



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN ECONOMÍA

**ECONOMÍAS DE AGLOMERACIÓN EN LA INDUSTRIA
MANUFACTURERA MEXICANA, 1988 Y 2008.**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN ECONOMÍA.

PRESENTA:

HÉCTOR CERVANTES PALACIOS.

DIRECTORA DE TESIS: DRA. FLOR BROWN GROSSMAN.

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ECONOMÍA.

MÉXICO, D.F., MAYO DE 2014.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS.

Dedico este trabajo de tesis a mi Mamá María Eva Palacios Quintero y a mi Papá Héctor Cervantes Coronado †.

Y a la memoria de la Dra. Teresa Rendón Gan.

Agradezco a todos los profesores del posgrado de Economía por brindarnos generosamente sus conocimientos.

Otorgo un especial agradecimiento a mi asesora la Dra. Flor Brown Grossman porque siempre me apoyó con sus valiosos comentarios y consejos para desarrollar el trabajo de investigación.

También quiero agradecer a mis sinodales por sus observaciones y apoyo: a la Dra. Lilia M. Domínguez Villalobos, al Dr. Normand E. Asuad Sanen, al Dr. Miguel Ángel Mendoza González y al Dr. Gerardo H. Fujii Gambero.

Finalmente, agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por becarne durante mis estudios de maestría.

INTRODUCCIÓN.....	1
1. TEORÍAS ECONÓMICAS DE LA AGLOMERACIÓN ESPACIAL.....	6
1.1. Las economías de aglomeración.....	6
1.1.1. Economías de aglomeración, centralidad y concentración espacial.....	7
1.1.2. Economías y externalidades de aglomeración.....	9
1.2. Los procesos de desarrollo de las aglomeraciones económicas y la teoría económica espacial	18
1.2.1. La teoría económica espacial	18
2. INVESTIGACIONES SOBRE LAS ECONOMÍAS DE AGLOMERACIÓN EN MÉXICO.....	30
2.1. La metodología de las investigaciones.....	30
2.1.1. Problema de investigación y definición de variables.....	30
2.1.2. Procedimientos econométricos.....	35
2.2. Resultados de las investigaciones,.....	41
2.3. Observaciones finales.....	50
3. LA CONTRIBUCIÓN DE LAS ECONOMÍAS DE AGLOMERACIÓN EN EL DESEMPEÑO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA MEXICANA, 1988 Y 2008	52
3.1. Modelo de economías de aglomeración.....	53
3.1.1. El modelo económico.....	53
3.1.2. El modelo econométrico.....	60
3.1.3. El método econométrico.....	65
3.2. Resultados del modelo de economías de aglomeración para la industria manufacturera mexicana.....	70
3.3. Consideraciones finales.....	84
4. ¿EXISTEN EFECTOS FAVORABLES DE LAS EXTERNALIDADES DE AGLOMERACIÓN SOBRE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA MEXICANA?	88
Anexo 1. Ciudades mexicanas seleccionadas.....	97
Anexo 2. Definiciones y criterios para la selección de las industrias consideradas en el presente estudio.....	98
Anexo 3. El método econométrico.....	101
Anexo 4. Tablas de resultados econométricos.....	109
BIBLIOGRAFÍA.....	113

INTRODUCCIÓN

La reflexión en torno a la identificación, descripción y análisis de las externalidades que propician economías de aglomeración es uno de los principales y añejos temas de la teoría económica. Consiste en el estudio de las relaciones positivas que existen entre la productividad, el tamaño, la especialización y la diversificación económica de un conjunto de empresas o industrias localizadas en un mismo lugar.

En el ámbito de la economía urbana y regional, el estudio de las economías de aglomeración tomó un nuevo impulso a finales del siglo pasado. La reestructuración productiva de las grandes empresas globales, la liberalización comercial y el desarrollo de nuevas tecnologías tuvieron efectos territoriales a nivel internacional. Las diversas fases que componen las cadenas de producción industrial más importantes (como la automotriz, la eléctrica, la electrónica y la textil) tendieron a fragmentarse, descentralizarse y a trasladarse hacia las ciudades de algunos países en desarrollo. Estos cambios influyeron de manera destacada sobre los patrones de concentración industrial y demográfica en los casos del Este y Sureste Asiático, pero ejemplarmente en México (Puga y Venables, 1996; Cohen, 2006, Merchand, 2006).

En nuestro país, los cambios institucionales de liberalización comercial implementados por el gobierno mexicano durante los ochenta, sumados a las estrategias globales de relocalización industrial, entre otras condiciones, propiciaron un gran crecimiento urbano e industrial en ciudades localizadas principalmente en la región frontera norte. Estos procesos no sólo contribuyeron a transformar los patrones de concentración y distribución territorial económica, sino que también generaron cambios en la formación y efectos de las externalidades positivas de aglomeración en las principales ciudades mexicanas, que por un lado favorecieron su dinamismo industrial y demográfico, y por otro, modificaron las ventajas relativas de aglomeración que tradicionalmente habían proporcionado las ciudades de mayor tamaño.

Con base en lo anterior: ¿Por qué es importante entonces reflexionar en torno a la relación que existe entre los procesos de desconcentración territorial de la industria manufacturera, la formación y los efectos de las economías de aglomeración, en el caso de México?

La importancia del tema radica en conocer las características y los comportamientos de las economías de aglomeración en las principales ciudades del país durante la consolidación de la apertura comercial, por sus relaciones con la productividad agregada y los costos económicos

agregados en las principales industrias manufactureras, y en consecuencia, por sus implicaciones sobre *las posibilidades de crecimiento económico a largo plazo de la economía mexicana*.

El propósito de la tesis es realizar un análisis exploratorio sobre la evidencia empírica de la importancia de los tipos de externalidades y sus efectos en la aglomeración industrial, desde una perspectiva sectorial utilizando aspectos espaciales para su análisis.

El presente documento busca contribuir al tema, planteando como problema de investigación: *La medición y análisis de la relaciones existentes entre las condiciones de aglomeración urbana en las principales ciudades del país y la magnitud relativa del empleo manufacturero que éstas concentraban durante el periodo de apertura comercial, 1988-2008*.

Para abordar y desarrollar la problemática se toman como referencia las siguientes hipótesis de trabajo de carácter exploratorio, derivadas de la teoría económica espacial:

1. Hipótesis de la desconcentración industrial:

Las ciudades mexicanas que se encuentran más próximas a los centros económicos internacionales y orientan su producción manufacturera a las exportaciones, desarrollan externalidades de aglomeración, tecnológicas y pecuniarias, más favorables que el resto de las ciudades más alejadas y orientadas al mercado interno.

2. Hipótesis de las economías de localización por especialización:

Las ciudades mexicanas que desarrollan estructuras industriales más especializadas, tienden a presentar mayores magnitudes relativas de empleo industrial.

3. Hipótesis de economías de localización por diversificación e interdependencia de industrias relacionadas:

Las ciudades mexicanas que desarrollan estructuras industriales más diversificadas, compuestas por industrias relacionadas e interdependientes, tienden a presentar mayores magnitudes relativas de empleo industrial.

4. Hipótesis de las economías de urbanización:

Las ciudades mexicanas que desarrollan mercados internos grandes y heterogéneos industrialmente, tienden a presentar mayores magnitudes relativas de empleo industrial.

El problema de investigación se delimita de la siguiente manera:

1. El periodo de análisis y medición se refiere exclusivamente a los años 1988 y 2008. A partir de las aportaciones hechas por investigaciones previas se revisan las conclusiones muy difundidas acerca de los efectos generados por la apertura comercial en el ámbito territorial, que incluso han justificado políticas, cuyos efectos han sido limitados para promover el desarrollo regional. Si bien es cierto que ya existen estudios con otras metodologías donde se ha cuestionado la exageración de tales efectos territoriales, la presente investigación busca contribuir a ello desde los propios cimientos de la teoría espacial predominante y con base en los métodos más recurridos por sus representantes.

2. La unidad de observación seleccionada es la ciudad, puesto que las economías de aglomeración son un fenómeno inicialmente urbano. Se consideran a las sesenta y nueve ciudades que presentaron los mayores niveles promedio de concentración demográfica e industrial del periodo, según los criterios cuantitativos expuestos en el anexo 1 de este escrito. Los datos por ciudad o zona metropolitana seleccionadas se construyeron agregando información censal a nivel de municipio con base en la clasificación propuesta por INEGI y CONAPO (2004).

3. Las variables proxy tomadas como referentes de la aglomeración espacial económica se expresan en términos de empleo, ya que en el corto plazo éste contribuye directamente al crecimiento de la producción industrial. Además se desplaza entre industrias y ciudades, por lo que es el principal factor de producción susceptible de aglomerarse o dispersarse espacialmente.

4. La información mediante la cual se construyeron los datos proviene de los censos industriales XIII y XVII (resultados definitivos por entidad federativa) publicados por el INEGI, con datos de 1988 y 2008.

5. Con base en la información censal y los criterios expuestos en el anexo 2, tres son los grupos industriales seleccionados para realizar la investigación:

a) Alimentos. Incluye dos industrias, los fabricantes de pan y de otros productos para el consumo humano.

b) Fabricación de productos textiles. En este grupo se considera a las productoras de artículos con materiales textiles y de prendas de vestir.

c) Fabricación de maquinaria, equipo y artículos eléctricos y electrónicos. Abarca a las industrias de maquinaria y equipo eléctrico, aparatos eléctricos de uso doméstico, equipo de cómputo y periféricos, así como a los productores de equipo electrónico relacionados con la radio, televisión y las comunicaciones.

6. Los procedimientos para abordar la problemática y las hipótesis que guían esta investigación se basan en métodos y modelos de la econometría espacial. A través de éstos se relacionan las

variables proxy de aglomeración espacial con la magnitud relativa del empleo manufacturero correspondiente a las ciudades observadas, pero enfatizando las diferencias entre ciudades de la región frontera norte y las ciudades del resto del país.

La investigación se realiza con base en dos modelos que incluyen como variable dependiente a la magnitud relativa del empleo en cada industria, y como variables independientes se toman índices referidos a los diferentes tipos de economías y condiciones de aglomeración. Mediante el primer modelo se intenta generar información sobre la validez estadística de las diferencias existentes entre los dos grupos urbano regionales analizados, incorporando variables dicotómicas de pendiente e intercepto; mientras que el segundo permite conocer las magnitudes entre dichas diferencias.

Se aplica el método máxima verosimilitud (MLE) sobre seis series transversales de datos, tres de ellas correspondientes a cada grupo industrial en 1988 y tres más referidas a 2008. Se comparan los estimadores obtenidos en el año inicial con los del año final, para destacar las similitudes, diferencias y tendencias de las relaciones existentes entre la variable dependiente y las independientes observadas en cada uno de los dos grupos urbano regionales contrastados. El análisis econométrico se complementa mediante la introducción de índices especializados para medir la intensidad de la difusión regional de las economías de aglomeración.

Por otra parte, los objetivos de la presente investigación son:

1. Revisar y comparar los resultados obtenidos por las investigaciones econométricas especializadas al relacionar los procesos de apertura comercial, la desconcentración territorial manufacturera y el desarrollo de las economías de aglomeración en México, bajo el marco teórico de la teoría económica espacial contemporánea.

2. Especificar los modelos econométricos con base en definiciones e indicadores de economías o condiciones de aglomeración, consistentes con las aportaciones y estudios previos realizados por los representantes de la teoría económica espacial.

3. Medir econométricamente la contribución cuantitativa de las economías y condiciones de aglomeración sobre la importancia relativa del empleo manufacturero perteneciente a las industrias manufactureras más dinámicas localizadas en las principales ciudades de México, tanto en 1988 como en 2008.

4. Comparar los resultados econométricos de cada año estudiado, para destacar las similitudes, diferencias y tendencias de las relaciones existentes entre la variable dependiente y las independientes observadas en los dos grupos urbano regionales contrastados.

La investigación realizada se organiza y expone en el presente escrito de la siguiente manera:

En el capítulo 1 se presentan los fundamentos conceptuales mediante los cuales la literatura tradicional de la economía urbana y regional ha definido y caracterizado a las diferentes clases de economías de aglomeración. Asimismo se presenta el contenido de la nueva geografía económica, marco teórico que fundamenta el problema y las hipótesis planteadas en esta investigación. En el segundo capítulo se abordan los planteamientos y resultados de las investigaciones econométricas que han estudiado las relaciones entre apertura comercial, desconcentración industrial territorial y desarrollo de economías de aglomeración para el caso mexicano. En el tercer capítulo se expone el desarrollo de los modelos econométricos propuestos y los resultados obtenidos al aplicarlos. Por último se dan a conocer las conclusiones de la investigación, donde se enfatizan los resultados para evaluar la validez de las hipótesis planteadas.

1. TEORÍAS ECONÓMICAS DE LA AGLOMERACIÓN ESPACIAL

1.1. Las economías de aglomeración.

Los procesos de reestructuración económica y de apertura comercial por los cuales atravesó México durante las décadas de los ochenta y noventa, estuvieron estrechamente relacionados con importantes transformaciones demográficas y territoriales.

Los cambios estructurales trajeron consigo que las ciudades de mayor tamaño en la jerarquía urbana: “medias” y “grandes”, manifestaran sobresalientes desempeños industriales, al tiempo que retrocedía la preeminencia relativa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México en la producción y en el empleo manufacturero del país. El resultado de ambos desarrollos urbanos encontrados fue que el patrón de distribución territorial de la industria manufacturera acentuara su *tendencia hacia la desconcentración*.

La mayor o menor presencia de las ciudades en el sistema urbano nacional dependió de los ritmos de crecimiento mostrados por las industrias más dinámicas del periodo, pero también de un conjunto de *condiciones locales propicias para la aglomeración de empresas, trabajadores y consumidores*, tales como: grandes estructuras industriales especializadas y diversificadas, cercanía y acceso geográfico a los mercados nacionales e internacionales, e incluso, instituciones políticas y legales acordes con la apertura comercial. Estas condiciones, a su vez influyeron sobre el comportamiento de la productividad y de los costos pertenecientes a las empresas e industrias localizadas en las diferentes ciudades, es decir, contribuyeron al desarrollo de *economías de aglomeración* (Ruiz, 1999; Tamayo, 2000).

Así, los cambios estructurales y las condiciones de aglomeración local experimentadas por las principales ciudades mexicanas se combinaron para delimitar patrones de desarrollo productivo, y por tanto, de desarrollo urbano.

El estudio de estas importantes relaciones económico espaciales para el caso mexicano han sido abordadas por eminentes investigadores internacionales en el marco de las corrientes teóricas principales que integran las aportaciones tradicionales de la economía urbana y regional (p.e. Hanson, 1994; Krugman y Libas 1992; Krugman, 1995; Mendoza y Martínez, 1999; Mendoza, 2002, 2003; Mendoza y Pérez, 2007). A continuación se exponen en términos generales los elementos teóricos pertenecientes a ellas, utilizados como referencia para conceptualizar y comprender la importante contribución de las economías de aglomeración sobre los procesos de desarrollo urbano mexicano.

1.1.1. Economías de aglomeración, centralidad y concentración espacial.

Para la teoría económica urbana, el origen y el crecimiento de las ciudades, entendidos como procesos de centralización y concentración espacial de empresas, industrias, trabajadores, consumidores, y por supuesto, de autoridades públicas, se explica en primera instancia por las indivisibilidades inherentes a las actividades económicas (y no sólo económicas) realizadas en cada lugar, que propician el desarrollo de rendimientos crecientes a escala (Koopmans, 1957; Fujita y Thisse, 1996, 2002).

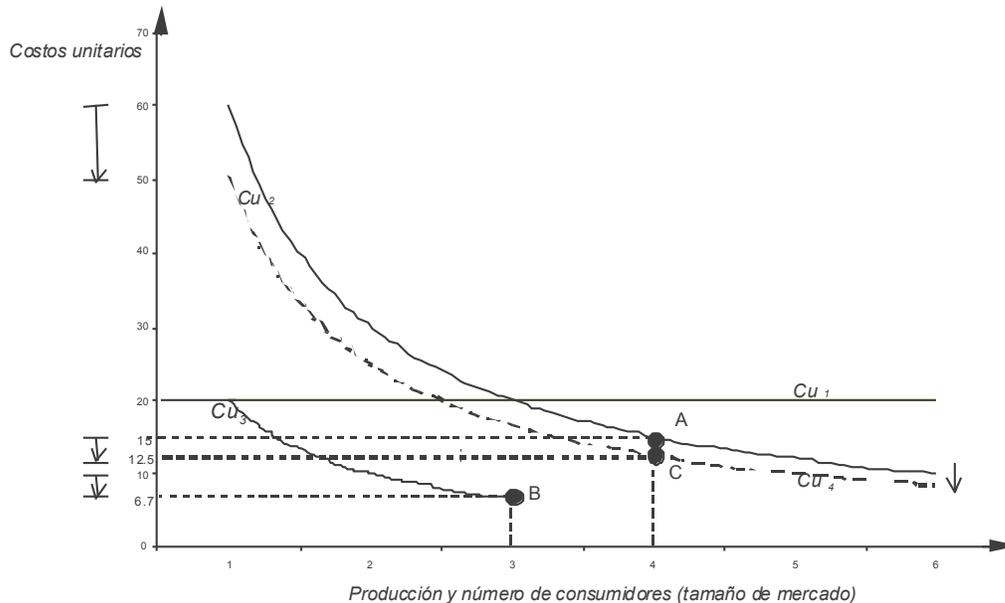
Las indivisibilidades en los procedimientos por medio de los cuales bienes y servicios específicos se producen, almacenan, transportan, comercializan y consumen, se refieren a que en todas estas actividades, el uso y la eficiencia de factores y técnicas de operación utilizadas dependen no sólo de su combinación particular, sino también de la magnitud o “*escala*” en la que se concentren físicamente en un lugar. Si bien, mayores concentraciones físicas de factores implican mayores costos fijos totales (privados o colectivos), la mayor capacidad productiva creada permite minimizarlos en la medida que también se incrementen la eficiencia y los rendimientos totales de la producción. Si esto último se alcanza, entonces el lugar donde se concentran los factores se constituirá en un centro de atracción o de *aglomeración* de sujetos que buscarán ahorrar recursos, *economizar*, y maximizar sus remuneraciones, beneficios o utilidades (satisfacciones).

Los procesos específicos de operación se caracterizan por no poder dividirse en partes ni distribuirse espacialmente de manera proporcional, digamos en una tercera parte, sin afectar la productividad de los factores. Si los sujetos económicos pudieran dividir proporcionalmente sus técnicas y procedimientos (por ejemplo) aplicados a la producción o almacenamiento de mercancías sin incurrir en costos diferenciados, entonces serían indiferentes al elegir un lugar por otro, puesto que en cualquiera de ellos podrían obtener los mismos rendimientos. En este caso las actividades económicas estarían distribuidas de manera uniforme sobre el espacio físico y la centralización no existiría (Polèse, 1998).

Permitamos que el siguiente ejemplo dilucide el razonamiento anterior. Supóngase que existen varias localidades vecinas precisamente distribuidas uniformemente sobre un espacio físico plano (sin accidentes geográficos). En cada cual existe un productor de prendas de vestir; cuya capacidad de producción es de *una* pieza al día, equivalente al consumo habitual de los propios residentes. En todas ellas las funciones de costos unitarios (Cu_1) son constantes en \$20.0, resultado de la combinación uno a uno entre capital y trabajo (ver figura

1). Bajo estas condiciones técnicas no es posible la existencia de desequilibrios regionales. La capacidad productiva y el tamaño del mercado son iguales en todas las localidades, por lo que no existen incentivos para la concentración de recursos en alguna de ellas.

Figura 1. Curvas de costos promedio y economías de escala.



Admitase posteriormente que en una de las localidades el productor diversifica y especializa técnicamente sus procesos al combinar tres unidades de trabajo por tres de capital, de modo que ahora hila, teje y confecciona. El incremento de su capacidad productiva le permite producir más eficientemente hasta seis prendas de vestir al día, tal y como lo muestra la nueva función de costos unitarios (Cu_2) representada en la figura 1. Debe destacarse que la mayor eficiencia y productividad (incrementada al doble) ha implicado mayor concentración de recursos, y por tanto, también mayores costos totales (\$60.0 en lugar de \$20.0). Sin embargo esto es favorable, pues a partir de la cuarta unidad el productor está en posibilidades de vender más barata su producción (punto A), tanto al consumidor residente de todos los días, como a otros consumidores provenientes de las localidades vecinas. Bajo tales condiciones, esta localidad se constituirá en un centro regional donde se concentrarán o aglomerarán consumidores (hasta seis) debido a las ventajas que proporcionan los menores costos de adquisición de las prendas de vestir.¹

¹ Ejemplo adaptado de la simulación propuesta por M. Polèse (1998: 68-71).

Las relaciones descritas entre concentración de factores, indivisibilidades técnicas, mayor escala de producción, productividad y disminución de costos, se pueden generalizar para un conjunto de empresas o industrias, cuyas ventajas obtenidas al concentrarse y localizarse en un lugar se manifiestan mediante el desarrollo de *economías de escala*, que referidas al ámbito espacial son conocidas como *economías de aglomeración*.

Ahora bien, toda vez que una localidad ha desarrollado economías de aglomeración en relación con sus vecinas, se propiciarán entre ellas (en la región) desequilibrios en la distribución espacial de la población y de las actividades económicas (si existe movilidad de factores y los costos de transporte no son significativos) que reforzarán el papel predominante de la más productiva. Más productores se localizarán en esta última para aprovechar el creciente mercado de consumidores de bienes finales e intermedios. Retomando nuestro ejemplo, esto implicaría la llegada de otros productores de prendas de vestir, e incluso de prestadores de servicios especializados.

El tamaño resultante del mercado permitirá a los productores conseguir importantes economías de escala internas a sus empresas y plantas manufactureras, pero también economías de origen *externo* derivadas de las relaciones de interdependencia entre consumidores y productores, que profundizarán la aglomeración.

1.1.2. Economías y externalidades de aglomeración.

Las economías de escala externas tienen su origen en elementos que favorecen o benefician externamente a las empresas y a sus establecimientos, aunque estas últimas no asuman totalmente los costos asociados a la generación o producción de dichos elementos. Al igual que en las economías de escala internas, se obtienen ventajas que se traducen en costos unitarios de producción menos elevados, aunque en este caso, por los efectos que externamente tiene sobre ellas el tamaño, la especialización o la complejidad de las actividades aglomeradas en un espacio físico.

Si se representan dichos efectos en la figura 1 se observa que la curva de costos de la empresa (CU_2) se desplaza en sentido descendente (CU_4). Así, la empresa pueden alcanzar un nivel de producción técnicamente posible a un menor costo (punto C).

El surgimiento de las economías externas de aglomeración tienen como fundamento tres formas estructurales de relaciones económico espaciales:

a) En la primera de ellas, las ventajas de localización y concentración industrial surgen de la proximidad espacial entre empresas dedicadas a realizar actividades similares o complementarias en las diversas etapas de producción que componen una industria. Fueron destacadas inicialmente por Alfred Marshall (a finales del siglo XIX) al estudiar el desarrollo de ciudades europeas profundamente especializadas.

Las ventajas difundidas por este tipo de relaciones y por sus externalidades asociadas, predominantemente *tecnológicas*, son conocidas como “economías de localización”, debido a que dependen de la concentración de industrias especializadas en localidades particulares.

b) En segundo lugar, tenemos aquellas caracterizadas por enlaces o encadenamientos industriales, donde intervienen sistemas de abastecimiento y consumo (final e intermedio) pertenecientes a procesos productivos de diferentes industrias. De estas relaciones provienen las economías de interdependencia y complementariedad examinadas por la teoría del desarrollo, la nueva geografía económica y los enfoques institucionalistas del cambio regional. Dichos encadenamientos se caracterizan por propiciar externalidades que tienen efectos fundamentalmente *pecuniarios* sobre las empresas.

c) En la tercera, destacan los vínculos entre industrias diversas que se apoyan, para realizar sus actividades de manera más eficiente, en servicios profesionales complementarios, infraestructura general de bajo costo y grandes mercados de factores y consumidores. De ellas se derivan las llamadas “economías de urbanización”.

Como se ha mencionado, en cada una de las tres relaciones espaciales predomina una forma de externalidad mediante la cual se difunden las ventajas de la aglomeración. Según Tibor Scitovsky (1954) estas formas de difusión se pueden clasificar en dos: en *externalidades tecnológicas* y en *externalidades pecuniarias*.

En las primeras de ellas, las relaciones de interdependencia que establecen entre sí los productores implican efectos sobre sus respectivos volúmenes de producción, no sólo por la utilización directa de factores en cada empresa, sino también por los productos generados (*p.e.*, información y procedimientos técnicos) y los factores utilizados por otras empresas, de modo que estas últimas afectan positivamente las funciones de producción y las condiciones de productividad de sus contrapartes.

Por el contrario, en las externalidades pecuniarias las relaciones de interdependencia entre productores se presentan en el mercado a través de la compra y venta de factores y productos. Así, conforme los volúmenes de transacción de éstos son mayores, las economías de escalas resultantes para los productores se pueden traducir en menores costos de adquisición y en crecientes montos de beneficio obtenidos por sus clientes (Scitovsky, 1954).

Esta diferenciación entre externalidades es importante para las diversas interpretaciones sobre el origen de las economías y deseconomías de aglomeración conceptualizadas con posterioridad a las reflexiones iniciales de Marshall. Dependiendo del énfasis puesto en alguna de las tres formas de relaciones económico espaciales, y en una u otra clase de externalidades (así como en la combinación particular de ambas), se han ido definiendo una serie de economías aglomeración que destacan, ya sea la especialización o la complejidad económica de las aglomeraciones urbanas o regionales.

Economías de localización.

Las economías de localización se originan al interior de una industria en función de su tamaño y patrón de especialización territorial, aunque actúan externamente en favor de todas las empresas relacionadas.

Marshall ya había llamado la atención sobre la importancia de la mutua proximidad entre trabajadores y empresas en los procesos de generación y adopción de ideas, técnicas de organización de negocios y de fabricación de productos, así como en el uso especializado de maquinaria. Él distinguía varias clases de externalidades de aglomeración que operan simultáneamente: 1) las relaciones entre actividades complementarias proveedoras de bienes intermedios, maquinaria y servicios, de carácter especializado; 2) la existencia de mercados laborales especializados, potencialmente compartidos por las unidades de producción localizadas en un mismo territorio; 3) los flujos de información referentes a conocimientos y habilidades de trabajo específicos de una industria, y 4) la concentración de mercados donde se venden productos diferenciados y de alto valor agregado (Marshall, 1949).

En primer lugar, la aglomeración espacial permite a las empresas e industrias crear y desarrollar vínculos de provisión de productos y servicios, así como producir a mayor escala. Esto puede traer consigo el mejor aprovechamiento de la maquinaria altamente especializada y costosa que utilizan.

Por otra parte, al concentrarse en lugares donde abunda la mano de obra adiestrada y experimentada, las empresas se benefician de la formación y experiencia que hayan adquirido los trabajadores en los establecimientos de los competidores, sin tener que pagar directamente todo el costo. Para ellas por tanto, la capacitación laboral es una externalidad tecnológica positiva en el sentido propio, ya que les permite aumentar su productividad.

Además, la interacción espacial entre productores y trabajadores crea una atmósfera industrial que facilita la adopción y adaptación de las ideas, las cuales se transforman en fuentes de otras nuevas ideas. Los flujos de información relacionados con habilidades y conocimientos específicos de la industria se difunden con facilidad entre las empresas vecinas; éstas aprenden a utilizar más eficazmente sus recursos disponibles, lo cual favorece la formación y el crecimiento industrial. En consecuencia, los intercambios de información espacialmente localizados suelen tener por efecto aumentos en la productividad global de la industria (Marshall, 1949; Callejón y Costa, 1996; Fujita y Mori, 2005).

Bajo este razonamiento, las ciudades constituyen en sí mismas condiciones necesarias para la creación tecnológica, cuyo entorno y ambiente actúan como un bien público generador de economías externas del que sólo se beneficia la industria local.

Para Marshall, las ventajas obtenidas por la concentración de industrias especializadas no se limitan entonces a relaciones materiales o pecuniarias, sino que también asumen la forma de intercambios de información. De hecho, esta clase de externalidades permiten a las empresas obtener rendimientos crecientes a escala y neutralizar la tendencia de los rendimientos decrecientes por el uso intensivo de los factores de producción.

Recientemente algunos especialistas inspirados por los conocidos casos de distritos industriales de alta tecnología en algunos países desarrollados, han retomado el estudio de los efectos difusión o desbordamiento tecnológico para explicar los patrones y ciclos de crecimiento de las ciudades, pero en el marco de las importantes aportaciones de la Teoría del Equilibrio General Competitivo, la Teoría del Crecimiento Endógeno y la Nueva Teoría del Comercio Internacional (Glaeser y Kallal, 1991; Glaeser y Ponzetto, 2011).

Glaeser y Ponzetto en su investigación de 2011, desarrollaron un modelo donde estimaron las relaciones entre destrezas laborales y cambio regional para el caso estadounidense. Encontraron que el grado de educación de los trabajadores han contribuido positivamente a la difusión de conocimientos que promueven la iniciativa personal para los negocios

(*entrepreneurship*) y la innovación tecnológica, ambas asociadas con las actividades y los sistemas técnico-productivos que en su momento histórico predominaron (p.e., agricultura, producción industrial a gran escala, producción industrial flexible).

Las sedes de la difusión externa de los conocimientos han sido fundamentalmente las ciudades, debido a que es en ellas donde las habilidades y destrezas se plasman en productos y servicios variados. Los procesos de aglomeración y cambio regional se presentan entonces cuando las industrias relacionadas con los trabajadores calificados y las empresas innovadoras generan mayores demandas de trabajadores y empresas proveedoras. Así, los procesos de cambio regional responden a los cambios tecnológicos de gran escala, al tipo de habilidades que poseen los trabajadores y al predominio de sistemas técnico-productivos (Glaeser y Ponzetto, 2011: 5-18).

Por ejemplo hoy día, en el caso de la producción de conocimientos informáticos, los lugares que concentran a los desarrolladores de programas (trabajadores y empresas) y la infraestructura de comunicaciones que los hace posible, reproducen dinámicamente economías de escala externas, al favorecer la creación y acumulación de nuevos conocimientos tecnológicos. Dado que las escrituras de los algoritmos que forman la estructura de los programas, pueden ser descifrados, reproducidos, y aún modificados, por especialistas en la materia, el costo de oportunidad de apropiación y difusión pública de esta clase de conocimientos es bajo, pero también sus beneficios sociales son altísimos, principalmente para la aglomeración donde se están generando. El resultado de estos procesos es que el crecimiento de la aglomeración y de su producción económica en su conjunto.

Finalmente, retomando las reflexiones iniciales de Marshall, Becatinni (2002) complementa los enfoques anteriores al introducir interpretaciones de índole sociológicas en la explicación de los procesos de desarrollo urbano industrial. Destaca que la “atmósfera industrial”, compuesta tanto de conocimientos técnicos como de una “moralidad comercial”, contribuye a reducir el costo global de producción en los distritos considerados en su conjunto, mediante la creación de redes de “confianza” o entendimiento mutuo entre los agentes económicos. Por tanto, para el autor las condiciones de crecimiento de los distritos industriales radican, no sólo en la subdivisión e integración de los procesos productivos locales, ni exclusivamente en la interacción dinámica entre oferta y demanda diferenciadas y personalizadas de productos. El crecimiento local depende también de la existencia de instituciones, formales e informales, así como de prácticas sociales, que respeten las condiciones de competitividad y reproducción del

sistema social local, y que además contribuyan a la integración de los saberes locales tradicionales con los saberes técnicos-científicos (Becatinni, 2002).

Economías de aglomeración pecuniarias.

Como se mencionó anteriormente, las relaciones entre indivisibilidades técnicas y tamaño de mercado les permiten a las empresas desarrollar economías de escala internas conforme aumentan su producción. La reducción de costos resultantes, a su vez trae consigo que otras empresas se beneficien en la medida que entre ellas existan vínculos espaciales de dependencia o interdependencia, ya sea como proveedores o compradores de bienes (finales, intermedios o de capital). Así pues, entre las empresas e industrias aglomeradas se puede dar la posibilidad de que paguen menores precios por los bienes o factores que intercambian para emplearlos en sus respectivos procesos de producción y distribución, si el tamaño del mercado es lo suficientemente grande para que todas ellas desarrollen economías de escala (Scitovsky, 1954; Fujita, Krugman y Venables, 1999).

En esta clase de economías externas las empresas e industrias obtienen beneficios o ventajas por los volúmenes de producción de otras empresas. Esto implicará que los beneficios obtenidos por una industria "B", al comprar a precios bajos los factores de otra industria "A", propicien su expansión, y no sólo por producir más y barato, sino también por la atracción que ejercerá sobre nuevas inversiones. Adicionalmente, la industria "B" al demandar más factores de la industria "A" contribuirá a la elevación de los beneficios de esta última, por el mayor desarrollo de sus economías de escala al aumentar su producción. Y de manera recíproca, la industria "A" también atraerá nuevas inversiones que le permitirán incrementar su capacidad productiva. Especialmente el resultado de este proceso es el reforzamiento de la aglomeración entre el conjunto de las industrias relacionadas (Scitovsky, 1954: 148).

Retomando el ejemplo del apartado 1.1.1. se pueden exponer de manera simplificada los efectos de las externalidades pecuniarias. Supongamos ahora que en la localidad más productiva llega a instalarse un técnico dedicado a dar mantenimiento a las maquinas de hilado, tejido y cosido, el cual opera incurriendo en gastos totales por \$20.0. Su escala técnica de producción le permite minimizar costos justamente en la tercera unidad de servicio que presta al productor textil (punto B de la curva Cu_3); de otro modo, si sólo atendiera a una máquina no le convendría localizarse en esta localidad.

Bajo estas condiciones favorables, el proveedor atraído por el mercado de consumo intermedio, contribuye *externamente* a la disminución de los costos totales del productor textil

en \$10.0 (ver figura 1). El costo unitario de las prendas de vestir producidas al día ahora es menor; por ejemplo, al producir la cuarta unidad (punto C). Esto se debe al abaratamiento de los servicios prestados por el técnico a cada máquina (punto B), dada su mayor producción. Por tanto, el productor textil está en posibilidades de ahorrar en el mantenimiento de las máquinas. En este caso las economías de aglomeración obtenidas por el productor final surgen por la internalización y apropiación de las economías internas desarrolladas por el proveedor de servicios, pero esto se da a través de los menores pagos realizados por la adquisición de los servicios de mantenimiento.

Existen varias formas de relaciones industriales que dan origen a las externalidades y economías de aglomeración pecuniarias: 1) las derivadas de la producción por parte de una industria, de un bien intermedio o de capital utilizado directamente por otras industrias; 2) en las que el bien producido por una industria es complementario a los bienes intermedios o de capital utilizados por otras industrias; 3) en las que el bien producido por una industria es sustituto a los bienes intermedios o de capital utilizados por otras industrias; y, 4) aquellas en las que el bien producido por una industria son adquiridos por consumidores cuyo ingreso depende del crecimiento de otras industrias (Scitovsky, 1954: 149).

Por otra parte, con base en la clasificación de Albert Hirschman (1958), se pueden distinguir dos tipos de relaciones o enlaces (*linkages*) de interdependencia y complementariedad económica pecuniaria surgidas en los mercados nacionales (o locales) en proceso de desarrollo, y hoy día también en los mercados internacionales: los *enlaces "hacia atrás"* (*backward linkages*) y los *enlaces "hacia delante"* (*forward linkages*). Los primeros se establecen a partir del crecimiento de la demanda interna que induce presiones para la producción y abastecimiento de bienes finales, Intermedios y de capital en el país. En cambio, los enlaces hacia delante, dervidados de la existencia de proveedores o vendedores locales, impulsan la instauración y crecimiento de otras industrias que incorporan en sus procesos productivos los bienes que producen dichos proveedores.

El tamaño, la variedad y la diversidad estructural de las aglomeraciones son entonces las condiciones para el desarrollo y aprovechamiento de las externalidades pecuniarias. Su conceptualización ha sido fructífera, ya que con base en ellas eminentes economistas han explicado el origen de los patrones de desarrollo urbano y regional, concentrados y preeminentes que caracterizaron a México y a otros países durante el periodo de la Industrialización Sustitutiva de Importaciones (Krugman y Libas, 1992).

Economías de urbanización.

Las economías de urbanización resultan de la aglomeración espacial de industrias de todo tipo. En este caso, las industrias y empresas sacan provecho al localizarse en una ciudad o región urbana caracterizada, no sólo por su tamaño, sino también por su gran heterogeneidad y complejidad económica.

Esta clase de economías son internas a la ciudad, pero externas a las industrias (específicas) y empresas que se benefician de ellas. Su importancia depende de la variedad de proveedores, trabajadores, clientes e infraestructura que comparten el conjunto de las empresas aglomeradas.

Los proveedores urbanos están constituidos por una amplia gama de empresas y trabajadores dedicados a dar apoyo y soporte a empresas provenientes de diversas industrias y sectores económicos. Entre los primeros destacan prestadores de servicios profesionales dedicados a la contabilidad, la administración, las finanzas, la mercadotecnia y publicidad, el derecho, la arquitectura, la ingeniería, entre otras áreas. Todos ellos contribuyen al incremento de la productividad de sus clientes al transmitirles ideas y conocimientos para mejorar la organización y uso técnico de los recursos y factores que utilizan. Pero a su vez, los proveedores también se benefician al desarrollar sus propias economías, en la medida que su mercado sea más grande y concentrado y dependa del crecimiento económico de la ciudad (Jacobs, 1969, citado por Polèse, 1998).

Las ganancias derivadas de la producción y prestación de bienes públicos son otro elemento clave en el desarrollo de las economías de urbanización. El espacio construido y los servicios institucionales son importantes externalidades, cuyos beneficios se extienden de manera indivisible a todos los usuarios urbanos, independientemente de que éstos paguen o no por ellos. Sus características de indivisibilidad y no exclusión en su consumo, así como su inapropiabilidad individual, permiten que los beneficios sociales generados sean mucho mayores que los beneficios individuales.

Así, la infraestructura de carreteras, suministro y distribución de agua, drenaje, abastecimiento de energía eléctrica, redes de telecomunicaciones, puertos marítimos y aeropuertos, así como servicios de educación, salud, seguridad pública y justicia, entre muchos otros, son indispensables para el desarrollo urbano, ya que su cobertura y prestación eficaz tienen impactos positivos sobre la productividad total de las ciudades y de las regiones.

Específicamente, la infraestructura física urbana de comunicaciones y almacenamiento, cuya provisión implica la concentración previa de población, mercancías y actividades, difunde beneficios directos e indirectos entre todos los sujetos aglomerados en torno a ella, en términos de menores tiempos de traslado y entrega de mercancías, uso eficiente de transportes, combustibles e instalaciones; beneficios que no pueden apropiarse completamente por aquellos que los producen (empresas constructoras), administran (empresas operadoras) o adquieren (usuarios).

Cabe mencionar que la presencia de economías de urbanización en un territorio está estrechamente vinculada al desarrollo simultáneo de otras formas mediante las cuales se difunden ventajas por la aglomeración territorial. Por ejemplo, las teorías del desequilibrio y del cambio urbano endógeno al destacar la importancia de las economías de localización, y por tanto, los patrones de especialización económica de las ciudades, sostienen que esto no implica dejar de lado otras condiciones urbanas que también apoyan y reproducen el crecimiento económico especializado. Dichas condiciones son precisamente las que se derivan del tamaño y complejidad de las ciudades, que hemos denominado economías de urbanización. Es entonces que lejos de excluirse economías de localización y de urbanización se complementan para difundir externalidades positivas y con ello reforzar la aglomeración urbana.

Incluso Glaeser y Kallal (1991), apoyados en sus investigaciones empíricas y en las conceptualizaciones de Jacobs, argumentan que los efectos difusión de conocimientos son más importantes entre industrias diversas que al interior de industrias específicas, sobre todo en las grandes ciudades “maduras”. Y además concluyen que la diversidad económica urbana genera otra clase fundamental de externalidades de aglomeración: las pecuniarias.

Igualmente Porter (1990), para quien el auge de las ciudades contemporáneas está en función del desarrollo endógeno de ciertas condiciones de localización, las empresas y organizaciones exitosas en el comercio internacional tienden a agruparse geográficamente para crear entre ellas sistemas de relaciones que estimulan el desarrollo de estrategias competitivas y la innovación continua de productos, procesos y negocios. Destaca una serie de factores que definen y refuerzan patrones de localización urbana y regional competitiva: la dotación, calidad y costo de factores con los cuenta un territorio, tales como recursos naturales (suelo, agua, materias primas), humanos (trabajadores, consumidores potenciales), de capital (disponibilidad), de conocimiento (centros de educación e información) y la infraestructura física de transporte y comunicaciones. Pero también llama la atención sobre la importancia de los

grandes mercados internos (locales) que permitían el desarrollo, precisamente de las economías de escala internas y externas, los encadenamientos productivos y la competencia entre empresas. Si se presentan estas condiciones, además de políticas públicas de fomento, se desarrollarán dinámicos distritos industriales o “clusters” (Porter, 1990; Vázquez-Barquero, 2006).

En suma, las tres clases de economías de aglomeración que se han descrito, así como su origen en algunos de los tipos de externalidades (pecuniarias y tecnológicas), son fundamentales para comprender y diferenciar entre las diversas interpretaciones y conclusiones a las que llegan las modernas teorías económicas espaciales, acerca de la relación entre los cambios estructurales de las industrias, sus patrones de productividad y el crecimiento urbano o regional que generan.

1.2. Los procesos de desarrollo de las aglomeraciones económicas y la teoría económica espacial.

En las reflexiones y debates contemporáneos sobre temas económico espaciales se ha distinguido una gran corriente teórica de pensamiento inicialmente identificada como la Nueva Geografía Económica. Se caracteriza por sus reflexiones encaminadas a delimitar las causas y los procesos que explican la formación y la transformación de las aglomeraciones, pero siempre tomando en cuenta la influencia de las relaciones económicas internacionales. Es decir, considera los efectos del comercio internacional, de las inversiones extranjeras y la influencia que tiene los nuevos sistemas globales de organización industrial, sobre las condiciones estructurales y el nivel de desarrollo económico propios de cada aglomeración (Fujita y Mori, 2005).

A continuación se describen sus principales aportaciones conceptuales, que permitirán en los próximos capítulos contextualizar e interpretar los procesos de desarrollo urbano industrial mexicano.

1.2.1. La teoría económica espacial.

Los estudios realizados por los eminentes representantes de esta teoría económica espacial, como Masahisa Fujita, Paul Krugman, Anthony Venables, Jacques F. Thisse, F.L. Rivera Bátiz, entre otros, han incorporado a las tradicionales teorías del uso y precios del suelo (Von

Thünen), de la localización (Weber), del lugar central (Christaller) y del desarrollo económico, una serie de principios estructurales de análisis contemporáneos, entre los que sobresalen:

1. Los modelos neoclásicos de equilibrio general, mediante los cuales se asume que las decisiones racionales de los sujetos económicos (empresas, consumidores, trabajadores y propietarios del suelo) influyen sobre la asignación de recursos en un espacio, y por tanto, sobre los patrones de localización industrial y de las viviendas, los flujos migratorios y los desplazamientos de mercancías (Fujita y Thisse, 1996, 2002; Rivera-Batiz, 1988).

2. La existencia de rendimientos crecientes a escala e indivisibilidades en la producción que dan origen a estructuras de mercado imperfectas (competencia monopolística), y en consecuencia, a la formación de aglomeraciones basadas en externalidades pecuniarias (Fujita, 1988; Fujita, Krugman y Venables, 1999; Fujita y Mori, 2005; Krugman, 1990, 1995; Rivera-Batiz, 1988).

3. Los costos de transporte, variable fundamental que impide o favorece la formación de centros económicos

4. El principio de movilidad de los factores de producción y los consumidores entre aglomeraciones (Fujita y Thisse, 2002; Fujita, Krugman y Venables, 1999; Fujita y Krugman, 2004).

Con base en estos principios se han enfocado al estudio de los procesos de formación de las aglomeraciones, bajo distintos niveles geográficos y variedad de formas. Básicamente han distinguido cuatro niveles de aglomeración: 1) la formación de ciudades, 2) la emergencia de distritos industriales, 3) la organización diferenciada y desigual de regiones dentro de países, y 4) la estructura centro-periferia internacional.

Las fuerzas de aglomeración y dispersión.

Las decisiones racionales tomadas por los sujetos económicos en torno a la asignación de los recursos escasos en el espacio están en función de las condiciones o “fuerzas” con las que cuenta cada lugar. A través de estas últimas los sujetos buscan alcanzar sus objetivos maximizadores, y con ello, contribuyen a delinear los patrones de localización industrial más rentables (Krugman, 1995; Fujita, Krugman y Venables, 1999; Fujita y Krugman, 2004).

Destacan dos grupos de fuerzas que afectan la concentración o la dispersión espacial: las *fuerzas centrípetas* y las *fuerzas centrifugas*. Las primeras de ellas contribuyen positivamente a la formación de ciudades y regiones; están constituidas por: a) las ventajas naturales de sitios

particulares (puertos, ríos, recursos); b) las economías externas asociadas al tamaño de mercado (o pecuniarias), que se derivan de los enlaces o encadenamientos “hacia atrás” y “hacia delante”; y c) las economías externas tecnológicas. Éstas dos últimas (b y c) son de índole dinámica.

Por su parte en las fuerzas centrifugas, cuyos efectos son la desconcentración espacial, se incluyen aquellas donde media el mercado, tales como los costos de desplazamiento o transporte, los precios y rentas del suelo, la inmovilidad y dispersión de recursos; pero también las fuerzas que generan deseconomías externas puras, como la contaminación y la congestión urbana (Krugman, 1995; Fujita, Krugman y Venables, 1999.).

La diferenciación y caracterización de las fuerzas centrípetas y centrifugas tiene dos implicaciones importantes para el análisis espacial. En primer lugar, permiten delimitar el origen del cambio experimentado por las aglomeraciones en función de su nivel de desarrollo económico. Así por ejemplo, la formación (y estructura) de las aglomeraciones modernas está determinada por las fuerzas de índole dinámica generadas dentro de ellas mismas, especialmente a nivel de ciudades o de distritos industriales. Es decir, las economías externas pecuniarias y tecnológicas explican mejor los procesos de desarrollo urbano en sociedades cuya estructura económica tiene como base la industria o la generación de conocimientos innovadores, por lo que el peso de la dotación o de las ventajas naturales tienen hoy día menor relevancia explicativa (Fujita, 1988).

En las economías avanzadas las externalidades tecnológicas parecen tener mayor importancia, debido a que cada vez están más presentes en la producción y consumo de bienes o servicios donde el contenido intelectual y simbólico predomina. Pero también en dichas economías, los efectos centrifugos de la distancia y del transporte tienden a ser menos importantes. Esta combinación de fuerzas ha sido observada en aglomeraciones espacializadas en industrias de alta tecnología y en manufacturas tradicionales. En cambio en las economías menos avanzadas pero en proceso de industrialización, las externalidades pecuniarias (asociadas al tamaño de los mercados de bienes de capital, intermedios y de consumo final) y los costos de transporte explican mejor el cambio urbano y regional (Krugman y Libas, 1992.; Krugman, 1995; Fujita y Thisse, 1996).

En segundo lugar, las fuerzas dinámicas de aglomeración y dispersión implican que el análisis de equilibrio general espacial asuma la existencia de estructuras de mercado imperfectas. Esto se debe en parte a los efectos que tienen las externalidades tecnológicas

sobre la concentración del mercado y la asignación de recursos, pero sobre todo tienen su fundamento en la presencia de indivisibilidades asociadas con el consumo y la producción. En la medida que cada industria requiera distintos tamaños de concentración de recursos productivos y de consumidores para ser rentable, y conforme los costos de transacción aumenten por efecto de las distancias, cada empresa competirá sólo con sus contrapartes más próximas sin considerar a la totalidad de aquellas que pertenecen a su industria. Por tanto, el proceso de competencia económica vinculada al espacio es de naturaleza oligopólica o monopolística.

La conclusión anterior constituye la base de los modelos desarrollados por los representantes de la economía espacial. Todos ellos parten del modelo de competencia monopolística introducido por Avinash Dixit y Joseph Stiglitz (1977), en el que se toman en cuenta explícitamente los efectos de los rendimientos crecientes a escala de las empresas y las indivisibilidades relacionadas con la diferenciación y variedad de bienes producidos sobre el equilibrio general de mercado. Además de que permite capturar, por extensión, los mecanismos de las externalidades pecuniarias que subyacen a la aglomeración.

La formación de las aglomeraciones.

Existen dos principales grupos de modelos económico espaciales: los de nivel urbano y los regionales, estos últimos especialmente de tipo “centro-periferia”. En ambos casos, la diferenciación de los productos es la condición elemental para la formación de las aglomeraciones, tomando en cuenta tanto a la demanda como a la oferta de mercado. Desde el lado de la demanda, se asume que los consumidores (o residentes domésticos) tienen gusto por la diversidad, de tal modo que el incremento de su utilidad y bienestar está positivamente relacionado con la magnitud agregada de los bienes locales que pueden consumir y con el número de variedades de estos bienes. Así, los consumidores tenderán a localizarse y aglomerarse en los lugares donde maximicen su utilidad.

Por el lado de la oferta, las empresas también son atraídas por los lugares donde existe una gran número y variedad de consumidores finales, puesto a que allí pueden minimizar sus costos promedio e incrementar sus beneficios conforme enfrentan las demandas crecientes con aumentos en su producción, dada la presencia de externalidades tecnológicas e indivisibilidades técnicas propias de cada proceso productivo.

La aglomeración resultante por efecto de la competencia monopolística tiende a reforzarse mutuamente, ya que el arribo de nuevas empresas al lugar donde los beneficios son positivos,

trae consigo a su vez mayor demanda de trabajadores y bienes intermedios, estableciéndose así los llamados *enlaces "hacia atrás"* en el mercado local. Pero el incremento en la demanda intermedia propicia posteriormente aumentos en los salarios y en los precios de los restantes factores de producción requeridos, de tal modo que se desencadenan fuerzas adicionales atrayentes de más población trabajadora y residente y de más empresas proveedoras. Esto último da como resultado el establecimiento de los *enlaces "hacia delante"*, al crearse e incrementarse la oferta de factores que empresas de diversas industrias podrán aprovechar (Krugman, 1990; Fujita y Thisse, 2002; Fujita, Krugman y Venables, 1999.; Neary, 2000).

Este proceso vuelve a iniciar cuando el aumento del valor agregado de la producción y del ingreso en la aglomeración se traduce en mayor consumo y demanda de bienes finales por parte de la población residente. A dicho proceso Gunnar Myrdal (1959) lo llamó "causación circular y acumulativa", cuya característica fundamental es la reproducción continua de las economías externas pecuniarias.

El desarrollo urbano.

Ahora bien, el crecimiento de las aglomeraciones desencadena endógenamente fuerzas contrarias que le estabilizan y frenan. Los modelos sobre desarrollo urbano neoclásicos (Mills, 1967; Henderson, 1974) muestran bien este hecho: Como ya se ha planteado, las empresas y los residentes domésticos buscan localizarse cerca unos de otros, pero cuando el número de residentes o consumidores es mucho mayor al número de empresas, entonces estos últimos conformarán el centro urbano en torno al cual se distribuirán los demás residentes. En la medida que la ciudad atraiga más trabajadores o empresas proveedoras (por ser rentable para ellos), la competencia por las localizaciones más cercanas al centro se acentuará, lo que implicará incremento en las rentas del suelo mejor situado. Los trabajadores y empresas que no consigan los mejores lugares tenderán a dispersarse y alejarse del centro, con el resultado de que gastarán más en transportarse hacia al centro. Consecuentemente, las fuerzas centrífugas de mercado impactarán sobre el poder adquisitivo de los residentes, por lo que situarse en dicha ciudad ya no será rentable (Y esto sin tomar en cuenta los efectos de las deseconomías externas puras). De hecho, las ciudades alcanzarán su tamaño óptimo cuando la utilidad y los beneficios marginales de consumidores y productores, respectivamente, sean cero, considerando los efectos de todas las deseconomías externas sobre el presupuesto de los trabajadores y la función de producción de las empresas. En este punto las ventajas de la aglomeración desaparecerán (Abdel-Raman, 1988; Fujita, 1988; Fujita y Thisse, 1996, 2002).

El modelo centro-periferia.

Las importantes contribuciones de la economía del desarrollo han derivado en un grupo de modelos denominados “centro-periferia”, donde se muestra la posibilidad de divergencia entre ciudades y regiones a partir de las relaciones (interacciones) comerciales y migratorias existentes entre ellas.

El modelo básico desarrollado por Krugman (1990), asume la existencia de dos regiones; dos sectores: agricultura y manufactura, donde el primero de éstos produce bienes homogéneos bajo rendimientos constantes a escala en un mercado competitivo (sin costos de transporte) y el segundo bienes diferenciados mediante rendimientos crecientes a escala en un mercado monopolístico (con costos de transporte positivos). Cada sector utiliza sólo un tipo de trabajadores: los agrícolas (inmóviles) y los manufactureros (pueden desplazarse libremente entre regiones), respectivamente. Modelos posteriores también incluyen a los bienes intermedios como factor de producción en la manufactura (Fujita, Krugman y Venables, 1999).

El análisis inicia con un estado de simetría y de equilibrio entre las dos aglomeraciones (cada una aporta la mitad de la producción y del empleo total), para posteriormente abordar los efectos sobre la estructura, la distribución y la concentración económica entre ambas, derivados de la llegada de más empresas manufactureras en una de ellas, denominada desde este momento “centro”, y/o la salida de empresas de la otra aglomeración, ahora llamada “periferia”. El establecimiento de una nueva empresa manufacturera en el “centro” puede producir tres efectos:

1. El *efecto desplazamiento de mercado* (“*market-crowding effect*”), en el cual la empresa adicional reduce la demanda individual del resto de sus competidores, y por tanto, también reduce el precio y los beneficios de las manufacturas en el “centro”. Esto último elimina cualquier incentivo para atraer más empresas (Neary, 2002).

2. El *efecto de demanda o de enlaces “hacia atrás”*. La nueva empresa en el “centro” propicia cinco resultados favorables, específicamente en: a) la demanda de trabajadores y de bienes intermedios manufactureros, b) las remuneraciones reales de éstos dos, c) la demanda de bienes finales, y d) en los beneficios de las manufacturas. En este caso el “centro” tenderá a concentrar la producción de manufacturas para consumirlas localmente, pero también para exportarlas a la periferia.

3. El *efecto costo o de enlaces "hacia delante"*. Los efectos anteriores a su vez, impulsan la inmigración creciente de trabajadores y empresas proveedoras de bienes intermedios desde la periferia, lo cual contribuye a disminuir el crecimiento relativo de las remuneraciones nominales y los costos, pero al mismo tiempo favorece el aumento de los beneficios de las empresas "centrales". Estos efectos derivados refuerzan la concentración de recursos en el "centro" en detrimento de la "periferia".

La combinación de los tres efectos puede dar como resultado un saldo neto favorable a la aglomeración en el "centro". Esto dependerá del valor tomado por tres parámetros:

a) Los costos de transporte de las manufacturas; si son bajos, la aglomeración en el "centro" es favorecida, incluso por la propia "periferia", ya que a ésta le conviene importar las manufacturas centrales relativamente más baratas.

b) La importancia porcentual de las manufacturas en la producción total de las regiones; la cual, si es alta fortalece los *enlaces "hacia atrás"* y el desarrollo de las economías de escala en el "centro".

c) La elasticidad de sustitución entre los bienes manufacturados. En la medida que sea baja la sustituibilidad, y en consecuencia sea alta la preferencia por la variedad, el consumo de manufacturas en el "centro" implica más utilidad y beneficios. (Krugman, 1990; Fujita y Thisse, 1996; Fujita, Krugman y Venables, 1999; Henderson, 2003; Fujita y Krugman, 2004.).

El modelo permite derivar, a raíz de la existencia inicial de un equilibrio inestable, la conformación de dos regiones estructuralmente opuestas: la "periferia", especializada en la producción agrícola (y pecuaria), de productividad decreciente, lento crecimiento y cuyo patrón de asentamientos humanos tiende a ser disperso (fuerza centrífuga adicional). Por otro lado está el "centro", especializado en la producción manufacturera, cuyos rendimientos crecientes a escala derivan en el proceso virtuoso de la llamada "causación circular y acumulativa", donde el aumento del ingreso en la aglomeración se traduce en mayor consumo y demanda de bienes finales por parte de la población residente (Myrdal, 1959). Además la concentración espacial de sus actividades económicas genera las condiciones para el surgimiento de la otra clase de externalidades dinámicas, las tecnológicas, que acentúan su crecimiento.

Extensiones del modelo centro-periferia.

Del modelo básico "centro-periferia" se han desprendido una serie de interpretaciones sobre los procesos de aglomeración urbana e industrial en los países subdesarrollados. Por ejemplo,

Krugman y Libas (1992) basados en el caso mexicano han vinculado los patrones de desarrollo urbano regional con las estrategias de política económica. En su modelo, parten de la existencia de tres tipos de aglomeraciones: la gran “metropoli central” (p.e., Ciudad de México), las “ciudades periféricas” (p.e., Monterrey) ambas pertenecientes a un país, y el resto del mundo (p.e., ciudades estadounidenses). Entre ellas existen relaciones comerciales mediadas por los costos de transporte y por las tarifas arancelarias aplicadas al resto del mundo. Sólo se supone la existencia de un factor de producción, los trabajadores, móviles dentro del país pero no internacionalmente.

Primeramente analizan las implicaciones de una estrategia de sustitución de importaciones sobre los patrones de alta concentración urbana nacional. Así, cuando las tarifas arancelarias a las importaciones son altas, la “metropoli central” desarrolla internamente fuertes *enlaces “hacia atrás”*, debido a que concentra la mayor parte de la demanda y de la producción industrial del país. Esto propicia el incremento en los salarios nominales de los trabajadores residentes en la metropoli, los cuales profundizan el desarrollo de economías de escala internas y externas a las empresas mediante la demanda de bienes finales.

Por su parte, las “ciudades periféricas” venden y envían sus productos a la metrópoli a precios que incluyen los costos de transporte. Sin embargo estos precios no pueden ser más altos que los de la metropoli, por lo que los salarios nominales pagados en la periferia deben ser lo suficientemente bajos para compensar la magnitud de los costos de transporte.

En consecuencia, la principal fuerza centrípeta que reproduce la desigualdad regional en el país es la diferencia entre los salarios nominales de la gran “metrópoli central” y las “ciudades periféricas” (Krugman, 1995).

Sin embargo, esto no implica excesivas ventajas en el poder adquisitivo de los trabajadores metropolitanos en relación con sus contrapartes periféricos; no. La aglomeración de trabajadores en la metrópoli también trae consigo el surgimiento de fuerzas centrífugas, consistentes en altos precios del suelo, gastos elevados para transportarse al centro de la metropoli y otras deseconomías externas puras. Sus efectos agregados son la reducción del poder adquisitivo de los trabajadores metropolitanos, lo que a su vez limita el crecimiento de la “metropoli central”.

Posteriormente, en el modelo se analizan las consecuencias de una estrategia de política orientada a la apertura comercial con el exterior. La reducción de las tarifas arancelarias lleva a

las empresas de la metrópoli y de la periferia a vender y a comprar más bienes al resto del mundo. Para la gran “metropoli central” esto debilita sus fuerzas centrípetas, es decir, los *enlaces “hacia atrás”* y *“hacia delante”*. De hecho, los mayores salarios nominales (y en su caso los altos precios de los bienes intermedios) dejan de ejercer atracción sobre los trabajadores y empresas locales y periféricos. Y peor aún, tienden a pesar más las fuerzas centrifugas.

Por el contrario, las “ciudades periféricas” al aumentar sus vínculos comerciales y productivos con el resto del mundo ven revertir el peso de sus fuerzas de aglomeración. Los menores salarios nominales impulsan el desarrollo de *enlaces “hacia delante”* con el resto del mundo; e incluso, pueden derivar en la integración económica en la medida que la distancia y los costos de transporte entre las “ciudades periféricas y el resto del mundo sean menores a los que ambos tienen con la “metropoli central”. Además, los menores precios del suelo y del transporte propios del tamaño de las “ciudades periféricas” reducen las emigraciones de trabajadores y empresas. El resultado final de todo este proceso es la disminución del grado de concentración territorial de las actividades económicas y de la población en el país subdesarrollado (Krugman, 1995).

Los procesos de aglomeración urbana e industrial para los países subdesarrollados han sido profundizados por Puga y Venables (1996; 1998) al interpretar la exitosa difusión industrial observada entre los países asiáticos a partir de los años sesenta. Con base en los supuestos y resultados del modelo “centro-periferia” básico, sostienen que la diferencia salarial entre los países centrales y los periféricos impulsa a los primeros a relocalizar sus industrias hacia estos últimos, claro está, si los costos de transporte y otras barreras al comercio o a la inversión son bajos. Lo anterior propicia la industrialización de la periferia, y por tanto, la constitución propia de *enlaces “hacia atrás”* y *“hacia delante”* que derivarán eventualmente en el incremento de sus salarios y en la tendencial convergencia estructural entre las economías centrales y periféricas.

Cabe destacar que la difusión industrial y la convergencia estructural asociada se presentan entre países de niveles de desarrollo próximo y de manera sucesiva. Por ejemplo en Asia, Japón (“el centro”) encabezó la relocalización industrial hacia países como Corea y Taiwán (“la periferia”), y posteriormente estos últimos (los nuevos “centros”) hicieron lo mismo en países como Filipinas y Tailandia (Puga y Venables, 1996).

Al igual que Krugman y Libas, Puga y Venables (1998) analizan el proceso de industrialización periférica bajo las dos estrategias de desarrollo económico más importantes.

No obstante en ambos casos, el incentivo para la relocalización industrial periférica son los beneficios obtenidos por las empresas centrales como resultado de los diferenciales en los salarios: en el caso de la sustitución de importaciones, obtenidos mediante la combinación de bajos salarios relativos con el crecimiento del mercado interno y la alta protección comercial, y en el caso de la apertura comercial con el exterior, mediante el efecto que tienen los bajos salarios sobre los precios de las exportaciones periféricas.

Y concluyen que los alcances y velocidad de la difusión industrial dependerá de las relaciones estructurales existentes entre proveedores y compradores, tanto en el “centro” como en la “periferia”. Así, las primeras industrias en relocalizarse son aquellas que:

a) Están débilmente enlazadas o encadenadas en sistemas de abastecimiento y consumo en las aglomeraciones centrales.

b) Son intensivas en trabajo, y por tanto, sensibles al peso que tienen los salarios sobre sus costos de producción.

c) Se ubican en las fases iniciales de las cadenas productivas, lo cual limita su dependencia de la cercanía con otros proveedores de bienes intermedios. Además atraen fuertemente a otras industrias próximas al final de la cadena productiva (Puga y Venables, 1996).

Conclusiones.

Los representantes de la economía espacial han creado un importante marco analítico y de interpretación estrictamente económica de los procesos de aglomeración, observados en las ciudades, en las regiones y entre países, cuyas importantes aportaciones son:

1. Como herederos de la teoría económica neoclásica, se basan en modelos abstractos formalizados matemáticamente, bajo los cuales han construido una teoría económica espacial unificada en sus principios, conceptos y métodos. En ella se abordan sobre todo la diversificación o *diversidad estructural de los espacios* y las *externalidades pecuniarias*, como condiciones necesarias para el desarrollo de las aglomeraciones.

2. Consideran que el desarrollo urbano y regional contemporáneos están en función de los patrones de comercio internacional, de las inversiones extranjeras y de los nuevos sistemas globales de organización industrial.

3. Toman en cuenta y la posición que cada ciudad, región y país ocupan en la división internacional del trabajo, y por tanto, sus diferencias en cuanto a sus niveles de desarrollo económico. Esto les lleva a plantear la importancia de las relaciones económicas asimétricas entre aglomeraciones “centrales” y aglomeraciones “periféricas”, articuladas en un sistema global que favorece predominantemente a las primeras.

4. No obstante, concuerdan en que las posibilidades de desarrollo y las tendencias de crecimiento de cada ciudad, región y país también dependen de condiciones estructurales propias, endógenas, de carácter técnico, económico e institucional.

5. Finalmente, reflexionan en torno los procesos contemporáneos recientes de toma de decisiones de las empresas líderes internacionales para relocalizar sus actividades industriales en ciudades, regiones y países periféricos, con el objetivo de aprovechar los menores costos de producción que éstos últimos proporcionan.

Finalmente, cabe destacar el estrecho vínculo entre la experiencia del desarrollo urbano y regional mexicano y el propio desarrollo teórico de la economía espacial, inicialmente identificada como Nueva Geografía Económica, tal y como se ha podido apreciar. Es decir, los procesos de desconcentración territorial de la industria manufacturera mexicana han sido parte esencial de los fundamentos empíricos que han llevado a replantear y perfeccionar a la teoría económica espacial reciente. En virtud de su pertinencia, dicho marco analítico ha sido recurrentemente aplicado en los estudios actuales sobre las economías de aglomeración en México, y en este trabajo se mantendrá parcialmente este enfoque.

Es así que en la presente investigación se presenta un modelo que permita medir y analizar la relaciones existentes entre las condiciones de aglomeración urbana en las principales ciudades del país y la magnitud relativa del empleo manufacturero que éstas concentraban durante el periodo de apertura comercial 1988-2008, enfatizando las diferencias regionales: norte fronterizo *versus* resto del país.

El modelo propuesto (desarrollado en el capítulo 3) está inspirado en gran parte por las propuestas de Fujita y Thisse (1996, 2002); Fujita, Krugman y Venables (1999) y F. L. Rivera-Bátiz (1988), aunque difiere en algunos supuestos:

a) El modelo de competencia monopolística y aglomeración de los autores mencionados considera dos sectores: uno productor de bienes industriales que presenta rendimientos

constantes a escala y otro constituido por productores de servicios que operan bajo rendimientos crecientes en el factor trabajo. Además son modelos de equilibrio general al determinar los valores óptimos de empleo, precios y producción en ambos sectores.

El modelo de la presente investigación también toma en cuenta dos sectores, pero en ambos se asumen rendimientos constantes a escala y decrecientes de los factores. El desarrollo de economías de escala internas en las industrias bajo estas condiciones, y por tanto la difusión de las mismas a través de las relaciones pecuniarias interindustriales, también es posible en la medida que cada una de ellas ofrece precisamente productos diferenciados. Asimismo sólo se consideran las condiciones de equilibrio para el productor del sector industrial de referencia”.

b) Los modelos de la economía espacial explican endógenamente los procesos de aglomeración espacial. En cambio, el presente modelo es mixto, ya que toma en cuenta procesos endógenos derivados de la diversidad y tamaño de la estructura industrial que implican enlaces “hacia atrás” y “hacia delante”; pero también supone como dadas las condiciones de localización de cada lugar que propician externalidades “tecnológicas” particulares.

2. INVESTIGACIONES SOBRE LAS ECONOMÍAS DE AGLOMERACIÓN EN MÉXICO.

Existe una abundante y añeja producción de estudios sobre las características y ventajas de la aglomeración territorial en México, desde la investigación pionera de Lamoine en 1970 hasta nuestros días. Recientemente, las aportaciones de la teoría económica espacial han constituido la base de interpretación y análisis para un importante grupo de investigadores, interesados en estimar econométricamente la contribución de las economías de aglomeración sobre el desempeño de la industria mexicana durante el periodo de liberalización comercial.

En el presente escrito se analiza específicamente esta línea de investigación que ha sido la más prolífica por la documentación producida y la secuencia de sus resultados. Fue encabezada por G. Hanson (1994) y E. Mendoza Cota, quienes se apoyaron en los modelos de aglomeración industrial propuestos por Glaeser y Kallal (1991) y en el uso de métodos econométricos sobre series de datos transversales y de panel. Asimismo incorporaron información cualitativa con el objeto de explicar y medir los procesos de desconcentración y distribución territorial de la industria manufacturera mexicana.

En seguida se describen los elementos centrales de sus estudios; en primera instancia, la problemática de investigación y las variables seleccionadas para abordarla; posteriormente, los resultados a los que llegaron, y por último, se hacen algunos comentarios sobre las implicaciones metodológicas de sus conclusiones.

2.1. La metodología de las investigaciones

2.1.1. Problema de investigación y definición de variables.

Las investigaciones de Hanson, Mendoza y sus seguidores (G. Martínez, J.A. Pérez, G. Félix, R. Varela y A. Escobar) se orientaron a constatar empíricamente las extensiones del modelo centro periferia de la teoría económica espacial. La problemática que en común abordaron consistió en relacionar los procesos de apertura comercial con los cambios en los patrones mexicanos de localización y distribución regional manufacturera, estos últimos medidos a través de las variaciones o *crecimientos en el empleo*.

Como se mencionó en el capítulo 1, para la teoría económica espacial los cambios regionales operan a través de fuerzas centrífugas y centrípetas. Por tanto, para estos investigadores los

factores explicativos del crecimiento del empleo manufacturero fueron los costos de transporte (o la distancia), las remuneraciones al trabajo, así como las economías externas de aglomeración. Entre estas últimas distinguieron las modalidades ya comentadas: las economías de localización, que se expresan a través de la aglomeración de empresas pertenecientes a una misma industria o a industrias relacionadas, y las economías de urbanización, las cuales se caracterizan por la aglomeración de actividades diversas, de población, infraestructura y grandes mercados laborales (Hanson, 1994.; Mendoza, 2002, 2003; Mendoza y Martínez, 1999; Mendoza y Pérez, 2007; Félix, 2005; Escobar, 2011).

Básicamente centraron su atención sobre el crecimiento industrial de las ciudades y estados fronterizos, en congruencia con la hipótesis de integración que éstas estarían experimentando hacia la economía estadounidense, a raíz de la reducción en los costos pecuniarios de transporte y de transacción comercial internacional, aunadas a las deseconomías generadas por la reestructuración económica de la región central del país. Específicamente, enfatizaron el desempeño industrial fronterizo antes y después de la apertura comercial, aunque sin omitir la contraparte de efectos observados sobre el empleo de otras ciudades y regiones del país en los periodos de análisis.

Las ciudades y estados fueron las unidades territoriales de observación, donde analizaron el comportamiento del empleo industrial. Sus investigaciones econométricas tuvieron como base la información de los censos económicos industriales publicados por el INEGI, de acuerdo la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) y al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) (los trabajos más recientes).

Cabe destacar que en sus modelos econométricos tiendieron a compartir (en términos generales) las siguientes variables de estudio (ver tabla 1, pag. 39):

1. Variable dependiente: *crecimiento del empleo relativo*.

En las investigaciones individuales de E. Mendoza y en colaboración con G. Martínez y J. Pérez, así como en la de Félix, esta variable fue definida como el porcentaje de población ocupada en cada industria localizada en las unidades territoriales de observación, en relación con el empleo total de dicha industria.

A. Escobar, R. Varela y Palacio, la expresaron bajo la forma de variación porcentual del personal ocupado a través de los periodos considerados.

Las variables independientes utilizadas para representar las economías de aglomeración fueron:

2. Economías de localización derivadas de la especialización.

Las denominaron *aglomeración dentro de una industria*. A través de esta variable buscaron representar las condiciones de proximidad territorial entre trabajadores y empresas pertenecientes a una misma empresa, que originan patrones de especialización territorial económica y propician la difusión de externalidades tecnológicas.

A esta variable la representaron mediante el índice de especialización económica usualmente aplicado en los estudios regionales. Lo calcularon para cada unidad territorial, ponderándolo con el índice de especialización promedio de todas sus observaciones muestrales. La relación de este indicador con el crecimiento del empleo relativo se esperaba positiva (Mendoza y Martínez, 1999; Mendoza, 2002, 2003; Mendoza y Pérez, 2007; Varela y Palacio, 2008a, 2008b; Escobar, 2011).

3. Economías de localización derivadas de la diversidad y complementariedad.

Bajo esta variable caracterizaron las relaciones de interdependencia y complementariedad económica pecuniaria surgidas en los mercados locales (urbanos o regionales), derivadas de los enlaces "*hacia atrás*" (*backward linkages*) y "*hacia delante*" (*forward linkages*).

A esta clase de economías las caracterizaron de varias formas; primero como *aglomeración de industrias relacionadas*. En este caso, la variable también asumió la forma de un índice, donde relacionaron la magnitud del personal ocupado a nivel de subsector con el de las ramas industriales seleccionadas. El cociente resultante fue ponderado a su vez por el promedio nacional de dicha relación. Si los efectos de esta variable eran positivos sobre las empresas e industrias aglomeradas, entonces se esperaba que el empleo creciera (Mendoza y Martínez, 1999; Mendoza, 2002 y 2003).

En el trabajo de Mendoza junto con J.A. Pérez (2007) se sustituyó el índice anterior por dos diferentes que representaron los dos tipos de enlaces. Al primero lo calcularon con base en los costos de producción por clase de actividad industrial, mientras que al segundo lo obtuvieron incorporando información del valor de la producción (en lugar de costos). La relación esperada del primer índice se asumía negativa, mientras que la del segundo positiva.

Félix (2005) representó la aglomeración de industrias relacionadas a través de la relación entre el personal ocupado del resto de las industrias con respecto al de la industria sujeta a observación.

4. *Economías de urbanización.*

En los primeros trabajos las identificaron como *aglomeración de industrias diversas*. En ellos utilizaron índices tipo Herfindahl–Hirschman para medir el grado de concentración del personal ocupado en el resto de las industrias localizadas en la unidades de observación. Entre menor fuera el índice mayor la diversificación, y por tanto, mayor el crecimiento esperado del empleo (Mendoza y Martínez, 1999; Mendoza, 2002 y 2003; Félix, 2005; Varela y Palacio, 2008a, 2008b; Escobar, 2011).

Mendoza en 2002 y posteriormente Varela y Palacio en sus dos obras, incluyeron una variable adicional de control representativas del desarrollo urbano alcanzado por las ciudades o unidades observadas: el nivel de *empleo absoluto* en las ramas industriales. Mendoza la tomó como un referente de la congestión o saturación de los grandes mercados, mientras que Varela y Palacio la seleccionaron para estimar los procesos de convergencia o divergencia industrial interurbano. En ambos casos, entre mayor fuera el empleo existente en las industrias urbanas, menor sería su crecimiento esperado, y en consecuencia, más dinámicos los procesos de convergencia interurbanos.

Alternativamente, Mendoza en 2003 consideró la variable *población urbana total*, también para representar a los mercados laborales y de servicios locales, cuya relación positiva con empleo, implicaría el uso eficiente y la expansión de los recursos disponibles urbanos.

Félix (2005) representó las externalidades de aglomeración urbanas como la *proporción entre el personal ocupado en las actividades terciarias con respecto al de la industria* y unidad territorial de observación. El signo esperado de esta relación lo suponía positivo.

Entre las variables independientes proxy de las fuerzas centrífugas de aglomeración, sobresalieron:

5. *Remuneraciones al personal ocupado.* Las manifestaron mediante un índice de remuneraciones anuales por trabajador en cada industria y unidad territorial, ponderado por el promedio nacional registrado por la industria correspondiente. De acuerdo con la función de

demanda de trabajo neoclásica, la correlación entre esta variable y la dependiente se esperaba negativa (Mendoza y Martínez, 1999; Mendoza y Pérez, 2007; Félix, 2005; Varela y Palacio, 2008a, 2008b; Escobar, 2011).

En sus estudios a nivel urbano, Mendoza (2002 y 2003) desagregó el índice anterior bajo dos formas: primero consideró las *remuneraciones totales* de las áreas urbanas ponderadas por su valor nacional, y también bajo la forma de *remuneraciones totales* percibidas en las industrias sujetas a estudio.

6. *Costos de transporte relativos a los centros hegemónicos de producción industrial.*

Los autores utilizaron como variable proxy la distancia en kilómetros existente entre la unidad territorial y el cruce fronterizo más próximo hacia los Estados Unidos. Mendoza y Martínez (1999), Mendoza y Pérez (2007) ponderaron la distancia por el personal ocupado industrial. Félix (2005) en cambio, tomó sólo la distancia en términos absolutos. Se esperaba que las ciudades y estados cuya distancia era menor respecto al mercado norteamericano presentarían mayor crecimiento del empleo.

7. *El tamaño promedio de planta en las industrias.* Todos los autores incluyeron esta variable de control para distinguir entre las contribuciones generadas por las economías internas al crecimiento del empleo industrial, de aquellas propiciadas por las economías externas:

Eligieron el número de trabajadores por establecimiento considerando industrias y unidades territoriales, relativas al promedio nacional correspondiente. El mayor tamaño de las plantas pudo indicar procesos productivos más eficientes y estructuras de mercado imperfectas, relacionados positivamente con el crecimiento del empleo (Mendoza y Martínez, 1999; Mendoza, 2003; Mendoza y Pérez, 2007; Varela y Palacio, 2008a, 2008b; Escobar, 2011). Varela y Palacio la consideraron como una variable proxy de competencia de los mercados.

En todas las investigaciones la información de la variable (dependiente) *crecimiento del empleo relativo* se expresó en primera diferencia, mientras que en las variables independientes sólo se consideró la información del año inicial de cada subperiodo con el fin de no introducir simultaneidad. Además todas las variables seleccionadas fueron expresadas en sus modelos bajo forma logarítmica.

2.1.2. Procedimientos econométricos.

Una cualidad importante de las investigaciones citadas radicó en permitir el seguimiento cronológico y comparativo de las relaciones entre las economías de aglomeración y otras variables con el comportamiento del empleo industrial mexicano.

En términos generales los autores abordaron tres periodos: 1988-1998; 1980-2003 y 1988-2003. Al primero lo dividieron en dos subperiodos, separados en cinco años: 1988-1993 y 1993-1998. Al segundo y tercero los estudiaron en su conjunto, a través de estimaciones que tuvieron como base series de datos de panel organizados en cuatro intervalos temporales: 1980-1985, 1985-1993, 1993-1998, 1998-2003.

Las características econométricas propias de cada investigación fueron las siguientes:

1. Mendoza y Martínez en su estudio inicial de 1999 analizaron el subperiodo 1988-1993 con base en una serie de datos transversales correspondientes a los 32 estados de la República y las 54 ramas industriales en las que se dividía la industria manufacturera según la CMAP. Consideraron 1,728 observaciones (estimaron datos faltantes) en dos modelos; en uno realizaron estimaciones a nivel nacional diferenciando entre grupos de estados (fronterizos y del resto del país) mediante una variable binaria de intercepto; en el otro, multiplicaron esta última con cada una de las variables explicativas para probar si los estados de la frontera norte generaban distintos efectos sobre ellas.

Las variables explicativas del *crecimiento del empleo relativo* que consideraron en sus modelos fueron: *aglomeración dentro de una industria, aglomeración de industrias relacionadas, aglomeración de industrias diversas, remuneraciones al trabajo, costos de transporte relativos y tamaño promedio de planta* (ver tabla 1).

2. Mendoza fue el precursor en modificar y enriquecer los modelos al tomar en cuenta variables proxy de economías de aglomeración adicionales, así como unidades de observación urbanas (ya no sólo estados). Realizó dos investigaciones en las cuales planteó la relación de interdependencia entre los nuevos patrones de localización industrial (de aquel entonces) y el nivel desarrollo urbano de las principales ciudades del país. En su estudio de 2002 abordó dicha relación para las ciudades más grandes de la región fronteriza, mientras que en el segundo de 2003 consideró 42 áreas metropolitanas nacionales.

En ambas investigaciones estimaron sendos modelos donde tomaron nuevamente como variable dependiente al *crecimiento del empleo relativo* y las variables independientes: *aglomeración dentro de una industria, aglomeración de industrias relacionadas, aglomeración de industrias diversas y remuneraciones relativas*. A éstas añadió tres variables explicativas más: *empleo absoluto, remuneraciones totales al trabajo y población urbana total* (ver tabla 1).

En el modelo de 2003 introdujo variables binarias de pendiente y de intercepto, respectivamente, con el objetivo de distinguir la importancia de los niveles de urbanización sobre el crecimiento del empleo entre las Ciudades de México, Guadalajara, Monterrey y el resto de las ciudades mexicanas.

En los dos modelos aplicó mínimos cuadrados ordinarios ajustados por errores estándares robustos ante la presencia de heteroscedasticidad sobre datos transversales (correspondientes al año inicial del subperiodo) de las 54 ramas industriales localizadas en las unidades de observación para analizar los subperiodos 1988-1993 y 1993-1998.

3. Félix (2005.) por su lado, también aceptó como unidades territoriales a las ciudades, específicamente 114. Las combinó con datos desagregados por subsectores manufactureros, 9 en total según la CMAP (a diferencia de los demás autores que consideraron ramas), para obtener 833 observaciones de 1026 posibles, debido a que algunas industrias no estuvieron presentes en todas las ciudades. Al igual que Mendoza, realizó sus estimaciones con base en el método de mínimos cuadrados ordinarios robustos a la heteroscedasticidad. Generó dos grupos de regresiones, correspondientes al subperiodo 1988-1993 y una más de largo plazo (1988-1998) donde analizó todo el periodo.

Las variables que relacionó en su modelo fueron: *crecimiento del empleo relativo* como variable dependiente, *aglomeración de industrias relacionadas, aglomeración de industrias diversas, personal ocupado en las actividades terciarias relativo a la industria, dispersión de la fuerza laboral calificada, remuneraciones al trabajo y costos de transporte relativos*, como variables independientes. Además agregó dos tipos de variables binarias, una para las ciudades del borde fronterizo y otra para las restantes ciudades fronterizas, destinadas a medir el efecto diferenciado de las variables sobre el crecimiento del empleo relativo en cada una de ellas, en relación con el conjunto de ciudades mexicanas (ver tabla 1).

4. Mendoza y Pérez (2007.) realizaron una investigación econométrica más sobre la contribución de las economías de aglomeración sobre el desempeño de la industria manufacturera mexicana, pero tomando en cuenta el periodo largo de 23 años: 1980-2003. Los resultados obtenidos por ellos pueden ser considerados como la síntesis general de los hallazgos analizados previamente.

Sus unidades territoriales fueron los estados de la República Mexicana, de los cuales se seleccionó información de 136 industrias a 6 dígitos de desagregación (clase de actividad) ante la incompatibilidad de las clasificaciones a nivel de rama entre la CMAP y la Clasificación Industrial para América del Norte a partir de 2003.

Las variables independientes implicadas en las estimaciones fueron: *aglomeración dentro de una industria* (o de relaciones intraindustriales), *encadenamientos hacia atrás*, *encadenamientos hacia adelante*, *remuneraciones al trabajo*, *costos de transporte relativos* y *tamaño de planta promedio* (economías de escala internas) (ver tabla 1).

Utilizaron dos métodos econométricos: mínimos cuadrados ordinarios y el método generalizado de momentos. Este último se incluyó para obtener parámetros insesgados y eficientes ante el supuesto de endogeneidad de las variables explicativas y la existencia de heteroscedasticidad y autocorrelación serial.

Aplicaron dos modelos en sus regresiones. En uno realizaron sus estimaciones en función de la distancia existente entre las capitales de los estados y los límites internacionales de los estados fronterizos, y en el otro en relación con la distancia hacia el Distrito Federal. Los modelos contemplaron variables binarias de pendiente en las *remuneraciones al trabajo* y la *aglomeración dentro de una industria*, para medir las diferencias entre los estados fronterizos y los estados del centro del país, con respecto al resto de estados nacionales.

5. A. Escobar realizó en 2011 una investigación similar a la de Mendoza y Pérez al igual que éstos estudió el periodo 1980-2003 con base en datos de panel. Élla seleccionó 121 unidades geográficas, conformadas por zonas metropolitanas y ciudades, y la información censal de los 9 subsectores de la industria manufacturera según los criterios establecidos por la CMAP. De la anterior combinación obtuvo sus observaciones sobre las cuales corrió las regresiones correspondientes a cada subsector.

En su modelo incorporó como variable independiente al *empleo relativo*, y como independientes: *aglomeración dentro de una industria*, *aglomeración de industrias diversas*, *remuneraciones al trabajo* y *tamaño promedio de planta* (ver tabla 1).

Implementó el modelo de efectos fijo en sus estimaciones, debido a los posibles sesgos generados por la heterogeneidad urbana de sus observación geográficas. Además introdujo variables binarias en su modelo para medir las perturbaciones macroeconómicas que afectaron el desempeño de la industria manufacturera durante el periodo, como las crisis financieras y la apertura comercial.

Es importante resaltar que la autora no se propuso hacer comparaciones regionales directas en la relación entre crecimiento del empleo relativo y las variables determinantes del mismo, a diferencia del resto de los autores citados.

6. Por último se encuentran las aportaciones de R. Varela y J. Palacio (2008a y 2008b). Sus trabajos tuvieron una característica particular: estudiaron industrias específicas y no la totalidad de las ramas y subsectores industriales mexicanos. Se limitaron al estudio de seis ramas pertenecientes sólo al grupo de alimentos, delimitadas con base en la CMAP.

Incluyeron información de los censos económicos correspondiente a los años 1988, 1993, 1998 y 2003. Sus unidades geográficas fueron los estados de la república, con base en las cuales conformaron paneles balanceados de 96 observaciones por cada rama.

Las variables independientes que formaron parte de su modelo fueron: *aglomeración dentro de una industria*, *aglomeración de industrias diversas*, *empleo absoluto por rama*, *remuneraciones al trabajo* y *tamaño promedio de planta* (ver tabla 1).

Tabla 1. Variables consideradas en los estudios sobre economías de aglomeración en México: 1988-1998.

Variable dependiente. Crecimiento del empleo relativo	Períodos / Investigación											
	1988-1993			1993-1998			1988-1998					
	Mendoza-Martínez (1999) Relación ^a / Significación ^b	Mendoza (2002) Relación / Significación	Elasticidad	Mendoza (2003) Relación / Significación	Félix (2004) Relación / Significación	Elasticidad	Mendoza (2002) Relación / Significación	1993-1998 Relación / Significación	Elasticidad	Mendoza (2003) Relación / Significación	1988-1998 Relación / Significación	Elasticidad
Variables independientes												
Aglomeración dentro de una industria	-	1	2	-	1	2	-	1	2	-	1	3
Aglomeración de industrias relacionadas	+	1	2	+	2	3	+	1	2	+	1	2
Aglomeración de industrias diversas				-	2	3		1	2		1	2
En interacción con variable binaria											2	2
Empleo absoluto												
Población urbana total												
Proporción del personal ocupado en actividades terciarias												
En interacción con variable binaria												
Remuneraciones al trabajo	+	2	3									
En interacción con variable binaria												
Costos de transporte relativos												
Dispersión de la fuerza laboral calificada												
En interacción con variable binaria												
Tamaño promedio de planta	-	1	2	-	2	3						
En interacción con variable binaria	+	1	2									
Variable binaria de intercepto	+	2	2									

a. Sentido de la relación entre la variable dependiente y las variables independientes: positiva, "+"; negativa, "-";
 b. Nivel de significación estadística de los coeficientes estimados: 1. Menor de 1%. 2. Mayor de 1% hasta 5%.
 c. Intervalo de valor de las elasticidades estimadas: 1. Mayor de 1%. 2. Menos de 1% hasta 0.1%. 3. Menos de 0.1%.

Notas: Filas sombreadas indican las variables contempladas en cada investigación.
 Casilleros sombreados y vacíos implican que los coeficientes estimados de las variables no fueron significativos al 5%.

Fuente: Elaboración propia con base en Mendoza-Martínez (1999), Mendoza (2002), Mendoza (2003), Félix (2004), Mendoza y Pérez (2007), Varela y Palacios (2008a y 2008b) y Escobar (2011).

Tabla 1. Variables consideradas en los estudios sobre economías de aglomeración en México: 1988-1998 (Continuación).

Variable dependiente: Crecimiento del empleo relativo	Períodos / Investigación											
	1988-2003						1980-2003					
	Varela y Palacio (2008a)*			Varela y Palacio (2008b)*			Mendoza y Pérez (2007)			Escobar (2011)*		
Variables independientes	Relación ^a	Significación ^b	Elasticidad ^c	Relación	Significación	Elasticidad	Relación	Significación	Elasticidad	Relación	Significación	Elasticidad
Aglomeración dentro de una industria	—	1	2	—	1	1	—	1	3	—	1	3
En interacción con variable binaria para estados de la frontera norte							+	2	3			
En interacción con variable binaria para estados periféricos al Distrito Federal y estado de México							+	1	3			
Encadenamientos hacia atrás							—	1	3			
Encadenamientos hacia adelante							—	1	3			
Aglomeración de industrias diversas	—	1	2	—	1	1				— +	1	3
Empleo absoluto por rama				—	1	3						
Remuneraciones al trabajo	—	1	3	—	2	3				— +	1	3
En interacción con variable binaria para estados de la frontera norte												
En interacción con variable binaria para estados periféricos al Distrito Federal y estado de México							—	1	3			
Costos de transporte relativos												
Tamaño promedio de planta							—	1	3	+	1	3
Variables binarias de intercepto												

a. Sentido de la relación entre la variable dependiente y las variables independientes: positiva, "+"; negativa, "-".

b. Nivel de significación estadística de los coeficientes estimados: 1. Menor de 1%. 2. Mayor de 1% hasta 5%.

c. Intervalo de valor de las elasticidades estimadas: 1. Mayor de 1%. 2. Menos de 1% hasta 0.1%. 3. Menos de 0.1%

Notas: Filas sombreadas indican las variables contempladas en cada investigación.

Casilleros sombreados y vacíos implican que los coeficientes estimados de las variables no fueron significativos al 5%.

* En las investigaciones de Varela-Palacio y Escobar la información sólo corresponde a las ramas y subsectores cuyos resultados fueron significativos.

Fuente: Elaboración propia con base en Mendoza-Martínez (1999), Mendoza (2002), Mendoza (2003), Félix (2004), Mendoza y Pérez (2007), Varela y Palacios (2008a y 2008b) y Escob

Utilizaron modelos de mínimos cuadrados ordinarios, mínimos cuadrados generalizados y de efectos fijos sobre los datos de los paneles, de acuerdo a los resultados de las pruebas estadísticas de especificación correcta de modelos que previamente aplicaron.

Finalmente, procedieron a medir diferencias regionales en el crecimiento del empleo entre estados a través de variables binarias de intercepto, con base en el criterio de valor agregado per cápita estatal o crecimiento de éste mayor a la media.

Es importante concluir que los procedimientos metodológicos descritos, constituyen un importante legado para la presente investigación. Las aportaciones de Mendoza, Martínez, Pérez, Félix, Varela, Palacio y Escobar, son fundamentales en dos aspectos:

1. Los siete grupos referidos de definiciones e indicadores correspondientes a las variables representativas de las fuerzas centrípetas y centrífugas de aglomeración, se tomaron como referencia para desarrollar la estructura de los modelos econométricos de economías de aglomeración (expuestos en el siguiente capítulo), y también para realizar los cálculos de los índices numéricos que conformaron las series de datos utilizadas.

2. Las características de los métodos econométricos aportados por los autores, sirvieron de ejemplos para probar los modelos de esta investigación. En consecuencia, permitieron reflexionar sobre la estructura que debían tener los modelos econométricos, así como sus posibles inconsistencias y sesgos derivados.

2.2. Resultados de las investigaciones.

A continuación se describen los resultados más sobresalientes a los que llegaron los investigadores para los grupos de variables consideradas en los periodos estudiados. A través de dichos resultados se pueden apreciar las relaciones económicas que supuestamente explicaron los procesos de cambio en la distribución regional de la industria manufacturera mexicana durante la apertura comercial.

1. Economías de localización derivadas de la especialización.

Los estudios de Mendoza y Martínez (1999) y Mendoza (2002, 2003) arrojaron importantes resultados, independientemente de sus divergencias metodológicas. En los dos, las regresiones efectuadas a nivel nacional indicaron que la variable *aglomeración dentro de una industria* fue significativa al 95% de confianza (ver tabla 1).

El signo negativo de los coeficientes obtenidos para la variable, llevó a los autores afirmar que la especialización territorial de las industrias pertenecientes a la misma rama de actividad, aglomeradas principalmente en las grandes ciudades del país, manifestaba importantes deseconomías, cuyos efectos fueron negativos sobre el crecimiento del empleo después de la apertura comercial (Mendoza y Martínez, 1999: 803; Mendoza, 2003.: 118).

Sin embargo, en el estudio sobre las economías de aglomeración en las principales ciudades fronterizas, realizado por Mendoza (2002), la variable *aglomeración dentro de una industria* presentó las mismas tendencias estadísticas que el resto de las ciudades mexicanas, tanto en el subperiodo 1988-1993 como en el 1993-1998. El autor no dio explicaciones sobre este resultado.

Tal parece ser que la apertura comercial tampoco favoreció, al menos en un inicio, el desarrollo de externalidades positivas asociadas a la especialización económica (por rama) de las ciudades fronterizas. De hecho, el estudio de Mendoza y Martínez (delimitado al primer subperiodo) verificó la escasa relevancia de las economías de localización en las ciudades fronterizas. El coeficiente de la variable binaria de interacción respectiva presentó valores insignificantes económica y estadísticamente, además con signos inconsistentes en las regresiones realizadas.

Para Mendoza y Pérez (2007) las estimaciones realizadas para el periodo largo 1980-2003 confirmaron gran parte de las correlaciones anteriormente establecidas con el *crecimiento del empleo relativo*. La *aglomeración dentro de una industria* nuevamente observó coeficientes negativos, lo que confirmó la limitada relevancia del entorno especializado territorial sobre la expansión manufacturera a nivel nacional. No obstante, en las regresiones donde las variables se calcularon con base en la distancia hacia el Distrito Federal, esta relación negativa fue menor, por no decir económicamente insignificante, en el conjunto de estados centrales más próximos a la capital del país (Mendoza y Pérez, 2007: 688-689) (ver tabla 1).

Los resultados conseguidos por Escobar (2011) y Varela y Palacio (2008a y 2008b) a niveles subsectoriales y de ramas de actividad fueron por completo equivalentes a anteriores. Los coeficientes estimados por Escobar fueron significativos y negativos en la mayor parte de los subsectores, aunque económicamente insignificantes, sobresaliendo los grupos productores de alimentos, maquinaria y equipo (ver tabla 1).

Varela y Palacio también encontraron para el periodo 1988-2003 la relación inversa entre el *crecimiento del empleo relativo* y las economías generadas por la especialización industrial en las ramas de alimentos que seleccionaron. Estos investigadores concluyeron que dicha relación pudiera estar indicando límites en la difusión de conocimientos científicos y tecnológicos a escala intraindustrial que impacten directa y favorablemente sobre el crecimiento del empleo (2008a: 216).

2. Economías de localización derivadas de la diversidad y complementariedad.

En Mendoza y Martínez (1999) y Mendoza (2002, 2003), la variable *aglomeración de industrias relacionadas* también resultó significativa estadísticamente en su coeficiente, y con signo positivo al correlacionarse con el crecimiento del empleo. Argumentaron que los resultados

económicos corroboraban la posible existencia de externalidades derivadas de la especialización urbana, pero a nivel de subsector; es decir, supuestamente manifestaban la presencia de eslabonamientos interindustriales locales. Cabe destacar que generalizaron esta aseveración para todo el país sin distinguir localización regional de las unidades territoriales, aunque a nivel estatal las entidades del norte presentaron las mayores elasticidades entre 1988 y 1993 (Mendoza y Martínez, 1999: 803-805; Mendoza, 2003: 118).

Ahora bien, al analizar los resultados por unidad urbana no fue posible concluir que los efectos de la *aglomeración de industrias relacionadas* sobre el crecimiento del empleo fronterizo hayan sido más importantes que en otras regiones. En el estudio de Félix (2005) dicha variable también fue significativa a nivel de todas las ciudades del país durante el subperiodo 1988-1993, pero no en interacción con la variable binaria destinada a medir las diferencias de comportamiento entre ciudades fronterizas y no fronterizas. Incluso el mismo Mendoza en su investigación de 2002 corroboró estos resultados (al 5% de error), lo cual contrastó con su estudio elaborado junto con Martínez (ver tabla 1).

En el subperiodo 1993-1998 los coeficientes de la *aglomeración de industrias relacionadas* se tornaron significativos para las principales ciudades fronterizas, según Mendoza, lo cual pudo sugerir que en ellas los incipientes encadenamientos productivos tendieron a consolidarse. No obstante sus efectos sobre el crecimiento del empleo fueron aún limitados; así lo constataron las regresiones de Félix para todo el periodo 1988-1998. Las elasticidades de la variable en las citadas ciudades fueron significativas y positivas, pero menores a las del resto de ciudades. Es decir, no existió evidencia consistente de que a partir de la apertura comercial las ciudades fronterizas hayan desarrollado mayores ventajas en el país por la especialización de industrias complementarias.

Por su parte, Mendoza y Pérez (2007) concluyeron que los resultados nacionales para la variable de *encadenamientos hacia atrás* parcialmente validaron las conclusiones dadas sobre los efectos de la *aglomeración de industrias relacionadas*. El coeficiente negativo obtenido en la primera implicó que tanto las regiones cercanas al mercado internacional como al gran mercado nacional (Estado de México y Distrito Federal) favorecieron la demanda y localización de empresas proveedoras, independientemente del proceso de apertura comercial. Desafortunadamente la relación entre los *encadenamientos hacia adelante* y el *crecimiento del empleo relativo* fue contraria a la esperada, si bien los coeficientes negativos resultaron económicamente insignificantes (ver tabla 1). Esto fue interpretado por los autores como

evidencia de que los mercados regionales no han sido lo suficientemente fuertes para consolidarse como el principal destino de los productos que generan (Mendoza y Pérez, 2007: 676-677). En consecuencia, con base en las estimaciones anteriores es posible confirmar la hipótesis de la existencia de externalidades positivas propiciadas por la interdependencia urbana y regional de industrias, que sin embargo no han podido desarrollarse máximamente, en gran parte por las limitaciones del mercado interno y por la orientación externa de la industria manufacturera mexicana padecidas durante las últimas dos décadas.

3. Economías de urbanización.

La variable proxy de las economías de urbanización que resultó significativa estadísticamente a nivel nacional en el lapso de tiempo estudiado fue la *aglomeración de industrias diversas*, aunque sólo en las investigaciones de Mendoza (2003), Félix y Varela y Palacio (2008a) (ver tabla 1).

En las dos primeras, la variable se correlacionó negativamente con el crecimiento del empleo, de tal manera el menor índice de concentración del entorno industrial, o la mayor diversificación económica propia de las ciudades complejas, favoreció el desarrollo de externalidades positivas. Diversos estudios evidenciaron que los efectos anteriores no necesariamente se reflejaron en el comportamiento de las ciudades más grandes del país ni en las más cercanas a Estados Unidos. Por ejemplo en Mendoza (2002), ninguna de las regresiones estimadas reportó parámetros significativos estadística y económicamente (además inconsistentes por sus signos) para las principales ciudades del norte del país durante el periodo. Al comparar estos resultados con los obtenidos por Félix se encuentran aproximaciones importantes (ver tabla 1).

Los resultados anteriores pueden contrastarse con el comportamiento de otras variables proxy de economías de urbanización. Mendoza en sus trabajos de 2002 y 2003 incorporó las variables *población urbana total* y *empleo absoluto* en las ramas industriales. Ambas resultaron significativas para el conjunto de 42 áreas metropolitanas y sólo en el subperiodo 1993-1998 (en regresiones por separado). La correlación negativa entre *población urbana total* y *el crecimiento del empleo relativo industrial* fue interpretada como efecto de las limitaciones que han enfrentado las áreas metropolitanas nacionales para desarrollar economías de aglomeración ante las carencias relativas de infraestructura y la contracción del mercado interno. Sin embargo, existieron importantes excepciones precisamente en función de los niveles de urbanización. Los tres grandes mercados metropolitanos del país continuaron favoreciendo la generación de externalidades para las empresas localizadas en ellas (por la concentración demográfica y de las

actividades de servicios). El autor basó esta afirmación en la magnitud, sentido y relevancia estadística del coeficiente perteneciente a la variable binaria de intercepto, mediante el cual se verificó que se diferenciaron del resto de ciudades (ver tabla 1) (Mendoza, 2003: 122).

Cabe destacar que Mendoza en su investigación de 2002 nuevamente encontró escasa relevancia de las economías de urbanización en las ciudades fronterizas durante todo el periodo, debido a que las variables *población urbana total* y *empleo absoluto en las ramas industriales* en ninguna de las regresiones resultaron significativas, ni siquiera económicamente.

La investigación de Félix arrojó resultados similares a los anteriores. Su variable proxy adicional de economías de urbanización que se manifestó significativa, tanto a nivel nacional como en interacción con las variables binarias de pendiente para las ciudades fronterizas, fue la *proporción entre el personal ocupado en las actividades terciarias con respecto al de las industrias*. Se evidenció que entre dichas ciudades y las del resto del país existieron importantes diferencias. Es decir, la externalidades de urbanización no tuvieron impactos favorables sobre el desarrollo industrial de las ciudades próximas a Estados Unidos, pero sí en el resto de ciudades (Felix, 2005: 127-128).

En cuanto a las estimaciones donde no se hicieron distinciones regionales explícitas (frontera norte–resto de ciudades), no se apreciaron efectos favorables de las economías de urbanización. En Escobar (2011) los coeficientes estimados durante el periodo 1980-2003 sólo fueron significativos en tres subsectores: el textil, minerales no metálicos y otras industrias manufactureras, presentando los dos primeros signo negativo y el último signo positivo (*Vid.*, tabla 1). Además las elasticidades fueron insignificantes económicamente por su bajo valor. Por lo anterior, la autora concluyó que las economías de aglomeración, tanto por la especialización como por diversificación, no fueron un factor fundamental en el crecimiento del empleo en la industria manufacturera mexicana (Escobar, 2011: 272).

Varela y Palacio (2008a) por su parte, encontraron relaciones negativas y significativas en las relaciones aludidas sobre las industrias de alimentos entre 1988 y 2003 (ver tabla 1).

Por tanto, con base en la comparación de las investigaciones anteriores, no ha existido evidencia econométrica consistente de la relación entre apertura comercial y desarrollo de economías de aglomeración, ni tampoco de que estas últimas hayan tenido mayores efectos sobre el crecimiento del empleo en las ciudades fronterizas que en resto del país; en todo caso

sí hay evidencia de lo contrario. Esto no quiere decir que se niegue la sobresaliente expansión industrial del norte del país en los ochenta y noventa, hecho indiscutible. Sólo se destaca que la explicación basada en las condiciones y desarrollo de la aglomeración territorial, es limitada. Más adelante se retomará esta reflexión.

Las variables identificadas con las fuerzas centrífugas de la aglomeración que resultaron significativas fueron: las *remuneraciones al trabajo* (relativas y totales), los *costos relativos de transporte* y la *dispersión de la fuerza laboral calificada* (ver tabla 1):

4. *Remuneraciones al trabajo.*

En los trabajos de Mendoza y Martínez, Mendoza de 2003 y Félix, las *remuneraciones al trabajo* en las industrias presentaron comportamientos contrastantes. A nivel estatal, la variable se correlacionó positivamente con el crecimiento del empleo en el subperiodo 1988-1993, lo cual fue interpretado como un indicio de que los salarios bajos habían dejado de ser decisivos en la localización de las empresas, ya que se estaban generando nuevos centros industriales basados en desarrollos tecnológicos y mayor productividad (Mendoza y Martínez, 1999: 803). Pruebas econométricas posteriores no pudieron corroborar este argumento.

Como previamente mencionamos, Mendoza en su estudio de las 42 metrópolis más importantes del país, desagregó las *remuneraciones al trabajo* en dos niveles de agregación: total por ciudad y total por industria en cada ciudad. Bajo la primera forma la variable no resultó significativa, aunque su coeficiente fue positivo; pero bajo la segunda, fue significativa y negativa en sus efectos durante todo el periodo. En este último resultado coincidió Félix en cuanto al sentido de la correlación, más no en su validez estadística (ni al 10%).

Sin embargo, sí coincidieron en los efectos que las remuneraciones tuvieron sobre el empleo en las ciudades fronterizas. Así, los coeficientes de la variable en interacción con las binarias resultaron negativos tanto en Mendoza y Martínez (1999: 805) como en Félix (2005: 128). Incluso este último, encontró que el efecto inverso (y significativo) de las remuneraciones sobre el empleo fue mucho mayor en las ciudades del borde fronterizo. Esto le llevó a concluir, en concordancia con la nueva geografía económica, que los menores salarios relativos en dicha región fueron una de las condiciones más importantes para el crecimiento industrial en el marco de la apertura al comercio exterior.

El estudio de Mendoza y Pérez (2007) encontró que las *remuneraciones al trabajo* se relacionaron positivamente con la variable dependiente, tal y como en los estudios de Mendoza y Martínez basados también en información estatal. Cabe destacar que Mendoza y Pérez al aplicar variables binarias obtuvieron coeficientes menores para los estados circundantes al Estado de México y Distrito Federal y entre los estados fronterizos, en relación con el resto del país (ver tabla 1). Esto permite concluir que en el largo plazo 1980-2003 no fue posible afirmar la oposición entre crecimiento de salarios y de empleos, aunque sí confirma sus reducidos efectos benignos en las regiones industriales abastecedoras de los grandes mercados de referencia, especialmente en el norte (Mendoza y Pérez, 2007: 675, 689).

Cabe destacar que en el estudio realizado por Escobar (2011) los resultados fueron completamente opuestos a los obtenidos por Mendoza y Pérez, a pesar de que abordó el mismo periodo (ver tabla 1). Las *remuneraciones al trabajo* registraron coeficientes significativos y negativos en la mayor parte de los subsectores industriales, aunque insignificantes económicamente, especialmente en los relacionados con la industria maquiladora de exportación: textiles, productos químicos, equipo eléctrico y electrónico (Escobar, 2011: 271). Y dada la localización de estas actividades predominantemente en las ciudades fronterizas, se puede afirmar que sus conclusiones estuvieron más cercanas a las de Félix.

Finalmente, Varela y Palacio en sus dos investigaciones del periodo 1988-2003 también hallaron la relación inversa esperada entre remuneraciones y crecimiento del empleo, pero no en industrias de exportaciones ni en localizaciones mayoritariamente fronterizas, sino en las ramas de alimentos asociadas con los mercados locales (ver tabla 1).

5. *Costos de transporte relativos.*

En esta variable dispersiva, como lo esperaban los autores, el crecimiento del empleo y la distancia relativa hacia los cruces fronterizos del norte tendieron a relacionarse de manera negativa durante todo el periodo estudiado, aunque limitadamente según los valores de las elasticidades obtenidas (ver tabla 1). En otras palabras, la reducción en los costos pecuniarios de transporte asociados a las transacciones comerciales internacionales favorecieron la localización de industrias en las ciudades más lejanas del centro del país.

Incluso la investigación más reciente de Mendoza y Pérez validaron los resultados anteriores, al no resultar significativos los coeficientes de los *costos relativos de transporte* calculados con referencia al Distrito Federal (Mendoza y Pérez, 2007: 676, 688).

La relación fue menos clara a nivel estatal. De hecho, los resultados econométricos (aunque no significativos) sugirieron que se consolidaron dos centros de atracción opuestos entre las entidades nacionales: el sur de Estados Unidos y la región central de México. Así, Mendoza y Martínez encontraron para el subperiodo 1988-1993, vínculos positivos entre *costos relativos de transporte* y el crecimiento del empleo, excepto claro está, entre los estados fronterizos (Mendoza y Martínez, 1999: 805).

Los resultados anteriores referidos fueron complementados en algunas de las investigaciones por una variable de control representativa de las economías de escala internas:

6. El tamaño promedio de planta.

En los estudios de Mendoza y Martínez (1999) y de Mendoza en 2003), el *tamaño promedio de planta* presentó a nivel nacional coeficientes negativos y estadísticamente significativos, especialmente entre 1988-1993 (ver tabla 1). En el subperiodo 1993-1998 se mantuvo el sentido de la correlación pero no la validez estadística. Dichos hallazgos fueron interpretados como evidencia de que el comportamiento del empleo se basó en empresas proveedoras de menor tamaño vinculadas con otras más grandes, localizadas en las ciudades de mayor crecimiento industrial, orientadas al mercado externo y también al interno (Mendoza, 2003: 118-119). El argumento reforzó a su vez la explicación de la importancia que en el periodo tuvo la *aglomeración de industrias relacionadas*.

Cabe destacar que Mendoza y Martínez encontraron diferencias significativas regionales en la variable. En las ciudades fronterizas se relacionó positivamente con el crecimiento del empleo, lo que según los autores manifestó la importancia de la mayor escala de producción en los establecimiento maquiladores, a diferencia del periodo precedente (1985-1988) (Mendoza y Martínez, 1999: 804-805).

La investigación de Mendoza y Pérez (2007) para el periodo 1980-2003 coincidió con los estudios previos de corto plazo (ver tabla 1). Sin embargo, los autores reconocieron que el sentido de la relación estimada no evidenció necesariamente efectos de dispersión ni de aglomeración sobre los centros industriales propiciados por las economías de escala internas a las empresas. En todo caso los aparentes efectos inversos de dicha variable sobre el empleo se debieron a la excesiva concentración territorial de la producción manufacturera durante los años previos a la apertura comercial (Mendoza y Pérez, 2007: 678).

Escobar por su parte, coincidió en parte con las interpretaciones de Mendoza, Martínez y Pérez. Los resultados de ella mostraron la relación positiva entre el *tamaño promedio de planta* y el *crecimiento del empleo manufacturero*, fundamentalmente en los subsectores orientados al mercado externo, como el de productos metálicos, maquinaria y equipo. Además concluyó que sus estimaciones corroboraron, no sólo los incentivos para el aumento de las economías de escala interna derivadas del incentivo de la apertura comercial, sino también la importancia del factor distancia en las decisiones de localización para las industrias cuyo dinamismo está basado en la maquila de exportación (Escobar, 2011: 270).

En el caso de las investigaciones de Varela y Palacio para la industria de alimentos, también los coeficientes estimados fueron positivos y en su mayoría significativos entre 1988 y 2003 (ver tabla 1). Estos pueden interpretarse como una evidencia de que también en las industrias orientadas al mercado interno existieron incentivos suficientes para las inversiones en plantas, dada la rentabilidad su persistente (ver tabla 1).

En suma, con base en la evidencia econométrica proporcionada por los autores revisados se puede concluir que:

1. Conforme la localización de las ciudades y regiones estuvo más aproximada a la frontera norte, los efectos positivos de la aglomeración tendieron a ser menores. En cambio, los factores asociados a las ventajas pecuniarias de localización, como los costos de transporte y las remuneraciones laborales fueron más relevantes. Estas trayectorias fueron congruentes con las características predominantes de la industria manufacturera mexicana: la producción maquiladora de localización eminentemente fronteriza. Es decir, la apertura comercial fortaleció el atractivo para la inversión de las ciudades más cercanas a Estados Unidos, en relación con las ciudades y regiones tradicionalmente orientadas al mercado interno, pero lo cual no implicó que necesariamente en estas últimas hayan perdido importancia las externalidades de aglomeración (Félix, 2005: 131-132).

2. Los resultados de largo plazo obtenidos por Mendoza y Pérez (2007) y Escobar (2011) destacaron las limitaciones del crecimiento industrial regional de México durante las últimas dos décadas, en franco contraste con las conclusiones expuestas en los estudios de corto plazo. El desarrollo de las nuevas ciudades y regiones industriales no ha sido lo suficientemente fuerte como para generar economías de escala externas tan dinámicas, al menos como lo eran antes

de la apertura comercial cuando el centro del país (especialmente la Ciudad de México) concentraba la actividad industrial. De hecho, el protagonismo de la región fronteriza norte en el proceso de desconcentración industrial no implicó que la región central perdiera el liderazgo en la producción y abastecimiento del mercado interno. Las mismas diseconomías de aglomeración generadas en la Ciudad de México provocaron que la industria se situara en las ciudades vecinas de los estados colindantes, impulsando su crecimiento

3. Sin embargo, las consecuencias de la desconcentración industrial y de la apertura comercial implicaron menores niveles de especialización regional, debilitamiento de los encadenamientos productivos e insensibilidad de las economías de escala internas. Por tanto, no se encontró evidencia de que en las últimas dos décadas se hayan desarrollado externalidades de aglomeración necesarias para estimular el crecimiento manufacturero regional. En este argumento, Mendoza y Pérez coincidieron con Félix, quien concluyó que territorialmente no se han desarrollado las condiciones que permitan el crecimiento industrial de largo plazo en todo el país; o al menos sus efectos son aún limitados (Félix: 132-133).

2.3. Observaciones finales.

Cabe advertir que se debe ser cuidadoso con la interpretación de los resultados y conclusiones anteriores, al parecer bastante contundentes; y esto por dos razones:

En primer lugar, los autores trabajaron con información sumamente heterogénea al llevar a cabo estimaciones con base en los datos de 54 ramas industriales, 9 subsectores o 136 clases de actividad, cuyas características estructurales y de comportamiento dudosamente pueden ser semejantes. R. Tamayo (2000) ha llamado la atención sobre este aspecto. Ha argumentado que esta clase de estudios asumen que los parámetros estimados son equivalentes entre todas las industrias, lo que definitivamente es poco probable. Las consecuencias de ello son considerables sesgos, tanto como industrias disímiles son congregadas en las mismas regresiones. Según Él, el enfoque correcto es aplicar pruebas estadísticas de homogeneidad, para posteriormente considerar solamente aquellas industrias que de acuerdo con los valores estadísticos apropiados puedan asumir parámetros similares (Tamayo, 2000: 611).

En segundo lugar, las anotaciones de Tamayo también pueden interpretarse económica y espacialmente. Las industrias son susceptibles de generar y responder de diferente manera a las externalidades de aglomeración dependiendo de sus características, entre las que destacan: a)

la clase de mercado al cual orientan principalmente sus productos, es decir, su orientación hacia mercados internos, internacionales, de consumidores, o de recursos; b) la posición que ocupan en las cadenas productivas nacionales o globales, ya sea como productoras de bienes para otras industrias (intermedios y de capital) o como productoras de bienes para el consumo final; pero principalmente, c) las condiciones de localización y accesibilidad territorial, e incluso, d) las capacidades históricas institucionales a nivel urbano, regional y nacional que les permiten adaptarse a los cambios. Hay industrias que comparten características estructurales, otras no. De ahí entonces el cuestionamiento sobre la validez estadística y económica del supuesto de homogeneidad en los estudios econométricos.

Por tanto, los autores revisados descuidaron el carácter espacial de su información, ya que la falta de homogeneidad industrial tuvo y tiene su base precisamente en las ciudades. Así, la heterogeneidad urbana e industrial suscitó problemas de inestabilidad en el comportamiento de las variables (varianza no constante), y en consecuencia, sobre los parámetros estimados en las regresiones. Sus efectos se manifestaron a través de la heteroscedasticidad en los datos, la cual probablemente invalidó sus inferencias estadística sobre la significación de sus estimadores.

Si a ello se le añadió el descuido en sus modelos de la otra propiedad espacial de su información: la dependencia espacial o autocorrelación entre las observaciones urbanas, que propiciaron problemas de correlación serial, se puede concluir que la mayor parte de los estudios (excepto el de Mendoza y Pérez) adolecieron de fuertes sesgos e inconsistencias al no incorporar procedimientos econométricos que consideraran explícitamente, y paradójicamente, el carácter espacial de los datos.

Con base en las aportaciones del enfoque urbano y regional de las economías de aglomeración en México y en las observaciones anteriores, el presente trabajo pretende medir y analizar la posible relación existente entre las condiciones externas de aglomeración urbana en las principales ciudades del país y la magnitud relativa del empleo manufacturero que concentraban durante el periodo de consolidación de la apertura comercial, 1988-2008. Por el objetivo es similar a las investigaciones revisadas; no obstante difiere principalmente por el número, tipo y manera de seleccionar a las industrias estudiadas, y por otras consideraciones metodológicas que más adelante se abordan.

3. LA CONTRIBUCIÓN DE LAS ECONOMÍAS DE AGLOMERACIÓN EN EL DESEMPEÑO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA MEXICANA, 1988 Y 2008.

El proceso de apertura comercial por el que atravesó México en las últimas dos décadas dio mayor impulso a la desconcentración territorial secular de la industria manufacturera mexicana (manifestada desde los setenta). La transformación tuvo como base la reducción de los costos de transacción comercial nacionales frente al resto del mundo, instrumentados mediante la desgravación arancelaria y modificaciones legales, administrativas, e incluso fiscales, a nivel local y federal, orientadas a incrementar la inversión extranjera directa en el país. Estos cambios institucionales, sumados a las estrategias globales de relocalización industrial, a la cercanía geográfica con el mercado estadounidense, a los diferenciales salariales dentro del país y respecto a Estados Unidos, así como a las deseconomías de aglomeración observadas en la ZMCM, propiciaron un gran crecimiento urbano e industrial en otras ciudades, especialmente de la región frontera norte. El resultado de esta combinación de factores, no sólo fue la transformación de los patrones de concentración y distribución territorial económica, sino también el fortalecimiento de la tendencial integración económica entre las ciudades fronterizas y Norteamérica.

Esta parte de la historia es completamente congruente con los principios, modelos e interpretaciones dadas por los representantes de la teoría económica espacial a los cambios urbano regionales. Sin embargo, existe evidencia de que la interpretación anterior es incompleta. El menor dinamismo y hasta retroceso de la producción manufacturera en la ZMCM (sobre todo la orientada al mercado externo) no implicó que el resto de ciudades vinculadas a ella también crecieran menos. Es decir, no por el hecho de que las ciudades y regiones estuvieran “alejadas” de los centros económicos internacionales iban a quedarse al margen de las estrategias globales económicas y de sus beneficios.

En efecto, ciudades del centro y occidente del país probablemente mantuvieron o desarrollaron durante el periodo condiciones de aglomeración que actuaron como fuerzas centrípetas urbanas, tales fueron: el tamaño de sus mercados laborales y de mercancías, la propia especialización estructural, la diversificación y complementación industrial, así como la cercanía o accesibilidad a los grandes mercados nacionales, en especial la ZMCM (paradójicamente).

El presente documento busca contribuir al tema, planteando como problema de investigación: *La medición y análisis de la relaciones existentes entre las condiciones de aglomeración urbana*

en las principales ciudades del país y la magnitud relativa del empleo manufacturero que éstas concentraban durante el periodo de apertura comercial, 1988-2008.

Para poder apreciar las contribuciones de las economías de aglomeración sobre el desempeño industrial manufacturero nacional, en esta investigación se considera la conveniencia de seleccionar, diferenciar y agrupar actividades industriales de acuerdo a sus características estructurales y a su desempeño durante el periodo. Los criterios de selección se describen en el anexo 2.

En consecuencia, en este último capítulo se estiman econométricamente las relaciones entre las variables proxy de economías de aglomeración y la importancia relativa que las industrias seleccionadas tienen en las ciudades contempladas, pero diferenciando dichas relaciones, tanto en las ciudades fronterizas como en aquellas localizadas en el resto del país. Primeramente, se expone el modelo económico, su especificación econométrica, la definición de las variables y la delimitación de las unidades a observar. Posteriormente se reportan los resultados de las estimaciones para las industrias de: 1) alimentos; 2) fabricación de productos textiles; 3) fabricación de maquinaria, equipo y artículos eléctricos y electrónicos.

3.1. Modelo de economías de aglomeración.

3.1.1. El modelo económico.

El marco conceptual de referencia en la presente investigación se inspira en los supuestos de equilibrio general espacial para mercados de competencia monopolística desarrollados por los representantes de la teoría económica espacial.

Como se expuso en el capítulo 1, el elemento que propicia la formación de aglomeraciones bajo estructuras de mercado imperfectas es la variedad o diversidad estructural, tanto en la producción como en el consumo. Las empresas se caracterizan por ofrecer productos diferenciados bajo la presencia de indivisibilidades técnicas propias de sus procesos productivos, mientras que los consumidores prefieren lo diverso. Las primeras, son atraídas por los lugares donde se existen consumidores (finales o intermedios) en gran número y variedad, puesto que así minimizan sus costos promedio e incrementan los beneficios al aumentar la producción y ventas. Los segundos por su parte, tienden a localizarse en los lugares donde la variedad de bienes y servicios les permite maximizar su utilidad.

Los conceptos de variedad o diversidad estructural están íntimamente relacionados con otro, denominado “elasticidad de sustitución constante” entre productos (comúnmente expresado mediante una “ σ ”), introducidos en los modelos espaciales por A. Dixit y J. Stiglitz (1977). En la medida que existan en el mercado más productos diferenciados o diversos, serán por tanto menos sustituibles entre sí, y en esa medida las estructuras de mercado se tornarán monopolísticas. Estas condiciones a su vez, propiciarán la aglomeración espacial basada en el establecimiento de enlaces producción-consumo que contribuirán al desarrollo de economías de escala pecuniarias y al reforzamiento progresivo de la aglomeración.

Este razonamiento es importante porque explica endógenamente y mediante transacciones comerciales la formación de ciudades y regiones, así como los patrones de distribución espacial de las actividades económicas resultantes.

Con base en los principios anteriores, el presente modelo parte de la siguiente función de producción Cobb Douglas de corto plazo concerniente a las industrias urbanas:

$$(1) \quad Q_{ijt} = A_{ijt} L_{ijt}^{\alpha} T_{ijt}^{\beta} V_{kjt}^{\gamma} \quad \alpha + \beta + \gamma = 1$$

Donde los subíndices i, j y t , se refieren a la industria, la ciudad y el año de observación, respectivamente. La variable “ A ” incluye las condiciones territoriales (e institucionales) de localización propias de cada ciudad que contribuyen a incrementar (o limitar) la eficiencia del trabajo. “ L ” es el trabajo, único factor variable y libremente desplazable entre industrias y ciudades; “ T ” es el tamaño de la planta, variable que representa indirectamente la inversión de capital.

Por su parte “ V ” contiene la variedad total de bienes intermedios k utilizados en los procesos de producción de las industrias urbanas ij :

$$(2) \quad V_{kjt} = \left(\sum_{i=1}^n I_{kjt}^{\sigma} \right)^{1/\sigma}$$

Esta expresión asume la forma de una función de producción “CES” en la que “ σ ” es precisamente la elasticidad de sustitución constante, donde: $1 > \sigma > 0$.² La variable “ I ” es la

² La elasticidad de sustitución constante (σ) es el cambio porcentual de la relación entre dos bienes o factores, dividido por el cambio porcentual de la relación marginal de sustitución perteneciente a los mismos.

R. Solow, E. Chenery y otros grandes economistas la derivaron y analizaron como parte de las propiedades de la función de producción “CES” (Constant Elasticity Substitution). La definieron como: $\sigma = \frac{1}{1 + \rho}$

producción intermedia incorporada por las industrias urbanas, su magnitud y número representan las relaciones entre industrias que propician economías de aglomeración pecuniarias por compartir la misma localización j . Además se supone simetría en las funciones de producción, en las estructuras de costos y en las cantidades de productos que ofrecen el conjunto de industrias.

El término de la derecha en la ecuación (2), es una función de producción homogénea de grado " σ ", que puede ser transformada para representar directamente el tamaño y la diversidad estructural del conjunto de industrias urbanas. La producción total de éstas, se replantea como la suma de las producciones de cada industria multiplicados por sus respectivos productos marginales. Así, al derivar (2) parcialmente respecto a " I_k " y simplificando términos llegamos a:

$$(3) \quad V_{kjt} = I_{kjt} n^{(1-\sigma/\sigma)}$$

Donde $\frac{(1-\sigma)}{\sigma}$, es el grado de diversidad industrial y " n " es el número de industrias.

Al sustituir (3) en (1) tenemos:

$$(4) \quad Q_{ijt} = A_{ijt} L_{ijt}^\alpha T_{ijt}^\beta I_{kjt}^\gamma n^{(1-\sigma/\sigma)\gamma}$$

En esta ecuación el número de productores industriales relacionados con la diversidad estructural: " $n^{(1-\sigma/\sigma)\gamma}$ ", influye directamente sobre el producto agregado de las ciudades en cada industria, lo que refleja las economías de aglomeración endógenas derivadas del tamaño y complejidad del mercado industrial local. Esta variable tiene efectos sobre la producción, independientes de las cantidades de productos intermedios k que incorporan las industrias locales. Conforme el valor de " σ " se aproxima a 1, los efectos favorables del tamaño y complejidad del mercado desaparecen, dado que los productos industriales tienden a ser en mayor medida sustitutos. En este caso sólo tienen impacto las relaciones pecuniarias establecidas entre las industrias " I_{kjt} " como condiciones endógenas de aglomeración generadas por el entorno industrial.

Donde alternativamente " ρ " es un parámetro de diversidad, relacionado inversamente con la elasticidad de sustitución constante: $\rho = \frac{1-\sigma}{\sigma}$

Demostraron que entre mayor sea la sustitución entre dos productos (factores) " σ ", menor es la diversidad, " ρ ". El caso extremo se presenta cuando los productos (factores) son perfectamente sustitutos: $\sigma = \infty$.

Contrariamente, entre menor sea la sustitución entre dos productos (factores) " σ ", mayor es la diversidad, " ρ ". La relación en proporciones fijas entre productos (factores) es el límite en este caso: $\sigma = 0$ (Chiang, 1996: 433-436).

Adicionalmente, en el modelo se asume que los sujetos económicos toman decisiones racionales en torno a la asignación de sus recursos en el espacio para maximizar sus beneficios:

$$(5) \quad \pi_{ijt} = IT_{ijt} - CT_{ijt}$$

Donde IT_{ijt} y CT_{ijt} son respectivamente el ingreso total y los costos totales en los que incurren las industrias urbanas. El objetivo maximizador de las empresas está sujeto a las posibilidades técnicas de producción dadas por la ecuación (4).

Debido a que la estructura de mercado es de competencia monopolística, la demanda que enfrentan los productores se relaciona inversamente con el índice de precios (P_{ijt}) de sus productos:

$$(6) \quad P_{ijt} = \Phi Q_{ijt}^{-(1-\sigma)}$$

En este caso “ $-(1-\sigma)$ ”³ representa la elasticidad del precio en relación con la demanda:

$$-\frac{1}{\eta} = -(1-\sigma) = \frac{\partial P_{ijt}}{\partial Q_{ijt}} \frac{Q_{ijt}}{P_{ijt}}$$

La ecuación (6) muestra que la demanda “ Q_{ijt} ” tiende a ser inelástica conforme el producto industrial es menos sustituible. En cuanto a “ Φ ”, es un parámetro que incluye otras variables que influyen sobre la demanda de los productos industriales (el ingreso de los consumidores, el precio de bienes sustitutos y complementarios).

El ingreso total: $IT_{ijt} = P_{ijt} Q_{ijt}$, se puede expresar con base en (6) como:

$$(7) \quad IT_{ijt} = \Phi Q_{ijt}^\sigma$$

Por otra parte, el segundo término del lado derecho de la ecuación (5): los costos totales CT , manifiestan las economías de escala internas pertenecientes a las industrias urbanas:

$$(8) \quad CT_{ijt} = W_{ijt} L_{ijt} + T_{ijt} R_{ijt} + I_{ijt} C_{ijt}$$

³ En gran parte de los modelos pertenecientes a la nueva geografía económica se representa la elasticidad precio de la demanda en términos de la elasticidad de sustitución constante, en el presente caso mediante el exponente “ $-(1-\sigma)$ ”. Este parámetro se obtiene así: primero se expresa la condición de maximización de los beneficios del productor con base en la producción intermedia incorporada por las industrias urbanas, “ $\delta\pi(I_{ijt}) / \delta I_{ijt}$ ”, pero asumiendo que el costo de dicho factor “ $I_{ijt} C_{ijt}$ ” es igual a una fracción constante de los ingresos totales de las industrias “ $\gamma P_{ijt} Q_{ijt}$ ” (ver ecuaciones (1), (2), (5), (7) y (8)). Lo anterior da como resultado el valor del producto marginal de los productos o factores intermedios que, finalmente, se diferencia respecto a su precio. De esta manera y después de simplificar términos resulta: $\eta = \frac{1}{1-\sigma} = \frac{\partial Q_{ijt}}{\partial P_{ijt}} \frac{P_{ijt}}{Q_{ijt}}$

En (8), “ R_{ijt} ” son los gastos relacionados con el mantenimiento de la planta, mientras que “ C_{ijt} ” son los precios de los productos industriales intermedios.

Al expresar (8) en términos de los requerimientos de trabajo: $L_{ijt} = Q_{ijt}^{1/\alpha}$, único factor variable a su vez dependiente de los volúmenes de producción, y tomando en cuenta la magnitud de los costos fijos: $F_{ijt} = T_{ijt} R_{ijt} + I_{ijt} C_{ijt}$, tenemos:

$$(9) \quad CT_{ijt} = W_{ijt} Q_{ijt}^{1/\alpha} + F_{ijt} \quad \frac{1}{\alpha} > 1$$

Lo anterior implica que los costos en cada industria se determinan por los costos variables “ $WQ^{1/\alpha}$ ” y por los gastos fijos asociados con el tamaño de la planta y la magnitud de los productos intermedios utilizados. Se puede inferir entonces que, al aumentar la producción de las industrias (dado el valor del inverso del rendimiento del trabajo “ $1/\alpha$ ”), los costos promedio tienden a disminuir si la capacidad productiva de las plantas es mayor; en consecuencia, las industrias están en posibilidades de desarrollar importantes economías de escala internas.

Una vez descritos los elementos de la ecuación objetivo (5), la condición de equilibrio para los productores industriales monopolistas se puede representar como:

$$(10) \quad \frac{\partial \Pi_{ijt}}{\partial Q_{ijt}} = \frac{\partial IT_{ijt}}{\partial Q_{ijt}} - \frac{\partial CT_{ijt}}{\partial Q_{ijt}} = 0$$

Al igualar el ingreso marginal ($\delta IT_{ijt} / \delta Q_{ijt}$) con el costo marginal ($\delta CT_{ijt} / \delta Q_{ijt}$), diferenciando las ecuaciones (7) y (9) respecto a Q_{ijt} , y resolviendo el sistema en términos de P_{ijt} , se obtienen respectivamente el precio y el volumen de producción óptimos en las industrias urbanas:

$$(11) \quad P_{ijt} = \left(\frac{1}{\sigma} \right) \frac{1}{\alpha} W_{ijt}^{1-\alpha/\alpha}$$

$$(12) \quad Q_{ijt} = \left[\frac{F_{ijt}}{W_{ijt}} \left[\sigma \frac{\alpha}{1-\alpha} \right] \right]^{\alpha}$$

En la ecuación (11) se aprecia una característica distintiva de los mercados de competencia monopolística: las empresas e industrias cargan un margen o “mark-up”, “ $1/\sigma$ ”, al costo marginal para establecer el precio. Nótese que conforme “ σ ” es menor, mayor es el margen, lo cual indicaría mayor poder del monopolista industrial al ser menos sustituibles sus productos.

En el corto plazo los productores alcanzan el equilibrio cuando obtienen los mayores beneficios posibles, de tal manera que no pueden incrementarlos más: $\delta\pi = 0$ (dada la igualdad entre el ingreso marginal y el costo marginal). Por tanto, en este caso el “mark-up” incluye también beneficios absolutos positivos: $\pi > 0$.

Asimismo en (12) las capacidades instaladas de las plantas representadas por su tamaño “ F_{ijt} ” se relacionan positivamente con los volúmenes de producción, al igual que “ σ ” y “ α ”, aunque estos últimos tienen efectos inelásticos al ser menores a 1.

Por último, el nivel de ocupación de trabajadores que permite a las empresas e industrias urbanas alcanzar el equilibrio, se obtiene sustituyendo (1) y (8) en (10), y al diferenciarlas con respecto al trabajo L , obtenemos:

$$(13) \quad L_{ijt} = \alpha^{-1/\alpha-1} (W_{ijt} P_{ijt}^{-1})^{1/\alpha-1} A_{ijt}^{-1/\alpha-1} T_{ijt}^{-\beta/\alpha-1} (I_{kjt}^{-\gamma} n^{(1-\sigma/\sigma)-\gamma})^{1/\alpha-1}$$

Esta ecuación contiene las variables que propician o limitan la aglomeración espacial económica bajo condiciones de maximización de beneficios en estructuras de mercado monopolísticas, destacadas por la teoría económica espacial. Se expresa en términos de los efectos observados sobre el factor empleo, ya que en el corto plazo éste contribuye directamente al crecimiento de la producción industrial y además se desplaza entre industrias y ciudades, por lo que es el principal factor de producción susceptible de aglomerarse o dispersarse espacialmente.

Así, entre mayor aglomeración de trabajadores exista en una ciudad, también serán mayores las posibilidades de que: a) se demanden más bienes y servicios finales o intermedios (demandas derivadas), b) las empresas vendan más, y en consecuencia, desarrollen economías de escala, c) se generen y difundan externalidades pecuniarias y tecnológicas, d) las empresas ganen más, y e) los trabajadores y la población en general se beneficien de la amplia variedad de bienes y servicios finales.

La aglomeración y el comportamiento del empleo a su vez se encuentran relacionados con la existencia, características y poder de otras variables, que actúan como fuerzas centrípetas unas, y otras como fuerzas centrífugas. En (13) están presentes cada uno de estos grupos de variables. Entre las primeras destacan aquellas asociadas con las externalidades de aglomeración:

1. La variable “ A_{ijt} ” se refiere a las economías de localización derivadas de la especialización territorial. Es la principal fuente de externalidades tecnológicas asociadas con procesos de trabajo, ideas y con el entorno institucional propios de cada ciudad. En (13) se aprecia que influye positivamente sobre el empleo, dado que $(-1 / \alpha - 1) > 0$. Para fines de análisis empírico, en este modelo no se le considera parte del parámetro de intercepto.

2. La magnitud de la producción intermedia incorporada por las industrias urbanas “ I_{kjt} ” representa la diversidad industrial de las ciudades que propician el desarrollo de economías de aglomeración pecuniarias a través de los encadenamientos productivos. Según su exponente resultante “ $-\gamma / \alpha - 1$ ”, se relaciona positivamente con la magnitud del empleo (puesto que $\alpha < 1$).

3. La variable correspondiente a las economías de urbanización es el número de productores industriales relacionados con la diversidad estructural, o en otras palabras el tamaño del mercado local “ n ” (posteriormente denotado “ N ”). Éste es fuente de externalidades tanto pecuniarias como tecnológicas. También se relaciona positivamente con la variable dependiente, tal y como lo muestra el signo del parámetro de elasticidad: “ $-\gamma (1 - \sigma / \sigma) / \alpha - 1$ ”.

La variable representativa de la capacidad productiva generadora de economías de escala internas es:

4. El tamaño de la planta “ T_{ijt} ”. Se supone que conforme las dimensiones de las plantas son mayores, mayores son la productividad, los volúmenes de producción y el uso de recursos, principalmente el trabajo. El exponente “ $-\beta / \alpha - 1$ ” refleja esta relación.

En la ecuación se aprecia asimismo la principal variable correspondiente a las fuerzas centrífugas de aglomeración:

5. El salario industrial “ W_{ijt} ” observa comportamiento inverso respecto al empleo, debido a que $(1 / \alpha - 1) < 0$. Esto tiene su explicación en los rendimientos decrecientes del trabajo en el corto plazo.

6. Finalmente, en (13) se observan los parámetros de intercepto que indican las condiciones generales de productividad del trabajo “ α ” y de estructura de mercado “ P_{ijt} ” prevalecientes en cada industria y ciudad. El nivel inicial del intercepto se supone positivo dado el valor de los exponentes, independientemente del valor tomado por el resto de variables.

La definición de las variables y el sentido de los exponentes derivados en (13), permiten establecer tres hipótesis de trabajo que serán contrastadas en la presente investigación. Así, de la primera variable, “ $A_{ijt}^{-1 / \alpha - 1}$ ”, se desprende la siguiente hipótesis de las economías de

localización por especialización: *Las ciudades mexicanas que desarrollan estructuras industriales más especializadas, tienden a presentar mayores magnitudes relativas de empleo industrial.*

De la variable “ $I_{kjt}^{-\gamma / \alpha - 1}$ ” se deriva la hipótesis de las economías de localización por diversificación e interdependencia de industrias relacionadas: *Las ciudades mexicanas que desarrollan estructuras industriales más diversificadas, compuestas por industrias relacionadas e interdependientes, tienden a presentar mayores magnitudes relativas de empleo industrial.*

Finalmente, la tercera variable relacionada con el desarrollo de economías de aglomeración, “ $n^{-\gamma (1 - \sigma / \sigma) / \alpha - 1}$ ”, permite plantear la hipótesis de las economías de urbanización: *Las ciudades mexicanas que desarrollan mercados internos grandes y heterogéneos industrialmente, tienden a presentar mayores magnitudes relativas de empleo industrial.*

Una vez expuesto el desarrollo del modelo de economías de aglomeración, a continuación se describe su especificación econométrica y las principales características metodológicas de su implementación para el caso de las ciudades mexicanas.

3.1.2. El modelo econométrico.

La ecuación (13) puede simplificarse para especificar econométricamente las relaciones entre el nivel de empleo y las variables explicativas de aglomeración:

$$(13') \quad L_{ijt} = e^{\beta_0} A_{ijt}^{\beta_1} I_{kjt}^{\beta_2} N_{ijt}^{\beta_3} T_{ijt}^{\beta_4} W_{ijt}^{\beta_5}$$

El sentido y la magnitud de dichas relaciones para el caso de las ciudades mexicanas corresponden al valor de las elasticidades “ β_k ”, estimables mediante el siguiente modelo logarítmico de referencia:

$$(14) \quad \ln L_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln A_{ijt} + \beta_2 \ln I_{kjt} + \beta_3 \ln N_{ijt} + \beta_4 \ln T_{ijt} + \beta_5 \ln W_{ijt} + \varepsilon_{ijt}$$

Donde el prefijo “Ln” en cada variable significa logaritmo natural, y “ ε ” es el término de error muestral.

Ahora bien, la mayor parte de las variables de la ecuación (14), excepto el salario industrial, no tienen un referente empírico directo, razón por la cual es necesario utilizar variables “proxy” al momento de medir su comportamiento. Para esto es conveniente apoyarse en las investigaciones revisadas en el capítulo 2, debido a sus importantes aportaciones en la

definición operacional y en los procedimientos de cálculo de las variables asociadas con las economías de aglomeración. En todas ellas se coincide en utilizar índices de empleo como referentes del principal recurso económico que tiende a desplazarse y aglomerarse en el espacio.⁴

Como indicador de empleo (L) se toma la definición general y los datos que consignan los Censos Industriales XIII y XVII publicados por el INEGI para el número de trabajadores, denominado personal ocupado promedio (POP) (ver anexo 2).

Con base en las consideraciones anteriores se utilizan las siguientes variables proxy para las ecuaciones (13') y (14):

1. El nivel de empleo " L_{ijt} " o POP, en la rama industrial i localizada en la ciudad j durante el año t , se expresa relativamente como proporción " PPL_{ijt} ", respecto al POP total de la misma rama para el conjunto de ciudades " L_{it} ":

$$PPL_{ijt} = \frac{L_{ijt}}{L_{it}}$$

2. Como referente de las economías de localización " A_{ijt} " se toma en cuenta el *índice de especialización económica* " IEE_{ijt} ":

$$IEE_{ijt} = \frac{L_{ijt} / L_{st}}{L_{sjt} / L_{st}}$$

Donde " L_{sjt} " es el POP a nivel de subsector s al que pertenece la industria i , y " L_{st} " corresponde al indicador en dicho subsector pero en el conjunto de ciudades. Si el IEE_{ijt} es mayor a uno significa que la ciudad i se especializa en la producción industrial i , puesto a que la participación porcentual de esta última en el subsector local supera la participación agregada de todas las ciudades.

3. Las economías de localización pecuniarias " I_{kjt} ", derivadas de la producción intermedia incorporada por las industrias urbanas se representan mediante un *índice de diversificación económica entre industrias relacionadas* " $IDEI_{ijt}$ ", cuya estructura se basa en un índice Herfindahl normalizado:

⁴ Cabe destacar que dichas investigaciones utilizaron variables proxy bajo la forma de números índices, lo cual tiene sus ventajas. Primeramente, los índices permiten establecer bases de referencia o comparación, a partir de un valor promedio, entre un conjunto de valores pertenecientes a una misma variable. Así se pueden agrupar, jerarquizar y medir los comportamientos de las unidades de observación en función de sus diferencias con el valor base. En segundo lugar, liberan a los datos de los criterios cuantitativos en los que se miden sin alterar las distancias relativas que existen entre los mismos datos.

$$IDEI_{ijt} = \frac{\sum_{c \setminus (i)s} (L_{djt} / L_{cjt})^2}{\sum_{c \setminus (i)s} (L_{dt} / L_{ct})^2}$$

En el cual “ L_{djt} ” es el POP en las ramas industriales d , distintas a la industria i , pertenecientes al mismo subsector s localizados en la ciudad j . En “ L_{cjt} ” se excluye del subsector s a los trabajadores ocupados en la industria i . El cociente al cuadrado de ambos datos obtenidos se divide entre el índice relativo agregado obtenido con los datos de todas las ciudades de referencia. Cuando el $IDEI_{ijt}$ observa valores altos y superiores a la unidad, el entorno industrial de la industria local i tiende a estar más concentrado, y en consecuencia menos diversificado, en relación con su valor para el resto de ciudades.

4. El *índice de tamaño y diversificación de mercado* “ $ITDM_{mjt}$ ” es la variable proxy asociada con las economías de urbanización “ N_{ijt} ”. Consiste en la relación entre el número de trabajadores ocupados en la división manufacturera m de la ciudad j , “ L_{mjt} ”, y el promedio del conjunto de ciudades “ $\sum L_{mjt} / n$ ”. Posteriormente se pondera con el índice Herfindahl normalizado a nivel de división manufacturera:

$$ITDM_{mjt} = \left(\frac{L_{mjt}}{\sum_1^n L_{mjt} / n} \right) / \left(\frac{\sum_{q \setminus (s)m} (L_{rjt} / L_{qjt})^2}{\sum_{q \setminus (s)m} (L_{rt} / L_{qt})^2} \right)$$

Donde el subíndice “ r ” significa el resto de los subsectores de la división manufacturera en los que no se encuentra la industria i , y “ q ” se refiere a la división manufacturera sin incluir al subsector s . En la medida que el término de la izquierda del $ITDM_{ijt}$ sea mayor a uno, el tamaño del mercado en la división manufacturera m localizado en la ciudad j será más grande al promedio de todas ciudades. Y si el lado derecho del índice tiende a ser bajo o menor a uno, entonces la estructura industrial de la ciudad j también se considerará diversificada en el entorno del subsector s .

5. La variable tamaño de planta “ T_{ijt} ” se representa mediante el *índice de tamaño promedio del establecimiento industrial* “ ITP_{ijt} ”. Se calcula dividiendo el POP entre el número de establecimientos, ambos pertenecientes a la industria i localizada en la ciudad j . Éste a su vez se pondera dividiéndolo entre el cociente anterior pero a nivel de todas las ciudades:

$$ITP_{ijt} = \frac{L_{ijt}}{E_{ijt}} / \frac{L_{it}}{E_{it}}$$

En la expresión anterior “ E ” representa el número de establecimientos.

6. La variable salario industrial “ W_{ijt} ” asume la forma de un *índice de remuneraciones industriales* “ IRI_{ijt} ”, en el que se relacionan las remuneraciones promedio al POP “ R/L ” de la industria local respecto al de todas las ciudades:

$$IRI_{ijt} = \frac{R_{ijt}}{L_{ijt}} \bigg/ \frac{R_{it}}{L_{it}}$$

Al tomar en cuenta las variables proxy anteriores, la ecuación (14) se replantea como:

$$(14') \quad \text{LnPPL}_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \text{LnIEE}_{ijt} + \beta_2 \text{LnIDEI}_{ijt} + \beta_3 \text{LnITDM}_{mjt} + \beta_4 \text{LnITP}_{ijt} + \beta_5 \text{LnIRI}_{ijt} + \varepsilon_{ijt}$$

Con base en (13) y (14'), el sentido esperado de los coeficientes es:

$$\beta_1, \beta_3, \beta_4 > 0; \beta_0, \beta_2, \beta_5 < 0$$

En congruencia con la problemática abordada por los representantes de la teoría economía espacial (véase capítulo 2) para el caso de México, el modelo econométrico propuesto tiene que incluir variables adicionales que permitan apreciar las relaciones diferenciadas entre los niveles de empleo, las variables independientes y la localización regional de las ciudades, distinguiendo principalmente entre región fronteriza y el resto del país. A través de la incorporación de dichas variables, se podrá verificar si el proceso de integración económica y el crecimiento del empleo experimentado por las ciudades fronterizas durante el periodo de apertura comercial, ha estado relacionado con el desarrollado local de externalidades de aglomeración.

Esta consideración lleva a complementar el modelo (14') con una variable proxy adicional de localización regional que busca medir el efecto de la distancia relativa entre las ciudades del país y la Ciudad de México sobre los niveles relativos de empleo. El modelo resultante es:

$$(15) \quad \text{LnPPL}_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \text{LnIEE}_{ijt} + \beta_2 \text{LnIDEI}_{ijt} + \beta_3 \text{LnITDM}_{mjt} + \beta_4 \text{LnITP}_{ijt} + \beta_5 \text{LnIRI}_{ijt} + \beta_6 \text{LnIDR}_{ijt} + \varepsilon_{ijt}$$

Donde “ IDR_{ijt} ” es el *índice de distancia relativa*. Se define como el cociente de la distancia en kilómetros entre las ciudades j y el centro de la Ciudad de México “ DR_{jt} ”, y la distancia promedio de todas ellas “ $\sum DR_{jt} / n$ ”:

$$IDR_{ijt} = \frac{DR_{jt}}{\sum_1^n DR_{jt} / n}$$

La relación esperada entre el índice de distancia relativa y la variable dependiente se supone positiva, $\beta_6 > 0$.

Para diferenciar la contribución de cada grupo regional de ciudades sobre el empleo relativo se adicionan a (15) variables binarias o cualitativas, denotadas como “C1”, para que interactúen con el intercepto y con las variables proxy. Así tenemos:

$$(16) \quad LnPP_{L_{ijt}} = \beta_0 + \delta_0 C1 + LnIEE_{ijt} (\beta_1 + \delta_1 C1) + LnIDEI_{ijt} (\beta_2 + \delta_2 C1) + LnITDM_{mjt} (\beta_3 + \delta_3 C1) + LnITP_{ijt} (\beta_4 + \delta_4 C1) + LnIRI_{ijt} (\beta_5 + \delta_5 C1) + LnIDR_{ijt} (\beta_6 + \delta_6 C1) + \varepsilon_{ijt}$$

C1 toma valor de “1” para las ciudades *j* localizadas en la región fronteriza norte y “0” en el caso de aquellas situadas en el resto de las regiones del país. Los coeficientes “ δ_k ” corresponden a la diferencia observada entre los efectos (o contribuciones), que sobre los niveles de *empleo relativo*, tienen las variables explicativas en las ciudades fronterizas respecto a las del resto del país.

Es posible derivar otro modelo, exactamente equivalente a (16) en los resultados econométricos que arroja, pero donde se pueden apreciar directamente y de manera diferenciada las contribuciones de cada grupo regional. Esto se logra incorporando una segunda variable binaria “C2”:

$$(16') \quad LnPP_{L_{ijt}} = \beta_0 + \delta_0 C1 + LnIEE_{ijt} (\zeta_1 C1 + \gamma_1 C2) + LnIDEI_{ijt} (\zeta_2 C1 + \gamma_2 C2) + LnITDM_{mjt} (\zeta_3 C1 + \gamma_3 C2) + LnITP_{ijt} (\zeta_4 C1 + \gamma_4 C2) + LnIRI_{ijt} (\zeta_5 C1 + \gamma_5 C2) + LnIDR_{ijt} (\zeta_6 C1 + \gamma_6 C2) + \varepsilon_{ijt}$$

En este caso C2 toma valor “1” si las ciudades se localizan en el resto del país y “0” cuando se ubican en la región fronteriza norte. Los coeficientes “ ζ ” ahora corresponden a la relación entre los niveles relativos de empleo y las variables explicativas de aglomeración pero sólo en las ciudades de la frontera norte. Por su parte los coeficientes “ γ ” miden dicha relación para el resto de las ciudades del país.⁵

⁵ Los modelos (16) y (16') son equivalentes en el sentido de que arrojan los mismos resultados en las medidas de ajuste y de validez estadística, tales como: los residuales de la regresión, la suma de los residuales al cuadrado, la suma total de cuadrados, y por tanto, en el valor de la R^2 ; también en los errores estándares y en los coeficientes de las variables en el grupo de referencia, en consecuencia, en los estadísticos “*t*” y “*F*” de la regresión. Asimismo presentan idénticos resultados en las pruebas de especificación y de homoscedasticidad, entre otras.

Cabe destacar que al aplicar el modelo de (16') no se propicia la colinealidad perfecta entre C1 y C2 (caso conocido como "trampa de la variable ficticia"), puesto que los coeficientes " β_k " y " γ_k " son los mismos. En cambio, " ζ_k " es igual a la suma de " β_k " y " δ_k ".⁶

En concordancia con los modelos (14') y (15) se espera que en (16') los coeficientes de las variables presenten los siguientes sentidos:

$$\zeta_1, \gamma_1, \zeta_3, \gamma_3, \zeta_4, \gamma_4, \zeta_6, \gamma_6 > 0; \beta_0, (\beta_0 + \delta_0), \zeta_2, \gamma_2, \zeta_5, \gamma_5 < 0$$

En suma, las incorporaciones de las variables de localización regional, distancia relativa " DR_{jt} " y binarias "C1" y "C2" en los modelos (16) y (16'), permiten plantear la cuarta hipótesis de trabajo contrastada en la presente investigación: *Las ciudades mexicanas que se encuentran más próximas a los centros económicos internacionales y orientan su producción manufacturera a las exportaciones, desarrollan externalidades de aglomeración, tecnológicas y pecuniarias, más favorables que el resto de las ciudades más alejadas y orientadas al mercado interno.*

Es así que los modelos (16) y (16') representan las relaciones de aglomeración estimadas en el presente trabajo para el caso de las ciudades, regiones e industrias seleccionadas. El primero de ellos es útil porque proporciona información sobre la validez estadística de las diferencias existentes entre los grupos urbano regionales analizados, mientras que el segundo permite conocer las magnitudes de dichas diferencias.

3.1.3. El método econométrico.

La selección del método econométrico más adecuado para estimar las relaciones entre la variable dependiente y las variables independientes se sujeta tanto a los objetivos de la investigación como a las características de los datos utilizados.

En línea con las aportaciones de la teoría económica espacial, el objetivo general del presente trabajo es medir y analizar la relación existente entre las condiciones de aglomeración urbana en las principales ciudades del país y la magnitud relativa del empleo manufacturero que éstas concentraban durante el periodo de apertura comercial, 1988-2008, pero poniendo énfasis en las diferencias regionales: norte fronterizo *versus* resto del país.

⁶ Es importante reiterar que " δ_k " es una diferencia en relación con el grupo cualitativo tomado como base de comparación. En (16) este grupo es el resto de ciudades del país (no fronterizas) que toman el valor de cero en C1 y cuyo coeficiente estimado se mide a través de β_k . De tal manera que si $\delta_k = \zeta_k - \beta_k$; entonces, $\zeta_k = \delta_k + \beta_k$.

La aplicación de los procedimientos econométricos sobre las bases de información, requiere de análisis previos apropiados al carácter espacial de los datos, que permitan ajustar los modelos, y en consecuencia, obtener estimadores insesgados.

En la presente investigación dicho análisis se dividió en dos partes: en la primera, se aplicaron las pruebas generales de diagnóstico econométrico, de acuerdo a los supuestos mínimos cuadrados ordinarios (MCO), cuyos resultados justificaron la aplicación del segundo grupo de pruebas, especializadas en la detección de problemas econométricos espaciales.

Fuentes de información y pruebas econométricas generales.

La información mediante la cual se construyeron los datos provino de los censos industriales XIII y XVII (resultados definitivos por entidad federativa), publicados por el INEGI. De éstos se tomó la información por municipio para agregarla a nivel urbano y metropolitano. El número de unidades territoriales de observación consideradas fue sesenta y nueve, con base en los criterios expuestos en el anexo 1.

Las industrias estudiadas fueron aquellas que se destacaron por su desempeño en el empleo, específicamente en los indicadores y bajo los criterios expuestos en el anexo 2. Éstas se organizaron bajo tres grupos: 1) alimentos; 2) fabricación de productos textiles; 3) fabricación de maquinaria, equipo y artículos eléctricos y electrónicos. En el primero se incluyeron dos industrias alimenticias: las fabricantes de pan y otros productos para el consumo humano; en el segundo, a las productoras de artículos con materiales textiles y de prendas de vestir; y en el último, se examinaron las industrias de: maquinaria y equipo eléctrico, aparatos eléctricos de uso doméstico, equipo de cómputo y periféricos, y a los fabricantes de equipo electrónico relacionados con la radio, televisión y las comunicaciones.

Dado el cambio en la clasificación estadística del censo económico de 2008 en relación con el de 1988, se buscó armonizar las equivalencias conceptuales y la codificación entre la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP), vigente en 1988, y el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), predominante hoy día, para obtener y generar información homogénea de los tres grupos industriales considerados durante el periodo estudiado.

De cada uno de ellos sólo se tomó la información de las ciudades cuando en los dos años, 1988 y 2008, presentaron datos. Cuando no fue así se relegó de la serie la información de la

ciudad para el año en que el sí presentó registros. El resultado de este proceder fue la construcción de paneles balanceados de información.

El número de observaciones por año sobre las que se aplicaron los modelos (16) y (16') fueron de 135 para las industrias de alimentos, 126 en las productoras de artículos y prendas con materiales textiles, y de 115 en las ramas de fabricación de maquinaria, equipo y artículos eléctricos y electrónicos. La estructura de la información a estudiar asumió la forma de combinaciones de series transversales de datos no independientes, donde cada una correspondió a los años de estudio.

Con base en dicha información se procedió a realizar dos regresiones por grupo de industrias, una por cada año (seis en total), sobre los modelos (16) y (16') bajo el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), para efectuarles las pruebas econométricas elementales y detectar los posibles problemas o fuentes de sesgos en las estimaciones. La descripción completa del diagnóstico inicial se encuentra en el anexo 3.

Del diagnóstico econométrico bajo MCO destacan principalmente dos resultados, ya que revelaron la necesidad de replantear la estructura de los modelos para adecuarlos al carácter espacial de los datos. Esta pruebas son las de varianza constante y de correlación serial.

En primer lugar, de acuerdo con los resultados de las pruebas Breusch-Pagan-Cook-Weisberg y de White, se pudo rechazar la hipótesis nula de varianza constante (en al menos una de las dos pruebas), y por tanto aceptar la presencia de heteroscedasticidad en los casos de las industrias alimenticias los dos años, y sólo en un año en las industrias textiles (1988) y electro-electrónicas (2008) (ver anexo 4). El hecho de que no se mantenga constante (en promedio) la varianza entre las observaciones tiene efectos sobre la validez estadística de los parámetros estimados.

En segundo lugar, la aplicación de las pruebas, Durbin-Watson alternativa y la Breusch-Godfrey, confirmaron la existencia de correlación serial en las seis regresiones, al rechazarse en todos los casos la hipótesis nula de no correlación (ver anexo 4). De hecho, la misma base geográfica de la información sugiere la presencia de la correlación serial, dado el problema de la dependencia espacial entre las observaciones.

Pruebas econométricas espaciales.

Los resultados de las pruebas anteriores condujeron a plantear la selección del método más conveniente para realizar las regresiones, puesto que la aplicación de los MCO generan estimadores sesgados e ineficientes. Las razones son las siguientes:

En primer lugar, la heteroscedasticidad presente en la mayor parte de las series revela la existencia de la heterogeneidad espacial, importante propiedad de toda información geográfica. Es decir, en cada ciudad existen factores o condiciones propias, algunas inobservables, que generan problemas de inestabilidad en el comportamiento de las variables (varianza no constante). Sus efectos son la obtención de estadísticos de prueba no útiles para llevar a cabo la inferencia estadística que valide la relación supuesta entre las variables de los modelos.

En segundo lugar, la dependencia espacial detectada a través de la correlación serial, implica la relación de los procesos económicos entre las ciudades vecinas, debido a la existencia de sistemas económicos inter urbanos. Esto genera que los valores tomados por las variables o por los términos de error en cada observación urbana estén correlacionados con los de las observaciones vecinas, de manera semejante a las series de tiempo.

Por tanto, se procedió a considerar y explorar los procedimientos econométricos para *ajustar* los modelos (16) y (16'), tomando en cuenta las posibles formas de organización de los datos y sus condiciones espaciales y temporales. Los detalles del procedimiento para seleccionar los modelos ajustados y el método econométrico más conveniente se encuentran en el anexo 3.

Se concluyó que la mejor organización de los datos fue la transversal, porque permite descartar los sesgos de la persistencia temporal de la heterogeneidad urbana e industrial y la autocorrelación serial entre los errores de los dos años. Sin embargo, no se eliminan otras posibles fuentes de sesgos derivados del propio carácter espacial de la información. Es aquí es donde toman relevancia los métodos de la econometría espacial (Anselin, 1999).

La propiedad fundamental de los métodos de la econometría espacial radica en incorporar una matriz de pesos o distancias " W ", mediante la cual se toma en cuenta la influencia que tiene sobre cada ciudad observada, la ciudad más próxima o "rezagada", y en consecuencia, los efectos de éstas sobre los parámetros estimados en las regresiones. Bajo este procedimiento, la estructura resultante de los modelos econométricos es similar a la de los modelos autorregresivos de primer orden utilizados en series de tiempo, donde la matriz " W " cumple la misma función que los operadores de rezagos temporales " L ".

La influencia de la ciudad “rezagada” puede modelarse a través de la incorporación de la matriz de distancias en las variables dependiente o independientes (lo que se denomina dependencia espacial “sustantiva”), en los residuales de la regresión (dependencia espacial “residual”) o simultáneamente, en las variables y en los residuales. Existe toda una metodología de pruebas estadísticas de hipótesis que ayudan a especificar espacialmente las estructuras autorregresivas de los modelos (ver anexos 3 y 4).

Una vez aplicadas las pruebas a las seis series de datos bajo MCO, se evaluaron las posibles especificaciones espaciales que podían asumir los modelos mediante regresiones basadas en el método máxima verosimilitud (MLE).⁷ *En todas las regresiones el mejor modelo ponderado resultó ser el autorregresivo en las variables independientes y en el error, según los resultados de las pruebas especializadas aplicadas para comparar la significación estadística de las regresiones y los parámetros estimados (ver anexos 3 y 4).*

Por tanto, los modelos (16) y (16´) ponderados o “ajustados” para el análisis de las economías de aglomeración en el desempeño de la industria manufacturera mexicana: 1988, 2008, quedan así:

$$(16a) \quad \ln PPL_{ijt} = \beta_0 + \delta_0 C1 + \ln IEE_{ijt} (\beta_1 + \delta_1 C1) + \ln IDEI_{ijt} (\beta_2 + \delta_2 C1) + \ln ITDM_{mjt} (\beta_3 + \delta_3 C1) + \ln ITP_{ijt} (\beta_4 + \delta_4 C1) + \ln IRI_{ijt} (\beta_5 + \delta_5 C1) + \ln IDR_{ijt} (\beta_6 + \delta_6 C1) + W X_{ijtk} A + \varepsilon_{ijt}$$

$$(16a') \quad \ln PPL_{ijt} = \beta_0 + \delta_0 C1 + \ln IEE_{ijt} (\zeta_1 C1 + \gamma_1 C2) + \ln IDEI_{ijt} (\zeta_2 C1 + \gamma_2 C2) + \ln ITDM_{mjt} (\zeta_3 C1 + \gamma_3 C2) + \ln ITP_{ijt} (\zeta_4 C1 + \gamma_4 C2) + \ln IRI_{ijt} (\zeta_5 C1 + \gamma_5 C2) + \ln IDR_{ijt} (\zeta_6 C1 + \gamma_6 C2) + W X_{ijtk} B + \varepsilon_{ijt}$$

$$(17) \quad \varepsilon_{ijt} = \lambda W \varepsilon_{ijt} + u_{ijt}$$

$$u \sim N(0, \psi)$$

$$ij = 1, 2, 3, \dots, n; k = 1, 2, 3, \dots, m; t = 1988 \text{ ó } 2008.$$

Donde “W” es la matriz simétrica de “retardos” o pesos espaciales de orden $n \times n$, la cual introduce las estructuras autorregresivas en los modelos; “X_{ijtk}” es la matriz $n \times m$ de las observaciones “ij” para cada variable logarítmica explicativa “k” *espacialmente rezagadas*, tanto

⁷ Existen otros métodos de estimación econométrica tan consistentes como el de máxima verosimilitud. Tales son los casos de los métodos basados en variables instrumentales, donde destaca el Generalizado de Momentos (MGM). En esta investigación no se consideró el MGM debido a la definición y construcción de las variables proxy introducidas en nuestros modelos.

en su expresión simple como en interacción con las variables binarias; “A” y “B” son las matrices $m \times 1$ de los coeficientes “ a_k ” y “ b_k ” asociados con dichas variables; mientras que el parámetro “ λ ” (escalar) mide la intensidad de la dependencia espacial entre los residuales. Se supone que el componente estocástico “ u ” presenta distribución normal con media cero y matriz de varianza-covarianza “ ψ ” con diagonal heteroscedástica.

Cabe destacar que los modelos (16a) y (16a’) están presentados de manera simplificada, ya que el interés de la investigación se centra en la estimación de los coeficientes β_k , δ_k , ζ_k y γ_k . La evaluación estadística de los coeficientes dados por las matrices “A” y “B” se hace de manera conjunta, no individual (ver anexo 4). Para conocer la especificación completa de los modelos remítase al anexo 3.

Finalmente, el análisis econométrico se complementa mediante la introducción de los índices globales Moran y Getis & Ord, creados para medir la presencia e intensidad de la dependencia espacial en las variables. Su aplicación en este trabajo es útil porque permite apreciar el alcance de la difusión industrial interurbana correspondiente a cada variable explicativa (ver anexo 3).

3.2. Resultados del modelo de economías de aglomeración para la industria manufacturera mexicana.

Una vez expuestas las razones por las que se eligió el método econométrico y se ajustaron espacialmente los modelos (16) y (16’), a continuación se exponen los resultados generales de la investigación, que se presentan en las tablas 2 y 3 de las páginas 71 y 72.

1. Economías de localización derivadas de la especialización.

La variable proxy de especialización industrial (*IEE*) resulta altamente significativa en todas las regresiones de las industrias, en ambas regiones y años considerados (ver tabla 2, modelo [16a’]). Incluso, la probabilidad del estadístico “z” correspondientes a los parámetros estimados en cada grupo industrial registra valores menores a 0.01%.

Los resultados confirman la relación positiva esperada entre la localización industrial y la *participación porcentual del empleo (PPL)*, lo cual implica que a mayor especialización económica urbana, mayor es el peso que tiene el personal ocupado de cada ciudad en dichas industrias respecto al total de las mismas, independientemente de la región considerada.

Tabla 2. Resultados de las regresiones para las industrias seleccionadas de: alimentos, textiles y electro-electrónicas, 1988 y 2008.

Variable dependiente: LnPPL	Industrias de alimentos				Industrias textiles				Industrias electro-electrónicas			
	Año: 1988		Año: 2008		Año: 1988		Año: 2008		Año: 1988		Año: 2008	
Variables independientes	Coefficientes	Probabilidad z^*	Coefficientes	Probabilidad z^*	Coefficientes	Probabilidad z^*	Coefficientes	Probabilidad z^*	Coefficientes	Probabilidad z^*	Coefficientes	Probabilidad z^*
Modelo (16a'):												
Constante	-4.071	0.000 v	-4.922	0.000 v	-11.095	0.008 v	-7.336	0.000 v	-4.512	0.000 v	-4.097	0.000 v
C1	0.326	0.354	-0.828	0.000 v	-1.163	0.185	-0.491	0.376	-0.534	0.068	-0.526	0.020 v
LnIEE*C1	0.416	0.000 v	0.735	0.000 v	0.482	0.000 v	0.753	0.000 v	0.851	0.000 v	0.947	0.000 v
LnIEE*C2	0.627	0.000 v	0.911	0.000 v	0.479	0.000 v	0.584	0.000 v	0.789	0.000 v	1.027	0.000 v
LnIDEI*C1	-1.426	0.000 v	0.182	0.479	-0.304	0.456	0.246	0.582	0.350	0.033 v	0.123	0.516
LnIDEI*C2	-0.113	0.544	-0.127	0.380	-0.499	0.052	0.094	0.688	-1.162	0.000 v	-0.947	0.000 v
LnITDM*C1	0.639	0.009 v	1.284	0.000 v	0.833	0.025 v	0.451	0.111	0.992	0.000 v	1.074	0.000 v
LnITDM*C2	0.719	0.000 v	0.890	0.000 v	0.957	0.000 v	0.871	0.000 v	0.480	0.000 v	0.763	0.000 v
LnITP*C1	0.344	0.000 v	0.256	0.000 v	0.305	0.042 v	0.425	0.000 v	0.328	0.000 v	0.051	0.299
LnITP*C2	0.403	0.000 v	0.025	0.263	0.304	0.001 v	0.418	0.000 v	0.287	0.000 v	0.123	0.010 v
LnIRI*C1	0.426	0.043 v	-0.056	0.696	0.296	0.198	-0.067	0.651	-0.066	0.637	0.067	0.109
LnIRI*C2	0.051	0.721	0.029	0.570	0.150	0.252	0.156	0.123	0.313	0.000 v	-0.062	0.138
LnIDR*C1	-0.147	0.665	0.111	0.646	1.031	0.212	-0.512	0.288	0.328	0.161	0.169	0.335
LnIDR*C2	-0.289	0.021 v	-0.147	0.143	-0.242	0.366	-0.080	0.646	-0.324	0.034 v	0.369	0.001 v
W* ϵ	0.118	0.040 v	0.229	0.011 v	0.656	0.000 v	0.443	0.003 v	0.189	0.000 v	0.188	0.000 v
Modelo (16a''):												
C1	0.326	0.354	-0.828	0.000 v	-11.094	0.008 v	-0.491	0.376	-0.534	0.068	-0.526	0.020 v
LnIEE*C1	-0.210	0.108	-0.176	0.096	0.003	0.983	0.169	0.221	0.062	0.520	-0.080	0.154
LnIDEI*C1	-1.313	0.000 v	0.310	0.295	0.195	0.684	0.153	0.762	1.512	0.000 v	1.070	0.001 v
LnITDM*C1	-0.079	0.754	0.394	0.008 v	-0.125	0.750	-0.419	0.167	0.512	0.001 v	0.311	0.009 v
LnITP*C1	-0.059	0.675	0.232	0.000 v	0.000	0.998	0.008	0.958	0.041	0.700	-0.072	0.293
LnIRI*C1	0.375	0.138	-0.085	0.579	0.146	0.580	-0.223	0.212	-0.379	0.021 v	0.129	0.031 v
LnIDR*C1	0.143	0.684	0.258	0.311	1.273	0.123	-0.432	0.381	0.652	0.015 v	-0.200	0.313
Número de observaciones: 135												
Probabilidad LR Chi2	0.049 v	0.032 v	0.032 v	0.000 v	0.000 v	0.009 v	0.009 v	0.001 v	0.001 v	0.001 v	0.001 v	0.001 v
Correlación cuadrada	0.926	0.920	0.920	0.920	0.727	0.842	0.842	0.842	0.946	0.946	0.965	0.965
Probabilidad Wald Chi2 para variables rezagadas	0.000 v	0.000 v	0.000 v	0.000 v	0.011 v	0.000 v	0.000 v	0.000 v	0.000 v	0.000 v	0.000 v	0.000 v

Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en los resultados de las regresiones realizadas.

Notas:

1. Al consignar los resultados de las regresiones aplicando el modelo (16a) se omiten la presentación de los coeficientes β_k debido a que son idénticos a los coeficientes γ_k obtenidos en el modelo (16a').
2. El nivel de significancia estadística seleccionado es del 5%.
3. Las probabilidades "z" o "chi2" consideradas significativas son resaltadas mediante el símbolo "v".

Además, la sensibilidad del empleo relativo a la especialización económica urbana tendió a incrementarse en 2008, según lo evidencian las magnitudes de los coeficientes de elasticidad pertenecientes a los índices de especialización económica (*IEE*), lo cual consolidó a esta clase de externalidades como la más importante para las industrias consideradas (ver tabla 2, modelo [16a']). Esto sugiere que el dinamismo experimentado por tales industrias fortaleció los patrones de especialización existentes al inicio del periodo.

Por otra parte, los resultados aportados por el modelo (16a) impiden concluir que entre las dos regiones hayan existido diferencias estadísticamente significativas en las tres industrias, tal y como lo muestran los coeficientes de la variable binaria (*C1*) asociada con el índice de especialización económica (*IEE*) (ver tabla 2, modelo [16a]). En este sentido, no es posible confirmar el predominio de una región sobre la otra, ni siquiera en las industrias textiles y eléctrico-electrónicas, fuerte orientadas hacia las exportaciones, y donde se esperaría que entre las ciudades más cercanas al mercado estadounidense el desarrollo de la especialización económica hubiera tenido mayores efectos favorables.

Sin embargo, al considerar a las industrias de alimentos y eléctrico-electrónicas sí se puede apreciar que al final del periodo las ciudades pertenecientes a la región no fronteriza tendieron a desarrollar mayores ventajas y efectos por la especialización económica que sus contrapartes fronterizas. De hecho, en estos casos la mayor sensibilidad del empleo a las externalidades de especialización se presenta en la región resto del país. Esto lo constatan las elevadas elasticidades del índice de especialización económica (*IEE*) no fronterizo en el modelo (16a') y el signo de los coeficientes de la variable binaria (*C1*) del modelo (16a) correspondientes a cada grupo industrial para 2008. Y aunque estos últimos coeficientes no son significativos, sus probabilidades "z" sí decrecen al término del periodo (ver tabla 2).

Por tanto, estas industrias tendieron a crecer en gran parte porque los mercados locales, fundamentalmente los más grandes y tradicionales, continuaron reproduciendo ventajas de aglomeración, independientemente del auge exportador urbano característico del periodo.

Al tomar en cuenta las relaciones de dependencia espacial entre las ciudades, es decir, la difusión interurbana de las economías de localización, sí se aprecian diferencias importantes entre las industrias. En las fabricantes de alimentos, la información de la tabla 3 no aporta evidencia estadística suficiente para confirmar la presencia de patrones interurbanos de especialización. Los índices "I" Moran dejan de ser significativos en 2008 para las dos regiones.

Además los índices de Getis & Ord registran coeficientes cercanos a cero, lo que impide hablar de segregación o concentración de las ventajas de localización. Es decir, los valores del índice de especialización económica (*IEE*) tienden a presentar una distribución aleatoria entre ciudades cercanas. La orientación hacia los mercados locales de las industrias panificadoras y de otros productos para el consumo humano avalan plenamente los resultados (ver anexo 2).

Por el contrario, en las industrias textiles si se nota la conformación de patrones concentrados de especialización interurbanos durante el periodo, pero diferenciados regionalmente. En las ciudades no fronterizas los índices "I" Moran y Getis & Ord registran valores negativos y significativos en 2008, lo cual implica dependencia espacial entre ciudades con diferentes valores de *IEE*, aunque predominando marginalmente aquellas con los menores valores (ver tabla 3). O en otros términos, algunas ciudades con altos niveles de especialización económica tienen como entorno a un mayor número de ciudades vecinas con *IEE* bajos. Estos resultados confirman que el dinamismo de las industrias textiles tiende ligeramente a concentrarse en centros regionales de ciudades altamente especializadas, como los de Guadalajara en el occidente, o Puebla y Tehuacán en centro del país. En cambio, entre las ciudades fronterizas dichos índices observan signos contrarios, el "I" Morán negativo y el Getis & Ord positivo, lo que implica el predominio de ciudades vecinas con altos *IEE*, y en consecuencia patrones de segregación urbano industrial.

Las industrias eléctrico-electrónicas también muestran una clara tendencia de asociación espacial, pero de índole positiva, todo el periodo y en ambas regiones (ver tabla 3). Esto implica que ciudades con altos valores de *IEE* tienden a localizarse próximas entre sí, principalmente en la región fronteriza, donde los dos índices de dependencia son estadísticamente significativos. Debido al número limitado históricamente de ciudades productoras de esta clase de productos, las empresas han buscado aglomerarse en localidades cercanas, lo cual ha generado la difusión activa de la especialización económica y sus efectos favorables sobre el empleo relativo.

2. Economías de localización derivadas de la diversidad y complementariedad.

El *índice de diversificación económica de industrias relacionadas (IDEI)* resulta significativo en las regresiones de las industrias eléctrico-electrónicas pertenecientes a la región resto del país los dos años y a la región fronteriza en 1988, así como en esta última región y año en las industrias de alimentos. Entre las ciudades no fronterizas los coeficientes presentan el signo negativo esperado, lo cual verifica la relación inversa que tienen el entorno industrial urbano concentrado o menos diversificado y la magnitud del empleo relativo (ver tabla 2, modelo

[16a´]). Es decir, en dicha industria y región la mayor *participación porcentual del empleo (PPL)* en las ciudades se asocia con la mayor variedad y diversificación de las industrias relacionadas. De igual forma esta relación se observa en la región fronteriza pero sólo en la fabricación de alimentos.

Estos resultados son importantes por dos razones. Primero, por lo que toca a las industrias de maquinaria, equipo y artículos eléctricos y electrónicos, se esperaba que su gran crecimiento durante el periodo también generara efectos positivos derivados de la aglomeración de industrias complementarias, especialmente en aquellas ciudades cercanas a los mercados internacionales. No obstante, las ventajas de la localización no estimularon la diversificación intraindustrial favorable para las ciudades fronterizas. De hecho, el coeficiente del *índice de diversificación económica de industrias relacionadas (IDEI)* para dichas ciudades, presenta signo contrario al esperado el único año en el que es significativo (1988) (ver tabla 2, modelo [16a´]). Las estimaciones confirman los limitados efectos territoriales de la producción exportadora basada en instituciones y operaciones promotoras de la maquila. La concentración física de industrias diversas no produjo necesariamente intercambios comerciales de abastecimiento locales. Lo cual tampoco implica que no existieran o llegaran a desarrollarse; sencillamente sus efectos fueron restringidos como fuentes de economías de aglomeración.

En cambio, en la región resto del país sí se aprecian los efectos positivos de la aglomeración de industrias relacionadas. Los resultados de los modelos (16a) y (16a´) contradicen las creencias sostenidas por parte de algunas interpretaciones de la teoría económica espacial, en las cuales, las regiones más alejadas de los mercados internacionales e integradas a los mercados internos tradicionales (como el centro del país, supuestamente origen de altos costos de aglomeración), quedarían excluidas del auge exportador y del crecimiento económico. Nada de eso se verifica en el caso de las industrias emblemáticas del proceso de apertura comercial: las eléctrico-electrónicas.

Lo anterior puede apreciarse al observar el coeficiente de la variable binaria (*C1*), donde los valores positivos y significativos muestran los efectos favorables de la diversificación industrial en las ciudades del resto del país (ver tabla 2, modelo [16a]).

La relación e importancia que tuvo la diversificación del entorno intraindustrial, y por ende las economías pecuniarias propiciadas por los encadenamientos productivos nacionales y locales, desarrollados y difundidos al final del periodo de sustitución de importaciones, han perdurado en importantes ciudades del occidente y centro del país. En ellas, el dinamismo exportador ha

encontrado ventajas territoriales para el establecimiento de relaciones industriales complementarias. Los casos más destacados son los de las metrópolis de Guadalajara y Querétaro.

Los argumentos anteriores sobre las diferencias regionales en la difusión de estas economías de localización se fortalecen al revisar los índices de dependencia espacial. Los índices de Moran para cada región registran altos valores positivos, todos ellos significativos estadísticamente, lo cual indica que las ciudades vecinas observan *IDEI* semejantes (ver tabla 3). Esto muestra que durante todo el periodo la relación positiva entre diversificación intraindustrial y magnitud del empleo relativo se difundió en la región resto del país, mientras que entre las ciudades fronterizas tendió a presentar efectos limitados. Sin embargo, no es posible detectar si los valores *IDEI* en cada región fueron altos o bajos en su magnitud, dada la insignificancia cuantitativa y estadística de los índices de Getis & Ord.

En segundo lugar, cabe destacar los magros efectos de la diversificación económica en las demás industrias observadas. Los coeficientes estimados del *índice de diversificación económica de industrias relacionadas (IDEI)* no son significativos ningún año en las industrias textiles y en las fabricantes de alimentos en 2008; incluso entre las primeras se tornan positivos (ver tabla 2, modelo [16a]). Los débiles efectos además se difundieron en ambas regiones sin distinción, tal y como lo muestran los índices de dependencia espacial; todos ellos significativos estadísticamente. Esto pudo deberse a las características estructurales de cada grupo industrial (ver tabla 3).

Por ejemplo, en la elaboración de productos de panadería y otros productos para el consumo humano, sólo en un reducido número de ciudades se observan encadenamientos productivos locales con los productores de harinas, aceites, grasas comestibles y azúcar, industrias altamente concentradas a nivel nacional. Por otra parte, en la mayor parte de las ciudades predomina la aglomeración de las industrias fabricantes de tortillas y bebidas. En consecuencia, la diversificación económica local ha estado limitada por los niveles de concentración territorial de algunas industrias proveedoras y el predominio local de unas cuantas.

En el caso de las industrias textiles, su dinamismo ha tenido como base las estrategias globales de localización e inversión internacional implementadas desde los ochenta, que buscan aprovechar las ventajas ofrecidas por ciudades tradicionalmente especializadas en las fases de fabricación final, como la confección. A esto se le deben añadir los efectos de los

programas públicos promotores de las exportaciones que han premiado las importaciones temporales de maquinaria, equipo y componentes mediante beneficios fiscales (Dussel, 2003).

Ambos procesos han traído consigo la excesiva especialización local que limita la expansión de otras industrias orientadas al abastecimiento, afectándose así a la mayoría de las ciudades, indistintamente de su ubicación regional. En este sentido, la proximidad con los grandes centros tradicionales de abastecimiento deja de generar ventajas de aglomeración por diversificación intraindustrial.

Adicionalmente, las propias características técnicas en las que se basa la producción intermedia textil (fabricación de fibras naturales o sintéticas, elaboración de telas), relacionadas con grandes escalas productivas, y en consecuencia, con patrones de distribución territorial altamente concentrados (orientados a recursos), combinadas con la reestructuración productiva descrita, propicia el rezago de la oferta nacional de insumos textiles, y más aún ante el dinamismo mostrado por la demanda final y las importaciones intermedias.

3. *Economías de urbanización.*

Como se observa en la tabla 2, el *índice de tamaño y diversificación de mercado (ITDM)* es otra variable proxy explicativa importante durante el periodo (junto con el *IEE*) para las industrias alimenticias y eléctrico-electrónicas en las dos regiones, tanto por la magnitud de los coeficientes de elasticidad estimados, como por su alta significación estadística. Incluso, el empleo relativo se torna más sensible a esta variable el último año de observación, al incrementarse los coeficientes respectivos.

En el caso de las industrias textiles el *ITDM* también resulta significativo y presenta una alta elasticidad entre las ciudades del resto del país los dos años y en las fronteras sólo en 1988 (ver tabla 2, modelo [16a']).

En términos generales, los resultados muestran claramente la importancia de la heterogeneidad y complejidad económica del entorno urbano existente, al inicio y al final de la etapa de apertura comercial, sobre las magnitudes del empleo relativo en las industrias más dinámicas. El mayor tamaño y diversificación de los mercados locales implican la presencia de complejas externalidades que apoyan la aglomeración de empresas y trabajadores, y a través de éstos, impulsan el crecimiento manufacturero. Las ventajas ofrecidas por las economías de urbanización han ido más allá de la cercanía o lejanía de cualquier ciudad en relación con los mercados internacionales y de la orientación de mercado propia de cada industria.

Además los índices de dependencia espacial respaldan la información aportada por las regresiones. La difusión favorable de la urbanización es generalizada en ambas regiones. En todas las industrias los índices "I" Moran son positivos, es decir que entre las ciudades vecinas los respectivos valores del *ITDM* son semejantes, de tal manera que en todas ellas las externalidades urbanas tienen efectos similares sobre el empleo relativo (ver tabla 3).

No obstante, sólo cabe hacer tres puntualizaciones específicas en relación con el alcance y desarrollo regional de estas externalidades. En primer lugar, en las industrias alimenticias y eléctrico-electrónicas las economías de urbanización tuvieron mayor peso en las ciudades fronterizas al término del periodo. Así lo evidencian los cambios experimentados por los coeficientes del *índice de tamaño y diversificación de mercado (ITDM)* en el modelo (16a'), cuyos valores llegaron a ser superiores a 1 en 2008. Además los signos, valores y probabilidades de los parámetros de la variable binaria (*C1*) del modelo (16a) obtenidos confirman las diferencias regionales (ver tabla 2).

En este grupo de ciudades (y en aquellas vinculadas al comercio exterior) las inversiones orientadas a las exportaciones, trajeron consigo mayores demandas de trabajadores, actividades comerciales y de transporte, servicios al productor o a los consumidores, así como la construcción de infraestructura. Es decir, impulsó la formación de proveedores urbanos constituidos por una amplia gama de empresas y trabajadores provenientes de diversas industrias y sectores económicos dedicados a dar apoyo y soporte, pero no necesariamente relacionados con una sola clase de industria (como en el caso de los proveedores vinculados con las economías de localización de industrias relacionadas).

Los incrementos de las demandas finales e intermedias, a través de sus efectos sobre los salarios, precios y rendimientos obtenidos por los proveedores de servicios de apoyo, a su vez desencadenaron posteriormente fuerzas adicionales atrayentes de más población trabajadora, de residentes y de más empresas que contribuyeron al crecimiento de las industrias exportadoras, pero también de otras actividades orientadas al mercado local, como la de alimentos. Este fue el proceso económico subyacente al gran crecimiento urbano de las ciudades fronterizas durante el auge exportador mexicano.

Únicamente en las industrias textiles fronterizas, la cercanía con los mercados internacionales y la orientación exportadora de su producción se ha asociado con efectos menores y no significativos de las economías de urbanización en 2008. Pero incluso en este caso, el

coeficiente de elasticidad del *índice de tamaño y diversificación de mercado (ITDM)* mantiene el signo positivo esperado (ver tabla 2, modelo [16a']).

En segundo lugar, los patrones regionales de concentración presentan una diferencia adicional entre las industrias. Los valores positivos de los índices "I" Moran y Getis & Ord en los grupos de alimentos y textiles indican que entre las ciudades vecinas no hay diferencias significativas en sus respectivos valores *ITDM* durante todo periodo y tampoco permiten concluir si predominan en cada región patrones de concentración, dispersión o segregación en torno al valor asumido por la variable (ver tabla 3). En cambio, en la fabricación de productos eléctrico-electrónicos la región fronteriza tiende a presentar patrones de concentración alta en las ventajas ofrecidas por la urbanización. Así lo muestran los signos negativos de los índices Getis & Ord. Esto implica que el dinamismo regional en esa industria se centra en las ciudades más complejas, lo cual refuerza el argumento sobre el papel que tuvo el entorno urbano local sobre el auge manufacturero y exportador.

Finalmente, las estimaciones sobre el *índice de tamaño y diversificación de mercado (ITDM)* nos revelan que el tamaño y diversificación de los mercados urbanos y regionales orientados tradicionalmente al mercado interno, denominados en este trabajo como "ciudades del resto del país", continúan siendo la fuente más importante de externalidades propicias para la aglomeración de empleos y empresas en México durante la apertura comercial. Esto se puede apreciar claramente a través de los coeficientes significativos en todo el periodo y en todas las industrias (ver tabla 2, modelo [16a']).

4. *Economías internas de aglomeración.*

La variable proxy *índice de tamaño promedio del establecimiento industrial (ITP)* resulta significativa para la región resto del país en las industrias textiles y eléctrico-electrónicas todo el periodo, mientras que en las industrias alimenticias lo es sólo durante 1988. En la región fronteriza por su parte, la significación estadística del *ITP* se observa en los grupos productores de alimentos y textiles los dos años de referencia y en el de productos eléctrico-electrónicos en 1988 (ver tabla 2, modelo [16a']).

Según la relación esperada y definida en los modelos (16a) y (16a'), la evidencia obtenida muestra que conforme el tamaño promedio de las plantas industriales es mayor en cada ciudad, mayor es la *participación porcentual del empleo (PPL)* de cada una.

Sin embargo, cabe resaltar que en ambas regiones, tanto las magnitudes como el número de las elasticidades estadísticamente significativas del *índice de tamaño promedio del establecimiento industrial (ITP)*, tienden a reducirse al final del periodo, específicamente en las industrias alimenticias y eléctrico-electrónicas, lo cual sugiere la pérdida de poder explicativo de las economías de escala internas sobre el empleo relativo en ambas regiones. Incluso dicho índice llega a presentar en los dos grupos industriales una importancia marginal como variable explicativa para 2008 (ver tabla 2, modelo [16a']).

Los resultados por tanto, confirman sólo parcialmente los supuestos de los modelos donde se establece que conforme aumenta el tamaño de las plantas industriales, mayor es la productividad, los volúmenes de producción, y el uso de recursos, principalmente de trabajo.

En el caso de la fabricación de productos eléctrico-electrónicos la insignificancia del *índice de tamaño promedio del establecimiento industrial* evidencia las limitaciones productivas de las industrias orientadas a las exportaciones. La reducción de los coeficientes se puede interpretar como una tendencia al rezago del incremento de la productividad en relación con el crecimiento y magnitud del empleo relativo, dada la persistencia de los procesos intensivos en trabajo. Hecho observado principalmente en las ciudades fronterizas, sede de la mayor parte de plantas maquiladoras.

Los dos índices de dependencia espacial confirman la interpretación anterior para dicha región. En ésta, las combinaciones significativas de valores "I" Moran positivos con valores negativos del índice Getis & Ord revelan la organización de ciudades vecinas con tamaños de plantas diferentes, pero predominando entre ellas las de menor tamaño relativo, es decir, aquellas con un menor número de trabajadores por establecimiento en relación con el promedio de todas las ciudades (ver tabla 3). La consecuencia de este patrón de organización regional fue la reducción en el alcance de las economías de alcance internas, y por tanto, de la productividad.

Y aunque los valores de los coeficientes del *índice de tamaño promedio del establecimiento industrial (ITP)* y de los índices de dependencia espacial centran en la región fronteriza la explicación de la menor relevancia explicativa de las economías de escala internas en el modelo (16a'), las probabilidades "z" de los coeficientes de la variable binaria (C1) del modelo (16a) impiden sustentar estadísticamente las diferencias regionales (ver tabla 2).

Por lo que toca a las actividades seleccionadas de fabricación de alimentos, la menor relevancia del *ITP* sobre el empleo relativo, sobre todo en la región resto del país, se explica principalmente por la reducción del tamaño de las plantas panificadoras. Al revisar los datos del censo de 2008 el número de establecimientos de panificación industrial (productores de gran escala) se redujo notablemente respecto al censo 2003, mientras que los de la panificación tradicional (de menor escala) se incrementaron. Era de esperarse que las estimaciones reflejaran este hecho.

En este caso sí hay diferencias estadísticas regionales, como lo muestra la significación del parámetro de la variable binaria (*C1*) del modelo (16a), aunque no puede probarse entre ellas la presencia un patrón de dependencia espacial definido (ver tablas 2 y 3).

Por último, en las industrias textiles de dicha región sí se verifica en los dos años la relación positiva y significativa entre empleo relativo y tamaño de promedio de planta. Cabe destacar que en ellas las economías internas se han complementado con la especialización industrial del entorno urbano y regional, como lo muestra la tabla 2. Esta clase de externalidad les permite a las plantas productoras alcanzar escalas de operación tales que les hace rentable seguir ocupando trabajadores y producir para los mercados internos y externos.

5. Remuneraciones al personal ocupado.

El *índice de remuneraciones industriales (IRI)* es la variable proxy de menor relevancia en los modelos estimados. Sólo resulta significativa en las regresiones de la industria alimenticia correspondientes a la región fronteriza y en las del grupo eléctrico-electrónico localizado en la región resto del país, las dos durante 1988. Además, en estos casos los coeficientes de elasticidad obtenidos registran valores positivos, de tal manera que no se verifica la relación inversa esperada con el empleo relativo (ver tabla 2, modelo [16a']). En consecuencia, los resultados impiden concluir que las remuneraciones percibidas por los trabajadores hayan fungido como una fuerza centrífuga.

Estas estimaciones son útiles a pesar de su aparente precariedad como información directamente generada, ya que proporcionan importante evidencia para matizar las interpretaciones regionales más características de la teoría económica espacial (ver capítulos 1 y 2). En primer lugar, en las ciudades fronterizas al inicio del periodo los mayores salarios relativos representaron un factor de aglomeración de trabajadores impulsado por el propio crecimiento local y regional, más que una desventaja de localización pecuniaria, o fuerza centrífuga. Esto se puede apreciar a través de los signos positivos en los coeficientes del *índice*

de remuneraciones industriales (IRI) pertenecientes a las industrias alimenticias y textiles en 1988. Incluso en el grupo fuertemente orientado a las exportaciones: el eléctrico-electrónico, el signo negativo del coeficiente es insignificante por su magnitud y por su gran nivel de error (ver tabla 2, modelo [16a']).

En segundo lugar sin embargo, al final del periodo comienzan a presentarse los efectos centrífugos de las remuneraciones relativas mediante los cambios observados en los signos de los coeficientes, los cuales pasan a ser negativos, aunque no significativos estadísticamente, en las industrias alimenticias y textiles localizadas en las ciudades fronterizas, y en la fabricante de productos eléctrico-electrónicos correspondiente al resto de ciudades mexicanas (ver tabla 2, modelo [16a']). Esto puede interpretarse como el resultado de los menores crecimientos en las exportaciones mexicanas observadas la década anterior, y por tanto de las industrias urbanas, principalmente fronterizas, que frenaron la expansión del empleo, pero en menor medida la trayectoria de aumento en las remuneraciones.

6. *Costos de transporte relativos.*

La última variable proxy incorporada a los modelos (16a) y (16a'): el *índice de distancia relativa (IDR)*, únicamente asume coeficientes de elasticidad significativos para la región resto del país, en las industrias de alimentos en 1988 y en las industrias eléctrico-electrónicas los dos años. De hecho es la segunda variable que menor asociación explicativa tiene con el empleo relativo (ver tabla 2).

No obstante, como en el caso de las remuneraciones al personal ocupado, los resultados aportan información destacable. Llamam la atención los coeficientes estimados, ya que registran los signos esperados para cada región según el tipo de industria. Por ejemplo, en las regresiones de alimentos y productos textiles, los coeficientes del *índice de distancia relativa (IDR)* para región resto del país son negativos los dos años, lo cual indica claramente que conforme mayor es la distancia relativa de las ciudades en relación con el gran mercado nacional de la Ciudad de México, menor es la magnitud relativa del empleo en ellas. Esto muestra el peso que mantiene la demanda interna, localizada en mayor medida en las ciudades cercanas e integradas al mercado central del país (ver tabla 2, modelo [16a']).

Y nuevamente los índices de dependencia espacial obtenidos para esta región apoyan la interpretación anterior de los resultados econométricos. Como se observa en la tabla 3, los índices Moran en las dos industrias mencionadas son positivos y los más altos por su magnitud entre todas las variables, es decir, los valores del *IDR* entre las ciudades vecinas, no sólo

presentan magnitudes semejantes, sino que están fuertemente correlacionados mutuamente. Además los índices Getis & Ord también resultan positivos, lo cual revela el predominio marginal de las mayores distancias. En suma, ambos estadísticos evidencian el patrón espacial de influencia que mantiene el mercado central, aún entre las ciudades más alejadas. Incluso en las ciudades fronterizas se observa el mismo comportamiento al inicio del periodo liberalizador, precisamente en el grupo industrial orientado a los mercados internos: el de alimentos.

Por otra parte, en el caso de las industrias de textiles y eléctrico-electrónicas localizadas en la región fronteriza, los signos de los coeficientes del *índice de distancia relativa (IDR)* estimados resultan positivos al inicio del periodo de acuerdo a lo esperado (ver tabla 2, modelo [16a']). Esto verifica indirectamente la importancia de los mercados internacionales para dicha región, y en consecuencia las economías pecuniarias tradicionales asociadas con la distancia, especialmente en las industrias de orientación predominantemente exportadora. De tal manera, la mayor distancia en relación con el centro del país se asocia con mayores niveles de empleo relativo. La misma relación positiva se observa en la región resto del país en las industrias eléctrico-electrónicas, en la medida que se van integrando a las redes internacionales de producción (año 2008). Aunque cabe reiterar la limitada significación estadística de la evidencia comentada.

7. Otras condiciones de aglomeración.

Al analizar los parámetros tomados por las constantes de los modelos (16a) y (16a'), β_o y δ_o , a través de los cuales se pretende medir indirectamente el impacto de otros factores de aglomeración no definidos en los modelos sobre el empleo relativo (*PPL*), como las condiciones generales de productividad del trabajo o las estructuras de mercado, no se pueden ver diferencias regionales significativas al inicio del periodo. Esto se aprecia claramente en los niveles de error de la variable binaria (*C1*) del modelo (16a) respectivos a cada industria (ver tabla 2).

Para 2008 en cambio, estos parámetros se tornan significativos estadísticamente en las industrias alimenticias y eléctrico-electrónicas, lo cual sólo indica que aquellas "otras condiciones" influyen en menor medida sobre las magnitudes porcentuales del empleo localizado en la región fronteriza en relación con las del resto de ciudades mexicanas.

3.3. Consideraciones finales.

Para finalizar este capítulo es importante hacer la evaluación comparativa de las características y resultados de la presente investigación desarrollada, con las aportaciones hechas por los representantes de la teoría económica espacial (expuestas en el capítulo 2).

1. Diferencias metodológicas.

En el último apartado del segundo capítulo (2.3) se comenta que en gran parte de las investigaciones precedentes (Mendoza y Martínez, 1999; Mendoza, 2002, 2003; Félix, 2005; Mendoza y Pérez, 2007; Escobar, 2011), los autores trabajaron con información de industrias heterogéneas, cuyas características estructurales y comportamiento dudosamente pueden ser consideradas semejantes.

Por ejemplo, antes y durante el periodo de apertura comercial, algunas industrias experimentaron fuertes crecimientos dada su integración con las cadenas internacionales de producción (como las eléctrico-electrónicas), mientras que otras se contrajeron al igual que los mercados internos hacia los cuales estaban orientadas (como las metalúrgicas). De hecho, cada industria responde de manera diferente a cada tipo de externalidades y condiciones de aglomeración. La suposición de que industrias disímiles pueden presentar tendencias semejantes de comportamiento, y por tanto asumir parámetros similares, conlleva a importantes fuentes de sesgos e inconsistencias en los modelos estimados (Tamayo, 2000).

En la presente investigación se reconoce este problema, lo cual lleva a delimitar grupos industriales en función de su desempeño en el periodo estudiado y con base en las características productivas que les definen en común, como el hecho de estar vinculadas a un grupo industrial. Así se delimitan tres grupos: los productores de alimentos, artículos textiles, y de aparatos, maquinaria y equipo eléctrico o electrónico. La consecuencia de ello es realizar distintas regresiones para acotar la relación específica que cada grupo de industrias elegidas tiene con las variables representativas de las condiciones económicas de aglomeración o dispersión territorial.

En segundo, lugar, los autores revisados aplicaron procedimientos econométricos sin considerar el carácter espacial de su información, incurriendo en otra importante fuente de sesgos. Por ejemplo, si bien incorporaron mínimos cuadrados robustos (Mendoza, 2002, 2003; Félix, 2005) y métodos para datos de panel (Varela y Palacio, 2008a y 2008b; Escobar, 2011) para afrontar, respectivamente, los problemas de heteroscedasticidad y de la heterogeneidad industrial persistente a través del tiempo, no tomaron medidas para resolver la autocorrelación

derivada de la proximidad espacial entre las observaciones, independientemente de que ésta no se haya presentado a través del tiempo.

En cambio, en la presente investigación se incorpora la heterogeneidad espacial y la autocorrelación en las estimaciones a través de la aplicación de modelos y pruebas desarrollados por la econometría espacial, para obtener mejores los estimadores insesgados y eficientes.

2. Efectos de las economías de aglomeración.

En primer lugar, según los resultados de los representantes de la teoría económica espacial (Mendoza y Martínez, 1999; Mendoza, 2002, 2003; Mendoza y Pérez, 2007; Varela y Palacio, 2008a y 2008b; Escobar, 2011), las *economías de localización derivadas de la especialización* industrial se relacionaron significativamente con el empleo relativo durante el periodo estudiado, pero en sentido negativo. Es decir, la aglomeración de industrias relacionadas generó *deseconomías* externas.

Así, en las investigaciones de Mendoza y Martínez (1999) y Mendoza (2003) se afirma que la especialización territorial de industrias aglomeradas principalmente en las grandes ciudades del país al inicio de la apertura comercial, tuvo efectos negativos sobre el crecimiento del empleo aún después de la dicha apertura; o a lo mucho, efectos positivos limitados, según Mendoza y Pérez (2007). Por su parte, Varela y Palacio (2008a) al interpretar los efectos adversos de la especialización industrial, concluyeron que dicha relación pudiera estar indicando límites en la difusión de conocimientos científicos y tecnológicos a escala intraindustrial.

Contrariamente, en la presente investigación las *economías de localización derivadas de la especialización* industrial influyen positiva y significativamente sobre el desempeño de *todos* los grupos industriales seleccionados y años considerados (ver tabla 3). Esta relación permite suponer la posible existencia de externalidades locales asociadas con el desarrollo de conocimientos, prácticas y procesos técnico-organizativos. Incluso es posible afirmar que los grupos industriales seleccionados tienden a crecer en gran parte porque los mercados locales, fundamentalmente los más grandes y tradicionales, continúan reproduciendo ventajas de aglomeración, independientemente del auge exportador urbano característico del periodo. Esto lo constatan las magnitudes de los coeficientes estimados para la región resto del país, sobre todo en 2008 (ver tabla 2).

La posible explicación de estas discrepancias en los resultados radica precisamente en las diferencias metodológicas antes mencionadas. En la mayor parte de las investigaciones, los autores incorporaron información tanto de industrias que crecieron durante el periodo como de aquellas que decrecieron, y sin hacer las ponderaciones adecuadas.

En segundo lugar, los representantes mexicanos de la teoría económica espacial concluyeron que las *economías de localización por relación de industrias complementarias* tuvieron efectos positivos sobre el desempeño industrial, pero limitados en las ciudades vinculadas al mercado externo (Mendoza y Martínez, 1999; Mendoza, 2002, 2003; Félix, 2005). Sin embargo, en sus investigaciones más recientes encontraron efectos adversos de dichas economías sobre el crecimiento del empleo relativo (Mendoza y Pérez, 2007).

Los resultados arrojados en el presente estudio apoyan parcialmente la conclusión anterior, puesto que en sólo tres de las regresiones se confirman estadísticamente los efectos favorables del entorno industrial diversificado en los grupos industriales más dinámicos en la etapa de apertura comercial. Sin embargo, la presente investigación arroja pruebas de que en la región resto del país sí se han desarrollado efectos positivos de la aglomeración de industrias relacionadas, y paradójicamente en las industrias emblemáticas del proceso de apertura comercial: las eléctrico-electrónicas (ver tabla 2).

En cuanto a los efectos de las *economías de urbanización*, los hallazgos de las investigaciones precedentes difirieron entre sí, principalmente porque los autores incluyeron diversas variables proxy e información heterogénea.

En cambio, en este trabajo las economías de urbanización influyen en gran magnitud, positiva y significativamente sobre el desempeño de los tres grupos industriales considerados en los modelos, al inicio y al final de la liberalización comercial exterior, y aún más entre las ciudades vinculadas tradicionalmente al mercado interno. Pero en lo que sí coincidieron todas las investigaciones es en la escasa relación entre la apertura comercial con localización regional y el desarrollo de economías de urbanización.

3. Economías de aglomeración y apertura comercial.

Para cerrar con este capítulo, cabe destacar que según la información econométrica generada en la presente investigación, no es posible concluir que alguno de los grupos regionales, fronterizo o resto del país, haya desarrollado economías de aglomeración más favorablemente

que el otro por el hecho de poseer una estructura industrial orientada a los mercados internacionales, y menos aún por el simple hecho de estar cerca o lejos de dichos mercados.

La evidencia obtenida a través del modelo (16a') nos muestra que las ciudades del resto del país, principalmente del centro y occidente, no sólo mantuvieron, sino que incluso desarrollaron condiciones de aglomeración que impulsaron su crecimiento durante el periodo de apertura comercial, tanto en las industrias dinámicas orientadas al mercado interno como al externo.

En todo caso, las estrategias globales de localización industrial y las políticas liberalizadoras sí continuaron e impulsaron el proceso de desconcentración industrial hacia ciudades del norte, occidente, pero también del propio centro del país.

Sin embargo, la propia evidencia econométrica también ha mostrado las limitaciones del desarrollo de economías de aglomeración (urbanas y regionales) que propician procesos endógenos de crecimiento, como los encadenamientos productivos. La exigua magnitud y complejidad de los vínculos espaciales basados en la dependencia e interdependencia existentes entre las empresas, ya sea como proveedoras o compradoras de bienes (finales, intermedios y de capital), ha constituido los mayores obstáculos, pecuniarios y tecnológicos, para que las empresas aglomeradas conjuntamente formen estructuras de abastecimiento, innovación, costos y precios, con carácter accesible y estables, que les permita beneficiarse recíprocamente; e incluso, que les permita alcanzar economías de escala internas a tal grado como para competir independientemente en los mercados de exportación.

4. ¿Existen efectos favorables de las externalidades de aglomeración sobre la industria manufacturera mexicana?

Los vínculos entre apertura comercial y los procesos de desconcentración territorial experimentados por la industria manufacturera mexicana, han sido considerados por eminentes representantes de la teoría económica espacial para replantear teorías y modelos sobre desarrollo urbano y regional. Es decir, la experiencia mexicana ha aportado información al debate internacional sobre las causas y los procesos que explican la formación y la transformación de las aglomeraciones territoriales.

De acuerdo a los representantes de la teoría económica espacial, los procesos de desconcentración territorial en los países periféricos se basan en dos momentos: en el primero, las estrategias de política que orientan a la economía hacia el mercado interno o externo (en el marco de la estructura de las relaciones económicas internacionales predominantes) son las que impulsan dicho proceso en combinación con el peso que tengan las fuerzas “centrípetas” y “centrífugas” en el sistema urbano regional nacional. Posteriormente, la aglomeración de recursos resultante impacta sobre la formación de encadenamientos “hacia atrás” y “hacia delante” que fortalecen y consolidan al nuevo sistema urbano; e incluso, abren oportunidades para el desarrollo industrial (Krugman y Livas, 1992; Venables y Puga, 1996, 1998; Fujita y Krugman, 2004; Fujita y Mori, 2005).

De esta manera puede pensarse que en el caso mexicano las políticas económicas orientadas hacia la apertura comercial con el exterior (especialmente con la economía estadounidense), mediante la reducción de tarifas arancelarias, pusieron de manifiesto las deseconomías pecuniarias (mayores salarios y precios) y puras (congestión y contaminación) de aglomeración originadas en la ZMCM (el gran mercado nacional del país), que debilitaron los enlaces “hacia atrás” y “hacia delante” entre las empresas vinculadas a ella.

Bajo esas políticas, se ha sostenido, salieron favorecidas las ciudades que ofrecieron mayores ventajas pecuniarias de localización (costos de transporte y salarios) por estar más cercanas al mercado internacional de bienes finales e intermedios. Por tanto, las ciudades del norte fronterizo mexicano al integrarse con la economía estadounidense concentraron inversiones, empresas y trabajadores que les llevaron a experimentar importantes crecimientos urbanos e industriales.

El efecto territorial fue entonces la pérdida de concentración relativa de recursos económicos en la gran metrópoli y su redistribución hacia el norte del país, así como la apertura de

oportunidades para el posible desarrollo de externalidades (pecuniarias y tecnológicas) por aglomeración en estas últimas.

Esta interpretación ha dado origen a las hipótesis de trabajo más importantes planteadas en este trabajo y en las investigaciones que han buscado medir las economías de aglomeración en México. En la primera de ellas se conjetura la relación positiva entre apertura comercial exterior, desarrollo de externalidades de aglomeración y la desconcentración industrial, mientras que en las tres restantes se plantean las posibles relaciones positivas entre el empleo y los tres tipos de economías de aglomeración destacados por la teoría económica urbana y regional.

Los resultados de la presente investigación permiten concluir en torno a las hipótesis planteadas, lo siguiente:

1. El proceso de desconcentración territorial experimentado por la industria manufacturera mexicana se ha relacionado positivamente con el desarrollo de externalidades de aglomeración, independientemente de la localización regional de las ciudades.

El avance económico de las principales ciudades mexicanas se ha relacionado con los crecimientos experimentados por las industrias más dinámicas durante el periodo, pero también con las respectivas estructuras de especialización y diversificación industrial, el tamaño de sus mercados y la disposición de infraestructura, las condiciones de localización propicias para la apertura comercial exterior con las que contaron, y las capacidades institucionales de respuesta que cada una implementó ante los cambios.

Los diferentes tipos de industrias han buscado establecerse, por tanto, en aquellas ciudades y regiones cuyos mercados son favorables para su desempeño, debido a que precisamente les permiten obtener ventajas derivadas de la aglomeración. Sin embargo, las ciudades que aglomeran a las industrias más dinámicas no se limitan a la región más cercana al mercado estadounidense, como lo supondrían los representantes de la teoría económica espacial.

Las ciudades que más han aportado al crecimiento de la industria manufacturera se concentran en la región frontera norte, pero también en el centro y en el occidente del país, aunque la primera ha superado a las demás, tal y como ha sido ampliamente demostrado por informaciones estadísticas y múltiples investigaciones (p.e. Hanson, 1994; Dávila, 2004; Mendoza, 2003 y 2004).

De hecho, el patrón de distribución territorial de las industrias manufactureras más dinámicas se caracteriza por la consolidación de tres principales “polos” de atracción y crecimiento: el norte, vinculado al mercado norteamericano, y por tanto, a la producción exportadora; además el centro y el occidente, predominantemente orientados al mercado interno, aunque también con actividades exportadoras de alto desempeño.

Según la evidencia econométrica generada en la investigación no es posible concluir que alguno de los grupos regionales, fronterizo o resto del país, haya desarrollado economías de aglomeración más favorablemente que el otro por el hecho de poseer una estructura industrial orientada a los mercados internacionales, y menos aún por el simple hecho de estar cerca o lejos de dichos mercados. Esto se aprecia a través de las magnitudes y la significación estadística de los coeficientes estimados para las variables proxy de *economías de localización por especialización* y de *urbanización* en ambas regiones.

Incluso en las condiciones de aglomeración pecuniarias donde presumiblemente las ciudades fronterizas han tenido más ventajas, como las remuneraciones salariales y los costos relativos de transporte, no se pueden apreciar efectos regionales diferenciados, consistentes y significativos. Diferencias que en su caso han tendido a desaparecer conforme las ciudades del resto del país también se han incorporado a los mercados externos.

Además, la evidencia obtenida en a través del modelo (16a) nos muestra que las ciudades no fronterizas, principalmente del centro y occidente, no sólo han mantenido, sino incluso desarrollado condiciones de aglomeración que han impulsado su crecimiento en el periodo, tanto en las industrias dinámicas orientadas al mercado interno como al externo. En todo caso, las estrategias globales de localización industrial y las políticas liberalizadoras sí han continuado e impulsado el proceso de desconcentración industrial hacia ciudades del norte, pero también hacia ciudades cercanas al gran mercado central del país.

La evidencia más importante al respecto es generada por las regresiones de las industrias emblemáticas de la apertura comercial: las eléctrico-electrónicas. Contrario a las interpretaciones de la teoría económica espacial, en estas industrias las *economías de localización derivadas de la diversidad y complementariedad* sí han influido positivamente y significativamente sobre el empleo relativo todo el periodo, pero en la región resto del país, no en la región fronteriza.

Pero salvo este caso, cabe reiterar que *no se aprecian patrones consistentes ni generalizados, estadísticamente significativos, de predominio de las condiciones de aglomeración en alguna región.*

2. El tamaño y la diversificación de las estructuras industriales aglomeradas en las ciudades mexicanas se relaciona positivamente con el crecimiento y la magnitud relativa del empleo industrial.

Los resultados de la investigación permiten concluir que las economías de urbanización son una de las dos variables que más influyó, positivamente sobre el empleo relativo de los tres grupos industriales considerados en los modelos econométricos, al inicio y al final de la liberalización comercial exterior. Sus efectos favorables se evidencian tanto por la magnitud de los coeficientes de elasticidad estimados como por su alta significación estadística. Incluso, el empleo relativo se torna más sensible a esta variable para 2008.

El tamaño y la complejidad de las estructuras productivas generan por sí mismas, externalidades favorables para aquellas empresas e industrias que compartieron el mismo territorio, independientemente de la orientación hacia el mercado interno o externo de los productos fabricados. La complejidad del entorno urbano (institucional y física) es condición para que se difundan conocimientos y prácticas eficientes entre industrias diversas, sobre todo en las grandes ciudades “maduras”. Además permiten a las empresas hacer rentables sus inversiones en capital fijo y desarrollar economías de escalas internas, que al externalizarlas a través de sus relaciones mutuas como productores o prestadores de servicios (para apoyo o soporte), propician la formación de economías pecuniarias. Bajo tales circunstancias las aglomeraciones contribuyen a maximizar la productividad y minimizar los costos sociales.

Las externalidades del tamaño y diversificación industrial han sido aún más patentes en la región frontera norte, dado que su desarrollo ha revelado el proceso económico subyacente al gran crecimiento urbano de dichas ciudades durante el auge exportador mexicano. Sus implicaciones positivas son tales que se generalizan para todas las industrias, independientemente de su orientación de mercado. Aunque cabe reiterar que la difusión favorable de la urbanización es generalizada en ambas regiones.

En el caso mexicano, las grandes metrópolis o subcentros regionales han impulsado la difusión de experiencias y capacidades de producción hacia ciudades vecinas de menor

tamaño a través de la relocalización industrial, condiciones aprovechadas por empresas globales para establecerse y producir bienes destinados tanto al mercado interno como al externo.

Por tanto, se puede concluir que en el desempeño de las industrias más dinámicas consideradas en este estudio han pesado más las economías de urbanización que la congestión, las distancias intra e interurbanas, así como los precios del suelo y las viviendas, generadas por el tamaño y la complejidad de las estructuras económicas urbanas.

3. Las estructuras industriales especializadas que aglomeran las ciudades mexicanas se relacionan positivamente con el crecimiento y la magnitud relativa del empleo industrial.

Los resultados generados por las regresiones muestran que las economías externas derivadas de la especialización industrial son las más importantes en influir positiva y significativamente sobre las magnitudes del empleo relativo mostrado en las tres industrias consideradas. Y más aún al final del periodo (2008), lo que sugiere que el dinamismo experimentado por tales industrias ha fortalecido los patrones de especialización existentes al inicio del periodo.

La información cuantitativa generada en esta investigación, no sólo permite concluir la existencia de externalidades de localización sobre las tres industrias, sino que también revela los diferentes patrones inter urbanos de especialización conformados a partir de las condiciones productivas y orientación de mercado propias de cada industria.

Por ejemplo, en las estimaciones de dependencia espacial para las industrias fabricantes de alimentos seleccionadas no se encuentran pruebas suficientes para hablar de segregación o concentración de las ventajas de localización. La orientación hacia los mercados locales de las industrias alimenticias explica en este caso la difusión generalizada de las externalidades. En cambio, en las industrias textiles y electro-electrónicas las economías de localización en el periodo sí se caracterizan por estar articuladas territorialmente por centros inter urbanos, donde los patrones de especialización se definen a partir de las funciones de abastecimiento que grupos de ciudades desempeñan en relación con los grandes mercados de consumidores nacionales e internacionales, como en los casos de los grupos de ciudades productoras de electrónicos o los grandes centros productores de textiles.

Por otra parte, cabe reiterar nuevamente que los resultados de las regresiones impiden concluir que la orientación de mercado de las industrias, haya propiciado diferencias regionales. En este sentido, no es posible concluir la existencia de mayores externalidades de aglomeración en alguna región sobre la otra. Por ejemplo, ni siquiera en la industria eléctrico-electrónica, fuerte orientada hacia las exportaciones, la región fronteriza sobresale. Pero tampoco en el caso de las industrias de alimentos se puede concluir que al final del periodo las ciudades pertenecientes a la región no fronteriza hayan desarrollado más ventajas y efectos positivos por la especialización económica que sus contrapartes fronterizas. Más bien, el dinamismo experimentado por tales industrias ha fortalecido los patrones de especialización ya existentes en las ciudades desde antes de la apertura comercial.

Las relaciones positivas entre la especialización y las magnitudes relativas de empleo estimadas bajo los modelos (16a) y (16a') permiten presuponer la posible existencia de externalidades locales asociadas con instituciones, prácticas y procesos técnico-organizativos, independientemente de la ubicación regional de las ciudades. No obstante, por la forma en las que están planteados los modelos, es imposible detallar el contenido tecnológico de esta clase de externalidades.

4. Las estructuras industriales diversificadas, compuestas por industrias relacionadas e interdependientes, aglomeradas en las ciudades mexicanas no se relacionan significativamente con el crecimiento y la magnitud relativa del empleo industrial.

Bajo el análisis econométrico, se confirman los limitados efectos favorables del entorno industrial diversificado sobre las ramas más dinámicas durante el periodo, especialmente entre aquellas orientadas a las exportaciones. Únicamente en tres casos la variable economías de localización de industrias relacionadas influye de manera favorable y significativamente sobre el empleo relativo: en las industrias de alimentos localizadas en la región fronteriza durante 1988 y en las industrias electro-electrónicas en la región no fronteriza en 1988 y 2008.

Los resultados aportan nuevamente evidencia sobre los efectos adversos de los programas de exportación basados en las importaciones temporales, al desalentar la formación de encadenamientos productivos locales con impactos locales positivos en el largo plazo.

Según la teoría económica espacial se esperaba que su gran crecimiento durante el periodo también generara efectos positivos derivados de la aglomeración de industrias

complementarias, especialmente en aquellas ciudades cercanas a los mercados internacionales. No obstante, las ventajas de la localización no han estimulado la diversificación intraindustrial favorable para las ciudades fronterizas. Lo cual tampoco implica que no existan o llegaran a desarrollarse, sencillamente sus efectos han sido restringidos como fuentes de economías de aglomeración.

Y como se mencionó anteriormente, sólo en la región resto del país se apreciaron efectos positivos de la aglomeración de industrias relacionadas, y precisamente en las industrias emblemáticas del proceso de apertura comercial: las eléctrico-electrónicas. En esta región la relación e importancia que tiene la diversificación del entorno intraindustrial, y por ende las economías pecuniarias propiciadas por los encadenamientos productivos nacionales y locales, desarrollados y difundidos al final del periodo de sustitución de importaciones, han perdurado en importantes ciudades del occidente y centro del país. Desafortunadamente no se observa un patrón similar en las demás industrias analizadas.

Es de notar que si bien el desarrollo manufacturero del país se impulsó con la apertura, el desarrollo regional y territorial de la industria es selectivo y desigual y se caracteriza por la ruptura en cadenas productivas y especialización sectorial, por lo que no presenta externalidades ni ventajas de aglomeración asociadas a las economías de localización salvo el caso de la industria electrónica. Además de que muestra la dependencia y asociación de la industrialización con las economías de urbanización, incluso en las ciudades en que el desarrollo industrial se reduce y aumenta la especialización económica.

El análisis requerido para medir el comportamiento de externalidades en la aglomeración industrial, se debe realizar en el contexto de desarrollo industrial y sus cambios en el periodo de análisis, desde una perspectiva espacial, es decir mediante la identificación y delimitación de regiones y el cambio de los procesos de concentración y dispersión de la industria y su asociación con rendimientos crecientes y aglomeración de acuerdo a su orientación de las áreas de mercado en la que interactúan, a fin de mostrar la incidencia del espacio en los rendimientos crecientes y en la competencia imperfecta. Así como tipificando los procesos de concentración y dispersión y las externalidades positivas y negativas y su asociación con la aglomeración y des aglomeración en las regiones del país.

Las conclusiones anteriores conducen a reflexionar en torno a la importancia de la acción social pública en la formación de externalidades:

Las economías de aglomeración son el resultado de decisiones hechas por sujetos de acuerdo a sus estrategias maximizadoras y orientadas por estructuras de incentivos institucionales. Entre éstas últimas destacan el marco normativo y la política pública, las cuales encauzan o dirigen a las acciones privadas.

En el caso de México las acciones públicas en el ámbito territorial han tendido a descentralizar los programas de política económica y a generar incentivos predominantemente para las industrias exportadoras. Asimismo, se ha supuesto que bajo la libre iniciativa y concurrencia de empresas los recursos, empleo y capital, tenderían a distribuirse en aquellas ciudades y regiones que ofrecieran las mejores condiciones de aglomeración para industrias específicas, en la medida que no haya obstáculos institucionales para ello; y en parte así es. Cada ciudad cuenta con condiciones propias de localización y dotación de recursos que les dan ventaja sobre otras ciudades, y sólo si no existen barreras territoriales de entrada. En consecuencia, se ha supuesto que las propias iniciativas individuales “libres” traen consigo la generación de sistemas locales de innovación tecnológica y la formación natural de encadenamientos productivos que contribuyen al desarrollo de economías externas. Así, las políticas industriales se han limitado a reconocer y a promover las ventajas de localización creadas por los sujetos económicos en el marco de las políticas liberalizadoras.

Sin embargo, las estructuras de incentivos para impulsar los desarrollos regionales han sido contradictorias. Por ejemplo, se sigue insistiendo en apoyar a las industrias exportadoras bajo la reducción o eliminación de impuestos a las importaciones de bienes intermedios (p.e. PROSEC, IMMEX), y al mismo tiempo se incrementa la carga fiscal para las empresas que se orientan al mercado interno. Eso sin mencionar la dispersión de los programas para el apoyo de empresas y los magros apoyos fiscales sobre los que descansan (Dussel, 2003). Esto ha contribuido para se mantengan rezagadas las empresas que son o están en condiciones potenciales de integrarse a las cadenas de producción locales e internacionales; lo cual, a su vez tiene impactos desfavorables sobre el desarrollo de economías de localización. Y no sólo eso, sino que también reducen las posibilidades de crecimiento a largo plazo correspondientes a las regiones y a todo el país.

Por tanto, es fundamental el replantear las políticas urbanas y regionales bajo criterios con alcances nacionales y una visión de largo plazo; centradas en impulsar el desarrollo industrial de regiones y territorios de manera deliberada, a fin que de acuerdo con sus ventajas competitivas puedan producir eficientemente hacia y desde el mercado interno, basadas en una política de desarrollo e integración regional de la industria (Asuad, 2013).

Lo que se requiere es establecer objetivos claros sobre qué industrias y ciudades pueden articularse, bajo distintos niveles de división de trabajo, en sistemas regionales que maximicen el desarrollo de las economías relativas a la aglomeración, y contribuyan finalmente, al crecimiento económico sostenido de México (De María, Domínguez y Brown, 2009 y 2010).

Por último, cabe destacar que los resultados obtenidos en el presente documento conducen a dos líneas de investigación futuras relacionadas con el contenido y alcance de las economías de aglomeración en México.

La primera de ellas se relaciona con las economías de localización por especialización y su correspondiente variable proxy índice de especialización económica. En esta investigación dicha variable resulta significativa en todas las regresiones. Podría explorarse que en los tres grupos industriales estudiados se están presentando desarrollos de capacidades tecnológicas. No obstante, esta conclusión queda sólo en una hipótesis que tendría que verificarse con base en otros modelos (*p.e.* Domínguez y Brown, 2004) que permitan evaluar y discriminar la posible relación entre capacidades tecnológicas y la especialización económica.

En segundo lugar, se requiere precisar el carácter de la actividad industrial y su integración a la cadena productiva nacional e internacional de la que forma parte, a fin de determinar los efectos de arrastre e impulso sobre la economía de regiones y las ciudades que la integran. Es importante seguir indagando y precisando sobre las características y efectos de la precaria diversificación industrial urbana y regional sobre el desarrollo de industrias orientadas al mercado externo, pero también sobre aquellas orientadas al mercado interno (Asuad, 2013). En múltiples investigaciones ya se han abordado las causas y efectos de la endémica y creciente dependencia de importaciones por parte de las industrias mexicanas (*p.e.* Dussel, 2003; Aroche, 2008). Se puede contribuir a ellas investigando acerca de la existencia, la localización y la capacidad de oferta de empresas proveedoras mexicanas para integrarse a las redes de abastecimiento de tales industrias.

En ambos casos las líneas de investigación podrían contribuir al planteamiento de una nueva política industrial de desarrollo industrial regional y urbano para México.

Anexo 1. Ciudades mexicanas seleccionadas.

Las ciudades fueron seleccionadas en función de su localización regional y tamaño de población para el análisis del comportamiento y distribución territorial de la industria manufacturera nacional.

1. Región Frontera Norte:

ZM de Monterrey, ZM de Tijuana, ZM de Torreón, Ciudad Juárez, ZM de Chihuahua, ZM de Tampico, ZM de Saltillo, Mexicali, Hermosillo, Reynosa, Matamoros, Nuevo Laredo, ZM de Monclova, Ciudad Obregón, Ciudad Victoria, Ensenada, ZM de Guaymas, La Paz, Nogales, San Luis Río Colorado, Piedras Negras y Ciudad Acuña.

2. Región Resto del País:

Ciudades del Centro:

ZM de la Ciudad de México, ZM de Puebla, ZM de Toluca, ZM de Querétaro, ZM de Cuernavaca, ZM de Pachuca, ZM de Cuautla, ZM de Tlaxcala y Tehuacán.

Ciudades del Occidente:

ZM de Guadalajara, ZM de León, ZM de Aguascalientes, Morelia, Irapuato, Celaya, Tepic, Uruapan, ZM de Zamora, ZM de Colima, Puerto Vallarta y Salamanca.

Ciudades del Norte Central:

ZM de San Luis Potosí, Culiacán, Durango, Mazatlán, ZM de Zacatecas, Los Mochis y Ciudad Valles.

Ciudades del Golfo y Península:

ZM de Mérida, ZM de Coatzacoalcos, ZM de Veracruz, ZM de Xalapa, Villa Hermosa, ZM de Orizaba, ZM de Córdoba, ZM de Poza Rica, Campeche, Ciudad del Carmen, Cancún y Chetumal

Ciudades del Sur:

Acapulco, Tuxtla Gutiérrez, ZM de Oaxaca, Tapachula, Chilpancingo, San Cristóbal e Iguala.

Este grupo de ciudades presentaron en común las siguientes características:

- a) Contaron en 2000 con una población mayor a 100 mil habitantes.
- b) En la jerarquía del sistema urbano nacional fueron las ciudades que entre 1990 y 2000 contaron con la mayor población promedio del país; es decir, fueron mayores a 95,000 habitantes.

Anexo 2. Definiciones y criterios para la selección de las industrias consideradas en el presente estudio.

La información estadística utilizada para llevar a cabo los análisis sobre el comportamiento territorial e industrial en las principales ciudades mexicanas, se basó en los dos sistemas de clasificación y codificación económica que el INEGI tomó en cuenta durante los censos de 1988 y 2008: la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) y el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN).

Cabe destacar que los criterios de clasificación, inclusión de actividades y niveles de desagregación entre los dos sistemas son en gran medida diferentes, por lo que se procedió a investigar la equivalencia conceptual y de codificación entre ambos, pero tomando como referencia los grupos de actividades económicas establecidos en la CMAP en el censo de 1988.

El propio INEGI ha generado tablas comparativas que permiten realizar equivalencias entre la CMAP y el SCIAN. En esta investigación, la equivalencia de la información entre las industrias seleccionadas fue la siguiente:

Grupos industriales	Industrias seleccionadas	Actividades que incluyen	Codificación CMAP 1988	Codificación SCIAN 2008
Alimentos.	Fabricación de productos de panadería.	Elaboración de galletas, pastas, panes y pasteles en panificadoras tradicionales e industriales.	3115 Elaboración de productos de panadería.	31181 Elaboración de pan y otros productos de panadería. 31182 Elaboración de galletas y pastas.
	Elaboración de otros productos para el consumo humano.	Elaboración de café soluble, concentrados, jarabes y colorantes artificiales para alimentos, envasados de miel, almidones, féculas y levaduras, mayonesa y vinagre, hielo, gelatinas, flanes y postres en polvo, botanas y productos de maíz, té, y otros productos para el consumo humano.	3121 Elaboración de otros productos alimenticios para el consumo humano.	311221 Elaboración de féculas y otros almidones. 311230 Elaboración de cereales para el desayuno. 311412 Congelación de guisos. 311910 Elaboración de botanas. 311923 Elaboración de café soluble. 311924 Preparación y envasado de té. 311930 Elaboración de concentrados, polvos, jarabes y esencias de sabor para refrescos. 311940 Elaboración de condimentos y aderezos. 311991 Elaboración de postres en polvo. 311992 Elaboración de levadura. 311993 Elaboración de alimentos frescos para consumo inmediato. 311999 Elaboración de otros alimentos. 312113 Elaboración de hielo.

Grupos industriales	Industrias seleccionadas	Actividades que incluyen	Codificación CMAP 1988	Codificación SCIAN 2008
Textiles y confección con materiales textiles.	Fabricación de productos con materiales textiles.	Fabricación de sábanas, manteles, colchas y similares, productos bordados y deshilados, materiales textiles para automóviles, otros artículos con materiales textiles naturales o sintéticos, tejido a mano de alfombras y tapetes de fibras blandas, tejidos a máquina de alfombras y tapetes de fibras blandas.	3213 Confección con materiales textiles, incluye la fabricación de tapices y alfombras de fibras blandas.	314110 Tejido y confección de alfombras y tapetes.
				314120 Confección de cortinas, blancos y similares.
				314911 Confección de costales.
				314912 Confección de productos de textiles recubiertos y de materiales sucedáneos.
				314991 Confección de productos bordados y deshilados.
				322291 Fabricación de pañales desechables y productos sanitarios.
				33636 Fabricación de asientos para vehículos automotores.
				339112 Fabricación de materiales de curación.
	314999 Fabricación de otros productos confeccionados.			
	Confección de prendas de vestir.	Fabricación de ropa exterior hecha para caballero y para dama, camisas, uniformes, prendas de vestir de cuero y piel, ropa para niños y niñas, otras prendas exteriores de vestir, corsetería, ropa interior, soberos, gorras y similares, corbatas, pañuelos y similares.	3220 Confección de prendas y accesorios de vestir.	3152 Confección de prendas de vestir.
3159 Confección de accesorios de vestir.				
Maquinaria, equipo y artículos eléctricos y electrónicos.	Fabricación de maquinaria y equipo eléctricos	Fabricación de equipos para soldar, partes y accesorios eléctricos para automóviles, acumuladores y pilas eléctricas, electrodos de carbón y grafito, materiales y accesorios eléctricos, focos, bombillas para iluminación, anuncios luminosos y lámparas.	3831 Fabricación y/o ensamble de maquinaria, equipo y accesorios eléctricos, incluye para la generación de energía eléctrica.	333991 Fabricación de equipo para soldar y soldaduras.
				334290 Fabricación de otros equipos de comunicación.
				3351 Fabricación de accesorios de iluminación.
				3353 Fabricación de equipo de generación y distribución de energía eléctrica.
				3359 Fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos.
				33632 Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores.
	Fabricación de artículos eléctricos para uso doméstico.	Fabricación de estufas y hornos de uso doméstico, de refrigeradores, lavadoras y secadoras, enseres	3833 Fabricación y/o ensamble de aparatos y accesorios de uso doméstico, excluye los	3352 Fabricación de aparatos eléctricos de uso doméstico.
				334110 Fabricación de computadoras y equipo periférico.
	Fabricación de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones.	Producción de aparatos de comunicación, señalización y transmisión, equipos de comunicaciones, radios, televisores y reproductores de sonido, sus partes y discos.	3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones.	334210 Fabricación de aparatos telefónicos.
				334220 Fabricación de equipo de transmisión y recepción de señales de radio, televisión y cable.
3343 Fabricación de equipo de audio y video.				
3344 Fabricación de componentes electrónicos.				
			3346 Fabricación y reproducción de medios magnéticos y ópticos.	
			5122 Industria del sonido.	

Los criterios establecidos para la selección de las industrias representativas del cambio estructural de la economía mexicana entre 1988 y 2008, tuvieron como fundamento el hecho de que presentaron en el personal ocupado promedio (POP):

a) Incrementos (variaciones positivas) en sus contribuciones relativas o porcentuales en relación con el POP total manufacturero.

b) Índices de crecimientos y contribuciones porcentuales al crecimiento total en magnitudes superiores al promedio de la industria manufacturera en su conjunto, correspondiente a las sesenta y nueve ciudades consideradas.

Cabe destacar que los grupos industriales seleccionados no fueron necesariamente los de mayor crecimiento durante el periodo; hubo otras industrias aún más dinámicas. *Los grupos industriales fueron elegidos entre los más dinámicos por ser representativos de la orientación de mercado predominante* en cada uno de ellos: mercado interno el de alimentos; mercado externo el eléctrico electrónico; y un mixto, el de textiles.

Por tanto, Se utilizaron estos criterios debido a que permitieron:

- 1) Representar el comportamiento de las industrias que más “pesaron” en el crecimiento de toda la división manufacturera durante el periodo.
- 2) Delimitar a las industrias más dinámicas, es decir, aquellas que registraron las mayores tasas de crecimiento real.
- 3) Presentar una muestra de industrias susceptibles de responder diferenciadamente a las distintas clases de economías de aglomeración por su orientación al mercado interno o al mercado externo.

Las variables proxy utilizadas en el presente estudio fueron elaboradas con base en los fundamentos teóricos expuestos en el capítulo 3. Se basaron en la información del personal ocupado promedio (POP), de acuerdo a la siguiente definición dada por el INEGI (1989, 2009): Es el conjunto de personas que trabajaron en los establecimientos o unidades económicas bajo su control y dirección, cubriendo como mínimo una tercera parte de la jornada laboral (o 15 horas semanales en la definición de 1988) y recibiendo regularmente un pago e incluso sin recibirlo. Incluye al personal que dependía directamente de la unidad o establecimiento: a los que trabajaron fuera del mismo bajo su control laboral y legal; trabajadores en huelga; personas con licencia por enfermedad, vacaciones o licencia temporal; propietarios, familiares y trabajadores a destajo. Excluye a las personas que no dependían directamente de la unidad o establecimiento: pensionados (jubilados), personas que prestaron sus servicios profesionales exclusivamente basándose en honorarios, comisiones, igualas, etc., y a los trabajadores proporcionados por otra razón social. El personal ocupado promedio (POP) de 1988 correspondió a la suma de los promedios del personal ocupado por establecimiento. Los promedios se calcularon dividiendo entre dos la suma del personal ocupado total obtenido en dos fechas: 30 de junio y 31 de diciembre. En 2008 el personal ocupado promedio por establecimiento correspondió a la resultante de dividir la suma del personal ocupado total de cada mes, entre el 1 de enero y el 31 de diciembre.

Anexo 3. El método econométrico.

La aplicación de los modelos (16) y (16') requirió de la evaluación previa de las series de datos bajo el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Esto permitió detectar posibles problemas o fuentes de sesgos en las estimaciones. Los resultados de este diagnóstico inicial fueron los siguientes:

En primera instancia el coeficiente de determinación R^2 y el estadístico "F" muestran una fuerte asociación de las variables independientes con la dependiente especificadas en (16) y (16'). En todas las regresiones la R^2 supera el 80% de asociación y se incrementa en las estimaciones referentes a 2008. Asimismo la probabilidades "F" obtenidas en las seis regresiones permiten rechazar la hipótesis nula de no relación significativa entre las variables explicativas y la dependiente.

Por otra parte, los resultados de la prueba propuesta por J. Ramsey para probar la hipótesis nula referente a la no omisión de variables, no son significativas en los casos de las industrias de alimentos y de maquinaria o equipo eléctrico-electrónico en 1988, así como en las industrias textiles durante 2008. Esto lleva a suponer que en términos de composición de variables, los modelos están correctamente especificados para las industrias y años mencionados, independientemente de la existencia de variables omitidas asociadas con el carácter espacial de los datos, como se menciona más adelante.⁸

Los resultados obtenidos para verificar la presencia o ausencia de heteroscedasticidad en las series de datos y la posible existencia de correlación serial entre los residuales generados en cada regresión, son los siguientes:

De acuerdo con los resultados de las pruebas Breusch-Pagan-Cook-Weisberg y de White, se puede rechazar la hipótesis nula de varianza constante (en al menos una de las dos pruebas), y por tanto aceptar la presencia de heteroscedasticidad en los casos de las industrias alimenticias los dos años, y sólo en un año en las industrias textiles (1988) y electro-electrónicas (2008) (ver anexo 4).

⁸ Cabe destacar que la prueba "Regresión Specification Error Test" (RESET) de J.B. Ramsey se incorporó en este trabajo sólo como una prueba preliminar de la especificación funcional de los modelos bajo MCO. Su aplicación fue útil porque permitió apreciar en tres de las series de datos las limitaciones de las formas funcionales de los modelos (16) y (16') cuando se están omitiendo variables que miden las relaciones espaciales entre unidades de observación que tienen precisamente un carácter espacial. Por tanto, los modelos se especificaron nuevamente como se expone más adelante.

Las siguientes pruebas realizadas son la Durbin-Watson alternativa y la Breusch-Godfrey para detectar correlación serial. Si bien el análisis de diagnóstico econométrico no considera a los datos organizados temporalmente, sino más bien transversalmente, la misma base geográfica de los mismos sugiere la presencia de la correlación serial, dado el problema de la dependencia espacial. Los resultados confirman la existencia de correlación serial en las seis regresiones, al rechazarse en todos los casos la hipótesis nula de no correlación (ver anexo 4).

Al observar la estructura de los modelos (16) y (16') surgen dudas acerca de su consistencia ante la posible alta colinealidad entre las trece variables explicativas que los conformaron. No obstante, se descarta que la multicolinealidad sesgara los resultados obtenidos de las seis series, según los resultados de la prueba "inflación de varianza" para variables independientes (ver anexo 4).

Una vez realizado el diagnóstico econométrico inicial, se procedió a estudiar la información bajo la forma de combinaciones de series transversales de datos no independientes, donde cada una correspondió a los años de estudio. En ellas, las observaciones estuvieron sujetas a condiciones temporales y espaciales, lo cual llevó a considerar y explorar procedimientos econométricos que las tomaran en cuenta explícitamente, para obtener estimaciones menos sesgadas y eficientes. Entre éstos destacan los métodos de la econometría espacial.

La econometría espacial considera dos efectos asociados con la base geográfica de la información: la heterogeneidad espacial, nuevamente, y la dependencia espacial. La primera de ellas suscita problemas de falta de estabilidad en el comportamiento de las variables (varianza no constante), y en consecuencia, efectos sobre los parámetros estimados en las regresiones, ya que dependen de las diferentes características de cada localización. El resultado de esto es la obtención de estadísticos de prueba no útiles para llevar a cabo la inferencia estadística que valide la relación supuesta entre las variables del modelo. La manifestación más común de este problema es la presencia de heteroscedasticidad en las series de datos.

Aunque la heteroscedasticidad, y en consecuencia la heterogeneidad espacial, pueden tratarse especificando nuevamente el modelo a estimar o mediante procedimientos de la econometría tradicional, el segundo efecto espacial: la dependencia espacial, requiere de un tratamiento específico.

La dependencia espacial implica que los procesos económicos de una localización o ciudad están relacionados con los de otra u otras ciudades, por ejemplo, debido a la existencia de sistemas inter urbanos de especialización y complementación económica. Esto implica que los valores tomados por las variables o por los términos de error en cada observación urbana están correlacionados con los de las observaciones vecinas. La consecuencia derivada es la presencia de correlación serial en las series de datos espaciales, de manera semejante a las series de tiempo.

La econometría espacial ofrece métodos que incorporan la correlación serial para obtener estimadores insesgados y eficientes. Todos ellos concuerdan en ponderar los datos mediante la llamada matriz de pesos o distancias " W ", a partir del principio de contigüidad e interdependencia espacial, aunque no hay una forma estándar para construirla (Anselin, 1999; Pérez Pineda, 2006). En la presente investigación se tomó en cuenta la matriz propuesta por P. Moran, donde la ponderación de las variables se realizó con base en las coordenadas geográficas de las ciudades estudiadas.

La propiedad fundamental de la matriz de pesos o distancias " W " radica en considerar la influencia que tiene sobre cada ciudad observada, la ciudad más próxima o "rezagada", y en consecuencia, los efectos de éstas sobre los parámetros estimados en las regresiones. Bajo este procedimiento, la estructura resultante de los modelos econométricos es similar a la de los modelos autorregresivos de primer orden utilizados en series de tiempo, donde la matriz " W " cumple la misma función que los operadores de rezagos temporales " L ".

La influencia de la ciudad "rezagada" puede apreciarse en el comportamiento de las variables (dependencia espacial "sustantiva") o a través de los residuales de la regresión (dependencia espacial "residual"). Por tanto, con base en la estructura autorregresiva aplicada al análisis espacial se pueden distinguir varios grupos de modelos: los de rezagos en las observaciones para cada variable, los de errores espaciales, o los que combinan ambos casos (Anselin, 1999; Pérez Pineda, 2006).

En los modelos "*lag*" o de rezago se establece explícitamente la autocorrelación de la variable dependiente, las variables independientes, o las dos, a través de sus interacciones con la matriz de pesos o distancias. Estos modelos asumen que el término de error se comporta aleatoriamente.

En el segundo grupo de modelos, el término de error es el que toma la forma autorregresiva a través del coeficiente estimado, y a través del componente estocástico subyacente, se introducen las perturbaciones heteroscedásticas antes comentadas. En tercer lugar, es posible derivar modelos combinando las variantes “lag” con la estructura autorregresiva del error.

Cabe destacar que al incorporar el tiempo a las series de datos espaciales los modelos de error se especifican con base en procesos de medias móviles. En esta investigación no fueron considerados por la decisión de organizar los datos transversalmente.

Ahora bien, de todos los posibles modelos: ¿Cuál es el más adecuado para aplicarse en cada estimación econométrica? Para responder esta pregunta deben considerarse, claro está, los objetivos de la investigación, el modelo económico en el que se sustenta, así como la estructura general del modelo de regresión considerado (simple o múltiple). Adicionalmente, existe toda una metodología de pruebas estadísticas de hipótesis que ayudan a delimitar la elección. Entre éstas destacan los contrastes de dependencia espacial, tanto sustantiva como residual, cuyos estadísticos calculados (a partir de los residuales Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y multiplicadores de Lagrange (LM)) permiten probar la hipótesis nula de independencia espacial.

Las pruebas más comunes para contrastar la dependencia sustantiva son la LM-LAG y su versión robusta LM-LE; mientras que en el caso de la dependencia residual se aplican usualmente la “I” de Moran, la LM-ERR y su versión robusta LM-EL.

Si los contrastes “I” de Moran, LM-ERR y LM-EL resultaran significativos, o al menos los dos últimos tuvieran una probabilidad menor que las pruebas LM-LAG y LM-LE, entonces el modelo adecuado es el de errores espaciales, donde el parámetro autorregresivo “ λ ”, estimado por máxima verosimilitud, mediría la intensidad de la dependencia espacial entre los residuales. En cambio, si los contrastes “I” Moran, LM-LAG y LM-LE fueron los significativos, o al menos los dos últimos presentarían probabilidades menores que las LM-ERR y LM-EL, entonces el modelo de rezagos en las variables sería el más recomendable, donde el parámetro autorregresivo “ ρ ”, también estimado por máxima verosimilitud, representaría la intensidad de la dependencia promedio entre las ciudades vecinas a través de la variable dependiente (Moreno y Vayá, 2002: 100; Anselin, 1999.; Pérez Pineda, 2006. 154, 159-160).

Con base en las consideraciones anteriores, en la presente investigación los procedimientos de ajuste y re especificación de los modelos (16) y (16') para abordar la heterogeneidad y la dependencia espacial, fueron los siguientes:

En primer lugar y como se mencionó en el apartado 3.1.3, se aplicaron las pruebas econométricas elementales de diagnóstico para detectar heteroscedasticidad (Breusch-Pagan-Cook-Weisberg y de White) y correlación serial (Durbin-Watson alternativa y Breusch-Godfrey). Los resultados permitieron rechazar la hipótesis nula de varianza constante (en al menos una de las dos pruebas), y por tanto aceptar la presencia de heteroscedasticidad en los casos de las industrias alimenticias los dos años, y sólo en un año en las industrias textiles (1988) y electro-electrónicas (2008). En cambio, la correlación serial se confirmó en las seis regresiones como era esperado, al rechazarse en todos los casos la hipótesis nula de no correlación (ver anexo 4).

En segundo lugar, se implementaron las cinco pruebas de dependencia espacial para re especificar espacialmente los modelos. En las seis series de datos los contrastes "I" de Moran, LM-ERR y LM-EL resultaron significativos, es decir, permitieron rechazar la hipótesis nula de independencia espacial. Contrariamente, los estadísticos obtenidos de las pruebas LM-LAG y LM-LE no pudieron rechazar la misma hipótesis (ver anexo 4). Por tanto, el ajuste de los modelos (16) y (16') debía incorporar estructuras autorregresivas en los términos de error.

Sin embargo, el rechazo de un modelo "lag" en la variable dependiente, no implica el rechazo automático de modelos mixtos, en los que se acepten estructuras autorregresivas en las variables explicativas. Para verificar esta posibilidad se procedió a correr los modelos (16) y (16') ponderados por cuatro estructuras autorregresivas: la primera en el error; la segunda en la variable dependiente y en el error; la tercera en todas las variables y en el error, y la última en las variables explicativas y en el error.

El método utilizado en estas regresiones fue el de máxima verosimilitud (MLE), ya que permite obtener estimadores consistentes e insesgados de mínima varianza entre todos los estimadores insesgados (Wooldridge, 2001). Los programas econométricos más usuales con módulos de análisis espacial lo aplican automáticamente (STATA).

Posteriormente se compararon los resultados de las pruebas especializadas para determinar la significación estadística de las regresiones y los parámetros estimados bajo el método MLE. Los estimadores tomados en cuenta fueron: el cociente máximo verosimilitud (LR) y la prueba

de Wald. La primera de ellas (LR) permitió establecer la significación conjunta de los parámetros estimados que relacionaron la variable dependiente con las variables explicativas, así como la significación del parámetro “ λ ” asociado con la dependencia espacial de los residuales. De manera complementaria a la anterior, el test de Wald también proporcionó información sobre la validez estadística de “ λ ” y la del conjunto de parámetros, aunque sólo los correspondientes a las variables “rezagadas”. Además sirvió para contrastar la consistencia del método MLE frente al método MCO en los modelos (16) y (16’).

En todas las regresiones el mejor modelo ponderado resultó ser el autorregresivo en las variables independientes y en el error. Los resultados de las LR y Wald permitieron rechazar en todos los casos la hipótesis nula de no relación entre las variables explicativas logarítmicas “rezagas” de las economías de aglomeración y la variable dependiente logarítmica de empleo relativo, así como la hipótesis nula de independencia espacial de los residuales (ver anexo 4).

Por tanto, los modelos (16) y (16’) ponderados o “ajustados” para el análisis de las economías de aglomeración en el desempeño de la industria manufacturera mexicana: 1988, 2008, quedaron así:

$$(16a) \text{LnPPL}_{ijt} = \beta_0 + \delta_0 C1 + \text{LnIEE}_{ijt} (\beta_1 + \delta_1 C1) + \text{LnIDEI}_{ijt} (\beta_2 + \delta_2 C1) + \text{LnITDM}_{mjt} (\beta_3 + \delta_3 C1) + \text{LnITP}_{ijt} (\beta_4 + \delta_4 C1) + \text{LnIRI}_{ijt} (\beta_5 + \delta_5 C1) + \text{LnIDR}_{ijt} (\beta_6 + \delta_6 C1) + W a_0 C1 + W \text{LnIEE}_{ijt} (a_1 + a_2 C1) + W \text{LnIDEI}_{ijt} (a_3 + a_4 C1) + W \text{LnITDM}_{mjt} (a_5 + a_6 C1) + W \text{LnITP}_{ijt} (a_7 + a_8 C1) + W \text{LnIRI}_{ijt} (a_9 + a_{10} C1) + W \text{LnIDR}_{ijt} (a_{11} + a_{12} C1) + \varepsilon_{ijt}$$

$$(16a') \text{LnPPL}_{ijt} = \beta_0 + \delta_0 C1 + \text{LnIEE}_{ijt} (\zeta_1 C1 + \gamma_1 C2) + \text{LnIDEI}_{ijt} (\zeta_2 C1 + \gamma_2 C2) + \text{LnITDM}_{mjt} (\zeta_3 C1 + \gamma_3 C2) + \text{LnITP}_{ijt} (\zeta_4 C1 + \gamma_4 C2) + \text{LnIRI}_{ijt} (\zeta_5 C1 + \gamma_5 C2) + \text{LnIDR}_{ijt} (\zeta_6 C1 + \gamma_6 C2) + W b_0 C1 + W \text{LnIEE}_{ijt} (b_1 C1 + b_2 C2) + W \text{LnIDEI}_{ijt} (b_3 C1 + b_4 C2) + W \text{LnITDM}_{mjt} (b_5 C1 + b_6 C2) + W \text{LnITP}_{ijt} (b_7 C1 + b_8 C2) + W \text{LnIRI}_{ijt} (b_9 C1 + b_{10} C2) + W \text{LnIDR}_{ijt} (b_{11} C1 + b_{12} C2) + \varepsilon_{ijt}$$

$$(17) \varepsilon_{ijt} = \lambda W \varepsilon_{ijt} + u_{ijt}$$

$$u \sim N(0, \psi)$$

$$ij = 1, 2, 3, \dots, n; k = 1, 2, 3, \dots, 12; t = 1988 \text{ ó } 2008.$$

Donde “ W ” es la matriz simétrica de “retardos” o pesos espaciales de orden $n \times n$, la cual introduce las estructuras autorregresivas en los modelos; los coeficientes “ a_k ” y “ b_k ” miden la relación entre el empleo relativo logarítmico “ LnPPL_{ijt} ” y cada variable logarítmica explicativa “ k ” espacialmente rezagadas, tanto en su expresión simple como en interacción con las

variables binarias; mientras que el parámetro “ λ ” (escalar) mide la intensidad de la dependencia espacial entre los residuales. Asimismo se supone que el componente estocástico “ u ” presenta distribución normal con media cero y matriz de varianza-covarianza “ ψ ” con diagonal heteroscedástica.

Cabe destacar que los modelos (16a) y (16a´) están presentados de manera simplificada en el apartado 3.1.3, ya que el interés de la investigación se centró en la estimación de los coeficientes β_k , δ_k , ζ_k y γ_k . La evaluación estadística de los “ a_k ” y “ b_k ” se hizo de manera conjunta, no individual (ver anexo 4).

Finalmente, el análisis econométrico se complementó mediante la introducción de los índices globales Moran y Getis & Ord, especializados en medir la presencia e intensidad de la dependencia espacial en las variables. Su aplicación en este trabajo fue útil porque permitió apreciar el alcance de la difusión industrial interurbana correspondiente a cada variable explicativa. Es decir, no sólo bastó conocer si existieron o no relaciones significativas entre el empleo relativo y las condiciones de aglomeración, y si fueron positivas o negativas, sino también las características de su presencia o ausencia simultánea entre las ciudades vecinas.

Por ejemplo, a través del índice global “I” Moran se pudo conocer si espacialmente las variables de aglomeración tendieron a observar valores similares o desiguales, o distribuciones aleatorias; mientras que los índices Getis & Ord ofrecieron información sobre el predominio de valores altos o bajos en las variables. Así, la combinación de ambos índices permitió distinguir cuatro patrones de distribución regional de las industrias manufactureras seleccionadas con base en el comportamiento y relación entre las variables de los modelos:

1. Regiones industriales caracterizadas por homogeneidad interna en torno a valores altos. Compuestas por ciudades con valores altos en las variables. Índices Moran y Getis & Ord con coeficientes positivos y estadísticamente significativos.

2. Regiones industriales caracterizadas por homogeneidad interna en torno a valores bajos. Compuestas por ciudades con valores bajos en las variables. Índice Moran con coeficiente positivo e índice Getis & Ord con coeficiente negativo, ambos estadísticamente significativos.

3. Regiones industriales caracterizadas por la segregación interna. Compuestas por mayoría de ciudades con valores altos en las variables, que coexisten con una minoría de ciudades con valores bajos en las variables. Índice Moran con coeficiente negativo e índice Getis & Ord con coeficiente positivo, ambos estadísticamente significativos.

4. Regiones industriales caracterizadas por concentración interna. Compuestas por minoría de ciudades con valores altos en las variables, que coexisten con una mayoría de ciudades con valores bajos en las variables. Índices Moran y Getis & Ord con coeficientes negativos y estadísticamente significativos.

Anexo 4. Tablas de resultados y diagnósticos econométricos.

Tabla 4. Resultados de las pruebas econométricas elementales aplicadas a los modelos (16) y (16').

Pruebas *	Industria de alimentos		Industria textil		Industria electro-electrónica	
	1988	2008	1988	2008	1988	2008
<i>Especificación de modelos:</i>						
Hipótesis nula: No se omiten variables en el modelo						
* RESET Probabilidad "F"	0.486	0.016	0.004	0.683	0.872	0.025
Conclusión	Modelos no omiten variables	Modelos omiten variables	Modelos omiten variables	Modelos no omiten variables	Modelos no omiten variables	Modelos omiten variables
<i>Diagnóstico de heteroscedasticidad:</i>						
Hipótesis nula: varianza constante						
* White Probabilidad "Chi2"	0.010	0.000	0.020	0.075	0.786	0.077
Conclusión	Heteroscedasticidad	Heteroscedasticidad	Heteroscedasticidad	Homoscedasticidad	Homoscedasticidad	Homoscedasticidad
* Breusch-Pagan-Cook-Weisberg Probabilidad "Chi2"	0.045	0.030	0.085	0.984	0.152	0.036
Conclusión	Heteroscedasticidad	Heteroscedasticidad	Homoscedasticidad	Homoscedasticidad	Homoscedasticidad	Heteroscedasticidad
<i>Diagnóstico de correlación serial:</i>						
Hipótesis nula: No hay correlación serial						
* Durbin-Watson alternativa Probabilidad "Chi2"	0.000	0.000	0.008	0.004	0.001	0.000
Conclusión	Correlación serial	Correlación serial	Correlación serial	Correlación serial	Correlación serial	Correlación serial
* Breusch-Godfrey Probabilidad "Chi2"	0.000	0.000	0.006	0.003	0.001	0.000
Conclusión	Correlación serial	Correlación serial	Correlación serial	Correlación serial	Correlación serial	Correlación serial
<i>Diagnóstico de multicolinealidad:</i>						
* Factor de inflación de varianza VIF Media VIF	3.54	2.42	3.35	3.38	3.67	3.89
Conclusión	Colinealidad múltiple baja	Colinealidad múltiple baja	Colinealidad múltiple baja	Colinealidad múltiple baja	Colinealidad múltiple baja	Colinealidad múltiple baja

Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en los resultados de las regresiones realizadas. El nivel de significación estadística considerada en todas las pruebas fue del 5%.

Tabla 5. Resultados de las pruebas econométricas de contraste para determinar el tipo de ajuste espacial en los modelos (16) y (16').

Pruebas	Industria de alimentos		Industria textil		Industria electro-electrónica	
	1988	2008	1988	2008	1988	2008
<i>Contraste de dependencia espacial sustantiva:</i>						
Hipótesis nula: Independencia espacial sustantiva						
* LM-LAG Probabilidad	0.386	0.755	0.100	0.010	0.381	0.686
Conclusión	Independencia espacial sustantiva					
* LM-LE Probabilidad	0.928	0.222	0.490	0.100	0.856	0.354
Conclusión	Independencia espacial sustantiva					
<i>Contraste de dependencia espacial residual:</i>						
Hipótesis nula: Independencia espacial residual						
* "I" Moran Probabilidad	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Conclusión	Dependencia espacial residual					
* LM-ERR Probabilidad	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Conclusión	Dependencia espacial residual					
* LM-EL Probabilidad	0.000	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000
Conclusión	Dependencia espacial residual					

Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en los resultados de las regresiones realizadas. El nivel de significación estadística considerada en todas las pruebas fue del 5%.

Tabla 6. Resultados de las regresiones con información de las ramas industriales de alimentos: productos de panaderías y otros productos para el consumo humano, 1988 y 2008.

Variable dependiente: LnPPL																
Año: 1988						Año: 2008										
Variables independientes	Coefficientes	Error estándar	Estadístico "z"	Probabilidad "z"	Intervalo de confianza (95%)	Variables independientes	Coefficientes	Error estándar	Estadístico "z"	Probabilidad "z"	Intervalo de confianza (95%)					
Modelo (16a'):						Modelo (16a'):										
Constante	(β_0)	-4.071	0.244	-16.700	0.000	-4.549	-3.593	Constante	(β_0)	-4.922	0.527	-9.330	0.000	-5.956	-3.889	
C1	(δ_0)	0.326	0.351	0.930	0.354	-0.363	1.014	C1	(δ_0)	-0.828	0.214	-3.870	0.000	-1.247	-0.409	
LnIEE*C1	(ζ_1)	0.416	0.114	3.650	0.000	0.193	0.639	LnIEE*C1	(ζ_1)	0.735	0.090	8.190	0.000	0.559	0.911	
LnIEE*C2	(γ_1)	0.627	0.066	9.500	0.000	0.497	0.756	LnIEE*C2	(γ_1)	0.911	0.056	16.410	0.000	0.802	1.020	
LnIDEI*C1	(ζ_2)	-1.426	0.283	-5.040	0.000	-1.981	-0.872	LnIDEI*C1	(ζ_2)	0.182	0.257	0.710	0.479	-0.322	0.686	
LnIDEI*C2	(γ_2)	-0.113	0.187	-0.610	0.544	-0.479	0.252	LnIDEI*C2	(γ_2)	-0.127	0.145	-0.880	0.380	-0.412	0.157	
LnITDM*C1	(ζ_3)	0.639	0.244	2.620	0.009	0.161	1.118	LnITDM*C1	(ζ_3)	1.284	0.131	9.780	0.000	1.027	1.542	
LnITDM*C2	(γ_3)	0.719	0.077	9.390	0.000	0.569	0.869	LnITDM*C2	(γ_3)	0.890	0.067	13.330	0.000	0.759	1.021	
LnITP*C1	(ζ_4)	0.426	0.210	2.030	0.043	0.014	0.837	LnITP*C1	(ζ_4)	0.256	0.052	4.960	0.000	0.155	0.358	
LnITP*C2	(γ_4)	0.051	0.143	0.360	0.721	-0.229	0.330	LnITP*C2	(γ_4)	0.025	0.022	1.120	0.263	-0.019	0.068	
LnIRI*C1	(ζ_5)	0.344	0.090	3.820	0.000	0.168	0.521	LnIRI*C1	(ζ_5)	-0.056	0.144	-0.390	0.696	-0.339	0.226	
LnIRI*C2	(γ_5)	0.403	0.107	3.770	0.000	0.193	0.612	LnIRI*C2	(γ_5)	0.029	0.051	0.570	0.570	-0.071	0.129	
LnIDR*C1	(ζ_6)	-0.147	0.338	-0.430	0.665	-0.809	0.516	LnIDR*C1	(ζ_6)	0.111	0.241	0.460	0.646	-0.362	0.584	
LnIDR*C2	(γ_6)	-0.289	0.126	-2.300	0.021	-0.536	-0.043	LnIDR*C2	(γ_6)	-0.147	0.101	-1.460	0.143	-0.345	0.050	
W*C1	(b_0)	-1.007	1.492	-0.670	0.500	-3.931	1.918	W*C1	(b_0)	0.191	1.074	0.180	0.859	-1.915	2.296	
W*LnIEE*C1	(b_1)	-2.521	0.553	-4.560	0.000	-3.605	-1.437	W*LnIEE*C1	(b_1)	-0.876	0.427	-2.050	0.040	-1.713	-0.039	
W*LnIEE*C2	(b_2)	-1.173	0.315	-3.730	0.000	-1.791	-0.556	W*LnIEE*C2	(b_2)	-0.365	0.222	-1.650	0.100	-0.799	0.070	
W*LnIDEI*C1	(b_3)	0.473	1.507	0.310	0.754	-2.480	3.426	W*LnIDEI*C1	(b_3)	-2.403	1.461	-1.640	0.100	-5.267	0.462	
W*LnIDEI*C2	(b_4)	0.627	0.841	0.750	0.456	-1.021	2.274	W*LnIDEI*C2	(b_4)	-0.145	0.681	-0.210	0.831	-1.480	1.190	
W*LnITDM*C1	(b_5)	-1.751	1.018	-1.720	0.085	-3.747	0.244	W*LnITDM*C1	(b_5)	-4.791	0.755	-6.340	0.000	-6.272	-3.311	
W*LnITDM*C2	(b_6)	-0.352	0.446	-0.790	0.429	-1.226	0.521	W*LnITDM*C2	(b_6)	-0.887	0.321	-2.760	0.006	-1.515	-0.258	
W*LnITP*C1	(b_7)	1.738	0.474	3.660	0.000	0.808	2.668	W*LnITP*C1	(b_7)	0.984	0.202	4.880	0.000	0.589	1.380	
W*LnITP*C2	(b_8)	0.976	0.499	1.960	0.050	-0.002	1.953	W*LnITP*C2	(b_8)	0.034	0.086	0.400	0.692	-0.135	0.203	
W*LnIRI*C1	(b_9)	0.704	0.705	1.000	0.318	-0.678	2.086	W*LnIRI*C1	(b_9)	-0.577	0.468	-1.230	0.217	-1.494	0.340	
W*LnIRI*C2	(b_{10})	0.457	0.663	0.690	0.491	-0.843	1.758	W*LnIRI*C2	(b_{10})	-0.102	0.131	-0.780	0.437	-0.360	0.155	
W*LnIDR*C1	(b_{11})	-1.061	1.514	-0.700	0.483	-4.029	1.907	W*LnIDR*C1	(b_{11})	-2.367	1.180	-2.010	0.045	-4.680	-0.055	
W*LnIDR*C2	(b_{12})	1.041	0.426	2.440	0.015	0.205	1.877	W*LnIDR*C2	(b_{12})	0.439	0.334	1.310	0.189	-0.216	1.094	
W* ϵ	(λ)	0.118	0.057	2.050	0.040	0.005	0.231	W* ϵ	(λ)	0.229	0.090	2.540	0.011	0.052	0.406	
Modelo (16a):						Modelo (16a):										
Constante	(β_0)	-4.071	0.244	-16.700	0.000	-4.549	-3.593	Constante	(β_0)	-4.922	0.527	-9.330	0.000	-5.956	-3.889	
C1	(δ_0)	0.326	0.351	0.930	0.354	-0.363	1.014	C1	(δ_0)	-0.828	0.214	-3.870	0.000	-1.247	-0.409	
LnIEE	(β_1)	0.627	0.066	9.500	0.000	0.497	0.756	LnIEE	(β_1)	0.911	0.056	16.410	0.000	0.802	1.020	
LnIEE*C1	(δ_1)	-0.210	0.131	-1.610	0.108	-0.467	0.047	LnIEE*C1	(δ_1)	-0.176	0.106	-1.670	0.096	-0.383	0.031	
LnIDEI	(β_2)	-0.113	0.187	-0.610	0.544	-0.479	0.252	LnIDEI	(β_2)	-0.127	0.145	-0.880	0.380	-0.412	0.157	
LnIDEI*C1	(δ_2)	-1.313	0.337	-3.900	0.000	-1.973	-0.653	LnIDEI*C1	(δ_2)	0.310	0.296	1.050	0.295	-0.270	0.889	
LnITDM	(β_3)	0.719	0.077	9.390	0.000	0.569	0.869	LnITDM	(β_3)	0.890	0.067	13.330	0.000	0.759	1.021	
LnITDM*C1	(δ_3)	-0.079	0.254	-0.310	0.754	-0.577	0.418	LnITDM*C1	(δ_3)	0.394	0.148	2.650	0.008	0.103	0.685	
LnITP	(β_4)	0.403	0.107	3.770	0.000	0.193	0.612	LnITP	(β_4)	0.025	0.022	1.120	0.263	-0.019	0.068	
LnITP*C1	(δ_4)	-0.059	0.140	-0.420	0.675	-0.332	0.215	LnITP*C1	(δ_4)	0.232	0.056	4.110	0.000	0.121	0.342	
LnIRI	(β_5)	0.051	0.143	0.360	0.721	-0.228	0.330	LnIRI	(β_5)	0.029	0.051	0.570	0.570	-0.071	0.129	
LnIRI*C1	(δ_5)	0.375	0.252	1.490	0.138	-0.120	0.870	LnIRI*C1	(δ_5)	-0.085	0.154	-0.560	0.579	-0.386	0.216	
LnIDR	(β_6)	-0.289	0.126	-2.300	0.021	-0.536	-0.043	LnIDR	(β_6)	-0.147	0.101	-1.460	0.143	-0.345	0.050	
LnIDR*C1	(δ_6)	0.143	0.351	0.410	0.684	-0.545	0.831	LnIDR*C1	(δ_6)	0.258	0.255	1.010	0.311	-0.241	0.758	
W*C1	(α_0)	-1.007	1.492	-0.670	0.500	-3.931	1.917	W*C1	(α_0)	0.191	1.074	0.180	0.859	-1.915	2.296	
W*LnIEE	(α_1)	-1.173	0.315	-3.730	0.000	-1.791	-0.556	W*LnIEE	(α_1)	-0.365	0.222	-1.650	0.100	-0.799	0.070	
W*LnIEE*C1	(α_2)	-1.347	0.637	-2.120	0.034	-2.595	-0.100	W*LnIEE*C1	(α_2)	-0.511	0.488	-1.050	0.294	-1.467	0.444	
W*LnIDEI	(α_3)	0.626	0.841	0.750	0.456	-1.021	2.274	W*LnIDEI	(α_3)	-0.145	0.681	-0.210	0.831	-1.480	1.190	
W*LnIDEI*C1	(α_4)	-0.153	1.733	-0.090	0.929	-3.551	3.244	W*LnIDEI*C1	(α_4)	-2.258	1.606	-1.410	0.160	-5.405	0.889	
W*LnITDM	(α_5)	-0.352	0.446	-0.790	0.429	-1.225	0.521	W*LnITDM	(α_5)	-0.887	0.321	-2.760	0.006	-1.515	-0.258	
W*LnITDM*C1	(α_6)	-1.399	1.105	-1.270	0.205	-3.564	0.766	W*LnITDM*C1	(α_6)	-3.905	0.829	-4.710	0.000	-5.529	-2.280	
W*LnITP	(α_7)	0.976	0.499	1.960	0.050	-0.002	1.953	W*LnITP	(α_7)	0.034	0.086	0.400	0.692	-0.135	0.203	
W*LnITP*C1	(α_8)	0.762	0.685	1.110	0.266	-0.581	2.106	W*LnITP*C1	(α_8)	0.950	0.220	4.310	0.000	0.518	1.382	
W*LnIRI	(α_9)	0.457	0.663	0.690	0.491	-0.843	1.758	W*LnIRI	(α_9)	-0.102	0.131	-0.780	0.437	-0.360	0.155	
W*LnIRI*C1	(α_{10})	0.247	0.961	0.260	0.798	-1.637	2.130	W*LnIRI*C1	(α_{10})	-0.475	0.489	-0.970	0.332	-1.434	0.484	
W*LnIDR	(α_{11})	1.041	0.426	2.440	0.015	0.206	1.877	W*LnIDR	(α_{11})	0.439	0.334	1.310	0.189	-0.216	1.094	
W*LnIDR*C1	(α_{12})	-2.103	1.571	-1.340	0.181	-5.181	0.976	W*LnIDR*C1	(α_{12})	-2.806	1.223	-2.300	0.022	-5.203	-0.410	
W* ϵ	(λ)	0.118	0.057	2.050	0.040	0.005	0.231	W* ϵ	(λ)	0.229	0.090	2.540	0.011	0.052	0.406	
Número de observaciones:	135					Probabilidad LR Chi2:	0.049	Número de observaciones:	135						Probabilidad LR Chi2:	0.032
Correlación cuadrada:	0.926					Probabilidad Wald Chi2 para variables rezagadas:	0.000	Correlación cuadrada:	0.920						Probabilidad Wald Chi2 para variables rezagadas:	0.000

Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en los resultados de las regresiones realizadas.

Tabla 7. Resultados de las regresiones con información de las ramas industriales textiles: artículos con materiales textiles y prendas de vestir, 1988 y 2008.

Variable dependiente: LnPPL															
Año: 1988						Año: 2008									
Variables independientes	Coefficientes	Error estándar	Estadístico "z"	Probabilidad "z"	Intervalo de confianza (95%)	Variables independientes	Coefficientes	Error estándar	Estadístico "z"	Probabilidad "z"	Intervalo de confianza (95%)				
Modelo (16a'):						Modelo (16a'):									
Constante	(β_0)	-11.095	4.153	-2.670	0.008	-19.235	-2.955	Constante	(β_0)	-7.336	1.702	-4.310	0.000	-10.671	-4.001
C1	(δ_0)	-1.163	0.877	-1.330	0.185	-2.882	0.556	C1	(δ_0)	-0.491	0.554	-0.890	0.376	-1.576	0.595
LnIEE*C1	(ζ_1)	0.482	0.108	4.460	0.000	0.270	0.695	LnIEE*C1	(ζ_1)	0.753	0.111	6.780	0.000	0.536	0.971
LnIEE*C2	(γ_1)	0.479	0.083	5.790	0.000	0.317	0.642	LnIEE*C2	(γ_1)	0.584	0.083	7.060	0.000	0.422	0.746
LnIDEI*C1	(ζ_2)	-0.304	0.407	-0.750	0.456	-1.101	0.494	LnIDEI*C1	(ζ_2)	0.246	0.448	0.550	0.582	-0.631	1.124
LnIDEI*C2	(γ_2)	-0.499	0.257	-1.940	0.052	-1.002	0.004	LnIDEI*C2	(γ_2)	0.094	0.234	0.400	0.688	-0.364	0.551
LnITDM*C1	(ζ_3)	0.833	0.371	2.250	0.025	0.106	1.560	LnITDM*C1	(ζ_3)	0.451	0.283	1.590	0.111	-0.104	1.007
LnITDM*C2	(γ_3)	0.957	0.109	8.740	0.000	0.743	1.172	LnITDM*C2	(γ_3)	0.871	0.102	8.550	0.000	0.671	1.070
LnITP*C1	(ζ_4)	0.305	0.150	2.030	0.042	0.011	0.599	LnITP*C1	(ζ_4)	0.425	0.112	3.810	0.000	0.206	0.644
LnITP*C2	(γ_4)	0.304	0.094	3.220	0.001	0.119	0.489	LnITP*C2	(γ_4)	0.418	0.092	4.520	0.000	0.237	0.599
LnIRI*C1	(ζ_5)	0.296	0.230	1.290	0.198	-0.155	0.748	LnIRI*C1	(ζ_5)	-0.067	0.148	-0.450	0.651	-0.357	0.223
LnIRI*C2	(γ_5)	0.150	0.131	1.150	0.252	-0.107	0.407	LnIRI*C2	(γ_5)	0.156	0.101	1.540	0.123	-0.042	0.355
LnIDR*C1	(ζ_6)	1.031	0.827	1.250	0.212	-0.589	2.651	LnIDR*C1	(ζ_6)	-0.512	0.482	-1.060	0.288	-1.456	0.432
LnIDR*C2	(γ_6)	-0.242	0.268	-0.900	0.366	-0.767	0.282	LnIDR*C2	(γ_6)	-0.080	0.175	-0.460	0.646	-0.423	0.263
W*C1	(b_0)	8.246	4.031	2.050	0.041	0.345	16.147	W*C1	(b_0)	5.130	3.744	1.370	0.171	-2.209	12.469
W*LnIEE*C1	(b_1)	-1.820	0.599	-3.040	0.002	-2.994	-0.645	W*LnIEE*C1	(b_1)	-1.716	0.714	-2.400	0.016	-3.115	-0.316
W*LnIEE*C2	(b_2)	-1.474	0.441	-3.340	0.001	-2.339	-0.609	W*LnIEE*C2	(b_2)	-0.825	0.408	-2.020	0.043	-1.625	-0.026
W*LnIDEI*C1	(b_3)	-0.139	2.046	-0.070	0.946	-4.150	3.872	W*LnIDEI*C1	(b_3)	-2.503	2.777	-0.900	0.367	-7.947	2.940
W*LnIDEI*C2	(b_4)	-1.569	0.981	-1.600	0.110	-3.492	0.354	W*LnIDEI*C2	(b_4)	0.787	0.926	0.850	0.395	-1.027	2.602
W*LnITDM*C1	(b_5)	-0.056	2.138	-0.030	0.979	-4.246	4.133	W*LnITDM*C1	(b_5)	1.693	1.351	1.250	0.210	-0.955	4.341
W*LnITDM*C2	(b_6)	-2.119	0.635	-3.330	0.001	-3.364	-0.873	W*LnITDM*C2	(b_6)	-0.807	0.497	-1.620	0.104	-1.781	0.167
W*LnITP*C1	(b_7)	0.555	0.903	0.610	0.539	-1.215	2.324	W*LnITP*C1	(b_7)	1.062	0.685	1.550	0.121	-0.280	2.405
W*LnITP*C2	(b_8)	0.410	0.471	0.870	0.384	-0.512	1.332	W*LnITP*C2	(b_8)	1.068	0.469	2.280	0.023	0.149	1.987
W*LnIRI*C1	(b_9)	2.456	1.621	1.520	0.130	-0.720	5.633	W*LnIRI*C1	(b_9)	1.574	0.897	1.760	0.079	-0.183	3.332
W*LnIRI*C2	(b_{10})	0.572	0.681	0.840	0.401	-0.763	1.908	W*LnIRI*C2	(b_{10})	-0.236	0.512	-0.460	0.645	-1.239	0.768
W*LnIDR*C1	(b_{11})	-5.112	3.168	-1.610	0.107	-11.322	1.098	W*LnIDR*C1	(b_{11})	1.213	2.062	0.590	0.556	-2.828	5.254
W*LnIDR*C2	(b_{12})	-0.874	1.110	-0.790	0.431	-3.050	1.302	W*LnIDR*C2	(b_{12})	-0.884	0.729	-1.210	0.225	-2.313	0.545
W* ϵ	(λ)	0.656	0.141	4.630	0.000	0.378	0.933	W* ϵ	(λ)	0.443	0.147	3.020	0.003	0.155	0.731
Modelo (16a):						Modelo (16a):									
Constante	(β_0)	-11.094	4.150	-2.670	0.008	-19.229	-2.960	Constante	(β_0)	-0.491	0.554	-0.890	0.376	-1.576	0.595
C1	(δ_0)	-1.163	0.877	-1.330	0.185	-2.882	0.556	C1	(δ_0)	-0.491	0.554	-0.890	0.376	-1.576	0.595
LnIEE	(β_1)	0.479	0.083	5.790	0.000	0.317	0.642	LnIEE	(β_1)	0.584	0.083	7.060	0.000	0.422	0.746
LnIEE*C1	(δ_1)	0.003	0.136	0.020	0.983	-0.264	0.270	LnIEE*C1	(δ_1)	0.169	0.138	1.230	0.221	-0.102	0.440
LnIDEI	(β_2)	-0.499	0.257	-1.940	0.052	-1.002	0.004	LnIDEI	(β_2)	0.094	0.234	0.400	0.688	-0.364	0.551
LnIDEI*C1	(δ_2)	0.195	0.480	0.410	0.684	-0.746	1.136	LnIDEI*C1	(δ_2)	0.153	0.503	0.300	0.762	-0.833	1.139
LnITDM	(β_3)	0.957	0.109	8.750	0.000	0.743	1.172	LnITDM	(β_3)	0.871	0.102	8.550	0.000	0.671	1.070
LnITDM*C1	(δ_3)	-0.125	0.392	-0.320	0.750	-0.892	0.643	LnITDM*C1	(δ_3)	-0.419	0.304	-1.380	0.167	-1.015	0.176
LnITP	(β_4)	0.304	0.094	3.220	0.001	0.119	0.489	LnITP	(β_4)	0.418	0.092	4.520	0.000	0.237	0.599
LnITP*C1	(δ_4)	0.000	0.177	0.000	0.998	-0.346	0.347	LnITP*C1	(δ_4)	0.008	0.145	0.050	0.958	-0.276	0.291
LnIRI	(β_5)	0.150	0.131	1.150	0.252	-0.107	0.407	LnIRI	(β_5)	0.156	0.101	1.540	0.123	-0.042	0.355
LnIRI*C1	(δ_5)	0.146	0.264	0.550	0.580	-0.372	0.665	LnIRI*C1	(δ_5)	-0.223	0.179	-1.250	0.212	-0.574	0.128
LnIDR	(β_6)	-0.242	0.268	-0.900	0.366	-0.766	0.282	LnIDR	(β_6)	-0.080	0.175	-0.460	0.646	-0.423	0.263
LnIDR*C1	(δ_6)	1.273	0.826	1.540	0.123	-0.346	2.891	LnIDR*C1	(δ_6)	-0.432	0.493	-0.880	0.381	-1.398	0.534
W*C1	(a_0)	8.246	4.031	2.050	0.041	0.346	16.146	W*C1	(a_0)	5.130	3.744	1.370	0.171	-2.209	12.469
W*LnIEE	(a_1)	-1.474	0.441	-3.340	0.001	-2.339	-0.609	W*LnIEE	(a_1)	-0.825	0.408	-2.020	0.043	-1.625	-0.026
W*LnIEE*C1	(a_2)	-0.346	0.744	-0.460	0.642	-1.803	1.112	W*LnIEE*C1	(a_2)	-0.890	0.814	-1.090	0.274	-2.487	0.706
W*LnIDEI	(a_3)	-1.569	0.981	-1.600	0.110	-3.492	0.354	W*LnIDEI	(a_3)	0.787	0.926	0.850	0.395	-1.027	2.602
W*LnIDEI*C1	(a_4)	1.430	2.254	0.630	0.526	-2.988	5.848	W*LnIDEI*C1	(a_4)	-3.290	2.912	-1.130	0.259	-8.998	2.417
W*LnITDM	(a_5)	-2.119	0.635	-3.330	0.001	-3.364	-0.873	W*LnITDM	(a_5)	-0.807	0.497	-1.620	0.104	-1.781	0.167
W*LnITDM*C1	(a_6)	2.062	2.263	0.910	0.362	-2.374	6.499	W*LnITDM*C1	(a_6)	2.500	1.455	1.720	0.086	-0.351	5.352
W*LnITP	(a_7)	0.410	0.471	0.870	0.384	-0.512	1.332	W*LnITP	(a_7)	1.068	0.469	2.280	0.023	0.149	1.987
W*LnITP*C1	(a_8)	0.145	1.025	0.140	0.888	-1.863	2.153	W*LnITP*C1	(a_8)	-0.006	0.831	-0.010	0.994	-1.635	1.624
W*LnIRI	(a_9)	0.572	0.681	0.840	0.401	-0.763	1.908	W*LnIRI	(a_9)	-0.236	0.512	-0.460	0.645	-1.239	0.768
W*LnIRI*C1	(a_{10})	1.884	1.757	1.070	0.284	-1.561	5.328	W*LnIRI*C1	(a_{10})	1.810	1.039	1.740	0.081	-0.226	3.846
W*LnIDR	(a_{11})	-0.874	1.110	-0.790	0.431	-3.049	1.301	W*LnIDR	(a_{11})	-0.884	0.729	-1.210	0.225	-2.313	0.545
W*LnIDR*C1	(a_{12})	-4.238	3.128	-1.350	0.175	-10.368	1.893	W*LnIDR*C1	(a_{12})	2.097	2.070	1.010	0.311	-1.959	6.154
W* ϵ	(λ)	0.656	0.141	4.640	0.000	0.378	0.933	W* ϵ	(λ)	0.443	0.147	3.020	0.003	0.155	0.731
Número de observaciones:	126		Probabilidad LR Chi2:		0.000		Número de observaciones:	126		Probabilidad LR Chi2:		0.009			
Correlación cuadrada:	0.727		Probabilidad Wald Chi2 para variables rezagadas:		0.011		Correlación cuadrada:	0.842		Probabilidad Wald Chi2 para variables rezagadas:		0.000			

Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en los resultados de las regresiones realizadas.

Tabla 8. Resultados de las regresiones con información de las ramas industriales fabricantes de aparatos, maquinaria y equipo eléctrico y electrónico, 1988 y 2008.

Variable dependiente: LnPPL							Variable dependiente: LnPPL							
Año: 1988							Año: 2008							
Variables independientes	Coefficientes	Error estándar	Estadístico "z"	Probabilidad "z"	Intervalo de confianza (95%)		Variables independientes	Coefficientes	Error estándar	Estadístico "z"	Probabilidad "z"	Intervalo de confianza (95%)		
Modelo (16a ¹):							Modelo (16a ¹):							
Constante	(β_0)	-4.512	0.197	-22.950	0.000	-4.898 -4.127	Constante	(β_0)	-4.097	0.174	-23.480	0.000	-4.439 -3.755	
C1	(δ_0)	-0.534	0.293	-1.820	0.068	-1.109 0.041	C1	(δ_0)	-0.526	0.225	-2.330	0.020	-0.967 -0.084	
LnIEE*C1	(ζ_1)	0.851	0.065	13.170	0.000	0.724 0.978	LnIEE*C1	(ζ_1)	0.947	0.043	22.060	0.000	0.863 1.032	
LnIEE*C2	(γ_1)	0.789	0.070	11.210	0.000	0.651 0.927	LnIEE*C2	(γ_1)	1.027	0.036	28.490	0.000	0.957 1.098	
LnIDEI*C1	(ζ_2)	0.350	0.164	2.130	0.033	0.027 0.672	LnIDEI*C1	(ζ_2)	0.123	0.190	0.650	0.516	-0.248 0.495	
LnIDEI*C2	(γ_2)	-1.162	0.199	-5.850	0.000	-1.551 -0.773	LnIDEI*C2	(γ_2)	-0.947	0.242	-3.910	0.000	-1.422 -0.473	
LnITDM*C1	(ζ_3)	0.992	0.110	8.990	0.000	0.776 1.209	LnITDM*C1	(ζ_3)	1.074	0.088	12.160	0.000	0.901 1.247	
LnITDM*C2	(γ_3)	0.480	0.102	4.720	0.000	0.281 0.680	LnITDM*C2	(γ_3)	0.763	0.080	9.510	0.000	0.606 0.921	
LnITP*C1	(ζ_4)	0.328	0.072	4.560	0.000	0.187 0.469	LnITP*C1	(ζ_4)	0.051	0.049	1.040	0.299	-0.045 0.147	
LnITP*C2	(γ_4)	0.287	0.078	3.670	0.000	0.133 0.440	LnITP*C2	(γ_4)	0.123	0.048	2.570	0.010	0.029 0.216	
LnIRI*C1	(ζ_5)	-0.066	0.139	-0.470	0.637	-0.339 0.208	LnIRI*C1	(ζ_5)	0.067	0.042	1.600	0.109	-0.015 0.149	
LnIRI*C2	(γ_5)	0.313	0.086	3.640	0.000	0.145 0.482	LnIRI*C2	(γ_5)	-0.062	0.042	-1.480	0.138	-0.145 0.020	
LnIDR*C1	(ζ_6)	0.328	0.234	1.400	0.161	-0.131 0.787	LnIDR*C1	(ζ_6)	0.169	0.176	0.960	0.335	-0.175 0.513	
LnIDR*C2	(γ_6)	-0.324	0.153	-2.120	0.034	-0.624 -0.025	LnIDR*C2	(γ_6)	0.369	0.107	3.440	0.001	0.159 0.580	
W*C1	(b_0)	1.099	0.469	2.340	0.019	0.180 2.018	W*C1	(b_0)	0.786	0.287	2.740	0.006	0.224 1.348	
W*LnIEE*C1	(b_1)	-0.289	0.127	-2.270	0.023	-0.538 -0.040	W*LnIEE*C1	(b_1)	-0.045	0.085	-0.530	0.598	-0.211 0.122	
W*LnIEE*C2	(b_2)	-0.358	0.203	-1.770	0.078	-0.755 0.039	W*LnIEE*C2	(b_2)	-0.175	0.135	-1.290	0.196	-0.440 0.090	
W*LnIDEI*C1	(b_3)	-0.149	0.301	-0.490	0.621	-0.739 0.441	W*LnIDEI*C1	(b_3)	0.101	0.318	0.320	0.752	-0.522 0.723	
W*LnIDEI*C2	(b_4)	2.109	0.628	3.360	0.001	0.877 3.341	W*LnIDEI*C2	(b_4)	0.960	0.482	1.990	0.046	0.016 1.904	
W*LnITDM*C1	(b_5)	-0.114	0.167	-0.680	0.495	-0.442 0.214	W*LnITDM*C1	(b_5)	-0.292	0.118	-2.480	0.013	-0.523 -0.062	
W*LnITDM*C2	(b_6)	0.749	0.331	2.260	0.024	0.100 1.398	W*LnITDM*C2	(b_6)	-0.036	0.205	-0.180	0.861	-0.438 0.366	
W*LnITP*C1	(b_7)	0.447	0.149	3.000	0.003	0.155 0.739	W*LnITP*C1	(b_7)	0.029	0.091	0.320	0.748	-0.149 0.208	
W*LnITP*C2	(b_8)	0.096	0.256	0.370	0.709	-0.406 0.597	W*LnITP*C2	(b_8)	0.499	0.136	3.680	0.000	0.233 0.765	
W*LnIRI*C1	(b_9)	0.013	0.167	0.080	0.940	-0.315 0.341	W*LnIRI*C1	(b_9)	0.233	0.121	1.910	0.056	-0.005 0.471	
W*LnIRI*C2	(b_{10})	0.723	0.479	1.510	0.131	-0.216 1.663	W*LnIRI*C2	(b_{10})	-0.059	0.193	-0.310	0.758	-0.438 0.319	
W*LnIDR*C1	(b_{11})	0.223	0.299	0.750	0.455	-0.362 0.809	W*LnIDR*C1	(b_{11})	0.271	0.271	1.000	0.317	-0.260 0.803	
W*LnIDR*C2	(b_{12})	0.516	0.303	1.700	0.088	-0.077 1.109	W*LnIDR*C2	(b_{12})	-0.584	0.196	-2.980	0.003	-0.967 -0.200	
W* ϵ	(λ)	0.189	0.037	5.140	0.000	0.117 0.262	W* ϵ	(λ)	0.188	0.031	5.980	0.000	0.127 0.250	
Modelo (16a):							Modelo (16a):							
Constante	(β_0)	-4.512	0.197	-22.950	0.000	-4.898 -4.127	Constante	(β_0)	-4.097	0.174	-23.480	0.000	-4.439 -3.755	
C1	(δ_0)	-0.534	0.293	-1.820	0.068	-1.109 0.041	C1	(δ_0)	-0.526	0.225	-2.330	0.020	-0.967 -0.084	
LnIEE	(β_1)	0.789	0.070	11.210	0.000	0.651 0.927	LnIEE	(β_1)	1.027	0.036	28.490	0.000	0.957 1.098	
LnIEE*C1	(δ_1)	0.062	0.096	0.640	0.520	-0.126 0.250	LnIEE*C1	(δ_1)	-0.080	0.056	-1.430	0.154	-0.190 0.030	
LnIDEI	(β_2)	-1.162	0.199	-5.850	0.000	-1.551 -0.773	LnIDEI	(β_2)	-0.947	0.242	-3.910	0.000	-1.422 -0.473	
LnIDEI*C1	(δ_2)	1.512	0.258	5.870	0.000	1.007 2.016	LnIDEI*C1	(δ_2)	1.070	0.308	3.470	0.001	0.466 1.675	
LnITDM	(β_3)	0.480	0.102	4.720	0.000	0.281 0.680	LnITDM	(β_3)	0.763	0.080	9.510	0.000	0.606 0.921	
LnITDM*C1	(δ_3)	0.512	0.150	3.410	0.001	0.217 0.807	LnITDM*C1	(δ_3)	0.311	0.119	2.620	0.009	0.078 0.544	
LnITP	(β_4)	0.287	0.078	3.670	0.000	0.133 0.440	LnITP	(β_4)	0.123	0.048	2.570	0.010	0.029 0.216	
LnITP*C1	(δ_4)	0.041	0.107	0.390	0.700	-0.168 0.250	LnITP*C1	(δ_4)	-0.072	0.068	-1.050	0.293	-0.206 0.062	
LnIRI	(β_5)	0.313	0.086	3.640	0.000	0.145 0.482	LnIRI	(β_5)	-0.062	0.042	-1.480	0.138	-0.145 0.020	
LnIRI*C1	(δ_5)	-0.379	0.164	-2.310	0.021	-0.700 -0.058	LnIRI*C1	(δ_5)	0.129	0.060	2.160	0.031	0.012 0.247	
LnIDR	(β_6)	-0.324	0.153	-2.120	0.034	-0.624 -0.025	LnIDR	(β_6)	0.369	0.107	3.440	0.001	0.159 0.580	
LnIDR*C1	(δ_6)	0.652	0.267	2.440	0.015	0.129 1.175	LnIDR*C1	(δ_6)	-0.200	0.198	-1.010	0.313	-0.589 0.189	
W*C1	(a_0)	1.099	0.469	2.340	0.019	0.180 2.018	W*C1	(a_0)	0.786	0.287	2.740	0.006	0.224 1.348	
W*LnIEE	(a_1)	-0.358	0.203	-1.770	0.078	-0.755 0.039	W*LnIEE	(a_1)	-0.175	0.135	-1.290	0.196	-0.440 0.090	
W*LnIEE*C1	(a_2)	0.069	0.239	0.290	0.774	-0.400 0.537	W*LnIEE*C1	(a_2)	0.130	0.158	0.820	0.411	-0.180 0.440	
W*LnIDEI	(a_3)	2.109	0.628	3.360	0.001	0.877 3.341	W*LnIDEI	(a_3)	0.960	0.482	1.990	0.046	0.016 1.904	
W*LnIDEI*C1	(a_4)	-2.258	0.715	-3.160	0.002	-3.660 -0.856	W*LnIDEI*C1	(a_4)	-0.859	0.597	-1.440	0.150	-2.029 0.311	
W*LnITDM	(a_5)	0.749	0.331	2.260	0.024	0.100 1.398	W*LnITDM	(a_5)	-0.036	0.205	-0.180	0.861	-0.438 0.366	
W*LnITDM*C1	(a_6)	-0.863	0.370	-2.330	0.020	-1.589 -0.137	W*LnITDM*C1	(a_6)	-0.256	0.236	-1.090	0.277	-0.718 0.205	
W*LnITP	(a_7)	0.096	0.256	0.370	0.709	-0.406 0.597	W*LnITP	(a_7)	0.499	0.136	3.680	0.000	0.233 0.765	
W*LnITP*C1	(a_8)	0.351	0.297	1.180	0.236	-0.230 0.933	W*LnITP*C1	(a_8)	-0.470	0.164	-2.870	0.004	-0.791 -0.149	
W*LnIRI	(a_9)	0.723	0.479	1.510	0.131	-0.216 1.663	W*LnIRI	(a_9)	-0.059	0.193	-0.310	0.758	-0.438 0.319	
W*LnIRI*C1	(a_{10})	-0.711	0.506	-1.410	0.160	-1.702 0.280	W*LnIRI*C1	(a_{10})	0.292	0.230	1.270	0.205	-0.159 0.743	
W*LnIDR	(a_{11})	0.516	0.303	1.700	0.088	-0.077 1.109	W*LnIDR	(a_{11})	-0.584	0.196	-2.980	0.003	-0.967 -0.200	
W*LnIDR*C1	(a_{12})	-0.292	0.431	-0.680	0.498	-1.137 0.552	W*LnIDR*C1	(a_{12})	0.855	0.330	2.590	0.010	0.209 1.502	
W* ϵ	(λ)	0.189	0.037	5.140	0.000	0.117 0.262	W* ϵ	(λ)	0.188	0.031	5.980	0.000	0.127 0.250	
Número de observaciones:	115					Probabilidad LR Chi2:	0.001	Número de observaciones:	115				Probabilidad LR Chi2:	0.001
Correlación cuadrada:	0.946					Probabilidad Wald Chi2 para variables rezagadas:	0.000	Correlación cuadrada:	0.965				Probabilidad Wald Chi2 para variables rezagadas:	0.000

Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en los resultados de las regresiones realizadas.

BIBLIOGRAFÍA

Abdel-Raman, H.M. (1988). "Product Differentiation, Monopolistic Competition and City Size"; en, *Regional Science and Urban Economics*. North-Holland, no. 18. pp. 69-86.

Anselin, Luc (1999). *Spatial Econometrics*. Dallas, School of Social Sciences of University of Texas.

Aroche, Fidel. y María Elena. Cardero (2007). "Cambio estructural comandado por apertura comercial. El caso de la economía mexicana"; en, *Estudios Económicos*. México, vol. 23, no. 2, julio-diciembre 2008. pp. 203-252.

Asuad, Normand (2013). *Importancia estratégica de una política industrial por zonas y áreas para el desarrollo económico y social del Distrito Federal y para la Ciudad de México en su conjunto*. Documento de trabajo, CEDRUS-UNAM.

Becattini, Giacomo (2002). "Del distrito industrial marshalliano a la 'teoría del distrito' contemporánea. Una breve reconstrucción crítica"; en, *Investigaciones regionales*, no. 1. pp. 9-32.

Callejón María y Teresa Costa (1996). *Economías de aglomeración en la industria. XXII Reunión de estudios regionales. El desarrollo de las regiones*. Barcelona, Universidad Pública de Navarra. pp. 1-16.

Chiang, Alpha C. (1996). *Métodos fundamentales de economía matemática*. México, Mc Graw Hill.

Cohen, Barney (2006). "Urbanization in developing countries: Current trends, future projections, and key challenges for sustainability"; en, *Technology in Society*. Washington, Committee on Population, no. 28. pp. 63-80.

Dávila, Alejandro (2004). "México: concentración y localización del empleo manufacturero, 1980-1998"; en, *Economía Mexicana*. México, CIDE, vol. XIII, no. 2. pp. 209-254.

De María, Mauricio, Lilia Domínguez y Flor. Brown (2009). *El desarrollo de la industria mexicana en su encrucijada: Entorno macroeconómico, desafíos estructurales, política industrial*". México, IIDSES-UIA.

De María, Mauricio, Lilia Domínguez y Flor Brown (2010). "Mexican Industry at a Crossroads: Some Policy Considerations"; en, *Latin American Policy*. Vol. 1, no. 2. pp. 284-306.

Dominguez, Lilia y Flor Brown (2004). "Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana"; en, *Revista de la Cepal*, no. 83. pp. 135-151.

Dussel, E. (2003). "Ser maquila o no ser maquila ¿esa es la pregunta?"; en, *Comercio Exterior*. México, Bancomext, vol. 53, no. 4, abril de 2003. pp. 328-336.

Escobar-Méndez, Aracely (2011). "Determinantes del empleo en la industria manufacturera en México"; en, *Papeles de Población*. Vol. 17, no. 67, enero-marzo. pp. 251-276.

Felix, Gustavo (2004). "Apertura y ventajas territoriales: análisis del sector manufacturero en México"; en, *Estudios Económicos*. El Colegio de México, año/vol. 20, no. 001, enero-junio. pp. 109-135.

Fujita, Masahisa (1988). "A monopolistic Competition Model of Spatial Agglomeration"; en, *Regional Science and Urban Economics*. North-Holland, no. 18, 1988. pp. 87-124.

Fujita, Masahisa y Jacques F. Thisse (1996). "Economics of Agglomeration"; en, *Journal of The Japanese and International Economies*. Academic Press Inc., vol. 10, no. 4, 1996. pp. 339-378.

Fujita, Masahisa; Paul Krugman y Antony Venables (1999). *Economía espacial: Las ciudades, las regiones y el comercio internacional*. Barcelona, Ariel, 2000.

Fujita, Masahisa y Jacques F. Thisse (2002). *Economics of Agglomeration. Cities, Industrial Location and Regional Growth*. Cambridge, Cambridge University.

Fujita, Masahisa y Paul Krugman (2004). "La nueva geografía económica: pasado, presente y futuro"; en, *Investigaciones Regionales*, no. 4. pp. 177-206.

Fujita, Masahisa y Tomoya Mori (2005). "Frontiers of the New Economic Geography"; en, *Discussion Papers*. Institute of Economics Research, Kyoto, no. 25, april 2005. pp. 1-33.

Garza, Gustavo y Salvador Rivera (1995). *Dinámica macroeconómica de las ciudades en México*. Aguascalientes, INEGI – COLMEX – IIE UNAM.

Glaeser, Edward, Heidi Kallal, *et.al.* (1991). *Growth in Cities*. Cambridge Ma., National Bureau of Economic Research Working Papers, no. 3787, julio 1991.

Glaeser, Edward, Giacomo Ponzeto, *et. al.* (2011). *Cities, Skills, and Regional Change*. Harvard, Harvard University.

Hanson, Gordon H. (1994). *Regional Adjustment to Trade Liberalization*. Cambridge Ma., National Bureau of Economic Research Working Papers, no. 4713, abril 1994.

Henderson, Vernon (1974). "The Size and Types of Cities"; en, *The American Economic Review*. Vol. 63, no. 4, septiembre 1974. pp. 640-656.

Henderson, Vernon (2003). "Urbanization, Economic Geography, and Growth"; en, Aghion, P. y S. Durland (Editores). *Handbook of Economic Growth*. North-Holland. pp. 7-26.

Hirschman, Albert (1958). *La estrategia del desarrollo económico*. México, Fondo de Cultura Económica, 1961.

INEGI y CONAPO (2004). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*. México, INEGI-CONAPO.

INEGI. *XIII Censo industrial. Resultados definitivos. Censo económicos 1989 (Tomos por entidad federativa)*. Aguascalientes, INEGI.

INEGI. *XVII Censo industrial. Resultados definitivos. Censo económicos 2009 (Series por entidad federativa)*. Aguascalientes, INEGI.

Jacobs, Jane (1969). *La economía de las ciudades*, Barcelona, Península, 1971.

Koopmans, Tjalling (1957). *Tres ensayos sobre el estado de la ciencia económica*. Barcelona, Editorial Bosch, 1980.

Krugman, Paul (1990). *Increasing Returns and Economic Geography*. Cambridge Ma., National Bureau of Economic Research Working Papers, no. 3275, marzo 1990.

Krugman, Paul (1995). "Urban Concentration: The Role of Increasing Returns and Transport Cost"; en, *Proceedings of The World Bank Annual Conference on Development Economics*. pp. 241-262.

Krugman, Paul y Raúl Libas Elizondo (1992). *Trade Policy and The Third World Metropolis*. Cambridge Ma., National Bureau of Economic Research Working Papers, no. 4318, December 1992.

Marshall, Alfred (1946). *Obras escogidas*. México, Fondo de Cultura Económica.

Mendoza, Jorge E. (2002). "Agglomeration Economies and Urban Manufacturing Growth in the Norther Border Cities of México"; en, *Economía Mexicana*. CIDE, Nueva Época, Col. XI, núm. 1, primer semestre 2002. pp. 163-189.

Mendoza, Jorge E. (2003). "Especialización manufacturera y aglomeración urbana en las grandes ciudades de México"; en, *Economía, Sociedad y Territorio*. Vol. IV, núm. 13, 2003. pp. 95-126.

Mendoza, Jorge (2004). "Ingresos, integración económica y empleo en las ciudades fronterizas de México y Estados Unidos"; en, *Economía Mexicana*. CIDE, Nueva Época, vol. XV, no. 1, primer semestre 2006. pp. 31-66.

Mendoza, Jorge E. y Gerardo Martínez (1999). "Globalización y dinámica industrial en la frontera norte de México"; en, *Comercio Exterior*. Bancomext, núm 49, septiembre, 1999. pp. 795-806.

Mendoza, Jorge E. y Jorge A. Pérez (2007). "Aglomeración, encadenamientos industriales y cambios en la localización manufacturera en México"; en, *Economía, Sociedad y Territorio*. CIDE, vol. VI, núm. 23, 2007. pp. 655-691.

Merchand, Marco A. (2006). "El comercio exterior manufacturero y los procesos de producción internacionalizados de México"; en, *Análisis económico*. México, UAM-Azcapotzalco, segundo cuatrimestre, año/vol. XXI, no.047. pp. 179-207.

Mills, E. S. (1967). "An Aggregate Model of Resource Allocation in Metropolitan Area"; en, *The American Economic Review*. Vol. 57, no. 2, mayo 1967. pp. 197-210.

Moreno, Rosina y Esther Vayá (2002). "Econometría espacial: nuevas técnicas para el análisis regional. Una aplicación a las regiones europeas."; en, *Investigaciones Regionales*, no. 1. pp. 83-106.

Myrdal, Gunnar (1959). *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*. México, Fondo de Cultura Económica.

Neary, J. Peter (2000). *Of Hype and Hyperbolas: Introducing The New Economic Geography*. University College Dublin and CEPR, abril 2000.

Pérez Pineda, Jorge A. (2006). "Econometría espacial y ciencia regional; en, *Investigación Económica*, vol. LXV, 258, octubre-diciembre, 2006. pp. 129-160.

Polése, Mario (1998). *Economía urbana y regional: introducción a la relación entre territorio y desarrollo*. Cartago, Libro Universitario Regional.

Porter, Michael (1990). *La ventaja competitiva de las naciones*. México, Editorial Vergara.

Puga, Diego y Anthony Venables (1996). *The Spread of Industry: Spatial Agglomeration in Economic Development*. Centre for Economic Performance, Discussion Paper no. 279, febrero 1996.

Puga, Diego y Anthony Venables (1998). *Agglomeration and Economic Development: Import Substitution vs. Trade Liberalisation*. Centre for Economic Performance, Discussion Paper no. 377, noviembre 1998.

Rivera-Bátiz, Francisco L. (1988). "Increasing Returns, Monopolistic Competition, and Agglomeration Economies in Consumption and Production."; en, *Regional Science and Urban Economics*. North-Holland, no. 18, 1988. pp. 125-153.

Ruiz, Clemente (1999). "Territorialidad, industrialización y competitividad local en el mundo global"; en, Dussel, Enrique y Clemente Ruiz (Coords.). *Dinámica regional y competitividad industrial*. México, UNAM - Fundación Friedrich Ebert – Ed. Jus, 1999. pp. 13-56.

Scitovsky, Tibor (1954). "Two Concepts of External Economies"; en, *The Journal of Political Economy*. The University of Chicago Press, vo. 62, no.2, abril 1954. pp. 143-151.

Sosa, Walter (1999). *Econometría. Tópicos de econometría aplicada*. Buenos Aires, Universidad Nacional de la Plata, trabajo docente no. 2, septiembre 1999.

Storper, Michael (1997). *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy*. New York, Guilford Press.

Tamayo, Rafael (2000). "Location factors and spatial deconcentration of manufacturing growth in México: What do we know and how do we know it?"; en, *Economía, Sociedad y Territorio*. México, El Colegio Mexiquense, vol. 2, no. 8, 2000. pp. 593-639.

Varela, R. y J.I. Palacio (2008a). "Empleo regional y externalidades dinámicas en la industria alimentaria de México"; en, *Economía Mexicana*. CIDE, Nueva Época, vol. XVII, no. 2, segundo semestre 2008. pp. 203-219.

Varela, R. y J.I. Palacio (2008b). "Empleo y economías de aglomeración: el caso de la industria de la carne, productos lácteos y conservas alimenticias, 1988-2003"; en, *Estudios Sociales*. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, vol. 17, no.33, enero-junio 2009. pp. 200-224.

Vázquez-Barquero, Antonio (2006). *Emergence and Transformation of Clusters and Milieu*. Madrid, Universidad Autónoma de Madrid.

Wooldrige, Jeffrey (2001). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. México, International Thomson Editores.