



CEEE

Centro de Estudios Económicos

[www.colmex.mx](http://www.colmex.mx)

El Colegio de México, A.C.

*Serie documentos de trabajo*

**DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO REGIONAL POR SECTOR  
DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN MÉXICO, 1988-2008**

Mariana Pereira e Isidro Soloaga  
El Colegio de México

DOCUMENTO DE TRABAJO  
Núm. V - 2012

# Determinantes del crecimiento regional por sector de la industria manufacturera en México 1988-2008

(Documento de trabajo)

MARIANA PEREIRA

ISIDRO SOLOAGA

## Resumen

*En el marco de las economías de aglomeración y la nueva geografía económica, en este trabajo se analizan los determinantes del crecimiento regional por sector de la industria manufacturera en México. Entre los principales resultados se encuentran los siguientes: i) En el largo plazo, las economías de aglomeración tipo Jacobs (urbanización) son el principal determinante del crecimiento de la industria por sectores en una región. ii) En el corto plazo parecen tener un mayor peso las condiciones de mercado (el salario) iii) Hay heterogeneidad respecto a los determinantes del crecimiento de la industria, dependiendo de la intensidad tecnológica de los productos. Los sectores de baja intensidad son más sensibles a los salarios iniciales y, en términos de economías de aglomeración, presentan externalidades tipo Jacobs, mientras que los de mayor intensidad tecnológica, economías tipo Porter (competencia/especialización). iv) Una vez que se controla por condiciones de mercado, economías de aglomeración y condiciones iniciales, existen regiones como el Sur, el Centro y el Golfo que tienen una desventaja relativa para el crecimiento de sectores de intensidad tecnológica media-alta que de ninguna manera podrían ser compensados con cambios en variables de aglomeración. Incluso, al hacer este análisis por zona metropolitana, solo una parece tener una ventaja natural para el crecimiento de industrias de tecnología media-alta. Las ventajas relativas para sectores de intensidad tecnológica baja parecen estar relacionadas con infraestructura de transporte y servicios, mientras que las de sectores de intensidad tecnológica alta, con la cantidad de capital humano.*

Palabras clave: *aglomeración, crecimiento regional, externalidades del conocimiento, externalidades dinámicas, México.*

## Abstract

*In the framework of agglomeration economies and the New Economic Geography, this article presents an analysis aimed at identifying the determinants of regional growth by sector of Mexico's manufacturing industry. Among the main results are: i) In the long term, the main factor behind Mexico's regional industrial growth are Jacobs externalities (urbanization economies) ii) Market conditions (wages) are the main short term factor behind this growth. iii) There is heterogeneity in the determinants of regional growth between technological intensity groups. Low technology sectors appear to be more sensitive to initial wages and, in terms of agglomeration economies, they show Jacobs externalities, while higher technology sectors exhibit Porter economies (competition/specialization). iv) Once we control for market conditions, agglomeration economies and initial conditions, there are regions such as the South, the Center and the Gulf of Mexico that have a relative disadvantage for growth in sectors of medium-high technological intensity. Moreover, when the analysis is conducted at the metropolitan area level, there is only one out of fifty eight that shows a relative advantage for growth of this kind of industries. Relative advantages for low-tech sectors appear to be related to transportation and services infrastructure, while for high-tech sectors the main determinant is human capital stock.*

Key words: *agglomeration, regional growth, knowledge spillovers, dynamic externalities, Mexico*  
Clasificación JEL: R1

## 1 INTRODUCCIÓN

Las decisiones de las empresas respecto a dónde ubicarse dentro de un país pueden resultar relevantes para explicar el proceso de industrialización de los países y por qué algunos de ellos han resultado exitosos mientras que otros se han quedado rezagados. Es por ello que los trabajos recientes se han enfocado en los beneficios de la aglomeración y localización: externalidades del conocimiento, encadenamientos, congestión y acceso a mercados, entre los más importantes.<sup>1</sup> Como mencionan Amiti y Cameron (2007) y Moretti (2011), estos factores explicarían por qué, si se parte de la idea de que las empresas minimizan costos, aquellas que están ubicadas donde los salarios son altos no se relocalizan a regiones donde los salarios son más bajos. En realidad, mientras que las condiciones de mercado (salarios, precios de vivienda, etc.) podrían incentivar a las empresas a salir de cierta localización, las externalidades o beneficios de la aglomeración podrían generar incentivos a permanecer ahí.

Para México, estudios como el de Hanson (1998) ponen énfasis en los costos de transporte, es decir, en la localización o aglomeración de industrias en ciertas zonas con el fin de reducir el costo de mover productos e insumos, en este caso las empresas tenderían a concentrarse en la frontera norte del país. Sin embargo, posterior a la apertura comercial de fines de los 1980's se presentan cambios en la localización industrial que parecerían indicar que existen otros factores, además del transporte, que generan este patrón. Por ejemplo, como se observa en la Figura 1, en los últimos veinte años los sectores de tecnología baja presentan movimientos del empleo hacia el centro y el sur del país, mientras que los de tecnología media-alta registran movimientos hacia el norte. Este comportamiento parece ser consistente con un proceso de escalonamiento (*laddering*) en el cual la localización de las empresas se va moviendo regionalmente y es sustituida por industrias de mayor intensidad tecnológica o valor agregado.

El estudio de las economías de aglomeración, resulta además de gran relevancia debido a sus implicaciones de política económica ya que el conocer las cuestiones que valoran las empresas al momento de elegir una ubicación, permitiría el diseño de políticas más efectivas para atraer inversiones. Asimismo, es importante analizar estos factores en el tiempo, lo que autores como Henderson, et al. (1995) llaman externalidades dinámicas, pues permiten identificar qué tanto peso tienen las ventajas históricas sobre la localización de las industrias y la formación de las ciudades en el presente. En este sentido, aunque existe gran debate sobre la naturaleza de estas externalidades, hay consenso respecto a que hay efectos de aglomeración de largo plazo. La literatura agrupa este tipo de efectos en tres tipos: i) economías de Jacobs, que consisten en externalidades generadas por otras industrias y, bajo las cuales la competencia es positiva para el crecimiento; ii) economías Marshall-Arrow-Romer (MAR) que corresponden cuando existen externalidades dentro de la misma industria (beneficios de la especialización) y, para internalizarlas, resulta positivo para el crecimiento el surgimiento de monopolios locales, y iii) externalidades de Porter, en las cuales las industrias especializadas

---

<sup>1</sup> Los estudios de Glaeser, et al. (1992) y Henderson, et al. (1995) se encuentran entre los más influyentes.

incentivan el crecimiento pero la competencia local impulsa la rápida adopción de tecnología.

En este trabajo se busca determinar cuáles son los factores que determinan el crecimiento regional por sector de la industria manufacturera en México: ¿condiciones de mercado (instrumentadas en este trabajo a través de salarios) o externalidades del conocimiento? Y, si estas últimas inciden, ¿de qué tipo son: intra-industria (Marshall Arrow Romer) o inter-industria (Jacobs) o tipo Porter? Adicionalmente se busca establecer si, una vez que se controla por las condiciones de mercado y las economías de aglomeración, ciertas regiones aún tienen una desventaja para el crecimiento en cierto tipo de industrias. Para responder a estos cuestionamientos, en este trabajo se parte de la hipótesis de que existen diferencias sectoriales respecto a los factores que inciden en la localización industrial o el crecimiento de las industrias en una región, las cuales deberían estar asociadas a la intensidad en tecnología. Más aún, en algunos sectores de intensidad tecnológica baja deberían prevalecer las condiciones de mercado, mientras que en los de intensidad tecnológica alta deberían tener un mayor peso las externalidades o beneficios generados por las aglomeraciones.

En este sentido, la aportación de este trabajo consiste, en primer lugar, en analizar los determinantes del crecimiento regional por sector de la industria manufacturera en México, tema que ha sido poco tratado en la literatura y, casi siempre, utilizando como eje principal la apertura comercial. En segundo lugar, se enfatizan las diferencias sectoriales, principalmente con relación a la intensidad en tecnología, más que en la búsqueda de parámetros agregados. Esto es, a diferencia de los otros trabajos, se parte de la hipótesis de que los sectores no tendrían por qué exhibir comportamientos similares. En tercer lugar, se analizan las ventajas o desventajas relativas (efectos fijos) que tienen las diversas regiones y zonas metropolitanas, información que generalmente se utiliza solamente como control y que puede tener implicaciones de política económica. Por último, en los estudios para México, sólo Hanson (1998) ha buscado controlar por cuestiones relacionadas con la maquila, siendo que este sector fue de gran importancia, absorbiendo cerca de 48% de las exportaciones mexicanas en 2000 (Hanson, 2003). Es por ello que en este trabajo, se busca controlar por la presencia de la industria maquiladora como una característica de las zonas metropolitanas que incentiva o desincentiva la localización industrial o el crecimiento de la demanda laboral en dicha zona.

Entre las principales conclusiones de este trabajo se encuentran las siguientes:

- i) En el largo plazo, las economías de aglomeración tipo Jacobs (urbanización) son el principal determinante del crecimiento de la industria por sectores en una región.
- ii) En el corto plazo parece tener un mayor peso el salario
- iii) Hay heterogeneidad respecto a los determinantes del crecimiento de la industria, dependiendo de la intensidad tecnológica de los productos. Los sectores de baja intensidad son más sensibles a los salarios iniciales y, en términos de economías de aglomeración, presentan externalidades tipo Jacobs (urbanización), mientras que los de mayor intensidad tecnológica, economías tipo Porter (competencia/especialización).
- iv) Una vez que controlamos por condiciones de mercado, economías de aglomeración y condiciones iniciales, existen regiones como el Sur, el

Centro y el Golfo que tienen una desventaja relativa para el crecimiento de sectores de intensidad tecnológica media-alta que de ninguna manera podrían ser compensados con cambios en variables de aglomeración. Incluso, al hacer este análisis por zona metropolitana, solo una (Reynosa-Río Bravo) parece tener una ventaja relativa para el crecimiento de industrias de tecnología media-alta. v) Las ventajas relativas para sectores de intensidad tecnológica baja parecen estar relacionadas con infraestructura de transporte y servicios, mientras que las de sectores de intensidad tecnológica alta con la cantidad de capital humano.

El trabajo está organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se presenta una revisión de la literatura sobre las economías de aglomeración y los estudios que se han llevado a cabo para el caso de México. La sección 3 corresponde al modelo teórico en el cual se basan las estimaciones realizadas posteriormente. En la sección 4 se presenta a detalle la metodología y los datos a utilizar. Los resultados de las estimaciones se presentan en la sección 5 y en la sección 6 se concluye.

## **2 REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### 2.1 La Nueva Geografía Económica y las economías de aglomeración

Como menciona Harris (2011), la Nueva Geografía Económica (NEG), surge como resultado de la Nueva Teoría del Comercio (NTC) desarrollada por Krugman (1991), Krugman y Venables (1995) y Fujita, et al. (1999) y es principalmente una extensión regional de las teorías de comercio entre países que busca explicar la formación de *clusters* industriales y para ello, se enfocan principalmente en los costos de transporte y los encadenamientos industriales.

Con el fin de explicar las aglomeraciones que se observan en la realidad, los modelos básicos en el marco de la NEG, desarrollados principalmente por Krugman y Venables, asumen competencia monopolística del tipo Spence-Dixit-Stiglitz con rendimientos crecientes a escala<sup>2</sup> y diferenciación de productos. Como menciona Harris (2011), dependiendo de los supuestos, algunos de estos modelos generan patrones centro-periferia, es decir, un equilibrio en el cual existe aglomeración y la actividad no está localizada uniformemente; otros predicen tasas de crecimiento diferenciales y trayectorias divergentes; e incluso algunos sugieren divergencia inicial y posterior convergencia en tasas de crecimiento.

Para definir los resultados de estos modelos, juega un papel crucial la existencia de fuerzas centrípetas y centrífugas que son las que determinan la localización industrial y de los asentamientos urbanos, es decir, qué tanta aglomeración existe en ciertas regiones. De acuerdo con Glaeser y Gottlieb (2009), las fuerzas centrípetas pueden englobarse en

---

<sup>2</sup> Si no se hiciera este supuesto, para las empresas resultaría más conveniente, en términos de costos de transporte, ubicarse uniformemente en pequeñas unidades en todo el territorio de un país.

tres categorías: (1) costos de transporte, (2) profundidad del mercado laboral y, (3) transferencia de ideas.

En cuanto a costos de transporte, la teoría desarrollada principalmente por Krugman (1991), consiste en que la aglomeración reduce los costos derivados de mover los bienes en el espacio, lo cual tiene relación con los encadenamientos hacia delante y hacia atrás (*backward and forward linkages*).

Respecto a la profundidad del mercado laboral, en los análisis derivados de los trabajos de Marshall (1890), se hace énfasis en la reducción de costos para los empleadores, resultado de la concentración del empleo en una región (*labor pooling*). A la vez, hay una reducción de la incertidumbre de la fuerza laboral que permite a empresarios y empleados tomar decisiones más arriesgadas ya que se reducen los costos de búsqueda de empleo y se mejora el *matching* entre empleadores y empleados. Por último, si se requieren habilidades muy específicas, los trabajadores tienen mayores incentivos para adquirirlas en una región donde existen varias empresas que podrían demandar este tipo de características. Del mismo modo, existe una mayor probabilidad de que las empresas utilicen este tipo de habilidades si existen varios trabajadores de este tipo en la región. De esta forma, esta literatura guarda una relación importante con aquella que analiza la dinámica en el mercado de trabajo y la razón entre los salarios de los trabajadores con mayor habilidad y los de menor habilidad.<sup>3</sup>

En cuanto a la transferencia de ideas, teoría que surge como resultado del trabajo de Jacobs (1969), e indica que las aglomeraciones aceleran el flujo de ideas. Esto está relacionado con el conjunto anterior de teorías, debido a que los movimientos de trabajadores entre empresas, permiten transferir más rápidamente las ideas y se genera capital humano a nivel individual. Con ello, se facilita la innovación. De acuerdo con Glaeser y Gottlieb (2009), la existencia de externalidades de capital humano es sugerida por la correlación positiva entre los salarios y las habilidades en una ciudad y por la conexión entre habilidades y el crecimiento poblacional en la ciudad. Adicionalmente, Rodrik (2004) menciona que ciertas empresas podrían observar el éxito de otras empresas del mismo sector en esa actividad y, como resultado de la cercanía, decidir copiar las buenas prácticas.

En este sentido, la literatura generalmente distingue dos tipos de externalidades o economías de aglomeración: las de localización y las de urbanización. El primer tipo, también conocido como economías de Marshall-Arrow-Romer (MAR) son aquellas externalidades que operan dentro de la misma industria, es decir, cuando las empresas que se localizan en una misma región pertenecen a la misma industria.<sup>4</sup> El segundo tipo, también llamado economías de Jacobs, son las externalidades que operan a través de industrias y sostienen que la diversidad (gran cantidad de empresas de diferentes sectores o industrias) es la que genera innovación. Como menciona Harris (2011), en la literatura

---

<sup>3</sup> Ver Esquivel, et al. (2010) para un ejemplo relacionado con México en el marco de esta literatura.

<sup>4</sup> Un ejemplo de estas aglomeraciones dentro de una misma industria son las empresas de alta tecnología en Estados Unidos que están concentradas en Silicon Valley y las empresas automotrices localizadas en Detroit.

no existe un consenso respecto a cuáles de estos dos tipos de externalidades son más relevantes.

Las economías MAR predicen que el monopolio local es mejor para el crecimiento, ya que permite restringir el flujo de ideas y, a la vez, internalizar las externalidades del conocimiento (Glaeser, et al., 1992). Es por ello que estos mismos autores plantean un tercer tipo de externalidades, basadas en el trabajo de Porter (1990) que, al igual que MAR, considera que las industrias especializadas y geográficamente concentradas estimulan el crecimiento, pero que es la competencia local la que impulsa el crecimiento y la rápida adopción de la tecnología. (Ver Figura 2 para el resumen de las economías de aglomeración)

Del mismo modo que existen factores que generan *clusters* o aglomeraciones, hay fuerzas centrífugas o de dispersión que hacen que las aglomeraciones tengan ciertos costos que deben ser compensados mediante salarios más altos. Entre estas fuerzas se encuentra la congestión y la contaminación. Adicionalmente, la movilidad de ciertos factores como la mano de obra hace que la aglomeración se traduzca en mayores precios de los factores inmóviles como la tierra y la vivienda.

En los últimos años, los estudios empíricos han puesto énfasis en la fuerza centrípeta relacionada con la transferencia de ideas o *knowledge spillovers*, aunque varios trabajos empíricos no descartan que las tres operen simultáneamente.

### 2.3 Estudios empíricos de economías de aglomeración para otros países

Entre los trabajos empíricos de esta literatura, los dos más influyentes fueron llevados a cabo para las industrias-ciudades de Estados Unidos y corresponden al de Glaeser, et al. (1992) y Henderson, et al. (1995). Los primeros autores encuentran que las economías de aglomeración para ese país son del tipo Jacobs (urbanización) y que las externalidades intra-industria, medidas por la especialización, parecen afectar negativamente al crecimiento de largo plazo, de forma contraria a lo que se esperaría en el marco de las teorías MAR. Henderson, et al. (1995) llevan a cabo un análisis para industrias maduras e industrias nuevas de alta tecnología y encuentran que las economías de urbanización no son muy importantes para las industrias ya establecidas, pero sí lo son para industrias nuevas, las cuales además sí exhiben externalidades intra-industria (MAR).

Van Oort (2007) lleva a cabo un análisis similar para Holanda, en el cual además toma en cuenta la heterogeneidad espacial y encuentra resultados consistentes con los de Glaeser, et al. (1992) a favor de las economías de urbanización. Van Stel y Nieuwenhuijsen (2004) también encuentran evidencia a favor de externalidades tipo Jacobs para Holanda, pero para la industria manufacturera, el factor determinante resulta ser la competencia.

Batisse (2002) realiza un estudio para China en el cual llega a resultados similares a los de Glaeser, et al. (1992), pero además encuentra que las dinámicas de crecimiento son distintas entre las provincias localizadas en la zona costera y las del interior del país.

Para el caso de España, de Lucio, et al. (2002) hace este análisis por sector de la industria manufacturera y encuentra evidencia de externalidades tipo MAR y efectos no significativos para los otros dos tipos de externalidades. Acs, et al. (2002) encuentra resultados en el mismo sentido para las industrias de alta tecnología en Estados Unidos.

En conclusión, aunque existe gran evidencia de que hay economías de aglomeración, ésta no es concluyente respecto al tipo de externalidades que operan. Sin embargo, parece haber un sesgo hacia economías de MAR cuando se toman industrias de mayor intensidad tecnológica.

## 2.4 Estudios de localización industrial y economías de aglomeración para México

Son pocos los estudios que se han realizado para México en el marco de la NEG y las economías de aglomeración, y la mayor parte de ellos tienen como eje la apertura comercial. Entre los más citados destaca el de Krugman y Livas (1996) que concluye que la protección comercial, previa a 1986, es decir, el modelo de sustitución de importaciones hizo que se generara una aglomeración excesiva en la Ciudad de México.

Por otro lado, Hanson (1998) concluye que la apertura comercial ha movido la industria del centro hacia el norte. De esta forma, los costos de transporte son el factor crucial que incentiva a las empresas a localizarse en el norte mientras que los efectos de la aglomeración existente refuerzan el patrón pre-apertura comercial. Los resultados de Mendoza-Cota y Pérez-Cruz (2007) y Díaz Bautista (2005)<sup>5</sup> van en este mismo sentido.

Félix Verduzco (2005) analiza los efectos de las economías de aglomeración sobre el crecimiento para el periodo 1988-1998 y concluye que hay externalidades derivadas de la especialización y la diversidad para todo el país, principalmente en el largo plazo pero no sucede lo mismo cuando se limita el análisis a la región norte en la cual estos factores ya no son significativos. Adicionalmente, el salario tiende a ser más importantes en el corto plazo que en el largo.

Mendoza-Cota (2002), analiza el efecto de las economías de aglomeración en el crecimiento de las ciudades de la frontera norte y concluye que hay efectos de especialización, especialmente entre 1988 y 1993 y que existen pocos efectos, pero positivos, derivados de la urbanización. Escalante y Lugo (2005), en cambio, mediante un análisis de series de tiempo para todo el país, encuentran efectos de la diversidad en el crecimiento del producto per cápita las ciudades.

Aunque en general estos trabajos que enfatizan la apertura comercial predicen bien los movimientos hacia el norte, no logran explicar por qué este patrón ha cambiado para ciertas industrias, cuestión que podría estar relacionada con efectos de aglomeración.

---

<sup>5</sup> Este autor incluye la migración entre los factores que determinan el crecimiento, resultado que puede ser un tanto cuestionable debido a un posible problema de endogeneidad entre aglomeración y migración.



### 3 MODELO TEÓRICO

Se parte del modelo sencillo de Glaeser, et al. (1992) en el cual la función de producción  $Q$  para cada empresa del sector  $i$  en la ubicación  $j$  en el tiempo  $t$  está dada por:

$$Q_{ijt} = A_{ijt} f(L_{ijt}, \dots) \quad (3.1)$$

Donde:

- $A_{ijt}$  = Tecnología en la industria  $i$  en la ubicación  $j$  en el tiempo  $t$  en términos nominales (captura cambios tecnológicos y en precios)  
 $L_{ijt}$  = Personal ocupado en la industria  $i$  en la ubicación  $j$  en el tiempo  $t$   
 $f(\cdot)$  = Forma funcional específica de la función de producción

De esta forma, cada empresa toma como dada la tecnología de la industria, los precios y los salarios y maximiza beneficios cuando el valor del producto marginal del trabajo es igual al salario y, si se parte de una forma funcional sencilla como  $f(l) = l^{1-\alpha}$ ,  $0 < \alpha < 1$ , se tiene:

$$w_{ijt} = A_{ijt} f'(l_{ijt}, \dots) = A_{ijt} (1 - \alpha) l_{ijt}^{-\alpha} \quad (3.2)$$

La tecnología tiene un componente nacional y un componente local:

$$A_{ijt} = A_{i,local,t} A_{i,nacional,t} \quad (3.3)$$

En tasas de crecimiento entre el periodo  $t-\tau$  y  $t$ , se tiene:

$$\ln\left(\frac{A_{ijt}}{A_{ijt-\tau}}\right) = \ln\left(\frac{A_{nacional,ijt}}{A_{nacional,ijt-\tau}}\right) + \ln\left(\frac{A_{local,ijt}}{A_{local,ijt-\tau}}\right) \quad (3.4)$$

Siguiendo a Griliches (1979) y Jaffe (1989), se puede suponer que existe una función de producción del cambio tecnológico o la innovación local (el segundo término del lado derecho de la ecuación 3.4), que depende de lo que se invierta en investigación y desarrollo (I&D). Esto es:

$$\ln\left(\frac{A_{i,local,t}}{A_{i,local,t-\tau}}\right) = f(\lambda I\&D_{i,j,t-\tau}, N_{i,j,t-\tau}) \quad (3.5)$$

Donde:

$\lambda < 1$  debido a que no toda la inversión en I&D se materializa en innovación.

$I\&D$  = Gasto en investigación y desarrollo

$N_{i,j,t-\tau}$  = Número de empresas en la industria  $i$  en la ubicación  $j$  en el periodo  $t-\tau$ . Se incluye este término siguiendo la literatura sobre I&D en la cual mientras más investigadores haya, mayor crecimiento tecnológico habrá.

Bajo los supuestos de que la inversión en I&D es una proporción  $\omega < 1$  del personal ocupado en el periodo anterior, el cual es plausible en un contexto de *learn by*

doing, y de que las empresas toman sus decisiones de maximización de beneficios de manera independiente a lo que gastan en I&D, se puede escribir la función 3.5 como:

$$\ln\left(\frac{A_{i,local,t}}{A_{i,local,t-\tau}}\right) = f(\lambda\omega_{i,j,t-\tau}, N_{i,j,t-\tau}) \quad (3.6)$$

Una vez que se genera el nuevo conocimiento o innovación, se convierte en un bien público (no hay rivalidad en el consumo y es difícil excluir) lo cual es consistente con los modelos de crecimiento endógeno. Con ello, se puede utilizar la tecnología generada por los demás sectores y/o ubicaciones, pero la adopción de estas tecnologías depende de la habilidad de la empresa o sector para hacerlo:

$$\ln\left(\frac{A_{i,local,t}}{A_{i,local,t-\tau}}\right) = f(\lambda\omega_{i,j,t-\tau}, N_{i,j,t-\tau}, \sum_{k \neq j} \theta_{1,k} \lambda\omega_{i,k,t-\tau}, \sum_{k \neq i} \theta_{2,k} \lambda\omega_{k,j,t-\tau}, \sum_{k \neq i} \sum_{m \neq j} \theta_{3,k,m} \lambda\omega_{k,m,t-\tau}) \quad (3.7)$$

①            ②            ③            ④            ⑤

Donde:

$\theta_{1,k}$  = Parte de la innovación generada por la misma industria  $i$  en otras ubicaciones que puede aprovechar la industria  $i$  en la ubicación  $j$ . El parámetro varía dependiendo de la distancia entre ubicaciones.

$\theta_{2,k}$  = Parte de la innovación generada por otras industrias en la ubicación  $j$  que puede aprovechar la industria  $i$  en la ubicación  $j$ . El parámetro varía dependiendo de la afinidad entre industrias.

$\theta_{3,k,m}$  = Parte de la innovación generada por otras industrias en otras ubicaciones que puede aprovechar la industria  $i$  en la ubicación  $j$ . El parámetro varía dependiendo de distancia y afinidad entre industrias.

De esta forma, si se toma el primer término y el tercero, puede generarse un indicador de especialización, que refleja el peso de la industria en esa ubicación, respecto al peso de la industria en el resto de las ubicaciones. El segundo término (número de empresas en el sector-ubicación) está relacionado con competencia. El cuarto y el quinto término, pueden utilizarse para generar un indicador de diversidad, ya que reflejan el el peso de las demás industrias en la ubicación  $j$  relativo al peso de las demás industrias en las demás ubicaciones.

Así, la ecuación (3.7), puede simplificarse para llegar a la forma que presentan Glaeser, et al. (1992)<sup>6</sup> en la cual modelan el crecimiento de la tecnología local en función de la especialización, competencia, diversidad y condiciones iniciales, lo cual les permite hacer tests sobre los diferentes tipos de economías de aglomeración (MAR, Jacobs y Porter):

$$\ln\left(\frac{A_{i,local,t}}{A_{i,local,t-\tau}}\right) = g(\text{especialización, competencia, diversidad, condiciones iniciales}) + e_t \quad (3.6)$$

Expresando la ecuación (3.2) en tasas de crecimiento, sustituyendo los resultados (3.4) y (3.6) y despejando para el crecimiento del personal ocupado  $l_{ij}$ :

<sup>6</sup> Ver de Lucio, et al. (2002) para otra forma de fundamentar la ecuación de Glaeser, et al. (1992)

$$\ln\left(\frac{l_{i,j,t}}{l_{i,j,t-\tau}}\right) = -\frac{1}{\alpha} \ln\left(\frac{w_{i,j,t}}{w_{i,j,t-\tau}}\right) + \frac{1}{\alpha} \ln\left(\frac{A_{i,nacional,t}}{A_{i,nacional,t-\tau}}\right) + \frac{1}{\alpha} g(\text{especialización, competencia, diversidad, condiciones iniciales}) + e_t \quad (3.6)$$

## 4 METODOLOGÍA

### 4.1 Datos

Se tomó la información de los últimos cinco censos económicos (1989, 1994, 1999, 2004 y 2009) a nivel municipio y se concentró esta información a nivel zona metropolitana de acuerdo con la clasificación de 55 zonas metropolitanas de INEGI/CONAPO/SEDESOL de 2000<sup>7</sup>, añadiendo otras tres zonas<sup>8</sup> por su participación en el personal ocupado de la industria maquiladora durante los 90's. (ver Anexo I.A. para la estructura de las zonas metropolitanas)

Se utiliza la información a este nivel de agregación, debido a que es más probable que las decisiones de localización industrial y las externalidades del conocimiento se presenten a este nivel. Esto es, en la frontera entre dos municipios, una empresa podría ser indiferente entre localizarse en uno o en otro siempre y cuando pertenezcan a la misma área metropolitana; en cambio, localizarse en distintas áreas metropolitanas sí debería representar una diferencia, en cuanto a servicios, infraestructura, amenidades, etc. Como puede observarse en la Tabla 1, al restringir la muestra a la información de las 58 zonas metropolitanas, se cubre más del 70% del empleo manufacturero reportado por los censos económicos en todos los periodos. Incluso, en términos de remuneraciones, se cubre más del 80%.

Asimismo, se dividió la industria manufacturera en 18 sectores amplios de actividad. (Ver anexo I.B. para la estructura de los sectores).<sup>9</sup>

### 4.2 Especificación econométrica

Siguiendo a Glaeser, et al. (1992), bajo los siguientes supuestos:

- 1) Los trabajadores participan en un mercado laboral nacional, de tal forma que el crecimiento en salarios será una constante a través de zonas metropolitanas-industrias, lo cual hace que sólo el salario inicial en cada industria sea relevante.

<sup>7</sup> Se utiliza la clasificación de las zonas metropolitanas de 2000 en lugar de la de 2005, debido a que los cambios en la estructura de las zonas puede estar relacionado con el crecimiento de la industria en éstas y, por lo tanto, ser endógenos respecto al modelo que se desea estimar. Esto es, mientras más relacionada con el periodo esté la clasificación, mayores serán los problemas de endogeneidad.

<sup>8</sup> Se agregan Acuña, Agua Prieta y Nogales por ser de los principales municipios maquiladores de acuerdo con los reportes de la Industria Maquiladora de Exportación (IME) que se generaron hasta 2007.

<sup>9</sup> En otros trabajos para México como el de Mendoza-Cota (2001) y Mendoza-Cota y Pérez Cruz (2007), se utilizan sectores más desagregados debido a los cambios en la clasificación de productos (los censos de 1989-1994 están en clasificación CMAP mientras que los de 1999-2009 usan SCIAN).<sup>9</sup> En este caso, se comprobó la compatibilidad entre clasificaciones utilizando como base el Censo de 1999, ya que los datos pueden consultarse en las dos clasificaciones. Al calcular la correlación entre los datos utilizando CMAP y SCIAN se obtuvo un valor de 0.93.

- 2) Las externalidades del conocimiento son constantes a través del tiempo y, por lo tanto, afectan de la misma manera a las industrias nuevas como a las ya establecidas. De no cumplirse este supuesto, la función o los parámetros deberían ser distintos para sectores nuevos y para los ya establecidos o para los de alta o baja intensidad tecnológica. Posteriormente se analizará la validez de este supuesto al llevar a cabo estimaciones para los diferentes grupos.

y partiendo de la ecuación (3.6), la ecuación a estimar está dada por:

$$\ln\left(\frac{l_{ij,t}}{l_{ij,t-\tau}}\right) = \beta_0 + \beta_1 l_{ij,t-\tau} + \beta_2 \ln\left(\frac{\sum_{k \neq j}^J l_{ik,t}}{\sum_{k \neq j}^J l_{ik,t-\tau}}\right) + \beta_3 \ln(w_{ij,t-\tau}) + \beta_4 \rho_{ij,t-\tau} + \beta_5 c_{ij,t-\tau} + \beta_6 d_{ij,t-\tau} + \beta_7 maq_{j,t-\tau} + \alpha_R R_j + e_{ij,t} \quad (4.1)$$

Donde:

- $l_{ij,t-\tau}$  = Personal ocupado en la industria  $i$  en la ubicación  $j$  en el periodo  $t-\tau$
- $\ln\left(\frac{\sum_{k \neq j}^J l_{ik,t}}{\sum_{k \neq j}^J l_{ik,t-\tau}}\right)$  = Crecimiento del personal ocupado en la industria  $i$  en el resto de las zonas metropolitanas
- $w_{ij,t-\tau}$  = Salario del sector  $i$  en la  $zm j$  en el periodo inicial
- $\rho_{ij,t-\tau}$  = Índice de concentración o especialización del sector  $i$  en la  $zm j$  en el periodo inicial
- $c_{ij,t-\tau}$  = Índice de competencia del sector  $i$  en la  $zm j$  en el periodo inicial
- $d_{ij,t-\tau}$  = Índice de no diversidad del sector  $i$  en la  $zm j$  en el periodo inicial
- $maq_{j,t-\tau}$  = Participación de la zona metropolitana  $j$  en el empleo de la industria maquiladora en el periodo  $t-\tau$
- $R_j$  = Variables *dummy* de región.

A continuación se detalla la construcción de los indicadores de economías de aglomeración:

**Índice de concentración o especialización** : Esta medida está dada por la participación relativa del sector en la localización  $j$  respecto a la participación del mismo sector en la industria nacional. Mientras mayor sea este cociente, implica que esa ubicación está más especializada en el sector  $i$ .

$$\rho_{ij,t-\tau} = \frac{\frac{l_{ij,t-\tau}}{\sum_i l_{ij,t-\tau}}}{\frac{\sum_j l_{ij,t-\tau}}{\sum_i \sum_j l_{ij,t-\tau}}} \quad (4.2)$$

Un parámetro positivo y significativo podría implicar economías de aglomeración tipo MAR o tipo Porter, dependiendo del valor del parámetro relacionado con competencia. (Ver Figura 3 para el resumen de estas características).

**Competencia:** Número de establecimientos por personal ocupado en la industria  $i$  en la localización  $j$  respecto al número de establecimientos por personal ocupado en la industria en el país. Es decir, esta variable indica si en esa ubicación hay más establecimientos por trabajador respecto al promedio, lo cual implicaría mayor competencia en ese sector:

$$c_{ij,t-\tau} = \frac{\frac{e_{ij,t-\tau}}{l_{ij,t-\tau}}}{\frac{\sum_j e_{ij,t-\tau}}{\sum_j l_{ij,t-\tau}}} \quad (4.3)$$

De esta forma, valores positivos y significativos de esta variable podrían estar asociados con economías tipo Jacobs o Porter, mientras que valores no significativos o negativos, podrían indicar economías tipo MAR.

**Diversidad:** Este indicador se utiliza para ver si, en caso de existir externalidades de conocimiento, éstas son de tipo Jacobs, es decir, si lo relevante es que exista un conjunto de industrias distintas a la propia para impulsar el crecimiento. Para analizar esto se utiliza la medida para la diversidad planteada por Henderson, et al. (1995) en la cual se parte de un índice de Hirschman-Herfindahl (HHI) dado por:

$$HHI_{ij,t-\tau} = \sum_{k \neq i}^n s_{kj,t-\tau}^2 = \sum_{k \neq i}^I \left( \frac{l_{kj,t-\tau}}{\sum_{k \neq i}^n l_{kj,t-\tau}} \right)^2 \quad (4.4)$$

Es decir, el índice toma la participación de todos los demás sectores en el resto del empleo local al cuadrado. Un aumento en este índice representa una menor diversidad, ya que si el resto de la actividad estuviera concentrado en un solo sector, este indicador sería igual a la unidad.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Glaeser, et al. (1992) utiliza la participación de las otras cinco principales empresas en el empleo local. Un valor alto de este indicador, implicaría poca diversidad. Se decidió no utilizarlo dado que este indicador puede ser bajo, ya sea porque las seis principales industrias concentran poco del empleo inicial en la localidad (en cuyo caso realmente hay gran diversidad) o porque la industria en cuestión concentra gran parte del empleo (caso en el que en realidad no hay mucha diversidad), además de que implicaría acotar la muestra solamente a los seis principales sectores.

Adicionalmente, como prueba de robustez se llevaron a cabo las estimaciones utilizando el índice de Theil como medida de no diversidad.

De esta forma, las primeras dos variables de la ecuación (4.1) son de control, siendo  $\beta_1$  el parámetro de convergencia utilizado en la literatura sobre crecimiento y  $\beta_2$  captura el efecto del crecimiento de la demanda nacional en la industria en el resto de las zonas metropolitanas. Los parámetros de interés en este ejercicio son  $\beta_3$ - $\beta_7$ . El efecto del salario (condiciones iniciales de mercado) en el crecimiento de la demanda laboral, que es capturado por  $\beta_3$ , se espera tenga un signo negativo. El parámetro  $\beta_4$  indica el efecto de la especialización y se espera que tenga un signo positivo en el caso de externalidades tipo MAR o Porter.  $\beta_5$  captura el efecto de una mayor competencia y, bajo economías de aglomeración tipo Jacobs (urbanización) o tipo Porter, debería presentar un signo positivo, mientras que para economías tipo MAR, se espera que sea negativo o cero. El efecto de la diversidad, relacionada con externalidades tipo Jacobs (urbanización) debería ser captado por  $\beta_6$  y su signo se espera que sea negativo ya que, como se mencionó, un incremento en el índice de HHI corresponde a una reducción en la diversidad. (Ver Figura 3 para resumen de efectos esperados en variables de externalidades)

$\beta_7$  corresponde al efecto de la participación de la zona metropolitana en el personal ocupado de la industria maquiladora. Siguiendo a Hanson (1998), dada la importancia de esta industria durante el periodo de apertura comercial, se busca controlar por esto.<sup>11</sup> Las variables  $R_j$  son dummies de región<sup>12</sup>, que permiten controlar por efectos regionales como políticas o costos de transporte.

Dada esta especificación, que utiliza la tasa de crecimiento del lado izquierdo, no se incluyen aquellos casos en los cuales en el periodo  $t-\tau$ , el personal ocupado en el sector-zm era igual a cero. Esto es, los resultados de este análisis sólo serían aplicables al caso en el cual ya existía presencia de la industria en el sector-zm. Sin embargo, estos casos son muy pocos (97 de 1,044) y representan menos del 1% del personal ocupado en 2008.

Las estimaciones se realizan para dos niveles de  $\tau$ : 1)  $\tau=20$ , en el cual solamente se utiliza la información de los censos económicos de 1989 y de 2009 y 2)  $\tau=5$ , en el cual se utiliza la información de los últimos cinco censos (1989, 1994, 1999, 2004 y 2009).<sup>13</sup>

<sup>11</sup> Hanson (1998) utiliza el empleo de las mujeres en estado-sector como proxy de la importancia de la maquiladora, debido a que estas industrias se caracterizan por emplear una mayor proporción de mujeres. En este caso, no se siguió esta metodología debido a que ya no es tan diferenciable el caso de las maquiladoras, es decir, el empleo femenino se ha incrementado en todos los casos y la industria maquiladora ya no es tan identificable como en décadas anteriores.

<sup>12</sup> Se utilizan las regiones de INEGI. Ver Figura 4 para el detalle de las regiones utilizadas. Alternativamente se estima la siguiente especificación, que incluye efectos fijos de zona metropolitana  $F_{ij}$ :

$$\ln\left(\frac{l_{ij,t}}{l_{ij,t-\tau}}\right) = \beta_0 + \beta_1 l_{ij,t-\tau} + \beta_2 \ln\left(\frac{\sum_{k \neq j}^J l_{ik,t}}{\sum_{k \neq j}^J l_{ik,t-\tau}}\right) + \beta_3 \ln(w_{ij,t-\tau}) + \beta_4 \rho_{ij,t-\tau} \\ + \beta_5 c_{ij,t-\tau} + \beta_6 d_{ij,t-\tau} + \beta_7 maq_{j,t-\tau} + \alpha_{ij} F_{ij} + e_{ij,t}$$

<sup>13</sup> Adicionalmente, para analizar la robustez de los resultados, se hace una estimación por el método generalizado de momentos (GMM por sus siglas en inglés).

Puesto que este trabajo se enfoca en analizar las diferencias sectoriales, se llevan a cabo también las estimaciones por nivel de intensidad tecnológica, utilizando la clasificación de la OCDE (ver Anexo II para la clasificación de sectores por intensidad tecnológica), que es exógena a los datos que se utiliza. En este caso se hacen estimaciones SUR (*seemingly unrelated regressions*) y se llevan a cabo tests de Chow para probar la hipótesis de que los parámetros son distintos entre los grupos.

Los resultados se dividen en dos partes. En primer lugar se analizan los parámetros que resultan de las diferentes especificaciones del modelo, en términos de condiciones de mercado y aglomeración. En segundo lugar, se analizan los efectos fijos que se incluyen en estos modelos.

### 4.3 Estadística descriptiva

Si comenzamos analizando la distribución del personal ocupado, como se observa en la Gráfica 1, con una densidad kernel del personal ocupado por zona metropolitana, la gran mayoría de las observaciones toma valores pequeños. Es decir, pocas zonas metropolitanas concentran gran parte del empleo. Esto es consistente con lo que en la literatura sobre economía urbana se denomina Ley de Zipf<sup>14</sup> que implica que siempre hay una mayor densidad de ciudades más pequeñas. Esto es relevante porque en las estimaciones, entonces, se están incluyendo una gran cantidad de observaciones de poco peso en términos del personal ocupado. De ahí la importancia de controlar por el valor inicial del personal ocupado.

Respecto a la distribución del personal ocupado por intensidad tecnológica, como se puede observar en la Gráfica 2, las participaciones de cada grupo de intensidad en el personal ocupado total se han mantenido relativamente estables, lo cual indica que, aún cuando el que más participa en el personal ocupado es el de intensidad baja, los tres grupos han tenido patrones de crecimiento similares.

La Gráfica 3 indica si en las regiones está creciendo el empleo en aquellos sectores en los cuales crece la demanda nacional (aproximada por el crecimiento del empleo en el sector en las demás regiones). Como puede verse, en el norte, por ejemplo, en general el empleo crece en aquellos sectores donde las demás regiones están creciendo. Sin embargo, en sectores de tecnología media-alta como maquinaria y aparatos eléctricos, está creciendo mientras el resto de las regiones no crecen, lo cual podría indicar que esta región es líder; ocurre algo semejante, pero menos marcado en la región centro-norte. En el caso del Distrito Federal, el empleo decrece en muchos sectores en los cuales las demás regiones presentan crecimiento, lo cual es un reflejo de la descentralización que se ha observado en los últimos años. El Golfo, en cambio, aunque está creciendo en industrias donde las demás regiones crecen, en algunos sectores de alta tecnología, como química, está decreciendo mientras los demás crecen.

---

<sup>14</sup> Ver Glaeser (2010) y Gabaix (1999) para mayores detalles sobre la Ley de Zipf.

Respecto a la variable que indica condiciones de mercado (salario inicial), en la Gráfica 4, se presenta la relación entre esta variable y el crecimiento del personal ocupado en el sector-zm para los dos horizontes temporales que se analizan:  $\tau = 20$  y  $\tau = 5$ . Estos datos indican la relación negativa que se esperaría (a mayor salario inicial, menor crecimiento de la presencia de una industria en una zona metropolitana). Sin embargo, esta relación es más negativa para el caso de  $\tau = 20$  y, parece ser más clara cuando se analizan aquellos sectores de intensidad tecnológica baja.

Como puede observarse tanto en la Tabla 2 como en la Gráfica 5, en términos de los índices de especialización por intensidad tecnológica se obtiene que aunque en promedio no hay alta especialización (valores medios cercanos a uno), las desviaciones estándar para cada grupo nos indican que sí existen zonas metropolitanas en las cuales las industrias están sobre-representadas. Respecto a la relación de esta misma variable con el crecimiento del personal ocupado, no es muy clara (tal vez porque se presentan muchos valores bajos) y, si existiera, sería negativa, lo cual es un resultado distinto a lo esperado en el caso de economías tipo MAR, aunque es consistente con lo obtenido en otros estudios como el de Glaeser, et al. (1992). Tampoco es clara la relación entre el crecimiento y el índice de no diversidad (tanto con el HHI como con el índice de Theil) y también pareciera tener un signo contrario a lo esperado, excepto en el caso de intensidad media-alta en el cual parece existir una relación negativa aunque no significativa.

Por último, el índice de competencia sí parece tener una relación lineal positiva con el crecimiento, aunque con una pendiente pequeña (principalmente cuando  $\tau = 5$ ). Esto es, la competencia inicial parece influir positivamente en el crecimiento, lo cual sería consistente tanto con externalidades tipo Jacobs como con tipo Porter, dependiendo de los otros indicadores.

## **5 RESULTADOS**

### 5.1 Estimaciones para $\tau = 20$

#### 5.1.1 Para la muestra completa

En la Tabla 3 se presentan los resultados para la estimación utilizando la muestra completa, es decir, sin separar por grupos de intensidad tecnológica o sectores. Como puede observarse, los resultados para las principales variables de interés (el salario y los factores de economías de aglomeración) son robustos a la inclusión de efectos regionales, participación de la zona metropolitana en el personal ocupado de la industria maquiladora, así como de efectos fijos de zonas metropolitanas. La prueba  $F$  sobre los efectos fijos indica que son conjuntamente significativos, por lo cual, el modelo E6 sería el correcto.

Como se esperaba, el salario nominal inicial tiene un efecto negativo, aunque pequeño, en el crecimiento del personal ocupado para una zm-sector. De esta forma, un



salario 10% más alto en 1988 se traduce en una reducción en el crecimiento del empleo durante el periodo de veinte años de 2.2 puntos porcentuales.<sup>15</sup>

Respecto a las variables relacionadas con externalidades del conocimiento, la concentración de la industria (índice de especialización), que debería reflejar las externalidades tipo MAR o tipo Porter, no resulta significativa en ninguna especificación, mientras que la variable de competencia, tiene un valor positivo y significativo, aunque pequeño, que implica que si en una zona metropolitana un sector pasa de tener el mismo nivel de competencia respecto al resto del país a tener 10% más de competencia, esto se traducirá en medio punto porcentual más de crecimiento en el empleo para el periodo de estudio (veinte años). Si consideramos que la variable de no diversidad resulta significativa en todas las especificaciones, entonces en promedio, las externalidades que se observan son consistentes con economías de urbanización o de Jacobs.

Al analizar qué tiene un mayor efecto sobre el crecimiento: condiciones de mercado (en este caso salario) o economías de aglomeración (competencia y diversidad), los resultados indican que las economías de urbanización tipo Jacobs tienen un mayor efectos sobre el crecimiento, ya que conjuntamente tiene coeficientes estandarizados iguales o más altos que el salario inicial y, además, como se muestra en la Tabla 2 presentan coeficientes de variación muy cercanos o más altos que dicha variable. Esto nos indicaría, que al momento de crecer (en términos de personal ocupado) en una región, las industrias toman más en cuenta el las externalidades de urbanización, esto es, qué tanta diversidad y competencia exista en la zona metropolitana que los salarios. Sin embargo, como se analizará en la siguiente subsección, se espera que estos resultados cambien al llevar a cabo el análisis por intensidad tecnológica.

Con relación a los controles para la industria maquiladora, este término resulta positivo y significativo en las especificaciones en las que se incluye, excepto cuando se incluye también como término cuadrático (E4) y cuando se toman en cuenta los efectos fijos para las 58 zonas metropolitanas (E6). Esto es, los efectos de la participación de la zona metropolitana en el empleo de la industria maquiladora, son absorbidos como características particulares de cada zona metropolitana. Por último, es claro el carácter regional de la industria maquiladora (ubicada principalmente en el norte) pues una vez que se controla por ésta industria, los efectos regionales dejan de ser significativos.

Como pruebas de robustez, se analizaron los siguientes posibles problemas:

- Errores de medición en la variable de *competencia*: Por cuestiones de confidencialidad, cuando en un municipio existe un número de empresas tan pequeño que permita identificar a las empresas involucradas, INEGI opta por no reportar el número de unidades económicas. Es por ello que, al construir la variable de *competencia*, el número de establecimientos se tomó como cero para varios municipios. De esta forma, la

<sup>15</sup> Este efecto se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{(\text{coeficiente estimaciones } E2 \ E3 \ E4)(\text{Desv. estándar crecimiento del personal ocupado} = 1.43)(\text{cambio en salario } 10\%)}{(\text{Desv. estándar ln(salario) de Tabla 2})} = \frac{(-0.14)(1.43)(0.1)}{0.90} = -2.2$$

competencia está subestimada. Este problema de medición no debería ser grave debido a que los casos que se están tomando como cero realmente corresponden a poca competencia. Sin embargo, con el fin de asegurar la robustez de los resultados, se calcularon deciles para la variable *competencia* y se estimó la ecuación (4.1) utilizando variables *dummy* que identifican a cada decil (estimación E5 de la Tabla 3). Los estimadores obtenidos indican que la tasa de crecimiento entre 1988 y 2008 es creciente en los deciles de competencia, lo cual implica que aún con los problemas de medición, los resultados son robustos.

- Endogeneidad derivada del uso de los valores iniciales de 1988: Si bien en las estimaciones en el marco de la literatura del crecimiento se utiliza como control el valor inicial de la variable [ver Durlauf, et al. (2005)], con el fin de asegurar la exogeneidad, se sustituyó la variable dependiente por el crecimiento entre 1993 y 2008, manteniendo las variables iniciales de 1988. Sin embargo, se obtienen resultados similares a los de la Tabla 3.
- Medición de la variable de no diversidad: Dado que el objetivo de la variable no diversidad está relacionado con la desigualdad en la distribución del personal ocupado en otros sectores, siguiendo a otros trabajos como el de Paci y Usai (2000) y el de Van Oort (2007), se utilizó un índice de desigualdad. Los otros trabajos utilizan coeficiente de Gini para estimar esto. Sin embargo, dado que el índice de Theil normalizado<sup>16</sup> tiene mejores propiedades (es descomponible), se decidió utilizar este indicador para probar la robustez de los resultados que se obtuvieron utilizando el HHI. De inicio, como puede observarse en la Gráfica 9, la correlación entre ambos indicadores es muy alta (0.96). Los resultados obtenidos utilizando el índice de Theil son muy similares a los obtenidos con el HHI.
- Mercados de trabajo regionales: Se busca analizar qué tan restrictivos son los supuestos que utilizan Glaeser, et al. (1992) para la estimación de la ecuación 4.1. El supuesto de un mercado nacional de trabajo, en principio, no debería ser muy restrictivo debido a que se registraron flujos migratorios dentro del país en este periodo.<sup>17</sup> Para analizar este supuesto, en primer lugar se analizaron los salarios a nivel regional utilizando como base el salario del norte. De este modo, si las proporciones respecto al norte no registran cambios en el tiempo, podríamos hablar de un mercado de trabajo nacional, donde las tasas de crecimiento de los salarios son iguales. Sin embargo, como se observa en la Gráfica 10, este no es el caso, ya que las proporciones respecto al salario del norte se han modificado en el tiempo. Con el fin de ver qué tanto se modifican las estimaciones si se rompe este supuesto, se incluyó en las estimaciones el salario de 2008, que debería permitir controlar por el crecimiento desigual en los salarios. En ninguno de los casos fue posible rechazar la hipótesis de que los parámetros son iguales respecto a las estimaciones de la Tabla 3.<sup>18</sup>

<sup>16</sup> El índice de Theil normalizado (para que sus valores estén entre cero y uno) está dado por:

$$T_{ij,t-\tau} = \frac{1}{(I-1)} \frac{1}{\ln(I-1)} \sum_{k \neq i} \left( \frac{l_{k,j,t-\tau}}{l} \right) \ln \left( \frac{l_{k,j,t-\tau}}{l} \right)$$

donde  $(I-1)$  corresponde al número de sectores además del analizado. Esto es, si en la zona metropolitana hay presencia de los 18 sectores,  $(I-1)=17$ .

<sup>17</sup> De acuerdo con Soloaga, et al. (2010) entre 1975 y 2000 cerca de 800,000 personas migraron anualmente entre entidades del país. Entre 2000 y 2005, esta cifra fue de 530,000.

<sup>18</sup> Incluso, no es posible rechazar la hipótesis de que, en términos absolutos, el coeficiente del salario inicial y del salario final es el mismo, lo cual indica que sería posible incluir la variable salarial en la estimación en términos de tasas de crecimiento.

- Mercados de trabajo sectoriales: Sin embargo, es necesario analizar la posibilidad de mercados de trabajo sectoriales, lo cual sería factible dada la variabilidad sectorial que existe en el crecimiento de los salarios promedio (ver Gráfica 11). Al llevar a cabo la estimación con interacciones sectoriales para el salario, se obtiene que sí son distintos los efectos del salario inicial por sector e incluso, en algunos sectores de tecnología media-alta, este coeficiente llega a ser positivo indicando que dichas industrias tienden a crecer donde los salarios iniciales son más altos. Por lo tanto, resulta relevante llevar a cabo estimaciones por intensidad tecnológica y sectoriales, para analizar si los efectos del salario y de las variables de aglomeración difieren entre grupos.

### 5.1.2 Por intensidad tecnológica

Al llevar a cabo este análisis por intensidad tecnológica, como puede observarse en la Tabla 4, los resultados son estadísticamente distintos para cada grupo con un nivel significancia del 99%. Cabe destacar los siguientes resultados: (1) El salario es sólo estadísticamente significativo para el caso de tecnología baja. En el caso de estas industrias además estarían operando economías de aglomeración tipo Jacobs (competencia y no diversidad) y, por las mismas razones que se mencionaron en la sección anterior, el factor determinante serían este tipo de externalidades. (2) En el caso de las industrias de tecnología media-baja, los factores relevantes son las externalidades derivadas de la aglomeración y habría una combinación entre economías tipo Jacobs y tipo Porter (es significativa la competencia, la no diversidad y la especialización). (3) Para industrias de intensidad tecnológica media-alta, no resultan significativas ni las condiciones de mercado ni los factores de aglomeración; solamente los controles y los efectos fijos de  $z_m$  son estadísticamente distintos de cero. Esto implicaría que este tipo de industrias toman en cuenta otro tipo de factores al tomar decisiones de incrementar su presencia en cierta  $z_m$ .

En términos generales, estos resultados indican que, como se esperaba, las industrias más sensibles al salario inicial son las de tecnología baja. Adicionalmente, los factores de aglomeración operan de manera distinta dependiendo de la intensidad tecnológica.

Para analizar la robustez de estos resultados, se llevaron a cabo estimaciones sectoriales<sup>19</sup> que permiten analizar la validez del supuesto de Glaeser, et al. (1992) al estimar una ecuación agregada, de que las externalidades afectan igual a las diferentes industrias. De inicio, se rechazaría este supuesto debido a que al hacer una prueba de hipótesis sobre si los coeficientes para los 18 sectores analizados son iguales, se rechaza la hipótesis nula de que lo sean. Los resultados de estas estimaciones son consistentes con los de la Tabla 4 (por intensidad) ya que para sectores de baja intensidad en tecnología como alimentos y textiles, hay una alta sensibilidad al salario inicial y pocos efectos de economías de aglomeración, mientras que para sectores de mayor intensidad tecnológica prácticamente no hay efectos del salario.

---

<sup>19</sup> Por cuestiones de espacio no se presentan los resultados, pero están disponibles a solicitud.

### 5.1.3 Análisis de los efectos fijos

Como puede observarse en las Tablas 3 y 4, aún una vez que controlamos por las condiciones de mercado (salarios) y las economías de aglomeración (especialización, diversidad y competencia), existen características de las regiones reflejadas en las variables *dummy* correspondientes que hacen que crezcan menos o más en términos de empleo. Esto indicaría una ventaja o desventaja relativa que hace que ciertas industrias crezcan o no en las distintas regiones. La importancia de analizar estos factores es que pueden estar relacionados, por ejemplo, con cuestiones de infraestructura de las regiones que pueden atacarse a través de políticas públicas.

En la Figura 3 se presentan los efectos fijos regionales. Como puede observarse, no hay regiones que presenten desventajas respecto a las demás<sup>20</sup> en los sectores de tecnología baja. Esto tiene sentido si consideramos que las industrias de este tipo de tecnología tienden a tener una mayor facilidad para moverse regionalmente. En este tipo de industrias se observa un patrón de localización regional ya que las ventajas relativas están claramente concentradas en el área central del país. En el caso de las industrias de tecnología media-baja, en cambio, a nivel regional no parecen existir diferencias en términos de ventajas relativas ya que ningún efecto regional resulta significativamente distinto de cero.

Por otro lado, las industrias de tecnología media-alta también presentan un claro patrón regional con desventajas para las regiones localizadas en el área sur del país. De hecho, la región sur es la que mayor desventaja presenta respecto a las demás.

El único caso en el que se presenta ventaja en tecnología baja pero desventaja para tecnología media-alta es el de la región Centro, lo cual refleja los cambios que esta región ha sufrido en los últimos años.

En la Tabla 5 se presenta un análisis de cuánto deberían cambiar en términos del índice de no diversidad aquellas regiones que presentan desventajas en el crecimiento del empleo de sectores de tecnología media-alta<sup>21</sup> para poder compensar este efecto fijo negativo y atraer estas industrias. Por ejemplo, el Sur debería reducir en 0.14 su índice de no diversidad (volverse más diverso) para poder compensar su ventaja respecto al Centro, que es el que le sigue en desventaja; sin embargo, eso implicaría tener un índice de diversidad similar al promedio de la región Norte, lo cual no parece plausible debido a que como se mencionó anteriormente, es una región líder. De esta forma, no hay una variable en las ecuaciones estimadas que permita compensar las desventajas relativas.

Un ejercicio importante es analizar cómo se correlacionaron estas ventajas o desventajas relativas entre grupos de intensidad tecnológica. Al efecto, al hacer un análisis por zona metropolitana, se encuentra que, en primer lugar, la correlación entre los estimadores de efectos fijos para intensidad tecnológica baja y media-baja es de 0.46. Sin embargo, la correlación entre cualquiera de estos dos grupos de productos y el de

---

<sup>20</sup> La base es la región norte, pero dado que para varias de las regiones no se puede rechazar la hipótesis nula de que no hay diferencias en la constante respecto a dicha región, se pueden interpretar como ventajas o desventajas respecto a las demás regiones.

<sup>21</sup> Se utiliza solamente el índice de no diversidad porque, como se muestra en la Tabla 8, la única variable de aglomeración o condiciones de mercado que resulta significativa para este sector es el índice de no diversidad.

intensidad tecnológica media-alta este indicador es cercano a 0.29. Esto indicaría que las ventajas o desventajas son más parecidas para los dos grupos de menor intensidad tecnológica.

En la Figura 4 se presenta un resumen de estos efectos fijos para aquellas zonas metropolitanas que presentan ventajas o desventajas en más de un tipo de industria. En este caso, la base es la zona metropolitana de Aguascalientes, pero dado que la diferencia con dicha zona es cero para la mayor parte de las demás zonas metropolitanas, los resultados sobre los efectos fijos pueden interpretarse como respecto al promedio. De esta forma, hay tres zonas metropolitanas que presentan desventajas relativas para todos los grupos de intensidad tecnológica: Tulancingo, Rioverde-Cd. Fernández y Veracruz. Asimismo, hay zm que tienen ventaja relativa en sectores de tecnología baja y media-baja como los son León, Toluca y Coahuila. Por último, solamente la zm de Reynosa-Río Bravo parece tener una ventaja relativa para el crecimiento de industrias de productos de tecnología media-baja y media-alta.

## 5.2 Estimaciones para $\tau = 5$

### 5.2.1 Para la muestra completa

Para el caso de  $\tau = 5$ , se llevaron a cabo las mismas estimaciones, pero incluyendo efectos de tiempo y, dado que se utiliza un panel, utilizando el salario en términos reales (a precios de 2003). Como se observa en la Tabla 6, los resultados para las variables de control (logaritmo del personal ocupado, crecimiento de la industria en el resto de las zonas metropolitanas) no cambian mucho respecto a los resultados de la Tabla 3. Sin embargo, sí hay cambios respecto a las variables de interés, por ejemplo, el coeficiente del salario inicial sigue siendo significativo, aunque su magnitud se reduce principalmente debido a la utilización de la variable en términos reales.<sup>22</sup>

Respecto a las economías de aglomeración, al utilizar periodos más cortos y considerando que la prueba  $F$  sobre los efectos fijos de zona metropolitana indica que se rechaza la hipótesis de que estos son cero y, por lo tanto, el modelo correcto sería el E6, la conclusión sería que se presentan externalidades de tipo Porter (especialización y competencia).<sup>23</sup>

Al considerar qué tiene un mayor efecto sobre el crecimiento de las industrias en las zonas metropolitanas (condiciones de mercado o efectos de aglomeración), en este caso la conclusión sería distinta ya que es necesario analizar cómo han cambiado en el

---

<sup>22</sup> Si se incluye en las estimaciones el salario en términos nominales, el valor del coeficiente estandarizado cambia de -0.05 en la estimación E1 de la tabla 7 a -0.09.

<sup>23</sup> Para probar la robustez de estos resultados y para analizar el efecto del periodo inicial una vez que se controla por otras realizaciones de estas mismas variables, se estimó mediante la metodología de panel dinámico desarrollada por Blundell y Bond (1998), un modelo con una estructura de rezagos similar a la utilizada por Henderson (1997). Los resultados indican que una vez que se controla por otras realizaciones de las mismas variables, el salario sigue siendo la variable que mayores efectos dinámicos parece tener, mientras que en cuanto al tipo de economías de aglomeración, los datos son consistentes con economías tipo Jacobs (similares a lo obtenido en las estimaciones de  $\tau=20$ ).

tiempo las distintas variables. En este caso, como se observa en la Tabla 2 y en la Gráfica 8, el salario es la variable cuya media y distribución se han modificado más en el tiempo, por lo cual sería el determinante principal.

Un resultado interesante y robusto a través de las especificaciones son los efectos tiempo que muestran un patrón tipo “v”, que alcanza su punto mínimo en 2003 y después regresan a un valor cercano al de 1998. Estos parámetros podrían tener relación con el entorno macroeconómico. Sin embargo, a nivel grupos de intensidad tecnológica y sectores (ver Tabla 7), estos resultados difieren lo cual podría indicar que las cuestiones macroeconómicas no afectan de la misma manera a los distintos sectores.

Al analizar los efectos regionales y efectos fijos, se encuentra que tienen un patrón similar al que se analizó para el caso de  $\tau=20$ . Aunque las magnitudes cambian debido a la inclusión de otras variables dummy, el sentido y significancia de los efectos es similar a las estimaciones para el periodo más largo. Esto es consistente con que son ventajas que no deberían cambiar independientemente del horizonte temporal que se utilice.

### 5.2.2 Por intensidad tecnológica

Al llevar a cabo la estimación SUR por intensidad tecnológica, se observa que nuevamente se rechaza la hipótesis de que los coeficientes para los tres grupos son iguales, lo cual indica que las externalidades y condiciones de mercado, operan diferente dependiendo de la intensidad tecnológica. (ver Tabla 7)

Si se comparan los resultados respecto a los observados en la Tabla 4, se observa lo siguiente: (1) En el caso de tecnología baja, el salario sigue siendo significativo y solamente la variable de no diversidad resulta significativa, a diferencia del caso con  $\tau = 20$  en el cual parecen existir externalidades tipo Jacobs (diversidad y competencia). (2) Para el grupo de tecnología media-baja, en este caso el salario sí es relevante e incluso tiene una magnitud superior a la del grupo de tecnología baja. Adicionalmente, nuevamente parecen haber externalidades tipo Porter (competencia y especialización). (3) En el caso de tecnología media-alta el salario resulta significativo pero con signo contrario al esperado, lo cual indicaría que en el corto plazo (5 años) estas industrias tienden a crecer en donde los salarios son más altos. Respecto a las economías de aglomeración, a diferencia de cuando  $\tau = 20$  que no se observaba ningún tipo de efecto, aquí son significativos los índices de especialización y los deciles de competencia, lo cual indicaría externalidades de tipo Porter.

Nuevamente se llevó a cabo la estimación por sector<sup>24</sup> y los resultados arrojaron que existe heterogeneidad respecto a la forma en que operan las condiciones de mercado y los efectos de aglomeración. En este caso, se encontraron algunos sectores donde el coeficiente del salario es positivo, indicando que las industrias crecen donde el salario inicial es mayor. Adicionalmente, para las variables de aglomeración, en ningún caso se podría afirmar que existen economías MAR, Jacobs o Porter debido a que las

---

<sup>24</sup> Por cuestiones de espacio no se presentan los resultados, pero están disponibles a solicitud.

variables que se requieren para dichos tipos de externalidades no son significativas de manera conjunta. Esto es, hay efectos de aglomeración, pero no de manera consistente con ninguno de estos tipos de economías.

### 5.2.3. Análisis de los determinantes de los efectos fijos

Dado que detrás de los efectos fijos por zona metropolitana debe haber cuestiones estructurales propias de cada una de ellas, se analizó el efecto de este tipo de características. Partiendo de la literatura del crecimiento, se tomaron variables relacionadas con capital humano, infraestructura de transporte (kilómetros de carreteras), que de acuerdo con Banerjee, et al. (2009) tiene un efecto importante en el crecimiento, e instituciones financieras, variable que por un lado busca controlar por la oferta de servicios en la zona metropolitana y por otro lado, ver el efecto que tiene la profundidad del sistema financiero en la zona sobre sus ventajas relativas en cuanto a crecimiento del personal ocupado. Debido a la falta de información sobre el sistema financiero a nivel municipio, se utilizó como proxy el número de sucursales bancarias en la zona metropolitana. (Ver Anexo III para el detalle de la información que se utilizó y la tabla de correlaciones entre estas variables)

En la Tabla 8 se presentan los resultados de las estimaciones de los efectos fijos de zona metropolitana por grupo de intensidad tecnológica para cada periodo sobre variables de capital humano, infraestructura de transporte y número de bancos. En el caso de los sectores de intensidad baja, sólo el número de bancos parece afectar positivamente la ventaja relativa de las zonas metropolitanas. Para industrias de intensidad tecnológica media-baja, la variable de capital humano (porcentaje de personas alfabetizadas) resulta significativa cuando se le incluye por separado y junto con los demás variables; sin embargo, las variables de infraestructura de transporte (red carretera) y de número de bancos, son significativas al incluirlas por separado, pero una vez que se incluyen conjuntamente (estimación E8 de la Tabla 8), todo el efecto es absorbido por el número de bancos.<sup>25</sup>

Por último, para industrias de tecnología media-alta, aunque cada una de las variables tiene efectos sobre la ventaja relativa por separado, una vez que se incluyen en la estimación de forma conjunta (estimación E12), la única variable que resulta significativa es la relacionada con capital humano.

Estos resultados son consistentes con la literatura, en la cual las industrias con mayor tecnología le dan una mayor importancia al nivel de capital humano, pues se requieren ciertas habilidades para poder hacer uso de las innovaciones.

---

<sup>25</sup> Esto tiene sentido ya que, como se observa en la tabla del Anexo III, estas dos variables son las que presentan una correlación más alta.

## 6 CONCLUSIONES

El estudio del crecimiento de la industria desde un punto de vista geográfico, tema que ha sido poco tratado en la literatura, puede contribuir a explicar el proceso de industrialización de los países. Además, por sí mismo, tiene implicaciones de política económica ya que el conocer las cuestiones que valoran las empresas al decidir crecer en una región, permitiría el diseño de políticas económicas más efectivas para atraer inversiones.

En el caso de México, la literatura relacionada con economías de aglomeración y la Nueva Geografía Económica, se ha enfocado en los costos de transporte y la apertura comercial como los factores cruciales que generan el patrón de localización de la industria manufacturera así como su crecimiento. Sin embargo, los movimientos que se han presentado en la industria en los últimos años, parecen indicar que existen otros factores, tal vez relacionados con economías de aglomeración, con condiciones de mercado (salarios) o incluso ventajas o desventajas relativas de tipo natural o histórico, que afectan el crecimiento de la industria a nivel regional.

En este trabajo se analizaron los determinantes del crecimiento regional por sector de la industria manufacturera en México para el periodo 1988-2008, buscando explicar si los factores que mayor efecto tienen sobre el crecimiento son las condiciones de mercado o las economías de aglomeración y, si hay efecto de estas últimas, de qué tipo son: MAR, Jacobs o Porter (Ver Anexo IV para el resumen cualitativo de estos resultados). Adicionalmente, se analizó si una vez que se controla por las condiciones iniciales, las condiciones de mercado y las economías de aglomeración, ciertas regiones tienen una desventaja natural para el crecimiento de cierto tipo de industrias. Los resultados indican que, para toda la muestra, en el largo plazo, el principal determinante detrás del crecimiento de la industria en una región, son las externalidades de urbanización (Jacobs). Esto es, la falta de diversidad en el tipo de industrias en una región estaría desincentivando a los sectores para crecer en esa región. En el corto plazo, en cambio, el salario inicial sería el factor determinante y los resultados respecto a economías de aglomeración parecen indicar que éstas son tipo Porter.

Al llevar a cabo el análisis por grupo de intensidad tecnológica y sectores, se encuentra que existe heterogeneidad en cuanto a los parámetros entre estos grupos, siendo los de baja intensidad los más sensibles a los salarios iniciales. Adicionalmente, las externalidades generadas por la aglomeración parecen operar de manera distinta dependiendo del tipo de industria; en general, los sectores de intensidad tecnológica baja presentan externalidades dinámicas tipo Jacobs, mientras que los de mayor intensidad tecnológica, economías tipo Porter. Esto es, en general, la competencia es benéfica para el crecimiento de las industrias pero las de menor tecnología son afectadas positivamente por la diversidad, mientras que las de mayor tecnología por la especialización. Estos resultados parecerían ser consistentes, por ejemplo, con la idea de que las industrias de alta tecnología requieren habilidades muy específicas y, por lo tanto, se benefician de la especialización de una región en su misma industria, mientras que las industrias de baja



tecnología se dirigen hacia zonas de mayor urbanización, es decir, donde están sus mercados.

De esta forma, los resultados obtenidos para la muestra completa son consistentes con los de otros estudios que favorecen la existencia de economías de urbanización como son el de Glaeser, et al. (1992) para Estados Unidos, Van Oort (2007) y Van Stel y Nieuwenhuijsen (2004) para Holanda y Batisse (2002) para China. Sin embargo, en otros trabajos como el de de Lucio, et al. (2002) para España y Acs, et al. (2002) para Estados Unidos, encuentran resultados a favor de externalidades tipo MAR, aunque estos últimos autores se enfocan en sectores de alta tecnología, en los cuales, tal como se presentó en la sección 5, una vez que se analizan por separado no parecen existir economías de urbanización sino más bien tipo Porter (especialización y competencia).

Al analizar las características regionales, se encontró que una vez que se controla por las condiciones de mercado, los efectos de aglomeración, el punto inicial y el crecimiento de la demanda nacional, existen regiones como el Sur, el Centro y el Golfo que tienen una desventaja natural para el crecimiento de sectores de intensidad tecnológica media-alta que de ninguna manera podrían ser compensados con cambios en variables de aglomeración. Esto es, son cuestiones de carácter estructural que dificultan el crecimiento de este tipo de industrias en esos lugares. Al hacer el análisis por zona metropolitana se encuentra que solamente una de las cincuenta y ocho zonas definidas, tiene ventaja respecto al resto para la producción de bienes de tecnología media-alta. Esto indicaría que hay limitaciones en la capacidad de atracción para la producción de este tipo de industrias.

Por último, el análisis de los efectos fijos o ventajas relativas de las zonas metropolitanas indica que la existencia de mayores servicios financieros e infraestructura de transporte incrementa estas ventajas en industrias de tecnología baja y media-baja, siendo afectadas también las de este último grupo de productos por el stock de capital humano de la zona metropolitana. Sin embargo, el único factor que parece revertir las desventajas en tecnología media-alta es el capital humano. Esto tiene implicaciones de política, respecto a dónde localizar la inversión pública dependiendo del tipo de industrias que se desean atraer a la zona metropolitana.

Aunque este trabajo permite aproximarnos a los factores que afectan el crecimiento regional de las industrias, es importante extender este análisis en diversas dimensiones. En primer lugar, aún cuando se está incorporando la geografía a través de efectos fijos y efectos regionales, implícitamente se está haciendo el supuesto de que las unidades geográficas (zonas metropolitanas) son independientes, es decir, que no existen externalidades positivas generadas por la cercanía con otra unidad geográfica o, en otros términos, lo que Anselin, et al. (2008) llama dependencia espacial. Es por ello que es importante ampliar este trabajo para considerar la interacción de estas unidades geográficas. En segundo lugar, como análisis de sensibilidad, sería conveniente replicar este trabajo para diferentes agregaciones geográficas y sectoriales para analizar cómo se modifican los resultados, ya que de acuerdo con autores como Van Oort (2007), los efectos de las externalidades del conocimiento tienden a hacerse más fuertes conforme se utilizan unidades geográficas más desagregadas. Por último, aún cuando la clasificación

de la OCDE establece de manera exógena qué sectores pertenecen a cada grupo de intensidad tecnológica, esto no necesariamente es igual para todos los países; es decir, es posible que un sector que es de alta tecnología en un país sea de tecnología media en otro, debido al tipo de procesos que se lleva a cabo en cada región, por ello, para trabajos posteriores deberían analizarse clasificaciones alternativas.

## 7 REFERENCIAS

- Acs, Z.J., FitzRoy, F.R. y Smith, I. (2002). "High-technology employment and R&D in cities: Heterogeneity vs specialization", *Annals of Regional Science*, Vol. 36: 373-386.
- Amiti, M., y Cameron, L. (2007). Economic geography and wages. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 89(1): 15-29.
- Anselin, L., Le Gallo, J. y Jayet, H. (2008) "Spatial panel econometrics" en Mátyás, L., y Sevestre, P. (ed.) *The Econometrics of Panel Data, Fundamentals and Recent Developments in Theory and Practice* (3rd Edition). Berlin: Springer. Vol. 46: 625-660
- Banerjee, A., Duflo, E., Qian, N. (2009) "On the Road: The Effect of Transportation Networks in China" Yale University Working Paper.
- Batisse, C. (2002). "Dynamic externalities and local growth A panel data analysis applied to Chinese provinces", *China Economic Review*, Vol. 13: 231-251.
- Diaz-Bautista, A. (2005). "Agglomeration Economies, Economic Growth and the New Economic Geography in Mexico", *EconoQuantum*, Vol. 1(2): 57-79.
- Durlauf, S. N. , Johnson, P. A. y Temple, J. R.W. (2005). "Growth Econometrics" en: Aghion, P. y Durlauf, S.N. (ed.), *Handbook of Economic Growth*, Edition 1, Elsevier. Vol 1(8), 555-677.
- Escalante, R.I. y Lugo, I. (2005). "Relación entre el crecimiento económico y las economías externas de aglomeración en México", *Problemas del Desarrollo Revista Latinoamericana de Economía*, Vol. 36(414).
- Esquivel, G., Lustig, N. y Scott, J. (2010). "A Decade of Falling Inequality in Mexico: Market Forces or State Action?" Discussion Paper UNDP. *Poverty Reduction*.
- Félix Verduzco, G. (2005). Apertura y ventajas territoriales: análisis del sector manufacturero en México. *Estudios Económicos*, 20(1): 109-136
- Fujita, M., Krugman, P. R., y Venables, A. (1999). *The spatial economy cities, regions and international trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gabaix, X. (1999). "Zipf's Law and the Growth of Cities", *American Economic Review*, Vol. 89 (2): 129-132.
- Glaeser, E.L. (2010). *Agglomeration Economics*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Glaeser, E. L., y Gottlieb, J. D. (2009). "The wealth of cities: Agglomeration economies and spatial equilibrium in the united states" *Journal of Economic Literature*, Vol. 47(4): 983-1028.
- Glaeser, E. L., Hedi, D. K., Scheinkman, J.A., & Shleifer, A. (1992). "Growth in Cities", *Journal of Political Economy*, Vol. 100(6): 1126-1152.
- Griliches, Z. (1979). "Issues in assessing the contribution of R&D to productivity growth" *Bell Journal of Economics*, Vol. 10:92-116

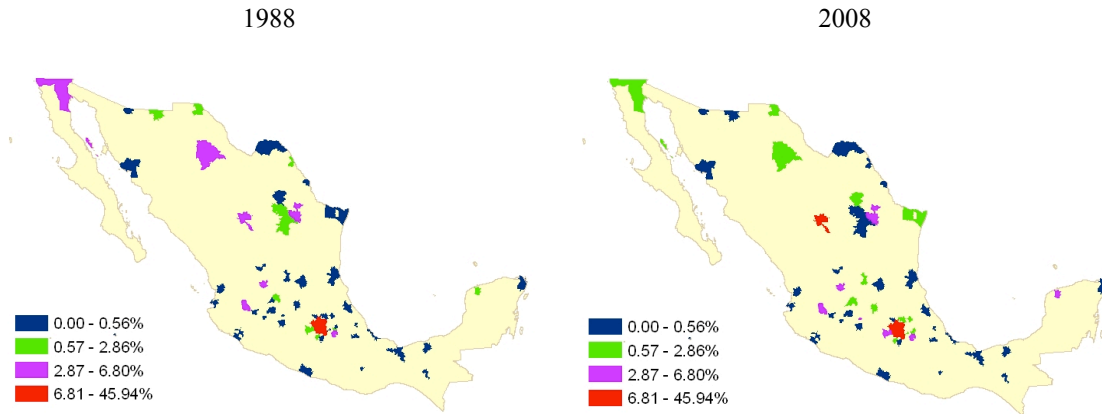
- Hanson, G. (1998). "Regional adjustment to trade liberalization", *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 28: 419-444.
- Hanson, G. (2003) "What Has Happened to Wages in Mexico Since NAFTA?" *NBER Working Paper*, w9563.
- Harris, R. (2011). Models of Regional Growth: Past, Present and Futures. *Journal of Economic Surveys*, Vol. 25(5): 913-951
- Henderson, V., Kuncoro, A. y Turner, M. (1995). "Industrial Development in Cities." *Journal of Political Economy*, Vol. 103(5): 1067-90.
- Jacobs, J. (1969). *The Economy of Cities*. New York: Random House
- Jaffe, A.B. (1989). "Real effects of academic research" *American Economic Review*, Vol. 79(5): 957-970.
- Krugman, P. (1991). *Geography and Trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Krugman, P. y Livas, R. (1996). "Trade Policy and the Third World Metropolis", *Journal of Development Economics*, Vol. 49(1): 137-150.
- Krugman, P. y Venables, A. (1995). "Globalization and the inequality of nations" . *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110: 857-880.
- Lucio, J.J., Herce, J.A. y Goicolea, A. (2002). "The effects of externalities on productivity growth in Spanish industry", *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 32: 241-258.
- Marshall, A. (1890). *Principles of Economics*. London: Macmillan and Co.
- Mendoza-Cota, J.E. (2002). "Agglomeration Economies and Urban Manufacturing Growth in the Northern Border Cities of Mexico", *Economía Mexicana*, Vol. XI(1).
- Mendoza- Cota, J.E. y Pérez-Cruz, J.A. (2007). "Aglomeración, encadenamientos industriales y cambios en la localización manufacturera en México", *Economía, sociedad y territorio*, Vol. VI (23): 655-691.
- Moretti, E. (2011). "Local Labor Markets". en Ashenfelter, O. y Card, D. (ed.), *Handbook of Labor Economics*, Elsevier. Vol.4 (B): 1237-1313.
- Paci, R. y Usai, S., (2000). "Externalities, Knowledge Spillovers and the Spatial Distribution of Innovation" *ERSA conference papers ersa00p104*, European Regional Science Association.
- Porter, M.E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.
- Rodrik, D. (2004). "Industrial Policy for the twenty-first Century", *Working Paper Series, Harvard University*, John F. Kennedy School of Government. RWP 04-047.
- Shapiro, J. (2006). "Smart cities: Quality of life, productivity and the growth effects of human capital", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 88(2): 324-335.
- Soloaga, I., Lara, G. y Wendelspiess, F. (2010). "Determinantes de la migración interestatal en México: 1995-2000 y 2000-2005", en Yunez, A. (ed.) *Los Grandes Problemas de México*, Tomo X. Economía Rural. México, D.F.: El Colegio de México.
- Van Oort, F.G. (2007). "Spatial and sectoral composition effects of agglomeration economies in the Netherlands", *Papers in Regional Science*, Vol. 86: 5-30.
- Van Stel, A.J. y Nieuwenhuijsen, H.R. (2004). "Knowledge spillovers and economic growth: an analysis using data of Dutch regions in the period 1987-1995", *Regional Studies*, Vol. 38(4): 393-407.

FIGURAS

Figura 1. Mapas de participación en el personal ocupado del sector\*

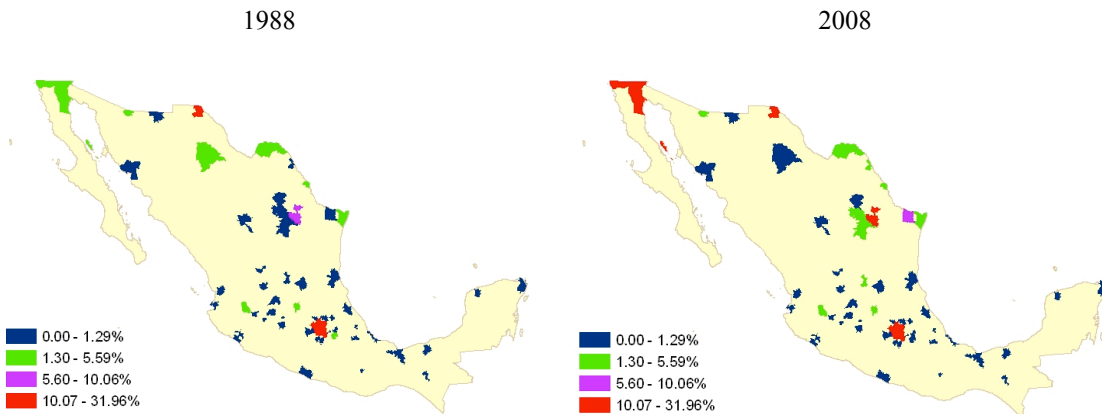
Tecnología baja

a) Confección



Tecnología media-alta

e) Aparatos eléctricos



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos de 1989 y 2009, INEGI.

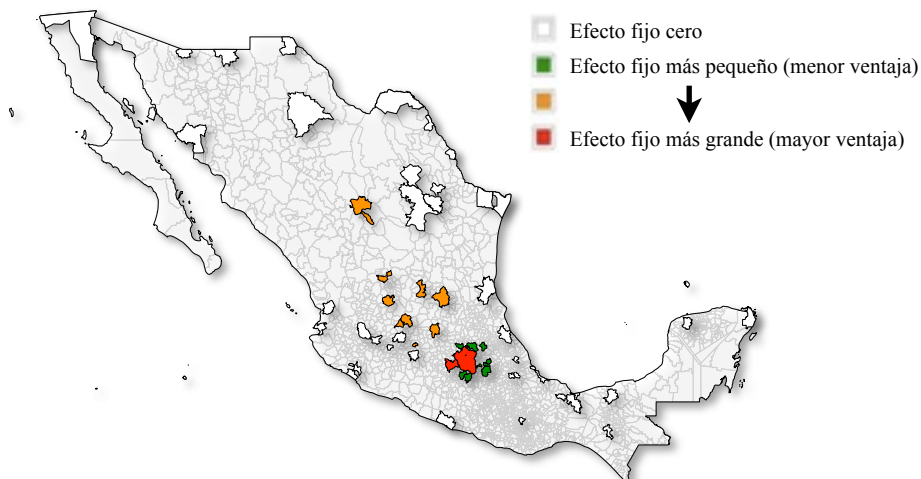
Figura 2. Características de las Economías de Aglomeración

	Especialización	No diversidad	Competencia
Jacobs		-	+
Marshall-Arrow-Romer	+		-, 0
Porter	+		+

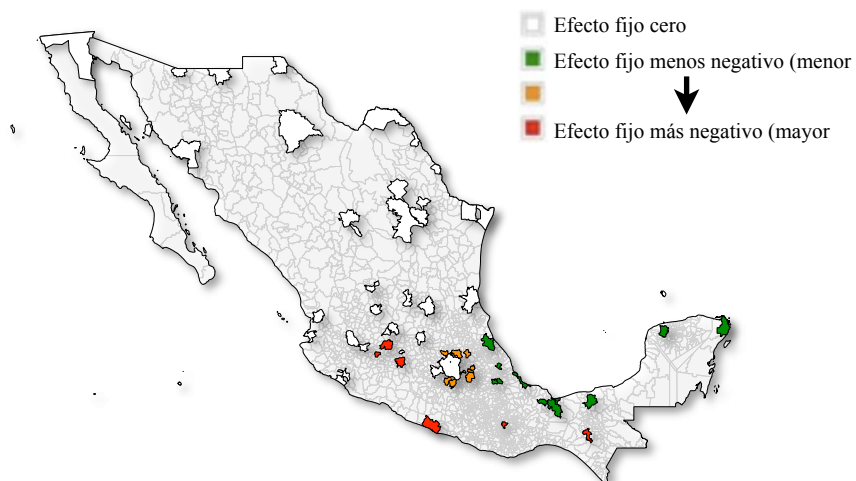
Fuente: Elaboración propia con información de Glaeser, et al. (1992)

Figura 3. Efectos fijos regionales

A) Tecnología baja

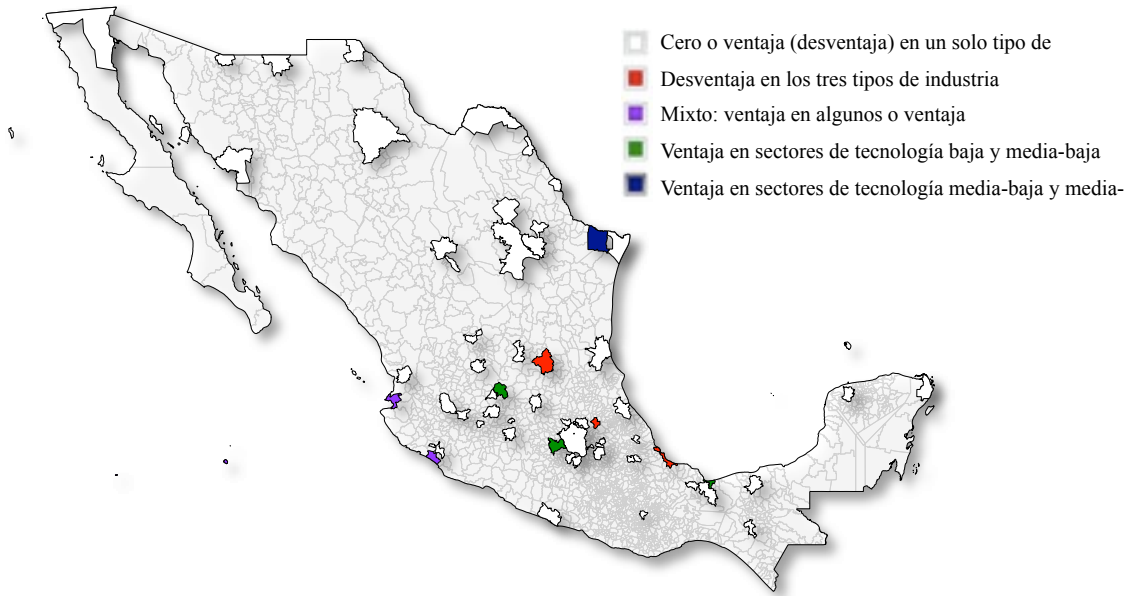


B) Tecnología media-alta



Fuente: Estimación propia utilizando datos de los Censos Económicos de 1989 y 2009 y con base en los resultados de la Tabla 8.

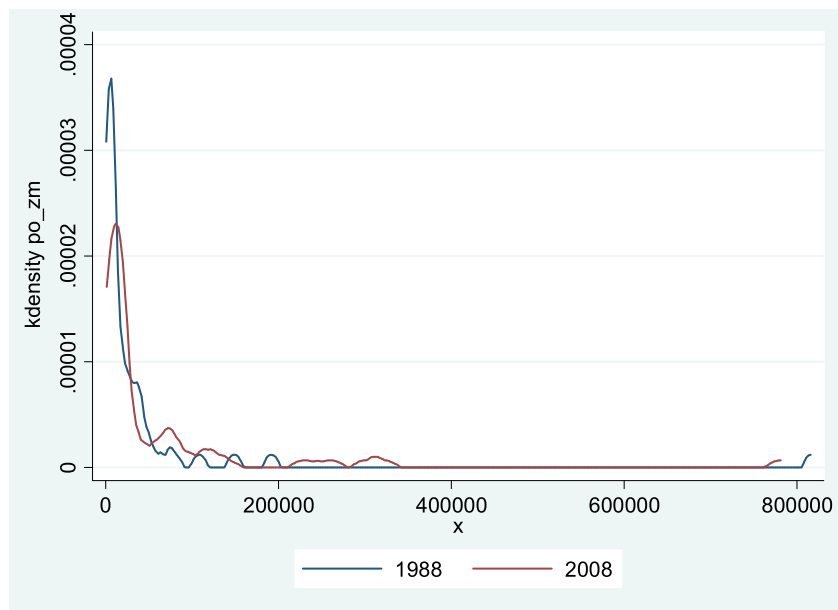
Figura 4. Resumen de principales efectos fijos por zona metropolitana



Fuente: Estimación propia utilizando datos de los Censos Económicos de 1989 y 2009 y con base en los resultados de la Tabla 8

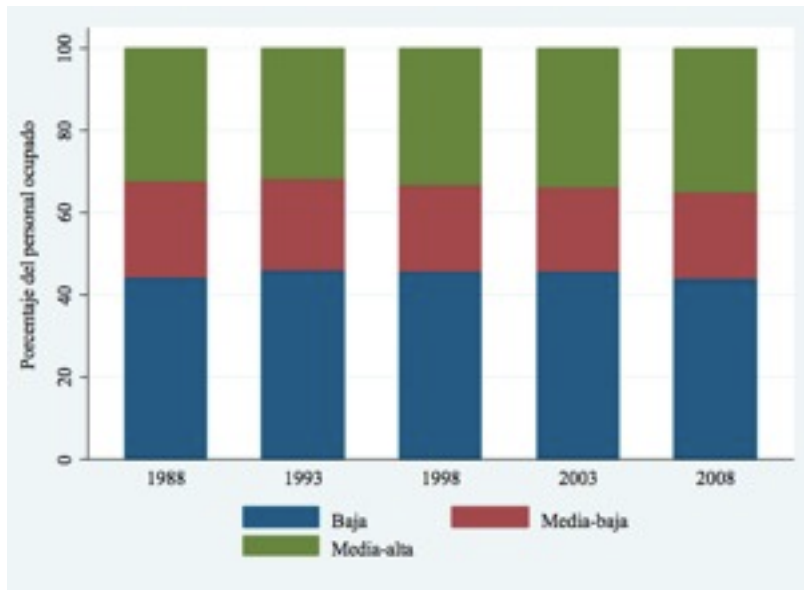
## GRÁFICAS

Gráfica 1. Densidad kernel del empleo total de la zona metropolitana



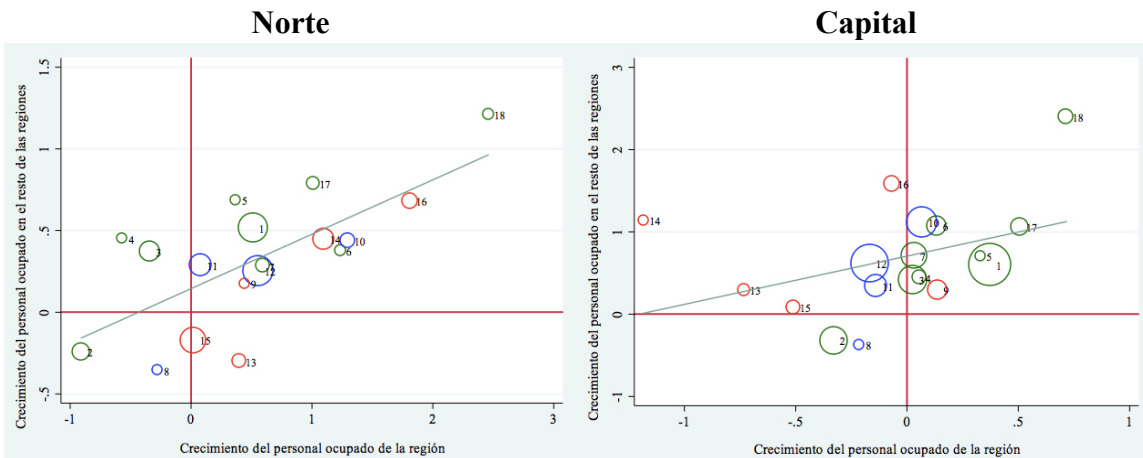
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos de 1989 y 2009, INEGI.

Gráfica 2. Participación en el personal ocupado por tipo de intensidad tecnológica

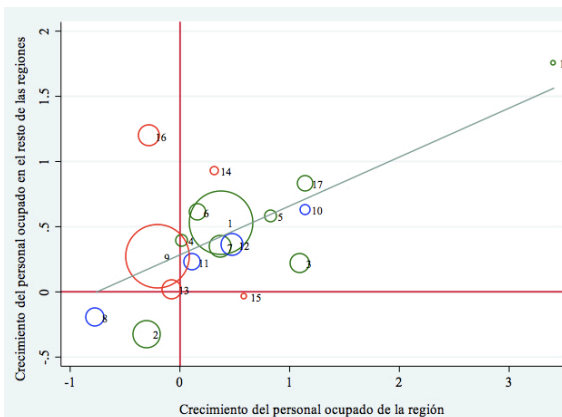


Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos de 1989, 1994, 1999, 2004 y 2009, INEGI.

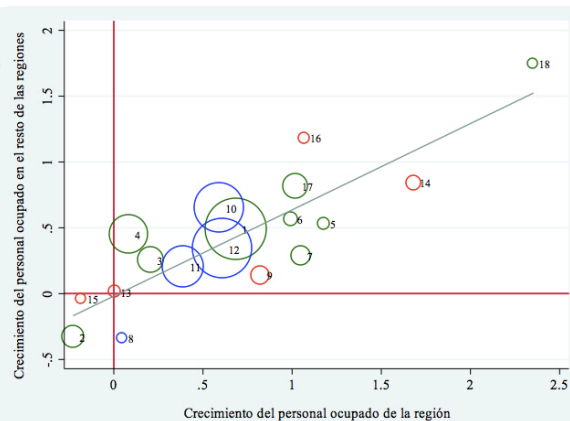
Gráfica 3. Crecimiento del personal ocupado en la región respecto al crecimiento en el resto de las regiones\*



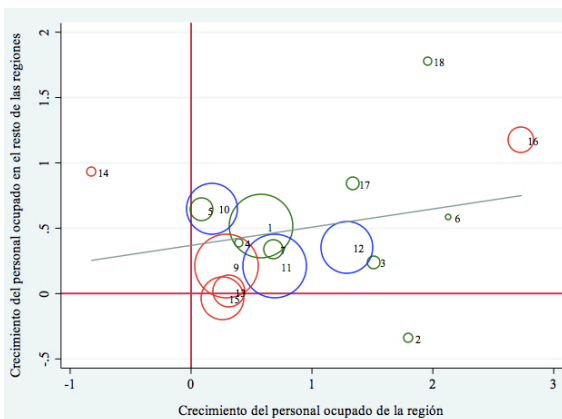
### Golfo



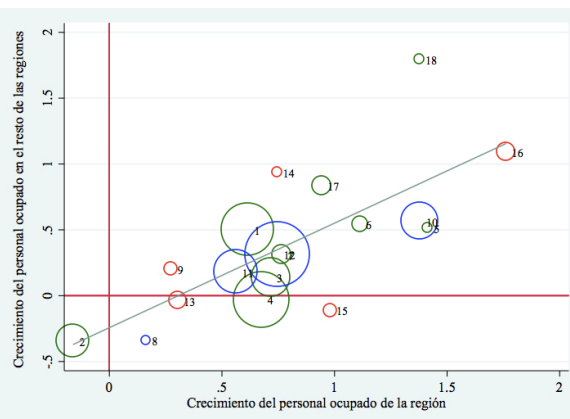
### Pacífico



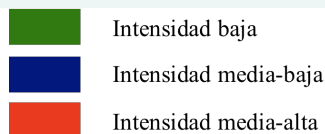
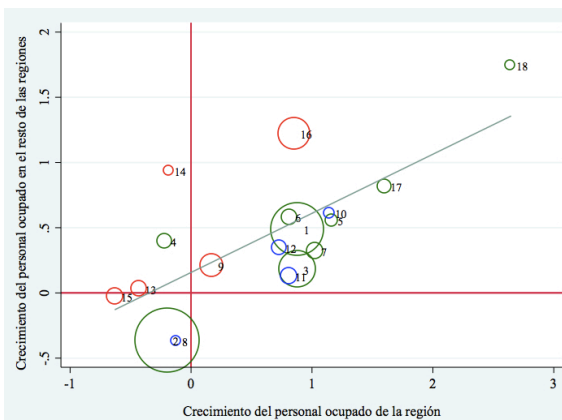
### Sur



### Centro-Norte



### Centro

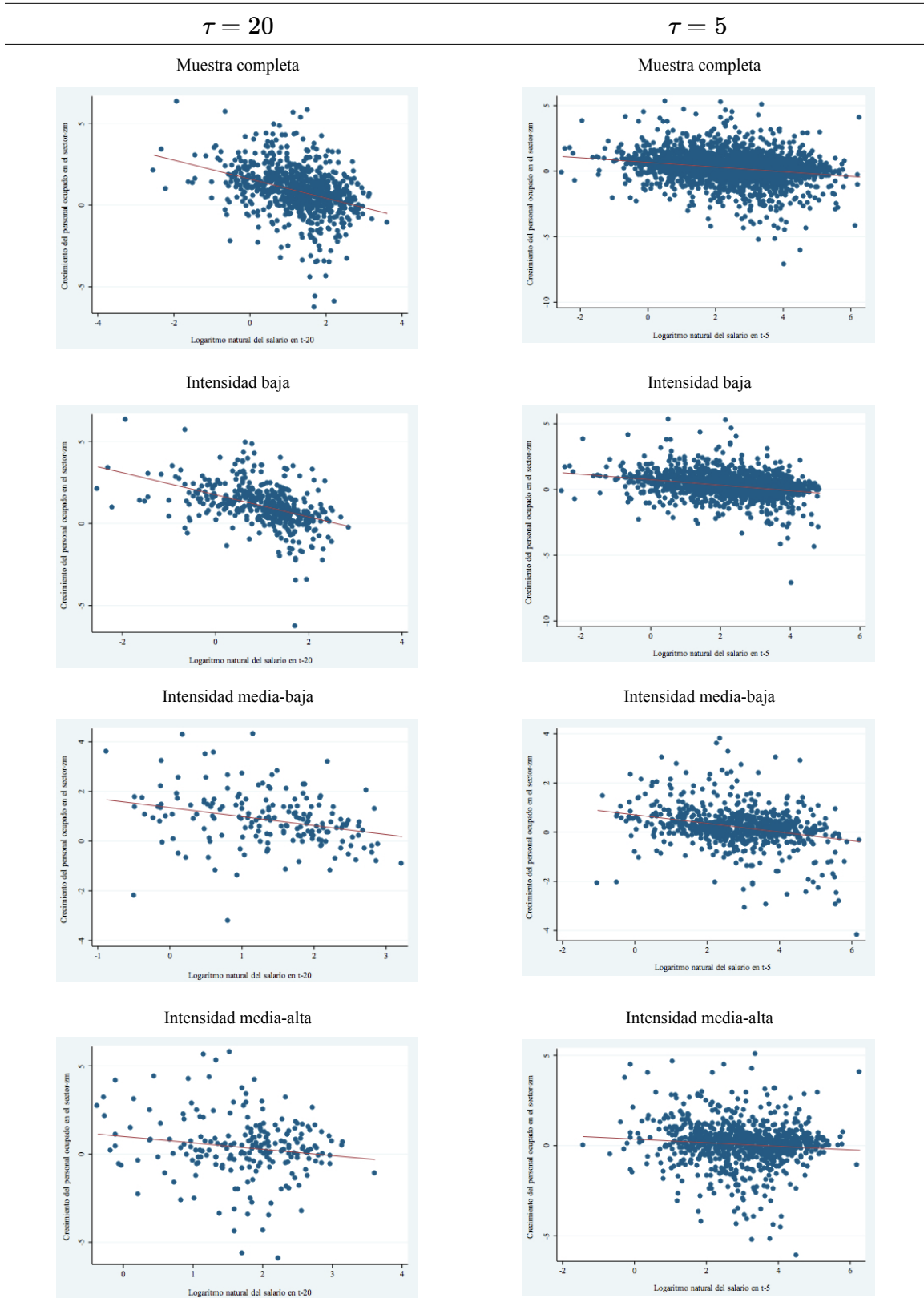


- 1 Alimentos, bebidas y tabaco
- 2 Textiles
- 3 Prendas de vestir
- 4 Cuero
- 5 Madera
- 6 Papel
- 7 Impresión
- 8 Derivados de Carbón y Petróleo
- 9 Química
- 10 Plástico y hule
- 11 Minerales no metálicos
- 12 Metales básicos y productos metálicos
- 13 Maquinaria y equipo
- 14 Equipo de cómputo
- 15 Aparatos eléctricos
- 16 Equipo de transporte
- 17 Muebles y colchones
- 18 Otras industrias

\*El tamaño de los puntos está basado en el personal ocupado en la región-sector.  
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos de 1989 y 2009, INEGI.

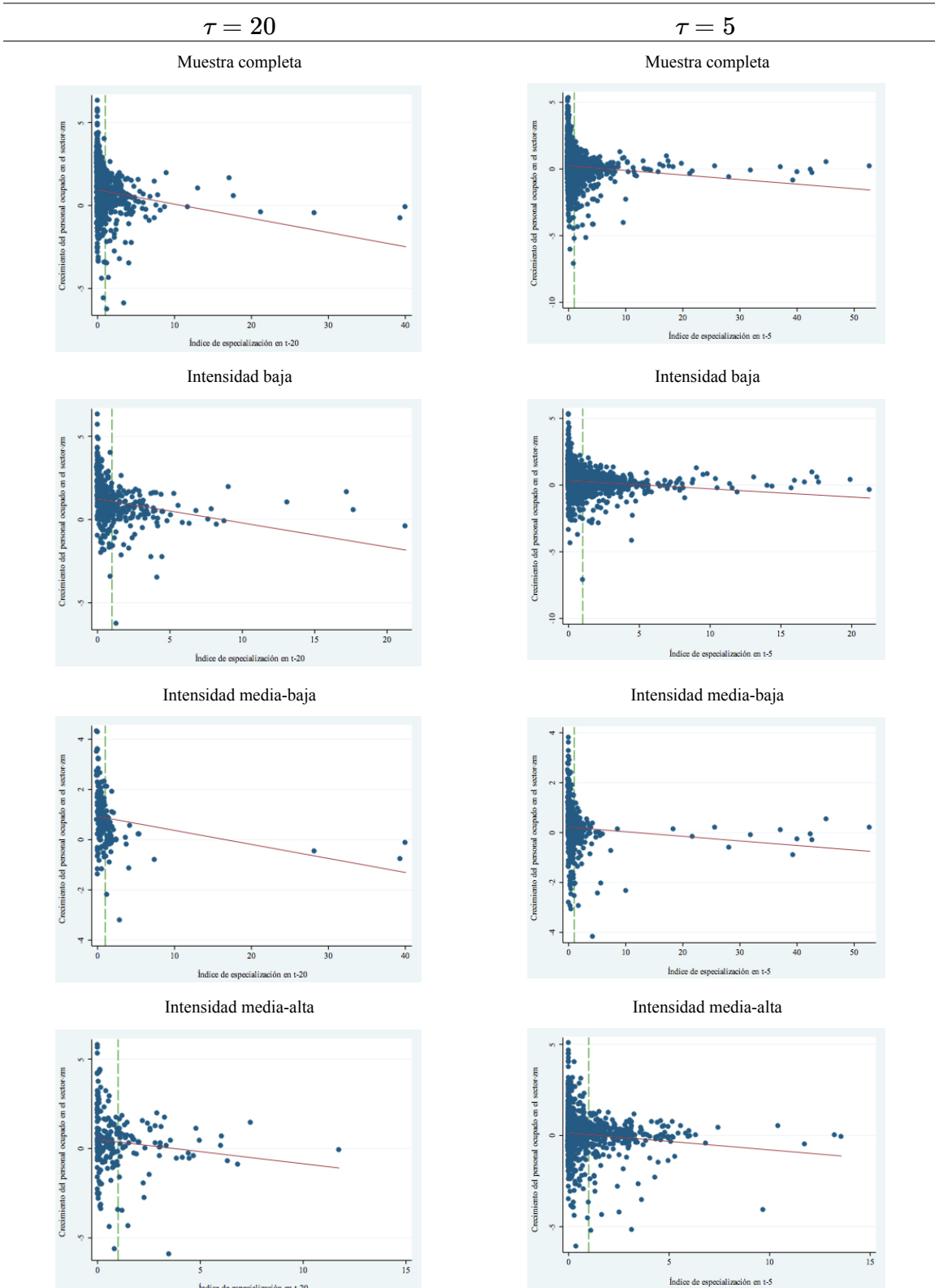


Gráfica 4. Relación entre el salario inicial y el crecimiento del personal ocupado en la industria-zm



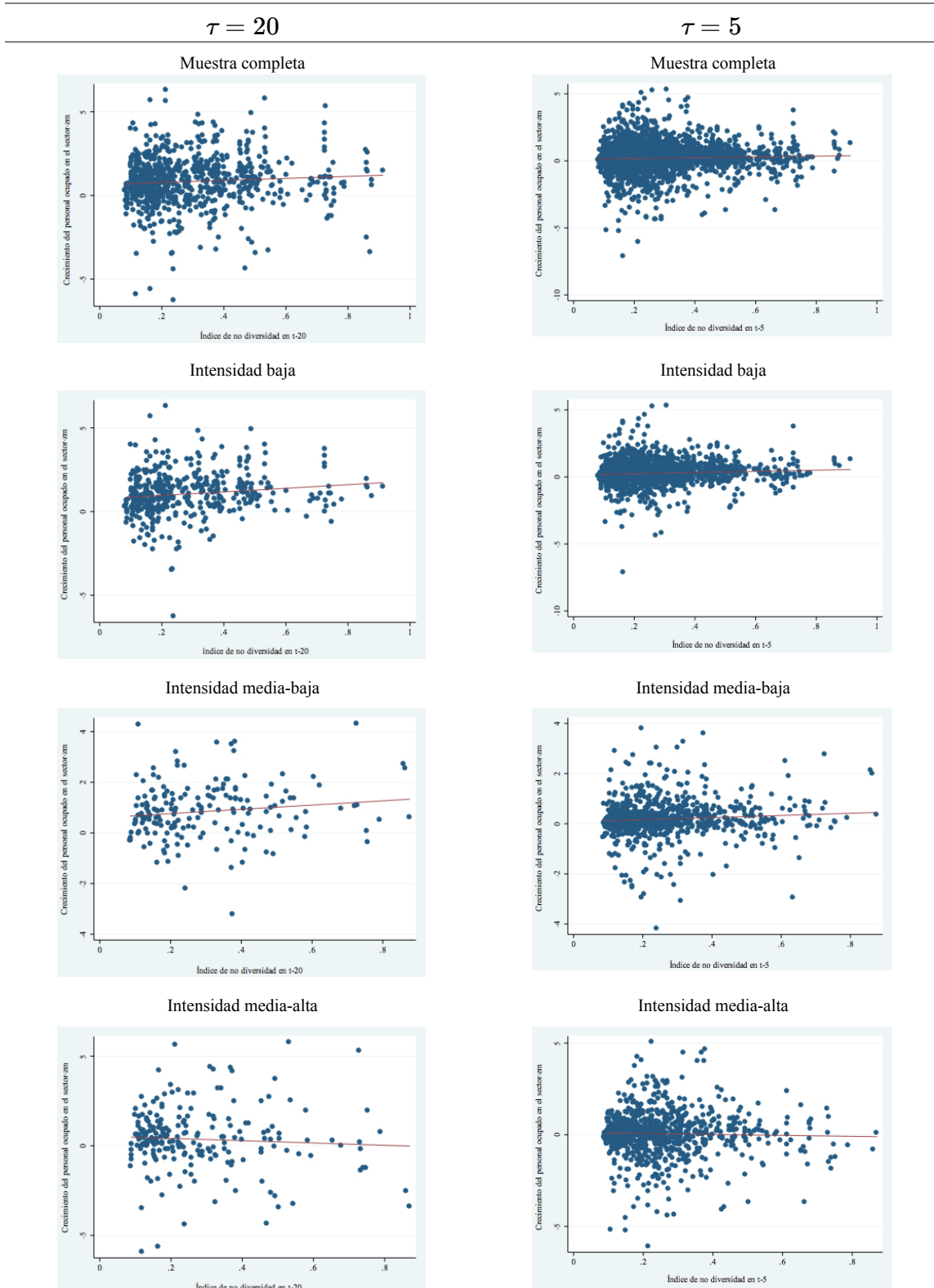
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos de 1989, 1994, 1999, 2004 y 2009, INEGI.

Gráfica 5. Relación entre el índice de especialización inicial y el crecimiento del personal ocupado en la industria-zm



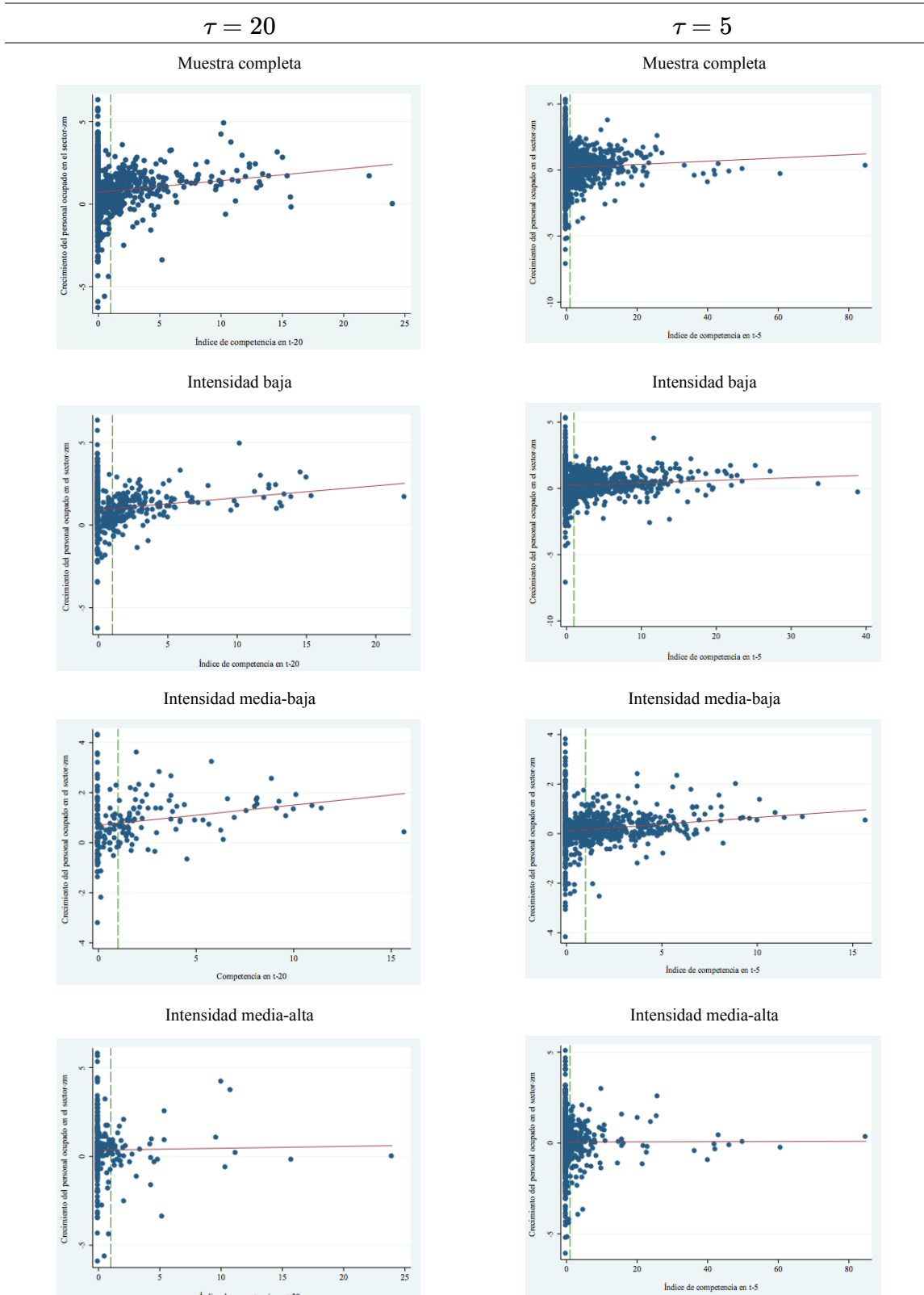
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos de 1989, 1994, 1999, 2004 y 2009, INEGI.

Gráfica 6. Relación entre el índice de no diversidad inicial y el crecimiento del personal ocupado en la industria-zona metropolitana



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos de 1989, 1994, 1999, 2004 y 2009, INEGI.

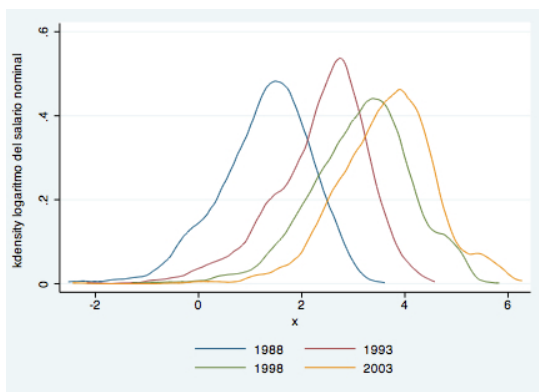
Gráfica 7. Relación entre el índice de competencia inicial y el crecimiento del personal ocupado en la industria-zona metropolitana



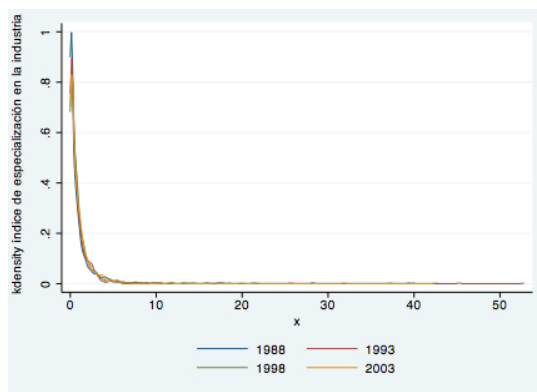
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos de 1989, 1994, 1999, 2004 y 2009, INEGI

### Gráfica 8. Distribuciones Kernel de las variables de interés

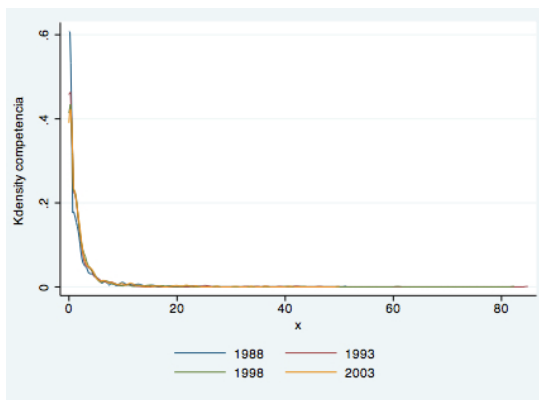
Densidad Kernel del logaritmo del salario nominal



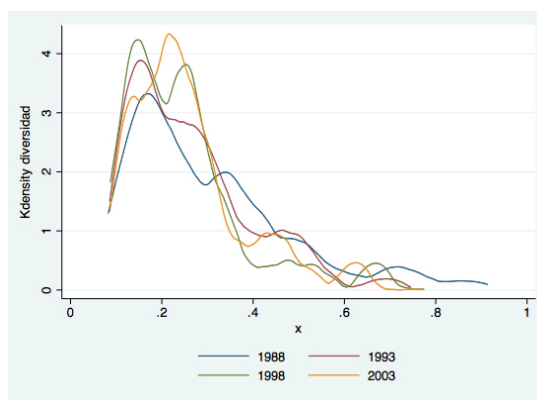
Densidad Kernel índice de especialización en la industria



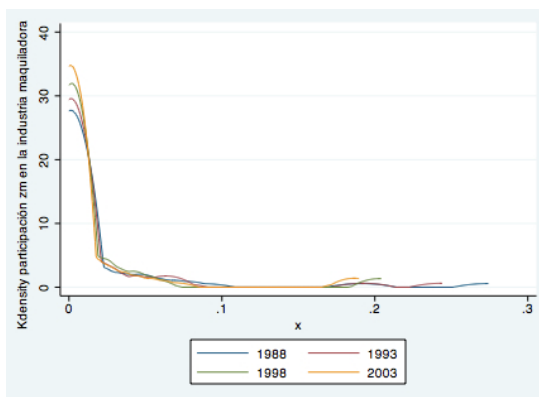
Densidad Kernel índice de competencia



Densidad Kernel índice de no diversidad

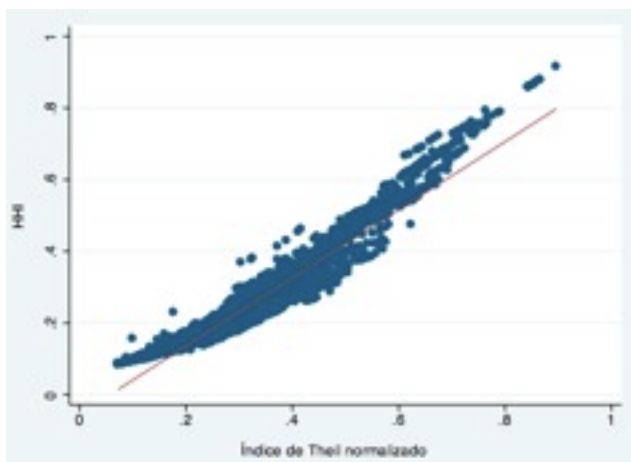


Densidad Kernel participación de la zona metropolitana en la industria maquiladora



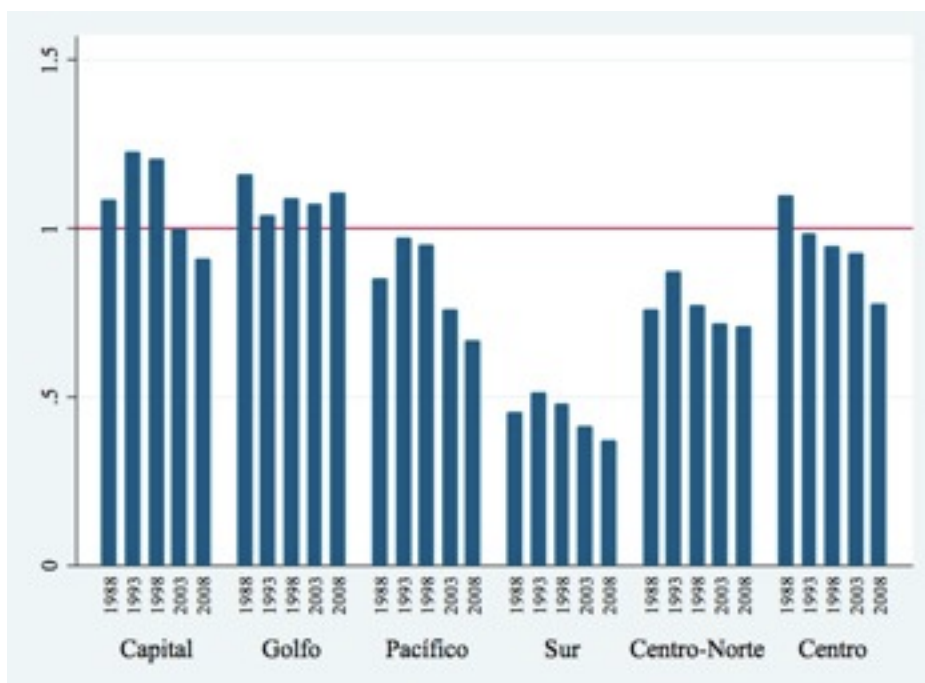
Fuente: Estimación propia utilizando datos de los Censos Económicos de 1989, 1994, 1999 y 2004

Gráfica 9. Relación entre el índice de Theil y el HHI



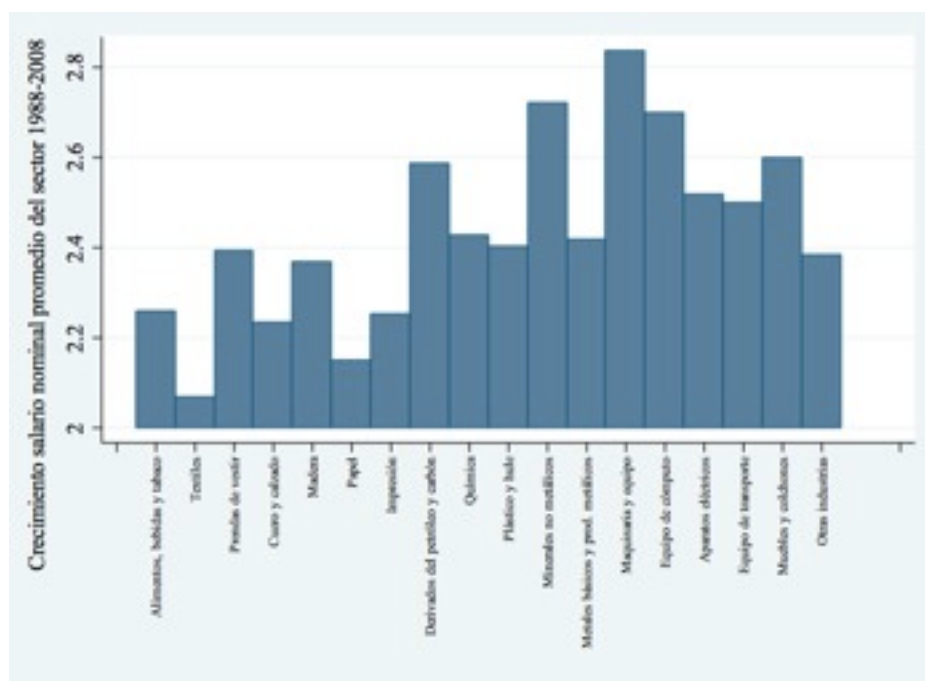
Fuente: Estimación propia utilizando datos de los Censos Económicos de 1989, 1994, 1999, 2004 y 2009, INEGI

Gráfica 10. Salarios nominales por región  
(Salario de la región Norte=1)



Fuente: Estimación propia con datos de los Censos Económicos de 1989, 1994, 1999, 2004 y 2009, INEGI

Gráfica 11. Crecimiento en el salario promedio del sector 1988-2008



Fuente: Elaboración propia utilizando datos de los Censos Económicos de 1989 y 2009, INEGI

## TABLAS

Tabla 1. Participación de las zonas metropolitanas en el personal ocupado y remuneraciones totales de la industria manufacturera

	Personal ocupado	Remuneraciones totales
1988	81.2%	85.2%
1993	78.1%	85.9%
1998	76.9%	85.2%
2003	75.1%	82.6%
2008	74.3%	83.5%

Fuente: Estimación propia utilizando datos de los Censos Económicos de 1989, 1994, 1999 y 2004

Tabla 2. Estadística descriptiva de las principales variables independientes

	1988			1993			1998			2003			2008		
	Media	Desv. Estándar	C.V.	Media	Desv. Estándar	C.V.	Media	Desv. Estándar	C.V.	Media	Desv. Estándar	C.V.	Media	Desv. Estándar	C.V.
<u>Muestra completa</u>															
Logaritmo del personal ocupado	5.65	2.25	0.40	5.90	2.13	0.36	6.17	2.12	0.34	6.12	2.17	0.35	6.20	2.19	0.35
Logaritmo del salario nominal	1.28	0.90	0.70	2.36	0.91	0.39	3.17	0.97	0.31	3.61	0.93	0.26	3.64	1.05	0.29
Índice de no diversidad	0.29	0.17	0.60	0.25	0.13	0.52	0.24	0.13	0.53	0.25	0.12	0.49	0.24	0.11	0.47
Índice de competencia	1.55	2.85	1.84	1.92	4.79	2.49	1.97	4.03	2.05	2.10	4.00	1.90	1.94	3.34	1.72
Índice de especialización	1.23	2.78	2.26	1.16	2.85	2.45	1.14	2.41	2.11	1.15	2.42	2.11	1.16	2.86	2.47
	N=831			N=904			N=932			N=920			N=938		
<u>Intensidad baja</u>															
Logaritmo del personal ocupado	5.47	2.18	0.40	5.85	2.03	0.35	6.07	2.09	0.34	6.04	2.00	0.33	6.20	1.91	0.31
Logaritmo del salario nominal	1.03	0.85	0.83	2.07	0.93	0.45	2.81	0.90	0.32	3.27	0.83	0.25	3.27	0.98	0.30
Índice de no diversidad	0.28	0.17	0.59	0.25	0.13	0.53	0.24	0.13	0.53	0.25	0.12	0.49	0.24	0.11	0.47
Índice de competencia	1.72	2.94	1.71	1.85	3.06	1.65	2.20	3.56	1.62	2.73	4.16	1.52	2.50	3.08	1.23
Índice de especialización	1.25	2.12	1.70	1.15	1.73	1.50	1.14	1.67	1.47	1.17	1.85	1.58	1.15	1.77	1.54
	N=434			N=467			N=489			N=495			N=501		
<u>Intensidad media-baja</u>															
Logaritmo del personal ocupado	6.00	1.97	0.33	6.20	1.93	0.31	6.39	1.78	0.28	6.46	1.86	0.29	6.48	2.09	0.32
Logaritmo del salario nominal	1.38	0.88	0.64	2.57	0.79	0.31	3.52	0.94	0.27	3.97	0.89	0.22	3.92	0.90	0.23
Índice de no diversidad	0.30	0.18	0.59	0.27	0.13	0.51	0.25	0.13	0.54	0.26	0.13	0.49	0.25	0.12	0.47
Índice de competencia	1.91	2.81	1.47	1.54	2.02	1.31	1.63	1.75	1.07	1.45	1.60	1.11	1.53	3.18	2.08
Índice de especialización	1.46	4.71	3.22	1.47	5.32	3.62	1.38	4.11	2.97	1.36	4.00	2.95	1.49	5.30	3.56
	N=177			N=192			N=213			N=200			N=202		
<u>Intensidad media-alta</u>															
Logaritmo del personal ocupado	5.73	2.56	0.45	5.76	2.44	0.42	6.18	2.47	0.40	5.97	2.68	0.45	5.99	2.76	0.46
Logaritmo del salario nominal	1.71	0.82	0.48	2.76	0.77	0.28	3.60	0.83	0.23	4.04	0.89	0.22	4.19	1.01	0.24
Índice de no diversidad	0.28	0.17	0.61	0.25	0.13	0.51	0.23	0.12	0.51	0.23	0.12	0.49	0.22	0.10	0.44
Índice de competencia	0.94	2.61	2.78	2.35	7.96	3.39	1.78	6.00	3.37	1.29	4.83	3.74	1.09	3.76	3.43
Índice de especialización	1.01	1.55	1.54	0.94	1.49	1.58	0.91	1.36	1.51	0.90	1.43	1.58	0.88	1.30	1.48
	N=220			N=245			N=230			N=225			N=235		

Fuente: Estimación propia utilizando datos de los Censos Económicos de 1989, 1994, 1999, 2004 y 2009, INEGI.

\* Los datos de la estadística descriptiva presentados corresponden a la muestra para  $\tau=5$ . Las medias y las desviaciones estándar son muy similares (variación menor a 1%) respecto a la muestra para  $\tau=20$ .



Tabla 3. Estimación para  $\tau = 20$  (coeficientes estandarizados)<sup>26</sup>

Variable dependiente : crecimiento del empleo en la industria-zm	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Crecimiento de la industria en el resto de las zonas metropolitanas	0.24*** (6.44)	0.23*** (6.39)	0.23*** (6.38)	0.23*** (6.37)	0.23*** (6.35)	0.24*** (7.19)
Logaritmo del salario nominal 1988	-0.13*** (-3.07)	-0.14*** (-3.20)	-0.14*** (-3.27)	-0.14*** (-3.26)	-0.13*** (-2.94)	-0.16*** (-3.63)
Logaritmo del personal ocupado 1988	-0.34*** (-6.54)	-0.36*** (-7.02)	-0.38*** (-6.96)	-0.38*** (-6.93)	-0.44*** (-7.44)	-0.43*** (-8.22)
Índice de especialización en la industria 1988	-0.02 (-0.76)	-0.00 (-0.16)	0.00 (0.13)	0.00 (0.13)	0.02 (0.77)	0.03 (1.63)
Competencia 1988	0.08** (2.33)	0.10*** (2.82)	0.10*** (2.83)	0.10*** (2.84)		0.12*** (3.63)
No diversidad 1988	-0.11*** (-3.00)	-0.08** (-2.31)	-0.08** (-2.16)	-0.08** (-2.02)	-0.08** (-2.22)	-0.17*** (-3.31)
Participación de la zm en el empleo de la industria maquiladora			0.09** (2.56)	0.16 (1.03)	0.09** (2.32)	-0.52 (-1.01)
Término cuadrático de participación de la zm en el empleo de la industria maquiladora				-0.06 (-0.46)		
<b>Efectos regionales</b>						
Capital		0.13 (0.52)	0.31 (1.22)	0.35 (1.25)	0.30 (1.18)	
Golfo		-0.40** (-2.10)	-0.25 (-1.21)	-0.22 (-0.97)	-0.26 (-1.27)	
Pacífico		-0.11 (-0.42)	0.04 (0.14)	0.07 (0.24)	0.00 (0.01)	
Sur		-0.47** (-2.43)	-0.33 (-1.54)	-0.30 (-1.28)	-0.33 (-1.58)	
Centro-Norte		0.05 (0.29)	0.21 (1.03)	0.24 (1.08)	0.19 (0.91)	
Centro		-0.16 (-0.92)	-0.01 (-0.06)	0.03 (0.12)	-0.05 (-0.24)	
<b>Deciles de competencia</b>						
	5				-0.17 (-0.76)	
	6				0.28* (1.97)	
	7				0.31** (2.17)	
	8				0.46*** (3.50)	
	9				0.30*** (2.68)	
	10				0.43*** (2.73)	
<b>Efectos fijos zm</b>						
Constante	No 2.20 *** (9.29)	No 2.36*** (8.62)	No 2.25*** (8.32)	No 2.20*** (7.58)	No 2.35*** (8.69)	Sí 2.89*** (10.01)
Num. observaciones	825.00	825.00	825.00	825.00	825.00	825.00
Prob > F	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R <sup>2</sup>	0.25	0.27	0.27	0.27	0.28	0.36

**E1:** estimación sin efectos regionales; **E2:** estimación utilizando efectos regionales; **E3:** estimación utilizando efectos regionales y participación de la zona metropolitana en el empleo de la industria maquiladora; **E4:** estimación utilizando un término cuadrático para la participación de la zona metropolitana en el empleo de la industria maquiladora; **E5:** estimación sustituyendo el índice de competencia por variables dummy correspondientes al decil del índice correspondiente; **E6:** estimación utilizando efectos fijos de zona metropolitana.

Las variables del panel superior están estandarizadas respecto a la variable dependiente y las independientes.

\*\*\* Significativo al 99% , \*\* Significativo al 95%, \*Significativo al 90%

Fuente: Estimación propia utilizando datos de los Censos Económicos de 1989 y 2009, INEGI.

<sup>26</sup> Los coeficientes están estandarizados tanto en las variables independientes como en la dependiente.

Tabla 4. Estimación SUR por intensidad tecnológica,  $\tau = 20$  (coeficientes estandarizados)

<b>Variable dependiente : crecimiento del empleo en la industria-zm</b>			
	<b>Baja</b>	<b>Media-baja</b>	<b>Media-alta</b>
Crecimiento de la industria en el resto de las zonas metropolitanas	0.21*** (5.45)	0.43*** (6.33)	0.23*** (3.49)
Logaritmo del salario nominal 1988	-0.10* (-1.74)	-0.13 (-1.29)	-0.03 (-0.27)
Logaritmo del personal ocupado 1988	-0.73*** (-9.99)	-0.77*** (-5.39)	-0.52** (-2.44)
Índice de especialización en la industria 1988	0.04 (1.24)	0.20*** (2.99)	0.11 (0.77)
No diversidad 1988	-0.23*** (-4.36)	-0.29** (-2.15)	-0.23 (-0.83)
Participación de la zm en el empleo de la industria maquiladora	-1.30* (-1.66)	-0.35 (-0.32)	0.46 (1.23)
Deciles de competencia			
5	-0.52 (-1.57)	-0.39 (-1.27)	-0.01 (-0.03)
6	0.30 (1.58)	0.91*** (3.46)	-0.23 (-0.43)
7	0.42** (2.24)	0.51*** (2.66)	0.13 (0.30)
8	0.29* (1.84)	0.88*** (4.07)	0.53 (1.10)
9	0.01 (0.10)	0.98*** (4.34)	-0.24 (-0.53)
10	0.21 (1.36)	1.17*** (5.15)	0.68 (1.46)
Efectos fijos zm	Sí	Sí	Sí
Constante	4.05*** (12.28)	2.86*** (7.31)	2.98*** (3.88)
N	433.00	179.00	213.00
p	0.00	0.00	0.08
r <sup>2</sup>	0.57	0.64	0.38

Las variables del panel superior están estandarizadas respecto a la variable dependiente y las independientes.

\*\*\* Significativo al 99% , \*\* Significativo al 95%, \*Significativo al 90%

Fuente: Estimación propia utilizando datos de los Censos Económicos de 1989 y 2009, INEGI.

Tabla 5. Cambios en el índice de no diversidad para compensar desventajas en sectores de intensidad tecnológica media-alta

	Media en el índice de no diversidad	Cambio en el índice de no diversidad para eliminar desventaja respecto a:		
		Centro	Golfo	El resto
Sur	0.39	-0.14	-0.17	-0.68
Centro	0.24		-0.03	-0.55
Golfo	0.40			-0.52
Norte	0.25			
Capital	0.11			
Pacífico	0.35			
Centro-norte	0.28			

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones similares a las de la Tabla 4, pero utilizando efectos regionales en lugar de efectos zona metropolitana.

Tabla 6. Estimación para  $\tau = 5$ , (coeficientes estandarizados)

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Crecimiento de la industria en el resto de las zonas metropolitanas	0.25*** (9.27)	0.25*** (9.13)	0.25*** (9.14)	0.25*** (9.14)	0.25*** (9.15)	0.25*** (-11.70)
Logaritmo del salario real en t-5	-0.05** (-2.32)	-0.06** (-2.54)	-0.06** (-2.54)	-0.06** (-2.53)	-0.04 (-1.44)	-0.06*** (-2.46)
Logaritmo del personal ocupado en t-5	-0.20*** (-7.40)	-0.22*** (-7.63)	-0.23*** (-7.52)	-0.23*** (-7.49)	-0.30*** (-9.19)	-0.38*** (-10.96)
Índice de especialización en la industria en t-5	-0.02 (-1.13)	-0.01 (-0.62)	-0.01 (-0.38)	-0.01 (-0.35)	0.00 (0.19)	0.04** (-3.10)
Competencia en t-5	0.01 (0.84)	0.02 (1.04)	0.02 (1.09)	0.02 (1.13)		
No diversidad en t-5	-0.08*** (-4.37)	-0.07*** (-3.64)	-0.07*** (-3.73)	-0.06*** (-3.61)	-0.06*** (-3.82)	-0.03 (-0.84)
Participación de la zm en el empleo de la industria maquiladora en t-5			0.06*** (3.46)	0.14** (2.26)	0.16** (2.56)	-0.07 (-0.61)
Término cuadrático de participación de la zm en el empleo de la industria maquiladora en t-5				-0.07 (-1.41)	-0.09* (-1.74)	
<b>Efectos regionales</b>						
Capital		0.10 (1.58)	0.17** (2.52)	0.20** (2.63)	0.20*** (2.70)	
Golfo		-0.13** (-2.23)	-0.07 (-1.17)	-0.05 (-0.70)	-0.05 (-0.80)	
Pacífico		-0.07 (-0.87)	-0.01 (-0.14)	0.01 (0.13)	-0.00 (-0.02)	
Sur		-0.12** (-2.22)	-0.06 (-1.09)	-0.04 (-0.61)	-0.05 (-0.78)	
Centro-Norte		0.02 (0.24)	0.08 (1.11)	0.10 (1.38)	0.09 (1.20)	
Centro		-0.05 (-0.96)	0.01 (0.15)	0.04 (0.56)	0.03 (0.47)	
<b>Efectos tiempo</b>						
1998	-0.15*** (-3.09)	-0.14*** (-2.90)	-0.13*** (-2.81)	-0.13*** (-2.82)	-0.15*** (-3.13)	-0.12*** (-2.90)
2003	-0.34*** (-6.60)	-0.33*** (-6.46)	-0.32*** (-6.24)	-0.32*** (-6.21)	-0.33*** (-6.17)	-0.28*** (-6.31)
2008	-0.15*** (-3.36)	-0.14*** (-3.10)	-0.13*** (-2.85)	-0.13*** (-2.85)	-0.15*** (-3.04)	-0.11*** (-2.68)
Deciles de competencia						
4					0.05 (0.58)	0.05 (0.61)
5					0.18*** (3.33)	0.17*** (2.65)
6					0.22*** (4.42)	0.20*** (3.65)
7					0.22*** (6.32)	0.22*** (4.30)
8					0.22*** (5.19)	0.22*** (4.85)
9					0.19*** (4.28)	0.19*** (3.84)
10					0.15*** (3.19)	0.16*** (2.93)
Efectos fijos zm	No	No	No	No	No	Si
Constante	0.86*** (9.15)	0.90*** (9.16)	0.87*** (8.90)	0.84*** (8.71)	0.93*** (9.63)	1.19*** (9.24)
N	3587.00	3587.00	3587.00	3587.00	3587.00	3587.00
p	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
r2	0.16	0.16	0.17	0.17	0.18	0.20

Las variables del panel superior están estandarizadas respecto a la variable dependiente y las independientes. **E1:** estimación sin efectos regionales; **E2:** estimación utilizando efectos regionales; **E3:** estimación utilizando efectos regionales y participación de la zona metropolitana en el empleo de la industria maquiladora; **E4:** estimación utilizando un término cuadrático para la participación de la zona metropolitana en el empleo de la industria maquiladora; **E5:** estimación sustituyendo el índice de competencia por variables dummy correspondientes al decil del índice correspondiente; **E6:** estimación utilizando efectos fijos de zona metropolitana y dummies correspondientes al decil de competencia.

\*\*\* Significativo al 99% , \*\* Significativo al 95%, \*Significativo al 90%

Fuente: Estimación propia utilizando datos de los Censos Económicos de 1989, 1994, 1999, 2004 y 2009, INEGI.

Tabla 7. Estimación SUR por intensidad tecnológica,  $\tau = 5$

<b>Variable dependiente : crecimiento del empleo en la industria-zm</b>			
	<b>Baja</b>	<b>Media-baja</b>	<b>Media-alta</b>
Crecimiento de la industria en el resto de las zonas metropolitanas	0.26*** (9.40)	0.39*** (5.63)	0.19*** (4.50)
Logaritmo del salario real en t-5	-0.07** (-2.01)	-0.23*** (-4.27)	0.15*** (2.70)
Logaritmo del personal ocupado en t-5	-0.39*** (-6.99)	-0.58*** (-7.70)	-0.76*** (-5.47)
Índice de especialización en la industria en t-5	0.01 (0.59)	0.13** (2.46)	0.14** (1.67)
No diversidad en t-5	-0.08* (-1.89)	0.10 (1.02)	-0.03 (-0.32)
Participación de la zm en el empleo de la industria maquiladora en t-5	0.06 (0.44)	0.17* (1.93)	-0.36** (-2.43)
<b>Efectos tiempo</b>			
1998	-0.12** (-2.38)	-0.01 (-0.13)	-0.25** (-2.11)
2003	-0.27*** (-4.98)	0.09 (1.02)	-0.49*** (-3.43)
2008	-0.10** (-2.01)	0.04 (0.49)	-0.21 (-1.59)
<b>Deciles de competencia</b>			
4	-0.19 (-1.21)	0.20* (1.82)	0.26 (1.43)
5	0.08 (0.88)	0.15 (1.35)	0.43** (2.11)
6	0.04 (0.61)	0.42*** (4.75)	0.34*** (2.79)
7	0.08 (1.26)	0.33*** (4.17)	0.20 (1.39)
8	0.06 (1.01)	0.26*** (3.16)	0.20 (1.49)
9	0.04 (0.59)	0.31*** (4.26)	-0.01 (-0.10)
10	-0.05 (-0.75)	0.41*** (5.08)	0.13 (1.05)
<b>Efectos fijos zm</b>			
Constante	1.33*** (8.14)	1.09** (5.61)	2.81*** (6.91)
N	1885.00	782.00	920.00
p	0.00	0.00	0.00
r2	0.26	0.36	0.21
Test de Chow de igualdad de coeficientes entre los grupos	chi2( 48) = 2.1e <sup>07</sup> Prob > chi2 = 0.0000		

Las variables del panel superior están estandarizadas respecto a la variable dependiente y las independientes.

\*\*\* Significativo al 99% , \*\* Significativo al 95%, \*Significativo al 90%

Fuente: Estimación propia utilizando datos de los Censos Económicos de 1989, 1994, 1999, 2004 y 2009, INEGI.

Tabla 8. Estimación de los determinantes de los efectos fijos

	Intensidad baja				Intensidad media-baja				Intensidad media-alta			
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
Porcentaje de población alfabetizada	0.12 (1.60)			0.09 (1.28)	0.19*** (3.01)			0.12** (2.19)	0.34*** (4.16)			0.31*** (3.71)
Kilómetros de carretera federal		0.04 (0.54)		(-0.64)		0.21** (1.99)		0.13 (1.21)		0.13** (2.04)		0.01 (0.19)
Número de bancos comerciales			0.18*** (3.50)	0.18*** (3.36)			0.21*** (3.21)	0.14*** (2.86)			0.15* (1.75)	0.08 (1.28)
Constante	-0.74 (-1.41)	0.09* (1.67)	0.09** (2.11)	-0.56 (-1.09)	-7.78*** (-3.12)	-0.68*** (-3.15)	-0.36*** (-5.16)	-5.32** (-2.46)	-9.35*** (-4.53)	-0.61*** (-2.67)	-0.49** (-2.13)	-8.80*** (-4.09)
N	232	232	232	232	232	232	232	232	231	231	231	23100
p	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.15	0.00
R <sup>2</sup>	0.13	0.12	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.19	0.11	0.02	0.03	0.12

\* Las estimaciones se llevaron a cabo incluyendo efectos tiempo.

Todas las variables (excepto la constante), están estandarizadas respecto a la variable dependiente y las independientes.

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos de 1988, 1994, 1999, 2004 y 2009, SIMBAD, Censos de Población y Vivienda 1990 y 2000, Conteos de Población 1995 y 2005, INEGI.

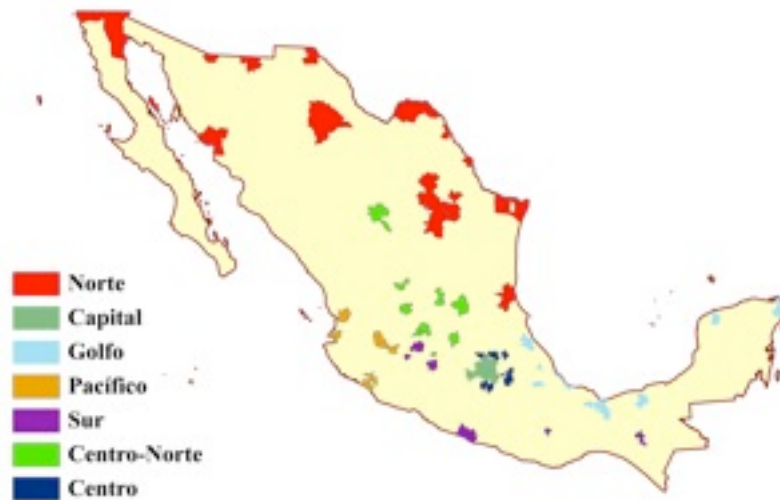
## Anexo IA. Delimitación de las zonas metropolitanas y regiones de análisis

Figura 5. Delimitación zonas metropolitanas de análisis



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI/CONAPO SEDESOL

Figura 6. Estructura de las regiones\*



Capital: Distrito Federal y Estado de México; Centro: Hidalgo, Morelos, Puebla y Tlaxcala; Centro-Norte: Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas; Golfo: Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán; Norte: Baja California, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas; Pacifico: Baja California Sur, Colima, Jalisco, Nayarit y Sinaloa; Sur: Chiapas, Guerrero, Michoacán y Oaxaca

\*Cuando una zona metropolitana está compuesta por municipios de dos o más estados que pertenecen a regiones distintas, se utilizó como criterio para determinar la región, el estado que tuviera mayor participación en el personal ocupado

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI

## Anexo IB. Estructura de los 18 sectores de la industria manufacturera

Tabla 8. Estructura de los sectores por clasificación de productos

Sector	1988- Códigos CMAP	2008-Códigos SCIAN
Alimentos, bebidas y tabaco	311, 312, 313 y 314	
Textil	3211 Industria textil de fibras duras y cordelería de todo tipo.	313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles
	3212 Hilado, tejido y acabado de fibras blandas, excluye de punto	314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir
	3213 Confección de materiales textiles, incluye fabricación de tapices y alfombras de fibras blandas	
Confección	3214 Fabricación de tejidos de punto	315 Fabricación de prendas de vestir
	3220 Confección de prendas de vestir	
Cuero y calzado	323	316
	324	
Madera	331	321
Papel	341	322
Impresión	342	323
Derivados del carbón y el petróleo	353	324
	354	
Equipo de transporte	3841 Industria automotriz	336 Fabricación de equipo de transporte
	3842 Fabricación, reparación y/o ensamble de equipo de transporte y sus partes. Excluye automóviles y camiones	
Equipo de computación, comunicación, medición y otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	3823 Fabricación y/o ensamble de máquinas de oficina, cálculo y procesamiento informático	334 Equipo de computación, comunicación, medición y otros equipos, componentes y accesorios electrónicos
	3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión, comunicaciones y de uso médico	
	3850 Fabricación, reparación y/o ensamble de instrumentos y equipo de precisión. Excluye los electrónicos. Incluye instrumental quirúrgico	
Accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	3831 Fabricación y/o ensamble de maquinaria, equipo y accesorios eléctricos, incluso para la generación de energía eléctrica	335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
	3833 Fabricación y/o ensamble de aparatos y accesorios de uso doméstico eléctricos y no eléctricos. Excluye los electrónicos	
Maquinaria y equipo	3821 Fabricación, reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para fines específicos, con o sin motor eléctrico. Incluye maquinaria agrícola	333 Fabricación de maquinaria y equipo
	3822 Fabricación, reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para uso general, con o sin motor eléctrico integrado. Incluye armamento	
Industria química	351	325 Industria química
	352	Excepto 3254 Industria farmacéutica
Plástico y hule	355	326
	356	
Minerales no metálicos	361	327
	362	
	369	

Sector	1988- Códigos CMAP	2008-Códigos SCIAN
Metales básicos y productos metálicos	371	331
	372	332
	389	
Muebles y colchones	332	337
Otras industrias	3900	339

Fuente: INEGI

## Anexo II. Clasificación OCDE intensidad de tecnología (ISIC rev. 3)

Esta clasificación se basa en el análisis de los gastos en Investigación y Desarrollo (I&D), así como la producción de 12 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) durante el periodo 1991-1999. Para ello se utiliza la clasificación ISIC Rev. 3 y matrices de insumo-producto.

La clasificación de las industrias manufactureras en alta-tecnología, tecnología media-alta, tecnología media-baja y baja tecnología se llevó a cabo después de ordenar las industrias de acuerdo al promedio para 1991-1999. También se consideró: i) la estabilidad temporal, es decir, que para años adyacentes las industrias clasificadas en las categorías más altas tuvieran una mayor intensidad que las clasificadas en categorías más bajas; y ii) la estabilidad de los países.

Aunque esta clasificación de la OCDE contempla cuatro categorías (tecnología baja, media-baja, media-alta y alta), dado que en este caso pocos sectores aparecerían en el grupo de alta tecnología, se decidió fusionar los últimos dos grupos y utilizar solamente las siguientes tres categorías:

Tabla 9. Clasificación de productos por intensidad tecnológica

Intensidad baja	Intensidad media-baja	Intensidad media-alta
Alimentos, bebidas y tabaco	Derivados del carbón y petróleo	Maquinaria y equipo
Textiles	Plástico y hule	Equipo de transporte
Prendas de vestir	Minerales no metálicos	Equipo de cómputo
Cuero y calzado	Metales básicos y productos metálicos	Aparatos eléctricos
Madera		Química
Papel		
Impresión		
Muebles y colchones		
Otras industrias		

Fuente: Elaboración propia

## Anexo III. Datos para las estimaciones de los determinantes de los efectos fijos por zona metropolitana.

Como proxy del capital humano en la zona metropolitana, se utilizó el porcentaje de población de 15 años o más alfabetizada, que se obtiene de los Censos de Población de 1990 y 2000, así como de los Conteos de Población de 1995 y 2005. Esta información se utilizó para aproximar el periodo requerido conforme al Censo Económico:



Tabla 10. Periodos de aproximación de los datos

Periodo del Censo Económico requerido	Conteos y Censos de población y vivienda
1988	1990
1993	1995
1998	2000
2003	2005

Fuente: Elaboración propia

Aunque se obtuvo de las mismas fuentes información del porcentaje de la población mayor a 18 años con educación posterior a primaria, se decidió no utilizar esta información debido a que este indicador no aparecía como tal en los conteos de población y la metodología de cálculo difería. Además se encontró que este dato presentaba una correlación de 78% con el indicador de población alfabetizada, que aparecía calculado de la misma forma en todos los Censos y Conteos de Población.

En el caso de infraestructura carretera, se utilizó la longitud de la red carretera troncal federal (en km), que aparece en el Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD) de INEGI. También se obtuvo el indicador de longitud de la red carretera, que presentaba una correlación de 77% con el dato que finalmente se utilizó.

Por último, como indicador de la oferta de servicios financieros se utilizó el número de sucursales de la banca comercial, también obtenido del SIMBAD de INEGI.

Tabla 11. Matriz de correlaciones entre las variables relacionadas con los efectos fijos

	FE intensidad baja	FE intensidad media-baja	Fe intensidad media-alta	Porcentaje de población alfabetizada	Km de carretera troncal federal	Número de bancos comerciales
FE intensidad baja	1					
FE intensidad media-baja	-0.0285	1				
Fe intensidad media-alta	0.0984	0.1462	1			
Porcentaje de población alfabetizada	0.0780	0.1685	0.3110	1		
Kms de carretera troncal federal	0.0494	0.2001	0.1293	0.2857	1	
Número de bancos	0.1750	0.1840	0.1471	0.2444	0.3469	1

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos de 1988, 1994, 1999, 2004 y 2009, SIMBAD, Censos de Población y Vivienda 1990 y 2000, Conteos de Población 1995 y 2005, INEGI.

#### Anexo IV. Resumen de efectos encontrados en las distintas especificaciones

	Salarios	Competencia	No diversidad	Especialización	Tipo posible de economías de aglomeración**
<b>Muestra completa</b>					
$\tau=20$	-	+	-	0	Jacobs
$\tau=5$	-	+	0	+	Porter
<b>Intensidad baja</b>					
$\tau=20$	-	+	-	0	Jacobs
$\tau=5$	-	0	-	0	-
<b>Intensidad media-baja</b>					

	Salarios	Competencia	No diversidad	Especialización	Tipo posible de economías de aglomeración**
$\tau=20$	0	+	-	+	Jacobs con Porter
$\tau=5$	-	+	0	+	Porter
<u>Intensidad media-alta</u>					
$\tau=20$	0	0	0	0	-
$\tau=5$	+	+	0	+	Porter

Fuente: Elaboración propia