2 (SNI), catedrático del Programa de Doctorado en Ciencias Sociales: Economía Regional, San Diego State University y profesor de tiempo parcial del departamento de economía, Materias: Macroeconomics, Economic Problems of Latin America. Entre sus publicaciones destacan: “Economías externas y dinámica manufacturera regional en México”, en *Crecimiento con convergencia o divergencia en las regiones de México (Asimetría centro-periferia)*, El Colegio de la Frontera Norte; “Infraestructura pública y convergencia regional en México”, en *Comercio Exterior*, volumen 53, número 2; “Innovación tecnológica y crecimiento regional en México”, 1995-2000, en *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, Tecnológico de Monterrey, *campus* Ciudad de México, vol. 1, núm. 3, 2002; Obstáculos al comercio en el TLCAN: el caso del transporte de carga, en *Comercio Exterior*, volumen 53, número 12, diciembre de 2003.

Jorge Alberto Pérez-Cruz estudia la maestría en Economía Aplicada en el Colegio de la Frontera Norte con beca de CONACYT y PROMEP en Tijuana, Baja California; realizó sus estudios de Licenciatura en Economía por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, en Tampico. Actualmente es profesor por asignatura en el Centro Universitario de Tijuana (CUT) y profesor de tiempo completo en la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Entre sus publicaciones destacan: *Antología Análisis y métodos econométricos*, Universidad Autónoma de Tamaulipas; *Manual de EvIEWS con aplicaciones (material docente)*; “Geografía económica y los determinantes de la localización industrial”, en proceso de arbitraje en la Revista SOCIOTAM; “Migración Interna: Inmigración Reciente Interestatal hacia Tamaulipas”, México, 2000, (en proceso de arbitraje en la revista *Elementos*).