

# México: concentración y localización del empleo manufacturero, 1980-1998

Alejandro Dávila Flores\*

Fecha de recepción: 18 de enero de 1998; fecha de aceptación: 24 de marzo de 2004.

*Resumen:* Mediante la aplicación de una variante del índice de Gini, se mide la evolución de la concentración geográfica del empleo manufacturero en México. Inicialmente se define el procedimiento para derivar, de una función de distribución regional del empleo manufacturero, la curva de Lorenz. Posteriormente, se calculan los valores del coeficiente de Gini para cada una de las 54 ramas de actividad económica que integran la industria manufacturera.

Mediante la utilización de técnicas estadísticas de agrupamiento (*cluster analysis*), se identifican los niveles de concentración del empleo en cada rama. Así mismo, se calculan los índices de concentración del empleo manufacturero y los coeficientes de localización por rama, para cada una de las 32 entidades federativas que integran la república mexicana. Los datos se agrupan en regiones más amplias, con el propósito de identificar los patrones sectoriales y regionales de localización de la manufactura y su evolución entre 1980 y 1998.

*Palabras clave:* concentración del empleo, localización del empleo, y apertura comercial.

*Abstract:* Through the application of a variant of the Gini Index, the evolution of employment geographic concentration in manufacturing is measured in Mexico. Initially the procedure is defined to derive, from a function of regional distribution of employment in manufacturing, the Lorenz Curve. Subsequently, the values of the Gini coefficient are calculated for each one of the 54 economic activity branches that integrate the manufacturing industry.

---

\* Director del Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la Universidad Autónoma de Coahuila e integrante del Sistema Nacional de Investigadores, [adavila@cise.uadec.mx](mailto:adavila@cise.uadec.mx). Una versión preliminar del documento se benefició de los comentarios de dos dictaminadores anónimos. Expreso aquí mi gratitud por su paciencia y generosidad para compartirme, en sus reportes escritos, sus reflexiones sobre el tema. Por supuesto, las limitaciones del trabajo son de mi entera responsabilidad.

Using the statistical technique of cluster analysis, the levels of employment concentration per branch are identified. Similarly, the concentration rates of manufacturing employment and the coefficients of localization by activity branch are calculated for each of the 32 federative entities that integrate the Mexican republic. The data is grouped in more extensive regions to identify sector and regional location patterns for manufacturing and its evolution between 1980 and 1998.

*Keywords:* concentration of labor, localization of labor, and trade liberalization.

## **Introducción**

**E**l Programa de Industrialización Fronteriza (PIF), establecido por el gobierno federal el año de 1965, contemplaba la importación de insumos libre de aranceles, para la elaboración de manufacturas destinadas a la exportación, desde la franja fronteriza del norte de México. Con el PIF nació la Industria Maquiladora de Exportación (IME). Al paso del tiempo, este programa se transformó en el principal antecedente de la transición de la política comercial mexicana desde el proteccionismo hacia la liberalización de su comercio exterior.

En las postrimerías de la crisis financiera de 1982, la IME profundizó rápidamente su presencia en la industria manufactura del país. La sensible reducción de los costos salariales en dólares, producto de la fuerte devaluación del peso y del abatimiento de los salarios reales, alentó su rápida expansión.

En paralelo, durante la década de 1980, también se precipitaron las decisiones para ahondar la apertura comercial de México. Hacia mediados del decenio, el país ingresó al GATT (Acuerdo General de Aranceles y Comercio, institución predecesora de la Organización Mundial de Comercio) e inauguró una época de intensas negociaciones comerciales, tanto bilaterales como multilaterales, destinada a la celebración de numerosos acuerdos de liberalización del comercio. En razón de la importancia estratégica de nuestras relaciones económicas con Estados Unidos de América, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) constituyó el momento culminante de un proceso aún hoy día inacabado.

En pocos años, se observaron modificaciones sustanciales en las estructuras de la oferta y la demanda agregadas. La participación de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios en el producto interno bruto pasó de poco menos de 10% en ambos casos en 1980, a cifras

cercanas a 30% en el 2003. De igual forma, y a pesar de la proliferación de acuerdos de libre comercio con otros países y regiones del planeta, nuestra dependencia comercial con respecto a Estados Unidos se ha intensificado. Lo anterior es visible tanto en términos absolutos como relativos, pues con este país consumamos más de cuatro quintas partes de nuestro comercio internacional.

Los efectos espaciales y sectoriales generados por la reorientación de la política comercial son de igual o incluso mayor relevancia que los impactos macroeconómicos.

Diversos autores han documentado cambios en los patrones de localización geográfica del empleo manufacturero en México durante las décadas de 1980 y 1990.<sup>1</sup> Buena parte de esas investigaciones los asocia con las modificaciones en las políticas comerciales ya referidas.

Mediante la formulación de un modelo teórico de geografía económica, Krugman y Livas (1992) exploran la relación entre las políticas comerciales y los patrones de localización de los factores productivos en los países en desarrollo. Del modelo Krugman-Livas (KL), se desprenden cinco efectos esperados de la liberalización del comercio exterior de la economía mexicana sobre la localización del empleo manufacturero y sobre la estructura regional de salarios:

1. Una menor concentración del empleo manufacturero en los centros industriales preexistentes a la apertura comercial.
2. Una mayor participación en empleo manufacturero de los estados de la frontera norte de México y de algunos de su región centro.
3. Una mayor concentración sectorial del empleo manufacturero en las entidades beneficiadas, en ramas intensivas en el uso de factores de producción con alta movilidad (*footloose industries*).
4. Salarios relativos regionales decrecientes con respecto a los costos de transporte de la Ciudad de México y de Estados Unidos.
5. Una reducción en los diferenciales salariales regionales.

Empleando técnicas econométricas, Hanson (1997) encontró resultados consistentes con las predicciones 4 y 5 del modelo KL.

En este ensayo, se busca encontrar evidencia empírica sobre los primeros tres efectos del modelo KL. Para ello, se aplican diversas técnicas del análisis económico regional: los índices de concentración de

---

<sup>1</sup> Gutiérrez (1994), Guillermo y Graizbord (1995), Hiernaux-Nicolás (1995), Hanson (1997), Graizbord y Ruiz (1999), Mendoza y Martínez (1999), Dávila (2000), Chamboux-Leroux (2001), Mendoza (2002), OCDE (2003).

Gini, de localización y de participación relativa de las entidades federativas en el empleo manufacturero.

Previamente, en la sección I del trabajo, se hace un recuento general de las explicaciones aportadas por la teoría económica a las disparidades en el crecimiento económico regional y a la consecuente concentración espacial de los factores de producción. Se busca un doble propósito: *a)* ubicar en este contexto el modelo KL y esta misma investigación, y *b)* precisar las conclusiones del modelo KL a fin de sustentar las hipótesis sujetas a evaluación.

En la parte II del artículo, se define el procedimiento para derivar, de una función de distribución regional del empleo manufacturero, la curva de Lorenz. En la sección III se calculan los valores del coeficiente de Gini para cada una de las 54 ramas de actividad económica que integran la industria manufacturera y, mediante la utilización de técnicas estadísticas de agrupamiento (*cluster analysis*), se identifican los niveles de concentración del empleo en cada rama.

Los apartados IV y V se dedican al cálculo y análisis de los índices de participación relativa de las entidades federativas en el empleo manufacturero, así como a la identificación de los patrones de especialización regional a través del uso de los coeficientes de localización.

Por último, se apuntan las conclusiones más importantes del ensayo y se perfilan pautas para la orientación de investigaciones futuras.

## **I. Disparidades en el crecimiento económico regional y localización de factores**

¿A qué se deben las diferencias regionales en las tasas de crecimiento económico? ¿Por qué los factores productivos, la fuerza laboral entre ellos, observan patrones concentrados de localización espacial?

La teoría económica ha intentado responder a estas interrogantes desde varios de sus campos de especialización: el desarrollo económico, el comercio internacional y la economía regional y urbana.

En el primer caso, los modelos neoclásicos del crecimiento, los de inspiración keynesiana, denominados de base exportadora, así como los de causalidad acumulativa, constituyen los principales paradigmas teóricos que intentan explicar el origen de las disparidades en el crecimiento económico regional.

## *I.1. Disparidades en el crecimiento económico regional*

### **I.1.1. Modelos neoclásicos de crecimiento**

Su formulación inicial se debe a Robert Solow (1956). Parten de una función de producción agregada:

$$Y = F(K,L)$$

Donde:  $Y$  = Producción,  $K$  = Stock de capital y  $L$  = Fuerza laboral.

Como forma específica de la función de producción, el autor adopta la Cobb-Douglas, con rendimientos constantes a escala. En su versión original, el progreso técnico es un parámetro a estimar y no una variable explicativa del crecimiento.

Las principales conclusiones del modelo son: *a)* el producto puede crecer en la medida en que lo haga la oferta de factores productivos; *b)* el producto por trabajador solamente puede incrementarse si lo hace la relación capital/trabajo; *c)* el valor máximo del producto por trabajador se logra al alcanzar la relación capital/trabajo su nivel de equilibrio de largo plazo.

Una versión modificada del modelo de Solow incorpora el progreso técnico ( $A$ ) como una variable adicional de la función de producción:

$$Y = F(A,K,L)$$

Lo anterior permite estimar un nuevo parámetro, el cual cuantifica la tasa de crecimiento del progreso técnico. La reformulación del modelo neoclásico identifica tres razones por las cuales pueden surgir disparidades en el crecimiento económico regional: *a)* variaciones regionales en el progreso técnico; *b)* en el crecimiento del stock de capital, y *c)* en el de la fuerza laboral.

Así mismo, las disparidades regionales en el crecimiento del producto por trabajador se originan en distintos ritmos de crecimiento del progreso técnico y de la relación capital trabajo ( $K/L$ ).

Desde esta perspectiva teórica, siempre y cuando exista libre movilidad interregional de los factores productivos, así como una información perfecta de los mercados, los diferenciales en las tasas regionales de crecimiento económico generan una tendencia hacia la convergencia en sus niveles de ingreso per cápita.

Las regiones con una elevada relación capital trabajo ( $K/L$ ) tendrán mayores salarios y menores rendimientos al capital. Lo contrario ocurrirá en aquellas regiones con una baja relación  $K/L$ . Así pues, la teoría predice que los flujos de capital y trabajo se moverán en direcciones contrapuestas, activando el mecanismo de convergencia regional en las tasas de crecimiento del producto, del producto medio y del ingreso por habitante (Armstrong y Taylor, 2000).

Si bien en la reformulación del modelo de Solow el crecimiento del producto per cápita está determinado por la tasa de progreso técnico, las causas de este último no son identificadas. Las teorías de crecimiento endógeno (Romer, 1986; 1990) buscan superar esta omisión. Según este enfoque, el propio proceso de crecimiento determina la evolución del progreso técnico. En el equilibrio de largo plazo, se igualan las tasas de crecimiento del producto medio, de la relación capital-trabajo y del cambio tecnológico (véase Armstrong y Taylor, 2000).

En la teoría del crecimiento endógeno, la generación de conocimiento es el factor clave del crecimiento económico, el cual puede ser autosostenido. No obstante lo anterior, se contempla la posibilidad de que la difusión espacial del conocimiento pueda cerrar las brechas en los ritmos de crecimiento, haciendo posible la convergencia en el ingreso per cápita (Keilbach, 2000).

### I.1.2. Modelos de base exportadora

Éstos asignan al dinamismo de las exportaciones un papel clave en la capacidad de crecimiento de las regiones y, por ende, en sus disparidades económicas (Borts y Stein, 1964, citados en Armstrong y Taylor, 2000).

El nivel de ingreso disponible en las regiones importadoras, así como los precios de los bienes exportados y los de sus bienes sustitutos, determinan la demanda por los productos de exportación. De esta forma, se subraya la relevancia de las elasticidades precio e ingreso de la demanda de las exportaciones regionales con respecto a la demanda de importaciones de otras regiones.

A su vez, la competitividad del (los) sector(es) exportador(es) de una región se vincula con las variables que inciden sobre sus costos de producción (precios de los factores, costos de los insumos intermedios y de las materias primas, así como el nivel tecnológico disponible).

Las compras foráneas, tanto las internacionales como las interre-

gionales, desencadenan efectos multiplicadores sobre la inversión y el ingreso regional, lo cual retroalimenta el proceso de crecimiento económico y fortalece la posición competitiva de la región (Hartman y Seckler, 1971, citados en Armstrong y Taylor, 2000).

### I.1.3. Modelos de causalidad acumulativa

Los modelos de base exportadora dieron origen a los de causalidad acumulativa, los cuales hacen énfasis el carácter autosostenido del proceso de crecimiento económico. Inicialmente formulados por Myrdal (1957), Hirschman (1958) y Kaldor (1970), después fueron depurados por Dixon y Thirlwall (1975) (véanse Richardson, 1979; y Armstrong y Taylor, 2000).

Este enfoque destaca la naturaleza autosostenida del proceso de crecimiento económico regional, ligado al crecimiento de las exportaciones manufactureras. La mayor especialización regional brinda acceso a los beneficios de las economías de escala, impulsando el crecimiento del producto por habitante. El proceso es acumulativo en la medida en que el crecimiento de la producción, apoyado en las exportaciones regionales, estimula la mayor productividad y competitividad del sector exportador.

El aumento en la productividad es generado por la tasa de cambio tecnológico y la progresión de la relación capital-producto, las cuales, a su vez, están relacionadas con el crecimiento del sector exportador.

### I.2. Teorías de la localización

Por el grado de movilidad de sus insumos, factores y productos, las actividades económicas suelen clasificarse en: 1) intensivas en el uso de factores móviles (*footloose industries*); 2) productoras de bienes no comerciables (*non-traded goods*), y 3) aquéllas que hacen un uso intensivo de recursos naturales.

Tratando de minimizar sus costos de transporte, las actividades económicas orientadas al aprovechamiento, extracción o el procesamiento de los recursos naturales tienden a localizarse en las inmediaciones de la ubicación de los mismos.

Por su parte, los establecimientos productores de bienes no comerciables suelen establecerse en las proximidades de su mercado.

Finalmente, los patrones de localización espacial de las *footloose industries* muestran una clara preferencia hacia su concentración espacial en las principales áreas urbanas.

Las teorías construidas para explicar los patrones de localización espacial de los factores productivos ponen especial atención en las *footloose industries*.

### I.2.1. Teorías basadas en las economías de aglomeración

Ohlin (1933) engloba los factores por los cuales la actividad económica tiende a concentrarse espacialmente, bajo el concepto de *economías de aglomeración*. Éstas pueden ser de tres tipos: 1) de *escala*, las cuales benefician directamente a las empresas que las generan; 2) de *localización*, forjadas por la concentración espacial de establecimientos de una misma industria, y 3) de *urbanización*, derivadas de la dimensión de la economía local (Keilbach, 2000).

En el primer caso, en tanto sea factible reducir los costos unitarios a medida que se incrementa la escala de producción, habrá incentivos económicos para su concentración espacial. Toda vez que el traslado de los bienes e insumos desde su lugar de producción hacia sus lugares de consumo involucra costos de transportación, los cuales crecen con la distancia entre ambos, las decisiones de localización de los establecimientos productivos dependen de la importancia relativa de ambos factores.

La consideración implícita de las economías de escala y explícita de los costos de transporte conforma el centro de la estructura lógica de la denominada escuela alemana de la teoría de la localización. Von Thünen (1826), Weber (1929), Christaller (1933) y Lösch (1944) se encuentran entre sus principales exponentes (véanse Richardson, 1979; y Keilbach, 2000).

Los primeros modelos de la nueva geografía económica constituyen una derivación de las nuevas teorías comerciales desarrolladas por Ethier (1982) y Krugman (1979, 1980), las cuales permitieron establecer puentes entre la teoría del comercio internacional, los modelos de causalidad acumulativa y las teorías de la localización espacial de los factores productivos (Armstrong y Taylor, 2000).

En el marco de un enfoque de equilibrio general, pero contemplando la existencia de economías de escala y un régimen de competencia monopolística, estos modelos fueron inicialmente formulados para tratar de explicar el comercio intrasectorial entre países con dotaciones si-



millares de factores productivos, patrón no previsto en la perspectiva clásica del comercio internacional de Heckscher-Ohlin (Keilbach, 2000).

Desarrollados inicialmente por el mismo Krugman (1991b, 1995, 1996) y también conocidos como modelos centro-periferia, se construyen sobre los mismos conceptos básicos de la escuela alemana, es decir, el *trade-off* entre las economías de escala (fuerza centrípeta que estimula la concentración espacial de factores) y los costos de transporte. En opinión de Keilbach (2000), esta teoría proporciona una respuesta plausible a las preguntas de cómo y porqué la actividad económica, así como los factores que la realizan, tiende a concentrarse en el espacio.

### I.2.2. Teorías basadas en las externalidades espaciales en la producción

Cuando la función de producción o la de utilidad de un agente económico es afectada, positiva o adversamente, por la acción de agentes económicos externos, la teoría económica habla de la existencia de una *externalidad*. Las externalidades se clasifican en tecnológicas (cuando no son necesariamente transmitidas a través de mecanismos de mercado) y pecuniarias (aquéllas propagadas por la vía del sistema de precios).

La difusión espacial del conocimiento (*spatial spillovers of knowledge*) se reconoce como el principal mecanismo de transmisión de las externalidades. Se identifican dos clases de externalidades: 1) las tipo Marshall (1920), las cuales están vinculadas con la especialización productiva de una ciudad en una industria en lo particular, y 2) las tipo Jacobs (1969), las cuales resultan de la variedad de productos y tecnologías existentes en una localidad.

¿Cómo se relacionan las externalidades con las economías de localización y de urbanización? Las apuntadas por Marshall son externas a la firma pero internas a la industria, lo cual las vincula con las economías de localización. Sin embargo, las economías de urbanización pueden presentarse en una economía local altamente especializada o muy diversificada. Como lo señala Keilbach (2000), si bien tanto las economías de aglomeración como las externalidades se refieren al fenómeno de la concentración espacial de factores, se trata de conceptos distintos.

El mismo autor clasifica los modelos de localización de factores basados en las externalidades en: 1) los que hacen referencia a los rendimientos crecientes de producción (Henderson, 1974; Abdel-Rahman, 1988; Rivera-Bátiz, 1988); 2) los referidos a la densidad espacial

(Henderson, 1986; David y Rosenbloom, 1990; Glaeser *et al.*, 1992; Henderson, Kunocoro y Turner, 1995; Henderson, 1997), y 3) los que hacen referencia a la distancia (Jaffe, 1989; Jaffe, Trajtenberg y Henderson, 1993; Anselin, Varga y Acs, 1997).

### *I.3. Política comercial y megalópolis en países en desarrollo*

Con el propósito de explorar la relación entre las políticas comerciales y las megalópolis de los países en desarrollo, Krugman y Livas (1992) formularon un modelo teórico de geografía económica inspirado, por cierto, en el caso de México.

En su opinión, las estrategias de industrialización basadas en el abastecimiento del mercado interno, la sustitución de importaciones y el proteccionismo comercial estimularon la conformación de las grandes ciudades en los países en desarrollo.

Desde su perspectiva, las decisiones de localización de la producción están sometidas a una tensión entre fuerzas económicas que propician la aglomeración de los factores productivos en el espacio (centrípetas) y fuerzas que estimulan su dispersión territorial (centrífugas).

En el primer caso, destacan el papel de la interacción entre las economías de escala, el tamaño del mercado y los costos de transportación, mismos que generan economías externas ligadas al fortalecimiento de los encadenamientos productivos. En el segundo, los costos de traslado entre el lugar de trabajo y el hogar o la renta de la tierra derivada de los diferenciales en los mismos.

Mientras las economías de aglomeración en una ciudad contrarresten los mayores costos generados por la concentración espacial de los factores productivos, habrá incentivos para que se generen procesos acumulativos de crecimiento económico.

En línea con lo anterior, los diferenciales en los niveles salariales y de renta de la tierra indican la existencia de economías de aglomeración. Éstos deben ampliarse sistemáticamente a medida que aumentan los costos de transportación entre el(los) centro(s) industrial(es) y el resto de las localidades de un país.

Por su impacto en la estructura de la oferta y demanda agregadas, las políticas comerciales desempeñan un papel importante en el modelo KL. Si las barreras al comercio son significativas, el mercado interno será predominante y las economías de aglomeración estimularán una fuerte concentración de la población y del empleo.

Si, por el contrario, la liberalización del comercio exterior posibilita una participación relevante de las exportaciones en la demanda agregada y de las importaciones en la oferta agregada, las diferencias en los costos de transporte para acceder a los nuevos mercados pueden alterar el equilibrio entre las fuerzas centrípetas y centrífugas, abriendo oportunidades de crecimiento a las ciudades mejor ubicadas para abastecerlos.

En síntesis, del modelo KL se desprenden dos predicciones con respecto al impacto de las políticas comerciales en los patrones de localización del empleo manufacturero en los países en vías de desarrollo:

1. En una economía con elevadas barreras al comercio exterior y un mercado interno relativamente estrecho, las economías de escala compensan las desventajas del congestionamiento urbano y dan lugar a un patrón de localización del empleo manufacturero altamente concentrado.
2. La apertura comercial debilita el impacto de las economías de escala en la concentración espacial del empleo manufacturero en el (los) centro(s) industrial(es) del país conformados durante el proteccionismo comercial.

Como ya se apuntó en la introducción, la estrategia de liberalización del comercio de México elevó la participación de las exportaciones e importaciones en el producto interno bruto, alterando sus estructuras de la oferta y demanda agregadas. Estas transformaciones coinciden con una alta concentración de nuestro comercio exterior con Estados Unidos.

A este floreciente mercado exterior, debe agregarse la propia dimensión del mercado interno integrado por las entidades de la frontera norte y de la región centro-norte del territorio nacional.

En un artículo sobre la relación entre los rendimientos crecientes, el comercio exterior y la estructura regional de los salarios en México, Hanson (1997) puntualiza las predicciones para las economías regionales, derivadas de las teorías de comercio basadas en rendimientos crecientes:

1. El empleo se concentra en los centros industriales.
2. Los salarios nominales regionales son decrecientes a medida que se incrementan los costos de transporte hacia los centros industriales.

En síntesis, los efectos esperados de la liberalización del comercio exterior de la economía mexicana sobre la localización del empleo manufacturero y sobre la estructura regional de salarios serían los siguientes:

1. Una menor concentración del empleo manufacturero en los centros industriales preexistentes a la apertura comercial (los estados de México, el Distrito Federal y Nuevo León, en los cuales se ubicaba 53.5% del empleo manufacturero del país en 1980).
2. De conformidad con la lógica del modelo KL, esta descentralización relativa del empleo manufacturero debe favorecer a entidades federativas ubicadas en la frontera norte y en la región centro-norte de México.
3. Se esperaría que la relocalización relativa del empleo se concentre en un número reducido de ramas de actividad económica, caracterizadas por el uso intensivo de factores de producción con alta movilidad (*footloose industries*).
4. Los salarios relativos regionales serían decrecientes con respecto a los costos de transporte de la Ciudad de México y de Estados Unidos.
5. La liberalización de la política comercial provocaría una reducción en los diferenciales salariales regionales.

Mediante el uso de técnicas econométricas, Hanson (1997) demostró que los salarios nominales del sector manufacturero mexicano son decrecientes con respecto a los costos de transporte hacia los centros industriales posteriores a la liberalización comercial (la Ciudad de México y la distancia más corta al mercado estadounidense). Asimismo, observó la compresión de las diferencias regionales de salario como consecuencia de la propia apertura comercial. Se trata de una evidencia clara de la existencia de economías de aglomeración en el sector, así como de la creciente jerarquía económica alcanzada por la manufactura en las entidades de la frontera norte a medida que se profundizaba la liberalización del comercio en México.

En virtud de lo anterior, este ensayo enfoca su atención a la búsqueda de evidencia empírica relacionada con los primeros tres efectos.

## II. Construcción del índice de concentración geográfica del empleo

### II.1. Los índices de Herfindahl y Theil

Los índices de Herfindahl,<sup>2</sup> Theil y Gini son los más utilizados en la medición de la concentración geográfica del empleo.

El primero de ellos se calcula sumando el cuadrado de las participaciones estatales de la variable observada. Su fórmula es:

$$H_r = \sum_{i=1}^{32} \left( \frac{l_{ir}}{\sum_{i=1}^{32} l_r} \right)^2 \quad (r = 1, \dots, 54); 0 \leq H \leq 1$$

Donde:  $l$  = empleo;  $i$  = estado o entidad federativa;  $r$  = rama de actividad económica manufacturera. Su valor fluctúa entre 0 y 1, siendo 1 el grado de concentración máximo.

Por su parte, el índice de Theil se calcula de la siguiente forma:

$$T = \log_i - \sum_{i=1}^{32} \frac{l_{ir}}{\sum_{i=1}^{32} l_r} - \log \frac{1}{\frac{l_{ir}}{\sum_{i=1}^{32} l_r}} \quad (r = 1, \dots, 54); 0 \leq T \leq 1$$

Con idéntico propósito al de este trabajo, Chamboux-Leroux (2001) aplicó el índice de Theil para el periodo 1985-1998. Su conclusión fue la siguiente:

El enfoque de K-LE (modelo KL) parece confirmado por los hechos y los indicadores utilizados [...] la estructura industrial denominada centro-periferia ha dejado su lugar a otra bipolar, constituida, de un lado, por los estados fronterizos y, de otro, por los estados del centro.

Ambos índices tienen la característica de que su valor es alterado por el grado de desagregación sectorial o espacial de la información. Esto no ocurre con el índice de Gini.

---

<sup>2</sup> En ocasiones denominado índice de Hirschman-Herfindahl, pues se le confunde con el índice de Hirschman, el cual tiene una fórmula diferente (Resende, 1994).

Considerando lo anterior, así como la existencia del estudio de Cham-boux-Leroux, se decidió emplear el índice de concentración de Gini. Su método de cálculo y los resultados obtenidos se describen a conti-nuación.<sup>3</sup>

## II.2. El índice de concentración de Gini

Paul Krugman (1991) realizó un estudio de la industria estadounidense utilizando una variante del coeficiente de Gini. Aunque este autor lo usó como una medida de concentración, Rolando Cavazos (1997) demuestra que el indicador construido permite comparar las diferencias entre dos estructuras económicas, pero no constituye, en sentido es-tricto, un índice de concentración regional del empleo. La razón de lo anterior es la ausencia de una norma de equidistribución, tal como ocurre en la utilización convencional del índice de Gini como una me-dida de concentración del ingreso.

En el trabajo de referencia, Cavazos formaliza el método de cons-trucción del índice empleado por Krugman. En este ensayo, adicional-mente se incorpora un criterio de distribución equitativa del empleo entre las distintas regiones, en este caso, el Distrito Federal y los 31 estados del país. De esta forma, se obtiene un índice de concentración geográfica del empleo. La norma de equidistribución está constituida por una repartición del empleo proporcional a la distribución territo-rial de la población. Como ya se indicó, la unidad básica de observa-ción son las entidades federativas.

Sean:  $p_i$  = Porcentaje de la población nacional del estado  $i$ .

$l_{ri}$  = Porcentaje del empleo nacional del estado  $i$  en la rama  $r$ .

$$1 = \sum_{i=1}^{32} p_i = \sum_{i=1}^{32} l_{ri} \quad (r = 1...54)$$

Donde:

Se ordenan ascendentemente los cocientes  $p_i/l_{ri}$ . Es decir, los  $i$  es-tados del país se enumeran como  $i1, i2, \dots, i32$  de forma que:

---

<sup>3</sup> Se calcularon también los índices de Herfindahl. Los resultados son consistentes con los obtenidos mediante el índice de concentración de Gini. Debido a limitaciones de espacio, no se presentan en este ensayo.

$$\frac{p_{i1}}{l_{ri1}} \leq \frac{p_{i2}}{l_{ri2}} \leq \dots \leq \frac{p_{i32}}{l_{ri32}}$$

Para elaborar la curva de Lorenz de la rama de actividad correspondiente, se calculan las participaciones acumuladas de ambas variables.

$$L_i = \sum_{i=1}^{32} l_{ri} \quad P_i = \sum_{i=1}^{32} p_i$$

Donde:  $P_0 = L_0 = 0$ .

Se define la curva de Lorenz (o función de distribución regional de empleo de la rama correspondiente) en los siguientes términos:

$$P(x) = P_i \frac{x - L_{i-1}}{L_i - L_{i-1}} + P_{i-1} \frac{L_{i-1} - x}{L_i - L_{i-1}}, \quad L_{i-1} \leq x \leq L_i$$

Lo que equivale a decir que la función  $P$  asume el valor  $P_i$  en el punto  $L_i$ , es decir:

$$P(L_i) = P_i, \quad i = 0, 1, 2, \dots, 32$$

Lo anterior se extiende a todo el intervalo  $[0, 1]$ , mediante interpolación lineal.

El índice de Gini de esta función sería igual a:

$$G = 1 - 2 \int_0^1 P(x) dx$$

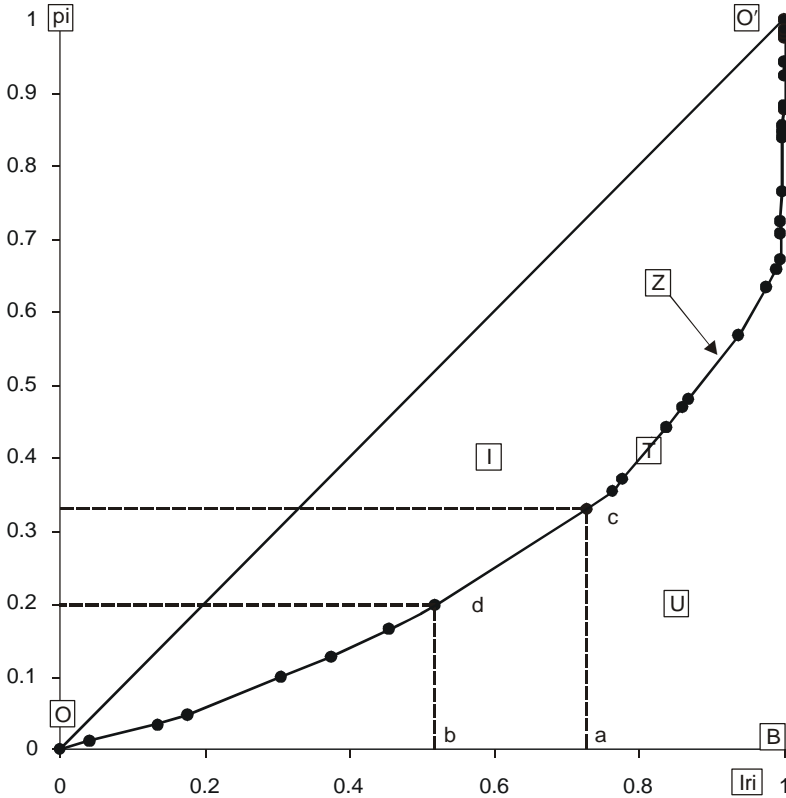
Alternativamente, puede expresarse así:

$$G = 1 - \sum_{i=1}^{32} (P_i + P_{i-1}) l_{ri}$$

A manera de ilustración, se presenta un ejemplo (gráfica 1) con datos correspondientes a la industria automotriz (rama 3841) para el año de 1998. El procedimiento para calcular el coeficiente de Gini de esta rama manufacturera es el siguiente:

- a) Se calcula la participación de cada entidad federativa en la población total nacional ( $p_i$ ).
- b) Posteriormente, se determina la participación nacional de cada entidad federativa en el empleo de la rama correspondiente, en este caso la de la industria automotriz ( $l_{ri}$ ).

**Gráfica 1.** Función de distribución regional del empleo y coeficiente de Gini de la industria automotriz (rama 3841) para el año 1998



Valor del coeficiente de Gini para la industria automotriz (Rama 3841) en 1998: 0.538.

- c) A continuación, se dividen ambos coeficientes ( $p_i/l_{ri}$ ) y se reagrupan los datos en un orden ascendente.
- d) En un plano bidimensional, se grafican los porcentajes acumulativos. En el eje de las ordenadas ( $y$ ), se mide la participación de cada entidad federativa en la población nacional ( $p_i$ ); en el de las abscisas ( $x$ ), se cuantifica el porcentaje acumulativo de cada entidad federativa en el total del empleo de la industria automotriz ( $l_{ri}$ ). Los pares de datos se interpolan de acuerdo con el criterio señalado en el inciso c.

En la gráfica 1 se observa una línea recta, a la cual denominamos de equidistribución, dibujada en un ángulo de 45 grados a partir del



origen (O-O'). Ésta muestra el hipotético e improbable caso de una distribución del empleo manufacturero de esa rama proporcional a la participación de cada estado en la población total del país. Por su parte, la curva (Z) es la que resulta de unir los pares de los datos reales observados en esa rama para ese año.<sup>4</sup> El grado de concentración de la industria automotriz se define por el tamaño relativo del área que se forma entre la curva Z y la línea (O-O'), y que en el gráfico se simboliza con la letra I, con respecto al área total del triángulo formado por los puntos O-B-O' (que se identifica en la gráfica con la letra T). A esta razón (I/T) se le conoce como coeficiente de Gini. Si el coeficiente de Gini es igual a 0, el área I también será igual a 0. Si el coeficiente de Gini es igual a 1, la curva Z será coincidente con el triángulo rectángulo O-B-O'.

Si llamamos U al área complementaria de I en el triángulo rectángulo T, entonces:

$$G = I/T = (T - U)/T = 1 - U/T$$

Para calcular el área complementaria U, es necesario sumar las áreas por debajo de la curva Z para cada unidad geográfica considerada (en este caso, cada una de las entidades federativas de México). El área U se divide entre el área total del triángulo T (que se iguala a 1). Finalmente, al restar este resultado de la unidad, se obtiene el coeficiente de Gini. Estas operaciones se representan de la siguiente forma:

$$G = 1 - \sum_{i=1}^{32} (\overline{ab})(\overline{bd} + \overline{ac})$$

El coeficiente de Gini varía entre 0 (equidistribución) y 1 (desigualdad absoluta) (véase Yotopoulos y Nugent, 1976).

### III. Evolución de los índices de concentración del empleo manufacturero en México. 1980-1998

Con la metodología antes descrita, se calcularon los índices de concentración del empleo de las 54 ramas de actividad del sector. Los Censos Económicos, con datos para los años de 1980, 1988, 1993 y 1998, constituyeron la fuente básica de información. El nivel de desagregación sectorial corresponde a los cuatro dígitos de la Clasificación Mexicana

<sup>4</sup> En la literatura sobre distribución del ingreso, se le denomina curva de Lorenz.

**Cuadro 1.** Concentración del empleo manufacturero, medida mediante el índice de Gini, México, 1980-1998. Estadísticos de tendencia central

<i>Indicador</i>	<i>1980</i>	<i>1988</i>	<i>1993</i>	<i>1998</i>
Media	0.586	0.574	0.537	0.549
Desviación estándar	0.153	0.154	0.178	0.166
Máximo	0.895	0.86	0.857	0.831
Mínimo	0.182	0.137	0.132	0.146
Coefficiente de variabilidad	0.262	0.268	0.332	0.302

Fuente: Elaboración del autor con base en la información de los Censos Económicos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) con datos de 1980, 1988, 1993 y 1998.

de Actividades y Productos (CMAP), del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

La media de los valores alcanzados por el índice de concentración de cada rama de la manufactura en los cuatro años observados nos muestra un movimiento hacia la desconcentración del empleo manufacturero en México entre 1980 y 1993, así como un ligero repunte en la concentración entre 1993 y 1998 (véase el cuadro 1).

Por el contrario, los indicadores de dispersión (desviación estándar y coeficiente de variabilidad) nos muestran una mayor volatilidad del coeficiente de Gini entre las distintas ramas de actividad económica del sector manufacturero, la cual se revierte, ligeramente, en 1998.

### *III.1. Identificación de los niveles de concentración por rama*

Mediante la aplicación de una técnica de estadística multivariada (*cluster analysis*), se determinaron cinco niveles de concentración de las ramas manufactureras (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto). El método consiste en la identificación de grupos de objetos, en este caso ramas económicas, con elementos comunes (Kaufman y Rousseeuw, 1990). Cada grupo debe contar con características propias que explican su cohesión y su diferencia del resto de los conjuntos.

Existen distintos algoritmos para efectuar la clasificación de los objetos. Aquí se emplea el método *pam* (*Partitioning Around Medoids*). Partiendo de un conjunto de datos ordenados en una matriz  $n \times p$ , en la cual las columnas constituyen las variables y los renglones los obje-

tos, el primer paso consiste en calcular la matriz de desigualdades.<sup>5</sup> Esta matriz mide las diferencias entre los objetos. Cuando los datos son numéricos, se pueden cuantificar las distancias entre ellos. Siendo  $d$  la distancia, medida en las unidades en las cuales está definida la propia variable, se aplican tres axiomas básicos:

1. La distancia de un objeto con respecto a sí mismo es igual a cero:

$$d(i,i) = 0$$

2. La distancia entre dos objetos es igual o mayor a cero:

$$d(i,j) \geq 0$$

3. La distancia entre dos objetos es recíproca:

$$d(i,j) = d(j,i)$$

Obtenida la matriz de desigualdades, se elige el número de agrupamientos o *clusters* ( $k$ ). Cabe aclarar que  $k$  es un argumento de la función. Dependiendo del número de *clusters*, el algoritmo selecciona igual cantidad de objetos centralmente localizados en cada agrupamiento (*medoids*). Posteriormente, el resto de los objetos son asignados al conjunto de datos del *medoid* más próximo. Es decir, el objeto  $i$  se ubica en el *cluster*  $v_i$  cuando el *medoid*  $m_{v_i}$  se encuentra más cerca que cualquier otro  $m_w$ .

$$d(i, m_{v_i}) \leq d(i, m_w)$$

Para todo  $w = 1, \dots, k$ .

El propósito es minimizar la suma de las desigualdades de todos los objetos con respecto a su *medoid* más cercano. Por lo tanto, la función objetivo se expresa así:

$$fo = \sum_{i=1}^n d(i, m_{v_i})$$

---

<sup>5</sup> El método también se utiliza con una sola variable, o vector, como es el caso en la presente aplicación, en la cual la variable es el valor alcanzado por el coeficiente de Gini. El ejercicio se realiza por separado en cada año con información censal; es decir, 1980, 1988, 1993 y 1998.

Se procede en dos etapas: 1) de manera consecutiva se seleccionan  $k$  objetos centralmente localizados; 2) se permutan los objetos entre los distintos conjuntos hasta que se obtiene el valor mínimo de la función objetivo. Los resultados de la aplicación aquí descrita se reportan en los cuadros del 2 al 4.

### *III.2. Evolución de los índices de concentración entre 1980 y 1998*

Además del nivel de concentración alcanzado por las ramas en 1998, resulta interesante observar los cambios registrados en el mismo entre 1980 y 1998. Para ello se calcularon las diferencias en el valor del coeficiente de Gini en ambos puntos en el tiempo (véase el cuadro 2). También en este caso se aplicó la técnica de agrupamiento para identificar la magnitud de las variaciones en el índice de concentración del empleo en cada rama. Se delimitaron cinco grupos: desconcentración acelerada, desconcentración moderada, cambios no significativos, concentración moderada y concentración acelerada.

Acorde a la tendencia general de desconcentración del empleo, predominan las ramas en las cuales se avanza hacia una distribución territorial más equitativa de las oportunidades de trabajo. En 14 de ellas el movimiento fue acelerado y moderado en 14 más. Otras 13 ramas no registraron cambios significativos en sus niveles de concentración. Tan sólo en las 13 actividades restantes se apreció una tendencia concentradora; moderada en 11 de ellas e intensa en las restantes dos. El movimiento hacia la concentración fue importante en la división de productos metálicos, maquinaria y equipo (38), sobre todo en ramas en las cuales predomina la presencia de la industria maquiladora de exportación (véanse los cuadros 3 y 4).

La industria del calzado (3240) y la fabricación de equipo de transporte y sus partes (3842) fueron las únicas ubicadas en el estrato de concentración acelerada. Como veremos más adelante, la rama 3842 fortaleció su presencia en el grupo de entidades conformado por los estados de la frontera norte (excepto Nuevo León) y Aguascalientes. Por su parte, la concentración de la industria del calzado no tuvo como destino privilegiado a ninguno de los principales centros industriales, ya sea previos o posteriores a la apertura comercial.



**Cuadro 3.** México: clasificación de ramas de actividad manufacturera por nivel de concentración, utilizando técnicas de agrupamiento. Agrupamientos basados en el índice de concentración de Gini para 1998

<i>Muy bajo</i> 9 ramas		<i>Bajo</i> 8 ramas		<i>Medio</i> 13 ramas		<i>Alto</i> 11 ramas		<i>Muy alto</i> 13 ramas	
3111	3112	3121	3220	3313	3122	3117	3119	3118	3140
3114	3115	3311	3312	3212	3214	3213	3230	3211	3240
3116	3130	3410	3420	3550	3560	3522	3530	3511	3513
3320	3691	3512	3821	3612	3811	3540	3611	3521	3710
3812				3813	3814	3620	3842	3720	3823
				3822	3841	3850		3831	3832
				3900				3833	

En el anexo se puede consultar la denominación de cada rama.

Fuente: *Idem.*

**Cuadro 4.** México: niveles de cambio en los índices de concentración del empleo de las ramas manufactureras, 1998-1980. Clasificación basada en técnicas de agrupamiento

<i>Desconcentra- ción acelerada</i> 14 ramas		<i>Desconcentra- ción moderada</i> 14 ramas		<i>Cambio no significativo</i> 13 ramas		<i>Concentración moderada</i> 11 ramas		<i>Concentración acelerada</i> 2 ramas	
3112	3114	3113	3130	3111	3116	3117	3122		3240
3115	3211	3213	3214	3118	3119	3112	3230		3842
3320	3420	3220	3312	3121	3140	3311	3710		
3512	3513	3410	3511	3521	3522	3823	3831		
3530	3560	3540	3720	3550	3611	3832	3833		
3620	3811	3814	3821	3612	3691	3850			
3812	3813	3841	3900	3822					

En el anexo se puede consultar la denominación de cada rama.

Fuente: *Idem.*

#### **IV. Cambios en las participaciones relativas del empleo manufacturero en las entidades federativas**

¿Cómo se expresan los nuevos patrones de localización sectorial del empleo en el ámbito espacial?

En primer término, se estima la participación relativa del empleo manufacturero con respecto a la población de cada entidad federativa

( $PR$ ). Siendo  $l$  la participación en el empleo manufacturero,  $p$  la participación en la población nacional e  $i$  el estado correspondiente de la república mexicana:

$$PR_i = l_i / p_i$$

Donde:  $i = 1, \dots, 32$

Un coeficiente superior a la unidad refleja una participación en el empleo manufacturero mayor a la correspondiente a la población. En el cuadro 5, se muestran los resultados para cada una de las 32 entidades federativas del país, en los cuatro años considerados. Al igual que en el análisis sectorial, las técnicas de agrupamiento nos permiten clasificar los niveles de participación relativa del empleo en las manufacturas en 1998, así como los cambios experimentados entre este año y el inicial (1980).

La media de las participaciones relativas del empleo manufacturero se incrementó a lo largo del periodo (de 0.78 en 1980 a 0.964 en 1998). Esta evolución se explica, en buena medida, por una caída importante del indicador en el Distrito Federal, Nuevo León y el Estado de México, compensada por aumentos significativos en entidades con menores niveles absolutos de empleo manufacturero.

Los coeficientes de  $PR_i$  más elevados en 1998 corresponden a los estados de Baja California y Chihuahua (véase el mapa 1). En un segundo nivel, se ubican los estados de Aguascalientes, Coahuila, Nuevo León, Querétaro, Sonora y Tamaulipas. Ocho entidades más ocupan el tercer conjunto (coeficientes de  $PR_i$  de rango medio); se trata del Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Yucatán. El resto se agrupa en los estratos bajos y muy bajos de participación relativa.

Los índices de  $PR_i$  muestran un patrón bastante definido: destacan las entidades de la frontera norte, algunas de la región centro-norte, otras de la centro, así como dos más ubicadas en litorales (Jalisco y Yucatán). Con la excepción de Yucatán y Tamaulipas, el resto de los estados de la regiones golfo, sur y sur-sureste registran los coeficientes más bajos. Algo similar ocurre con las entidades del golfo de California que no colindan con la frontera norte, con dos de la región centro-norte, otras tantas de la centro y dos más del pacífico-centro.

Resulta interesante contemplar los cambios en el nivel de las participaciones relativas en el empleo manufacturero entre 1980 y 1998 (véase el mapa 2).

**Cuadro 5.** México: niveles de los coeficientes de participación relativa del empleo manufacturero por entidad federativa y cambios en los mismos

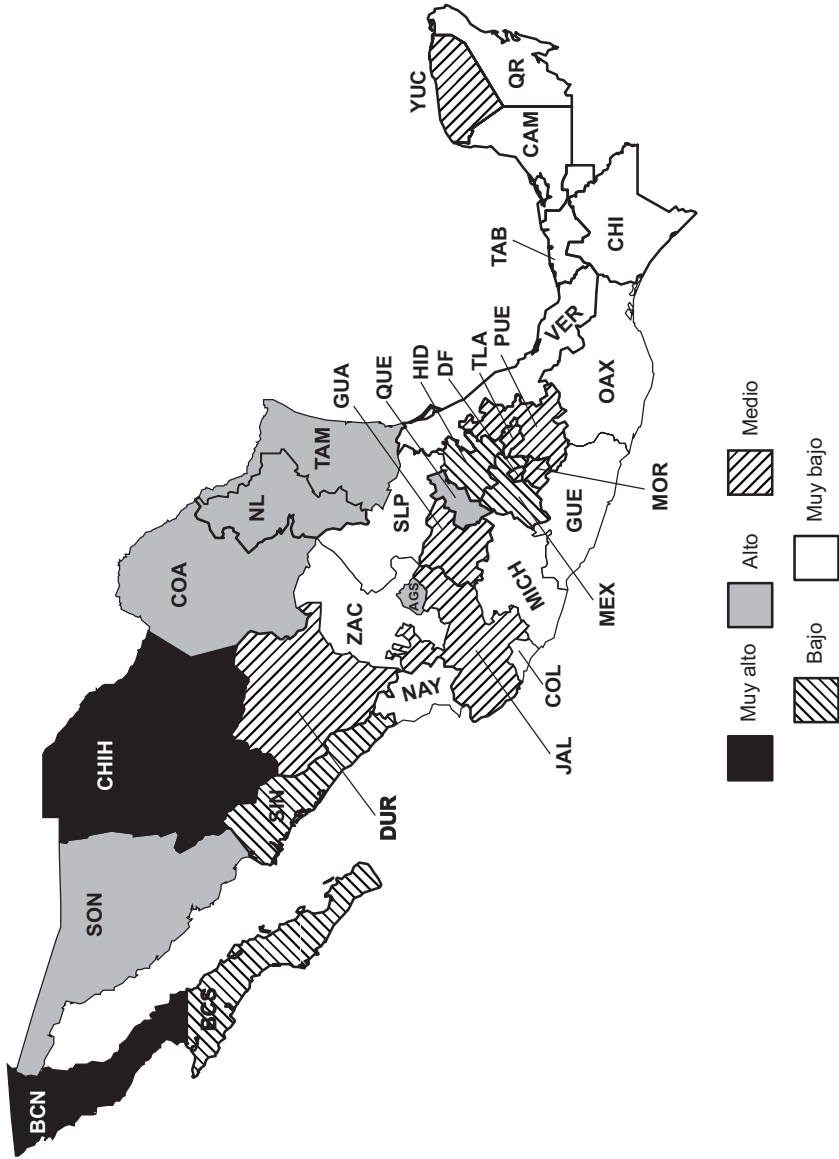
Estado	Niveles relativos de <i>tl/pi</i>					Niveles relativos de <i>tl/pi</i>									
	1980	1988	1993	1998	98-80	1980	1988	1993	1998	98-80					
	Partici- Cambio					Partici- Cambio									
Ags.	1.03	1.51	1.58	1.67	0.64	A	AM	Mor.	0.71	0.76	0.77	0.59	-0.12	M	DM
B.C.	1.15	1.50	2.00	2.36	1.21	MA	AA	Nay.	0.42	0.41	0.41	0.30	-0.12	MB	DM
B.C.S.	0.45	0.50	0.66	0.65	0.20	B	SC	N.L.	2.41	2.04	1.98	1.94	-0.46	A	DA
Cam.	0.37	0.37	0.47	0.28	-0.09	MB	DM	Oax.	0.21	0.29	0.34	0.36	0.15	MB	SC
Coa.	1.21	1.71	1.66	1.92	0.70	A	AM	Pue.	0.81	0.82	0.97	1.05	0.24	M	SC
Col.	0.37	0.33	0.45	0.41	0.05	MB	SC	Que.	1.68	1.47	1.39	1.53	-0.15	A	DM
Chi.	0.17	0.19	0.21	0.18	0.01	MB	DM	Q.R.	0.27	0.36	0.36	0.25	-0.02	MB	DM
Chih.	0.99	2.17	2.29	2.70	1.71	MA	AA	S.L.P.	0.57	0.79	0.79	0.34	-0.23	MB	DM
D.F.	2.11	1.77	1.60	1.33	-0.78	M	DA	Sin.	0.36	0.38	0.49	0.79	0.43	B	AM
Dur.	0.64	1.00	0.96	1.08	0.44	M	AM	Son.	0.82	1.10	1.17	1.41	0.59	A	AM
Gua.	0.71	0.94	1.02	1.15	0.44	M	AM	Tab.	0.23	0.31	0.30	0.25	0.02	MB	DM
Gue.	0.18	0.17	0.25	0.27	0.09	MB	SC	Tam.	0.77	1.35	1.49	1.63	0.86	A	AM
Hid.	0.83	0.69	0.74	0.75	-0.08	B	DM	Tla.	1.14	1.04	1.08	1.35	0.21	M	SC
Jal.	1.07	1.02	1.05	1.17	0.09	M	SC	Ver.	0.48	0.57	0.45	0.43	-0.05	MB	DM
Méx.	1.46	1.21	1.06	0.87	-0.59	B	DA	Yuc.	0.84	0.72	1.01	0.96	0.12	M	SC
Mich.	0.33	0.49	0.49	0.47	0.13	MB	SC	Zac.	0.17	0.17	0.33	0.42	0.25	MB	SC

MB = muy bajo; B = bajo; M = medio; A = alto; MA = muy alto; DA = disminución acelerada; DM = disminución moderada; SC = sin cambio significativo; AM = aumento moderado; AA = aumento acelerado.

Fuente: *Idem.*

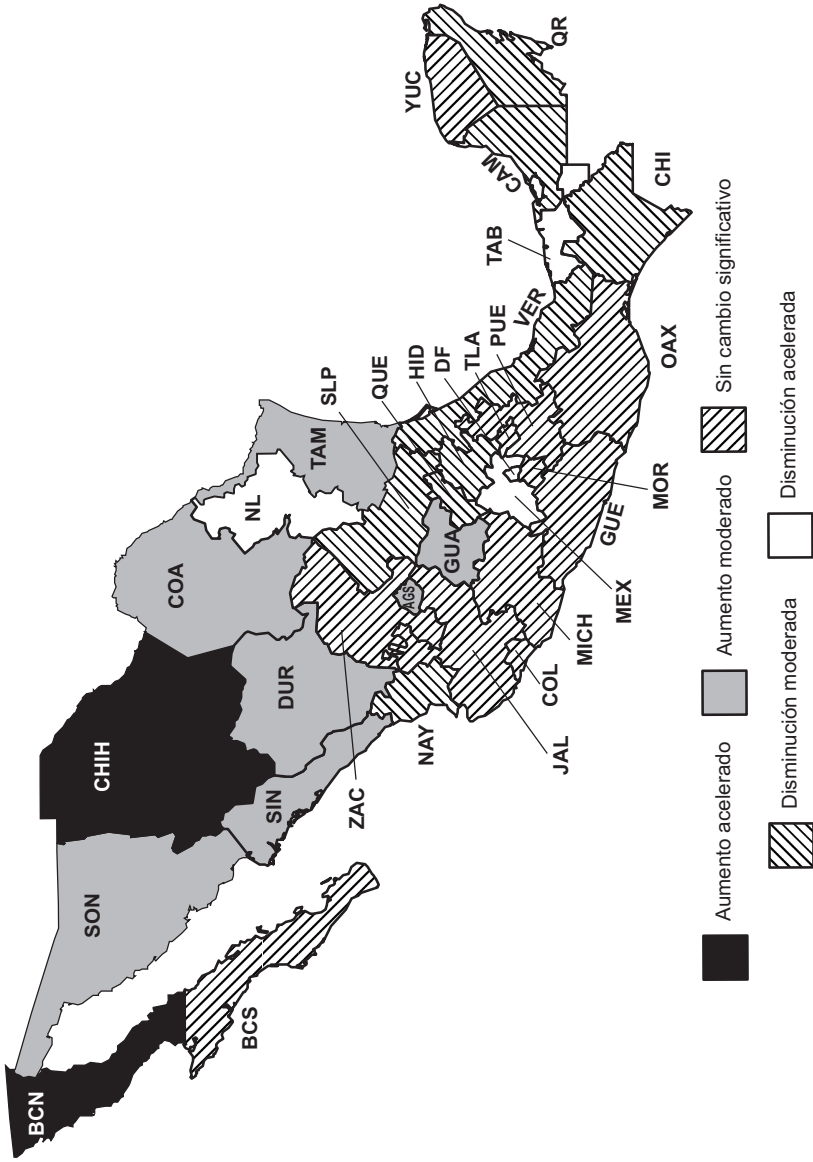


**Mapa 1.** México: cambios en los niveles de participación relativa de las entidades federativas en el empleo manufacturero entre los años de 1980 y 1998



Fuente: Idem.

**Mapa 2.** México: niveles de participación relativa de las entidades federativas en el empleo manufacturero, 1998



Fuente: Idem.

Lo más destacado es su rápida disminución en el Distrito Federal, el Estado de México y Nuevo León, así como su incremento acelerado en Baja California y Chihuahua, y moderado en siete entidades más, principalmente de la frontera norte (Coahuila, Sonora y Tamaulipas) y de la región centro-norte (Aguascalientes, Durango y Guanajuato). En este último grupo también se ubicó un estado con un bajo nivel de participación relativa en el empleo manufacturero: Sinaloa.

En los 20 estados restantes, las variaciones en los índices registraron disminuciones aceleradas y moderadas, o bien, no observaron cambios significativos.

Transformando a una escala numérica de 1 a 5 los estratos de nivel y cambio en los índices de participación relativa de los estados de la república mexicana en el empleo manufacturero, en donde 5 es el más alto y 1 el menor, es posible realizar un análisis de regresión lineal entre ambos.<sup>6</sup>

Si los rangos de nivel se seleccionan como variable independiente y los de cambio como dependiente, en un análisis de dos colas a un nivel de confianza de 99%, el coeficiente de correlación de Pearson alcanza un valor de 0.458 y los valores del término constante, así como el del coeficiente de la variable independiente, son estadísticamente significativos (valores de  $t$  de 4.8 y 2.8, respectivamente).

Repetiendo este ejercicio sin incluir a las tres entidades cuyos índices de participación relativa en las manufacturas mostraron una disminución acelerada (Nuevo León, el Estado de México y el Distrito Federal), el coeficiente de correlación sube a 0.656 y los valores de  $t$  a 6.2 para el término constante y a 4.4 para el coeficiente de la variable independiente.

Así pues, salvo el caso de los centros manufactureros consolidados durante la estrategia de sustitución de importaciones, en las entidades restantes se observa una asociación entre los estratos de nivel y cambio en el índice de participación en el empleo manufacturero, lo cual refleja la conformación de patrones acumulativos de concentración espacial de la ocupación en las manufacturas. Esto es consistente con las teorías de la localización basadas en las economías de aglomeración.

Así mismo, en línea con una de las previsiones del modelo KL sobre los efectos de la apertura comercial, los cambios percibidos en la localización del empleo manufacturero a lo largo del periodo fortalecieron los niveles de concentración de la ocupación manufacturera en las

---

<sup>6</sup> Esta sugerencia me fue formulada por el editor de *Economía Mexicana*, David Mayer Foulkes.

entidades de la frontera norte (excepto Nuevo León) y en algunas del centro-norte de México.

También conforme a lo anticipado por el modelo KL, la liberalización del comercio se acompañó de una descentralización del empleo manufacturero desde los antiguos centros industriales, hacia algunos centros emergentes localizados en las entidades ya señaladas.

Con los resultados obtenidos hasta ahora, pueden integrarse tres grupos de entidades federativas. En el primero, se congregan los tres estados en los cuales se observó una caída importante en las participaciones relativas en el empleo manufacturero (Nuevo León, el Distrito Federal y el Estado de México). Un segundo conjunto se conforma con las entidades en las cuales coincidieron niveles altos y muy altos del coeficiente  $PR_i$  y en donde, además, observaron aumentos moderados y acelerados en ese indicador (Aguascalientes, Baja California, Coahuila, Chihuahua, Sonora y Tamaulipas). Finalmente, los 23 estados restantes se aglutinan en un tercer grupo.

En el cuadro 6 se observa la evolución de la participación de cada grupo de entidades en la población y el empleo, así como las variaciones de sus índices de concentración sectorial (Herfindahl) y de participación relativa en el empleo manufacturero, se aprecia:

1. Una disminución importante de la participación conjunta del Distrito Federal, Nuevo León y el Estado de México en el empleo manufacturero, la cual cayó en 22.5 puntos porcentuales.
2. Lo contrario ocurrió en las entidades del grupo dos (Aguascalientes y los estados de la frontera norte, con excepción de Nuevo León), las cuales vieron crecer su presencia en la ocupación del sector, de 12.7 a 28.1% (un incremento de 15.4 puntos porcentuales, es decir, casi 70% de la caída en la participación experimentada por los estados del grupo 1).
3. Aunque en menor proporción, el resto de las entidades del país (grupo 3) también aumentó su peso relativo en el empleo.
4. Por lo anterior, se elevaron significativamente los índices de participación relativa en el empleo manufacturero de los estados del grupo 2.
5. Si bien los índices de Herfindahl se incrementaron en todas las regiones, el movimiento fue particularmente acentuado en el segundo grupo, en el cual se conformaron estructuras económicas más especializadas.
6. Aún no se perciben cambios drásticos en los patrones regionales de distribución de la población.

**Cuadro 6.** México: participación de las regiones en la población y el empleo, y evolución regional de los índices de diversidad y de participación relativa en el empleo manufacturero

Región	Año				
	1980	1988	1993	1998	98-80
<i>Participación en la población</i>					
Grupo 1	28.3%	26.5%	26.0%	26.1%	-2.2%
Grupo 2	13.0%	13.3%	13.6%	14.0%	1.0%
Grupo 3	58.7%	60.2%	60.3%	59.9%	1.2%
<i>Participación en el empleo manufacturero</i>					
Grupo 1	53.5%	41.1%	36.4%	31.0%	-22.5%
Grupo 2	12.7%	21.2%	23.6%	28.1%	15.4%
Grupo 3	33.8%	37.7%	40.0%	40.9%	7.1%
<i>Índices de concentración sectorial de Herfindahl</i>					
Grupo 1	0.034	0.034	0.036	0.036	0.003
Grupo 2	0.053	0.062	0.067	0.080	0.028
Grupo 3	0.033	0.031	0.033	0.041	0.008
México	0.029	0.029	0.031	0.038	0.009
<i>Índices de participación relativa en el empleo manufacturero</i>					
Grupo 1	1.89	1.56	1.40	1.19	-0.70
Grupo 2	0.98	1.59	1.74	2.01	1.03
Grupo 3	0.58	0.63	0.66	0.68	0.11

Grupo 1: Estados con una tendencia a la descentralización acelerada: Distrito Federal, Estado de México y Nuevo León.

Grupo 2: Estados con niveles de concentración del empleo manufacturero altos y muy altos, así como con una centralización acelerada y moderada: Aguascalientes, Baja California Norte, Coahuila, Chihuahua, Sonora y Tamaulipas.

Grupo 3: Los no contemplados en los grupos 1 y 2.

Fuente: *Idem*.

¿Cuáles fueron los cambios sectoriales más relevantes dentro de estos tres grupos de estados? En el siguiente apartado se intenta responder a esta pregunta mediante el análisis de los coeficientes de localización de sus 54 ramas manufactureras.

## V. Evolución de los coeficientes de localización del empleo en los tres grupos considerados de entidades federativas

Los coeficientes de localización ( $LQ_r$ ) ayudan a identificar los perfiles de especialización de una zona. Se calculan relacionando la participa-

ción del empleo de una rama de actividad económica en una región, o de alguna otra variable económica, con respecto a un área de referencia (en este caso, el conjunto de la economía nacional).

$$LQ_r = \frac{l_r / \sum_{r=1}^{54} l_r}{\sum_{i=1}^{32} l_r / \sum_{i=1}^{32} \sum_{r=1}^{54} l_r}$$

Cuando este coeficiente es mayor a 1, indica una presencia regional superior a la nacional (Blair, 1991).

### *V.1. Cambios en los patrones de especialización manufacturera en el grupo conformado por el Distrito Federal, el Estado de México y Nuevo León (Grupo 1)*

Utilizando el nivel y el cambio registrado en los coeficientes de localización de sus ramas manufactureras, se detectaron las actividades productivas de este grupo de entidades federativas con tendencia a la consolidación o al desplazamiento.

Si bien el número de ramas cuya posición se afianza es mayor (13) al de aquellas cuya presencia se debilita (8), las primeras tuvieron dinámicas de crecimiento en el empleo predominantemente muy bajas y bajas, mientras que en las segundas el ritmo de expansión de la oferta laboral se ubicó, fundamentalmente, en los estratos altos y muy altos (véase el cuadro 1 del anexo). Como ya observamos, el efecto neto fue una descentralización relativa del empleo manufacturero hacia las entidades de los grupos 2 y 3.

Si analizamos los patrones de concentración del empleo de las ramas con tendencia a consolidarse en este grupo, vemos que son mixtos, con una ligera predominancia de los estratos medio, bajo y muy bajo (7 de 13 ramas). Así mismo, se trata de actividades con una tendencia descentralizadora. En su gran mayoría, son ramas intensivas en el uso de factores de producción móviles (trabajo y capital), pues sólo dos podrían tipificarse como productoras de bienes no comerciables y una con uso intensivo de recursos naturales. La industria farmacéutica

(3521), la producción de coque y derivados (3540), así como la fabricación de aceites y grasas comestibles (3117) se trasladaron del grupo 2 al 1. Por su parte, la manufactura de productos de tabaco (3140), las fibras sintéticas (3513) y la fabricación de otros productos alimenticios (3121) se desplazaron desde las entidades del grupo 3.

Con respecto a las manufacturas desplazadas del Estado de México, el Distrito Federal y Nuevo León, éstas observan patrones de concentración elevados del empleo y mostraron una tendencia a la centralización moderada entre 1980 y 1998. Con excepción de la industria de hierro y acero (3710) y la fabricación de artículos de confitería (3119), se trata de actividades productivas caracterizadas por un uso intensivo de factores de producción móviles.

Las manufacturas de instrumentos de precisión (3850), tapices y alfombras (3213), maquinaria y aparatos eléctricos (3831), aparatos electrodomésticos (3833) y otras (3900) se trasladaron a los estados del grupo 2. Se trata de ramas con alto dinamismo en el empleo, índices de Gini elevados, con tendencia predominante a la centralización y las cuales hacen un uso intensivo de factores de producción móviles.

La confección de prendas de vestir (3220), la fabricación de muebles de madera (3320), la producción de hierro y acero (3710) y de artículos de confitería (3119) experimentaron un traslado de empleos hacia los estados del grupo 3. Salvo la 3710, tuvieron ritmos elevados de creación de empleo. Sus índices de concentración del empleo son mixtos, con una tendencia hacia la descentralización.

## *V.2. Crecimiento acelerado de la especialización y del empleo manufacturero en Baja California Norte, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas y Aguascalientes*

En contraste con lo ocurrido en las entidades del grupo 1, en las del grupo 2 sólo siete ramas mostraron tendencia a la consolidación, en tanto 14 experimentaron un desplazamiento (véase el cuadro 2 del anexo). Sin embargo, mientras las primeras registraron una intensa dinámica de crecimiento en el empleo, las segundas tuvieron rangos de crecimiento predominantemente bajos, muy bajos y medios. Por lo anterior, la tasa media anual de crecimiento del empleo en los estados del grupo 2 fue muy superior al promedio nacional (8.5 y 3.9%, respectivamente)

En estas entidades, fortalecieron su presencia manufacturera con patrones de concentración elevados y una clara propensión hacia la

centralización. Así mismo, predomina el uso intensivo de factores de producción con gran movilidad territorial. La creciente participación del empleo en las ramas de la industria automotriz (3841) y equipos de transporte (3842) se logró a expensas de los estados del grupo 3. La contraparte de la consolidación del empleo en la fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos (3831), tapices y alfombras (3213), aparatos electrodomésticos (3833) y otras manufacturas (3900) fue la emigración de estas actividades desde los estados del grupo 1.

De las manufacturas desplazadas del grupo 2, las de bienes no comerciables se canalizaron, mayoritariamente, a los estados del grupo 3. Es el caso de la elaboración de alimentos para animales (3122), la industria de la carne (3111), los materiales de arcilla (3612) y los productos de panadería (3115).

Hacia los estados del grupo 1 se orientaron los establecimientos de otras cuatro ramas desplazadas del 2: coque y derivados (3540), metales no ferrosos (3720), aceites y grasas comestibles (3117) e industria farmacéutica (3521). Nuevamente, predominan las ramas que hacen uso intensivo de recursos naturales y las productoras de bienes no comerciables.

### *V.3. Las manufacturas ligeras y los bienes no comerciables ganan terreno en los estados del grupo 3*

Salvo la fabricación de hierro y acero (3710), así como la industria del hule (3550), las ramas cuya presencia en el empleo del sector mostró una tendencia a la consolidación en el grupo 3 son productoras de bienes no comerciables y manufacturas ligeras (cuadro 3 del anexo).

El empleo en la industria automotriz se desplazó a los estados del grupo 2, en tanto el de las fibras sintéticas (3513), el tabaco (3140) y la fabricación de otros productos alimenticios (3121) se orientó hacia los del grupo 1.

## **VI. Conclusiones**

Los resultados combinados de los niveles y variaciones en el tiempo de los índices de concentración de Gini, de participación relativa ( $PR_i$ ) de las entidades federativas en el empleo manufacturero y de los coeficientes de localización de las ramas de actividad económica ( $LQ_i$ ) por grupos de estados con características comunes proporcionan evidencia



empírica coincidente con tres de las previsiones derivadas del modelo KL sobre los efectos de la liberalización comercial en México.

Los índices  $PR_i$  ilustran la descentralización acelerada y consistente del empleo manufacturero, desde las tres entidades federativas en las cuales se ubicaban los dos centros industriales preexistentes a la apertura comercial de la economía mexicana (Efecto 1) (cuadro 5).<sup>7</sup>

El mismo indicador permite determinar a los estados favorecidos por la relocalización del empleo manufacturero. Conforme a lo previsto por el modelo KL (Efecto 2), destacan los estados de la frontera norte (con la sola excepción de Nuevo León), así como algunos otros de la región centro-norte (Aguascalientes, Durango, Guanajuato) y uno más del pacífico-norte (Sinaloa). Salvo Coahuila, cuyo índice  $PR_i$  observó una ligera reducción entre 1988 y 1993, para recuperarse posteriormente, en el resto de los estados, el crecimiento de este indicador fue sistemático a lo largo del periodo estudiado (cuadro 5).

También conforme a lo esperado, los beneficios fueron más evidentes en los estados de la frontera norte (nuevamente se excluye de este grupo al estado de Nuevo León) (cuadro 5).

Del análisis de la magnitud y la evolución los  $LQ_r$ , se deduce que los movimientos espaciales inducidos por la liberalización del comercio se concentraron en un puñado de ramas de actividad económica, caracterizadas por el uso intensivo de factores de producción de alta movilidad (*footloose industries*) (Efecto 3) (cuadro 2 del anexo estadístico).

El efecto combinado de estas transformaciones hizo posible la disminución de la media del coeficiente de concentración de Gini, indicando un movimiento hacia la descentralización territorial del empleo manufacturero en México entre los años de 1980 y 1993, periodo en el cual la media aritmética del índice correspondiente pasó de 0.586 a 0.537 (cuadro 1).

De igual forma, la concentración del crecimiento del empleo manufacturero en los estados del grupo 2 y en las ramas con altos índices de Gini revirtió ligeramente el movimiento hacia la descentralización entre 1993 y 1998, pues la media del índice de concentración de Gini alcanzó un valor de 0.549 hacia el final de ese lapso de tiempo (cuadro 1). El 89% de este repunte se explicó por las 13 actividades manufactureras con tendencias hacia la centralización moderada o acelerada (cuadro 4), 10 de las cuales alcanzaron coeficientes de Gini altos y muy altos en 1998 (cuadro 3).

---

<sup>7</sup> Se trata de las zonas metropolitanas de las ciudades de México y Monterrey, en las cuales se localiza la mayor parte del empleo manufacturero de tres entidades federativas: el Distrito Federal, el Estado de México y Nuevo León.

De este conjunto de actividades manufactureras, seis del subsector 38 (manufacturas de productos metálicos, maquinaria y equipo) contribuyeron con 76.8% del aumento en la media del índice Gini en el periodo 1993-1998. Se trata de las siguientes ramas: equipo informático y de oficina (3823); equipos, aparatos y accesorios eléctricos (3831); equipo electrónico de radio, televisión, comunicaciones y de uso médico (3832); equipos, aparatos y componentes electrónicos (3833); otros equipos de transporte (3842), e instrumentos profesionales, técnicos y de precisión (3850).

Todas éstas alcanzaron niveles de concentración altos o muy altos en 1998 (cuadro 3) y observaron tendencias a la centralización moderada o acelerada entre 1980 y 1998 (cuadro 4). Así mismo, excepto la 3832, las restantes mostraron un rápido incremento de sus coeficientes de localización en las entidades federativas del grupo 2 y un descenso importante en los estados del grupo 1. En el caso de la fabricación de equipo electrónico (rama 3832), si bien sus coeficientes de localización disminuyeron en los estados del grupo 2, siguen siendo significativamente elevados (2.89 en 1998), en tanto su valor mostró una reducción continua en las entidades del primer grupo.

Salvo la rama 3842, las otras cinco registraron elevados ritmos de crecimiento en el empleo. Finalmente, estas seis ramas del subgrupo 38 hacen un uso intensivo de factores de producción móviles (*footloose industries*).

Con niveles medios de concentración, la industria automotriz (3841) experimentó una descentralización moderada. Los coeficientes de localización de esta industria en los estados del grupo 1 permanecieron prácticamente inalterados, en tanto se incrementaron significativamente en el grupo 2, a costa de la menor presencia de esta industria en el resto de las entidades del territorio nacional (cuadros 2 y 3 del anexo).

En síntesis, los datos muestran una desconcentración relativa del empleo manufacturero desde el Distrito Federal, el Estado de México y Nuevo León. Cinco estados de la frontera norte y Aguascalientes captaron el grueso de estos movimientos. La mayor participación de estos estados en el empleo manufacturero acentuó rápidamente su especialización, pues se concentraron en un número muy reducido de ramas de actividad económica, entre las cuales sobresalen las siete del subsector de productos metálicos, maquinaria y equipo ya señaladas en este apartado.

Consecuentemente, la descentralización de la población ocupada observada en las manufacturas entre 1980 y 1993 no dio lugar a su dis-

tribución homogénea, ni en el territorio, ni entre las diversas ramas de actividad económica. De hecho, el crecimiento acelerado y especializado del empleo al norte del territorio nacional elevó en 1998 la media del coeficiente de concentración de Gini con respecto al nivel alcanzado cinco años atrás.

Otros estudios econométricos (Mendoza y Martínez, 1999 y 2003) establecen una relación negativa y estadísticamente significativa entre el crecimiento del empleo manufacturero y el índice de diversidad (Herfindahl) observado en los estados de la frontera norte para el periodo 1988-1993. De lo anterior se desprendería una mayor diversidad del sector manufacturero en los estados fronterizos del norte de México. Sin embargo, el resultado está determinado por el peso específico de Nuevo León, pues en cuatro de los cinco estados restantes, claramente se aprecia su movimiento hacia una mayor especialización.

El caso de Nuevo León merece mención especial, en tanto conformaba uno de los centros industriales previos a la apertura. No obstante, su localización en la frontera norte lo ubicaba como un potencial beneficiario de la relocalización del empleo manufacturero. Los resultados parecen sugerir que, al menos durante el periodo estudiado, las fuerzas centrífugas de la localización territorial del empleo tuvieron en esta entidad un mayor peso específico.

La menor participación del Distrito Federal, el Estado de México y Nuevo León en el empleo manufacturero no necesariamente se traduce en una caída de su presencia en el empleo total. En ambos casos, hay claros indicios de un acelerado proceso de terciarización de sus fuentes de trabajo.

De todo lo anterior, pueden derivarse diversas pautas de investigación. El presente ensayo y la mayor parte de las referencias aquí citadas trabajan con entidades federativas como unidad territorial de análisis. Siendo la localización industrial un fenómeno mayoritariamente urbano, resulta pertinente revisar estas tendencias al nivel de las zonas metropolitanas más importantes del país.

Asimismo, ante la evidencia de la existencia de economías de aglomeración y la hipótesis acerca del peso que tienen en las mismas los encañamientos productivos, podría resultar prometedor incorporar al análisis el concepto de agrupamientos o *clusters* de actividad económica.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Utilizando la metodología desarrollada por Feser y Bergman (2000), Dávila (2003) identificó 12 agrupamientos conformados por 56 de las 57 ramas de actividad económica del sector industrial en México.

Por su cobertura temporal, el trabajo de Hanson (1997) no integró la información del censo económico más reciente. Su actualización, contemplando la conformación sectorial de los *clusters* del sector industrial y efectuando el análisis al nivel de las zonas metropolitanas, puede aportar evidencias empíricas más claras sobre la pertinencia del modelo KL. Esta investigación, al presente en desarrollo, puede asimismo proporcionar elementos valiosos en el análisis de los casos de las zonas metropolitanas de México y Monterrey.

Otro aspecto que amerita mayor reflexión concierne a los efectos de la creciente especialización de las economías de los estados del grupo 2, sobre la estabilidad de su crecimiento económico. La mayor dependencia de su ingreso con respecto al mercado estadounidense y a un número cada vez menor de actividades económicas, imprimen una mayor volatilidad a su ciclo de negocios. Combinando modelos regionales de insumo-producto con técnicas de portafolio, Siegel *et al.* (1995) proporcionan una sugestiva estructura analítica para el abordaje de este problema. Actualmente, se trabaja en la aplicación de esta metodología con los datos de la matriz de insumo-producto del estado de Coahuila (Dávila, 2002).

**Anexos**

**Cuadro A.1. Ramas con tendencia a la consolidación y al desplazamiento en el grupo 1<sup>1</sup>**

*Ramas con tendencia a consolidarse<sup>2</sup>*

<i>Rama</i>	<i>Coefficientes de localización</i>		<i>Coefficientes de Gini</i>		<i>Dinámica del empleo<sup>4</sup></i>	<i>Tipo de ramad<sup>5</sup></i>
	<i>1980</i>	<i>1998</i>	<i>Nivel</i>	<i>Cambio 98-80</i>		
<b>3140. Tabaco</b>	0.18	1.13	MA	0.95	DM	MB
<i>3521. Farmacéutica</i>	1.39	2.33	MA	0.94	NS	B
<b>3513. Fibras sintéticas</b>	0.92	1.85	MA	0.93	DA	MB
3522. Otras sustancias químicas	1.51	2.24	A	0.74	NS	M
<b>3121. Otros productos alimenticios</b>	0.70	1.26	B	0.56	NS	A
<i>3540. Coque y derivados</i>	1.02	1.56	A	0.54	DM	M
<i>3117. Aceites y grasas comestibles</i>	0.75	1.27	M	0.53	CM	MB
3512. Sustancias químicas básicas	1.03	1.47	B	0.44	DM	MB
3420. Imprentas y editoriales	1.40	1.76	B	0.36	DA	A
3410. Papel y sus productos	1.30	1.64	MB	0.34	DA	M
3212. Hilado y tejido de fibras blandas	0.88	1.22	M	0.34	CM	B
3814. Otros productos metálicos	1.45	1.76	M	0.31	DM	B
3821. Maquinaria y equipo	1.02	1.33	B	0.31	DM	MB

<sup>1</sup> Grupo 1: Distrito Federal, Estado de México y Nuevo León.

<sup>2</sup> Coeficiente de localización mayor a 1 en 1998 y variación del mismo superior a 0.3 entre 1980 y 1998. Las ramas cuyos descriptores aparecen en letra cursiva experimentaron un declive en el grupo 2. Aquéllas cuyo texto está en negritas disminuyeron su presencia en el grupo 3.

### Continuación del cuadro A.1. Ramas con tendencia a la consolidación y al desplazamiento en el grupo 1

Ramas con tendencia al desplazamiento<sup>3</sup>

Rama	Coeficientes de localización		Coeficientes de Gini		Dinámica del empleo <sup>4</sup>	Tipo de ramad <sup>5</sup>
	1980	1998	Cambio 98-80	Nivel		
3850. Instrumentos de precisión	1.51	0.57	-0.94	MA	CM	A
3213. Tapices y alfombras	1.20	0.62	-0.58	A	NS	MA
3831. Maquinaria y acc. eléctricos	1.23	0.66	-0.57	MA	CM	MA
<b>3220. Prendas de vestir</b>	1.12	0.71	-0.41	B	DM	MA
3833. Aparatos electrodomésticos	1.27	0.91	-0.36	A	CM	A
3900. Otras manufacturas	1.41	1.16	-0.25	M	DM	M
<b>3320. Muebles de madera</b>	1.11	0.89	-0.22	MB	DA	A
<b>3710. Hierro y acero</b>	1.19	0.97	-0.22	MA	NS	MB
<b>3119. Artículos de confitería</b>	1.39	1.19	-0.20	A	NS	A

<sup>3</sup> Coeficiente de localización mayor a 1 en 1980 y variación del mismo inferior a -0.19 entre 1980 y 1998. Las ramas cuyos descriptores aparecen en letra cursiva experimentaron un ascenso en el grupo 2. Aquéllas cuyo texto está en negritas aumentaron su presencia en el grupo 3.

<sup>4</sup> Tasa media de crecimiento anual en el empleo. Los rangos se determinaron mediante el análisis de *clusters* ya descrito.

<sup>5</sup> Tipología empleada por Gordon H. Hanson (1997, p. 121). 1) *footloose industries*: ramas intensivas en el uso de factores móviles (textiles, papel, productos químicos y metálicos); 2) *non-traded goods*: ramas que producen un porcentaje importante de bienes no comercializables (productos alimenticios y minerales no metálicos); 3) ramas cuya producción hace un uso intensivo de recursos naturales (petroquímica y metálicas básicas).

Fuente: *Idem*.

**Cuadro A.2. Ramas con tendencia a la consolidación y al desplazamiento en el Grupo 2<sup>1</sup>**

*Ramas con tendencia a consolidarse<sup>2</sup>*

Rama	Coeficientes de localización			Coeficientes de Gini		Tipo de ramad <sup>5</sup>
	1980	1998	Cambio 98-80	Nivel	Cambio 98-80	
3850. <i>Inst. y equipos de precisión</i>	1.00	2.36	1.36	MA	CM	A
<b>3841. Automóviles</b>	0.31	1.14	0.84	M	DM	M
3831. <i>Maquinaria y acc. eléctricos</i>	1.92	2.52	0.60	MA	CM	MA
3213. <i>Tapices y alfombras</i>	1.52	2.07	0.55	A	NS	MA
3833. <i>Aparatos electrodomésticos</i>	0.88	1.40	0.53	A	CM	A
3900. <i>Otras manufacturas</i>	0.74	1.21	0.48	M	DM	M
<b>3842. Equipo de transporte</b>	1.02	1.37	0.35	MA	CA	MB
3823. <i>Computadoras y maq. de oficina</i>	2.00	2.18	0.17	MA	CM	MA
<i>Ramas con tendencia al desplazamiento<sup>3</sup></i>						
3540. <i>Coque y derivados</i>	2.27	0.68	-1.59	A	DM	M
3720. <i>Metales no ferrosos</i>	2.42	0.96	-1.46	A	DM	MB
3311. <i>Productos de aserradero</i>	2.05	0.71	-1.34	B	NS	M
3811. <i>Piezas metálicas</i>	2.15	0.83	-1.32	B	DA	B
3832. <i>Equipo electrónico</i>	4.19	2.89	-1.30	MA	CM	A
3117. <i>Aceites y grasas comestibles</i>	1.58	0.29	-1.29	M	CM	MB
3521. <i>Industria farmacéutica</i>	1.31	0.13	-1.18	MA	NS	B
3113. <i>Conservas</i>	1.96	0.85	-1.11	M	DM	A

<sup>1</sup> Grupo 2: Aguascalientes, Baja California Norte, Coahuila, Chihuahua, Sonora y Tamaulipas.

<sup>2</sup> Coeficiente de localización mayor a 1 en 1998 y variación del mismo superior a 0.3 entre 1980 y 1998. Las ramas cuyos descriptores aparecen en letra cursiva experimentaron un declive en el grupo 1. Aquéllas cuyo texto está en negritas disminuyeron su presencia en el grupo 3.

<sup>3</sup> Coeficiente de localización mayor a 1 en 1980 y variación del mismo inferior a -0.19 entre 1980 y 1998. Las ramas cuyos descriptores aparecen en letra cursiva experimentaron un ascenso en el grupo 1. Aquéllas cuyo texto está en negritas aumentaron su presencia en el grupo 3.

## Continuación del cuadro A.2. Ramas con tendencia a la consolidación y al desplazamiento en el Grupo 2

Ramas con tendencia al desplazamiento

Rama	Coeficientes de localización		Coeficientes de Gini		Dinámica del empleo <sup>4</sup>	Tipo de rama <sup>5</sup>
	1980	Cambio 98-80	Nivel	Cambio 98-80		
<b>3122. Alimentos para animales</b>	1.67	-1.09	M	CM	M	2
<b>3111. Industria de la carne</b>	1.34	-0.82	MB	NS	A	2
<b>3612. Materiales de arcilla</b>	1.35	-0.75	M	NS	A	2
3114. Molienda	1.43	-0.75	B	DM	M	2
<b>3115. Productos de panadería</b>	1.05	-0.60	MB	DA	A	2
3312. Envases	1.39	-0.56	A	NS	MA	1

<sup>4</sup> Tasa media de crecimiento anual en el empleo. Los rangos se determinaron mediante el análisis de *clusters* ya descrito.

<sup>5</sup> Tipología empleada por Gordon H. Hanson (1997, p. 121). 1) *footloose industries*: ramas intensivas en el uso de factores móviles (textiles, papel, productos químicos y metálicos); 2) *non-traded goods*: ramas que producen un porcentaje importante de bienes no comercializables (productos alimenticios y minerales no metálicos); 3) ramas cuya producción hace un uso intensivo de recursos naturales (petroquímica y metálicas básicas).

Fuente: *Idem*.



**Cuadro A.3. Ramas con tendencia a la consolidación y al desplazamiento en el Grupo 3<sup>1</sup>**

*Ramas con tendencia a consolidarse<sup>2</sup>*

Rama	Coeficientes de localización		Coeficientes de Gini		Dinámica del empleo <sup>4</sup>	Tipo de ramad <sup>5</sup>
	1980	1998	Cambio 98-80	Nivel		
3320. <i>Prendas de vestir</i>	0.75	1.27	0.52	B	DM	MA
3710. <i>Hierro y del acero</i>	0.70	1.16	0.46	MA	NS	MB
3611. <i>Alfarería y cerámica</i>	1.54	1.91	0.37	M	NS	MA
3550. <i>Industria del hule</i>	0.99	1.29	0.30	M	NS	M
3320. <i>Muebles de madera</i>	0.91	1.19	0.28	MB	DA	A
3214. <i>Tejidos de punto</i>	0.82	1.08	0.25	B	DM	M
3691. <i>Productos de min. no metálicos</i>	1.20	1.42	0.22	MB	DM	B
<b>3111. Industria de la carne</b>	1.06	1.28	0.22	MB	NS	A
<b>3122. Alimentos para animales</b>	1.37	1.59	0.21	M	CM	M
<i>Ramas con tendencia al desplazamiento<sup>3</sup></i>						
3530. <i>Refinación de petróleo</i>	2.96	1.45	-1.51	MA	DA	MA
3140. <i>Tabaco</i>	2.67	1.58	-1.09	MA	DM	MB
3511. <i>Petroquímica básica</i>	2.88	2.03	-0.84	MA	CM	A
3211. <i>Fibras duras</i>	2.75	2.17	-0.58	MA	DA	B
3513. <i>Fibras sintéticas</i>	1.50	0.94	-0.57	MA	DA	MB
3121. <i>Otros productos alimenticios</i>	1.57	1.04	-0.53	B	NS	A
<b>3842. Equipo de transporte</b>	1.39	0.97	-0.42	MA	CA	MB

<sup>1</sup> Grupo 3: estados no contemplados en los grupos 1 y 2.

<sup>2</sup> Coeficiente de localización mayor a 1 en 1998 y variación del mismo superior a 0.3 entre 1980 y 1998. Las ramas cuyos descriptores aparecen en letra cursiva experimentaron un declive en el grupo 1. Aquéllas cuyo texto está en negritas disminuyeron su presencia en el grupo 2.

<sup>3</sup> Coeficiente de localización mayor a 1 en 1980 y variación del mismo inferior a -0.19 entre 1980 y 1998. Las ramas cuyos descriptores aparecen en letra cursiva experimentaron un ascenso en el grupo 1. Aquéllas cuyo texto está en negritas aumentaron su presencia en el grupo 2.

### Continuación del cuadro A.3. Ramas con tendencia a la consolidación y al desplazamiento en el Grupo 3

#### Ramas con tendencia al desplazamiento

Rama	Coeficientes de localización		Coeficientes de Gini		Dinámica del empleo <sup>4</sup>	Tipo de rama <sup>5</sup>
	1980	1998	Cambio 98-80	Nivel		
3311. Productos de aserradero	1.91	1.58	-0.32	B	NS	M
3118. Azúcar	2.62	2.30	-0.32	MA	NS	MB
3112. Productos lácteos	1.63	1.35	-0.27	MB	DA	MA
3113. Conservas	1.66	1.42	-0.25	M	DM	A
<b>3841. Automóviles</b>	<b>1.02</b>	<b>0.78</b>	<b>-0.24</b>	<b>M</b>	<b>DM</b>	<b>M</b>

<sup>4</sup> Tasa media de crecimiento anual en el empleo. Los rangos se determinaron mediante el análisis de *clusters* ya descrito.

<sup>5</sup> Tipología empleada por Gordon H. Hanson (1997, p. 121). 1) *footloose industries*: ramas intensivas en el uso de factores móviles (textiles, papel, productos químicos y metálicos); 2) *non-traded goods*: ramas que producen un porcentaje importante de bienes no comercializables (productos alimenticios y minerales no metálicos); 3) ramas cuya producción hace un uso intensivo de recursos naturales (petroquímica y metálicas básicas).

Fuente: *Idem*.

*Catálogo mexicano de actividades y productos.  
Clasificación a cuatro dígitos. Industria manufacturera*

- 3111. Industria de la carne.
- 3112. Elaboración de productos lácteos.
- 3113. Elab. de conservas alimenticias. Incluye concentrados para caldos.  
Excluye las de carne y leche exclusivamente.
- 3114. Beneficio de molienda de cereales y otros productos agrícolas.
- 3115. Elaboración de productos de panadería.
- 3116. Molienda de nixtamal y fabricación de tortillas.
- 3117. Fabricación de aceites y grasas comestibles.
- 3118. Industria azucarera.
- 3119. Fabricación de cocoa, chocolate y artículos de confitería.
- 3121. Elaboración de otros productos alimenticios para el consumo humano.
- 3122. Elaboración de alimentos preparados para animales.
- 3130. Industria de las bebidas.
- 3140. Industria del tabaco.
- 3211. Industria textil de fibras duras y cordelería de todo tipo.
- 3212. Hilado, tejido y acabado de fibras blandas. Excluye de punto.
- 3213. Confección con materiales textiles. Incluye la fabricación de tapices y alfombras de fibras blandas.
- 3214. Fabricación de tejidos de punto.
- 3220. Confección de prendas de vestir.
- 3230. Ind. del cuero, pieles y prod. Inc. prod. de mat. sucedáneos. Exc. calzado y pren. de vestir de cuero, piel y mat. suced.
- 3240. Industria del calzado. Excluye de hule y/o plástico.
- 3311. Fabricación de productos de aserradero y carpintería. Excluye muebles.
- 3312. Fabricación de envases y otros productos de madera y corcho.  
Excluye muebles.
- 3320. Fabricación y reparación de muebles principalmente de madera.  
Incluye colchones.
- 3410. Manufactura celulosa, papel y sus productos.
- 3420. Imprentas, editoriales e industrias conexas.
- 3511. Petroquímica básica.
- 3512. Fabricación de sustancias químicas básicas. Excluye las petroquímicas básicas.
- 3513. Industria de las fibras artificiales y/o sintéticas.
- 3521. Industria farmacéutica.
- 3522. Fabricación de otras sustancias y productos químicos.
- 3530. Refinación de petróleo.
- 3540. Industria del coque. Incluye otros derivados del carbón mineral y del petróleo.

- 3550. Industria del hule.
- 3560. Elaboración de productos de plástico.
- 3611. Alfarería y cerámica. Excluye materiales de construcción.
- 3612. Fabricación de materiales de arcilla para la construcción.
- 3620. Fabricación de vidrio y productos de vidrio.
- 3691. Fabricación de cemento, cal, yeso y otros productos a base de minerales no metálicos.
- 3710. Industria básica del hierro y del acero.
- 3720. Industrias básicas de metales no ferrosos. Incluye el tratamiento de combustibles nucleares.
- 3811. Fundición y moldeo de piezas metálicas, ferrosas y no ferrosas.
- 3812. Fabricación de estructuras metálicas, tanques y calderas industriales. Incluso trabajos de herrería.
- 3813. Fabricación y reparación de muebles metálicos.
- 3814. Fabricación de otros productos metálicos. Excluye maquinaria y equipo.
- 3821. Fab., rep. y/o ens. de maq. y equipo para fines específicos, con o sin motor eléc. integrado. Inc. maq. agríc.
- 3822. Fab., rep. y/o ensamble de maq. y equipo para usos grales. con o sin motor eléct. integrado. Inc. armamento.
- 3823. Fabricación y/o ensamble de maquinas de oficina, cálculo y procesamiento informático.
- 3831. Fab. y/o ensamble de maquinaria, equipo y accesorios eléctricos. Incluye para la generación de energía eléctrica.
- 3832. Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión, comunicaciones y de uso médico.
- 3833. Fabricación y/o ensamble de aparatos y accesorios de uso doméstico. Excluye los electrónicos.
- 3841. Industria automotriz.
- 3842. Fabricación, reparación y/o ensamble de equipo de transporte y sus partes. Excluye automóviles y camiones.
- 3850. Fab., rep. y/o ensamble de inst. y equipo de precisión. Incluye instrumental quirúrgico. Excluye los electrónicos.
- 3900. Otras industrias manufactureras.

## Referencias bibliográficas

- Armstrong, Harvey y Jim Taylor (2000), *Regional Economics and Policy*, Blackwell Publishers, Londres.
- Blair, Paul (1991), *Urban & Regional Economics*, Irwin, Estados Unidos.
- Cavazos, Rolando (1997), *Incursión a la sinfonía económica*, versión dactilográfica.

- Chamboux-Leroux, Jean-Ives (2001), "Efectos de la apertura comercial en las regiones y la localización industrial en México", *Comercio Exterior*, julio, Bancomext, México.
- Dávila, Alejandro (2000), "Impactos económicos del TLCAN en la frontera norte de México (1994-1997)", en Beatriz Leycegui y Rafael Fernández de Castro (coords.), *TLCAN ¿Socios naturales? Cinco años del Tratado de Libre Comercio de América del Norte*, ITAM-Miguel Ángel Porrúa, México.
- (2002), "Matriz de insumo-producto de la economía de Coahuila e identificación de sus flujos intersectoriales más importantes", *Economía Mexicana*, vol. XI, núm. 1, CIDE, México.
- (2003), "Geographic Information System: The Economic Clusters of the Industrial Sector in Mexico", presentado en el taller de EADI sobre Clusters y Cadenas de Valor Global en el Norte y el Tercer del Mundo, 30-31 de octubre, Università del Piemonte Orientale, Novara, Italia.
- Feser, Edward J. y Edward M. Bergman (2000), "National Industry Cluster Templates: A Framework for Applied Regional Cluster Analysis", *Regional Studies*, vol. 34-I, pp. 1-19.
- Graizbord, Boris y Crescencio Ruiz (1999), "Reestructuración regional-sectorial en México, 1980-1993: una evaluación", *Comercio Exterior*, vol. 49, núm. 4, abril, Bancomext, México.
- Guillermo, Adrián y Boris Graizbord (1995), "La reestructuración regional en México: cambios de la actividad económica urbana, 1980-1988", *Comercio Exterior*, vol. 45, núm. 2, febrero, Bancomext, México.
- Gutiérrez, Manuel (1994), "América del Norte: Las regiones de México ante el TLC", *Comercio Exterior*, vol. 44, núm. 11, noviembre, Bancomext, México.
- Hanson, Gordon H. (1997), "Increasing Returns, Trade and the Regional Structure of Wages", *The Economic Journal*, núm. 107, enero, pp. 113-133, Royal Economic Society, Blackwell Publishers.
- Hiernaux-Nicolás, Daniel (1995), "Reestructuración económica y cambios territoriales en México. Un balance 1982-1995", *Estudios Regionales*, núm. 43, España.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1981), *XI Censo industrial. Industrias manufactureras extractivas y electricidad*, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México.
- (1990), *XIII Censo industrial. Industrias manufactureras extractivas y electricidad*, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México.

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1995), *XIV Censo industrial. Industrias manufactureras extractivas y electricidad*, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México.
- Kaufman, L. y P.J. Rousseeuw (1990), *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*, Wiley, Nueva York.
- Keilbach, Max (2000), *Spatial Knowledge Spillovers and the Dynamics of Agglomeration and Regional Growth*, Physica-Verlag Heidelberg, Alemania.
- Krugman, Paul (1991), *Geography and Trade*, University Press and MIT Press, Leuven, pp. 54-65.
- Krugman, Paul y Maurice Obstfeld (1994), *International Economics. Theory and Policy*, Harper Collins College Publishers, 3a. ed., cap. 8, pp. 173-187.
- Livas, Raúl y Paul Krugman (1992), *Trade Policy and The Third World Metropolis*, NBER Working Paper Series, No. 4238, Cambridge, MA.
- Mendoza, Jorge E. y Gerardo Martínez (1999), “Un modelo de externalidades para el crecimiento manufacturero regional”, *Estudios Económicos*, vol. 14, núm. 2, El Colegio de México, México.
- (2003), “Economías externas y dinámica manufacturera regional en México”, en Noé A. Fuentes, Alejandro Díaz-Bautista y Sárach E. Martínez-Pellgrini (coords.), *Crecimiento con convergencia o divergencia en las regiones de México. Asimetría centro-periferia*, El Colegio de la Frontera Norte y Plaza y Valdés Editores, México.
- Mendoza, Jorge E. (2002), “Agglomeration Economies and Urban Manufacturing Growth in the Northern Border Cities of Mexico”, *Economía Mexicana*, vol. XI, núm. 1, CIDE, México.
- OCDE (2003), *Territorial Reviews, Mexico*, OCDE.
- Resende, Marcelo (1994), “Medidas de Concetração Industrial: Uma Resenha”, *Análise Econômica*, año 11, marzo a septiembre, pp. 24-33, Portugal.
- Richardson, Harry W. (1979), *Regional Economics*, University of Illinois Press, Estados Unidos.
- Siegel, Paul B., Thomas G. Johnson y Jeffrey Alwang (1995), “Regional Economic Diversity and Diversification: Seeking a Framework for Analysis”, *Growth and Change*, vol. 26, núm. 2, pp. 261-284.
- Vanhove, N. y L.H. Klaassen (1987), *Regional Policy: An European Approach*, 2a. ed., cap. 6, Gower Publishing Company Limited, Inglaterra.
- Yotopoulos, Pan A. y Jeffrey B. Nugent (1976), *Investigaciones sobre el desarrollo económico*, pp. 386-387, Fondo de Cultura Económica, México.