

**NÚMERO PUBLICACIÓN 558**

**IZABEL DIANA HERNANDEZ GONZALEZ<sup>1</sup>**

## **Determinantes de la Concentración Industrial en México**

Importante

Los Documentos de Trabajo del CIDE son una herramienta para fomentar la discusión entre las comunidades académicas. A partir de la difusión, en este formato, de los avances de investigación se busca que los autores puedan recibir comentarios y retroalimentación de sus pares nacionales e internacionales en un estado aún temprano de la investigación.

De acuerdo con esta práctica internacional congruente con el trabajo académico contemporáneo, muchos de estos documentos buscan convertirse posteriormente en una publicación formal, como libro, capítulo de libro o artículo en revista especializada.

**AGOSTO 2013**



[www.cide.edu](http://www.cide.edu)

---

<sup>1</sup> Doctora en Economía por la Universidad de Barcelona y realizando estancia posdoctoral en el Departamento de Economía del CIDE. [idhg@yahoo.com](mailto:idhg@yahoo.com).



---

*Agradecimientos*

*Agradezco los comentarios y el apoyo de Elisenda Paluzie en este proyecto. Tambien agradezco el apoyo de Kurt Unger en mi estancia postdoctoral*

## Resumen

---

*En este artículo se estudian los factores que influyen en la concentración industrial y la forma en que estas relaciones son afectadas por la introducción de libre comercio. El análisis se hace contrastando las predicciones de las Teorías del Comercio Internacional y la Nueva Geografía Económica (NGE). Utilizando el índice de Gini absoluto, se encuentra que los niveles de concentración industrial han caído desde los ochenta en 20 por ciento; asimismo, con un modelo de datos de panel y efectos fijos se muestra que este comportamiento es explicado en su mayor parte por la disminución de las economías de escala y la intensidad en el uso de insumos intermedios nacionales, como lo predice la NGE. El hallazgo principal es que existe una relación diferenciada entre concentración e intensidad en el uso de insumos intermedios nacionales. Antes de la apertura la relación es positiva; y después del TLCAN se torna negativa. Esto se origina en la disminución del precio relativo de los insumos intermedios importados asociada al TLCAN, que provocó la desintegración de las cadenas productivas y la disminución en los niveles de concentración.*

*Palabras Clave: Geografía Económica - Concentración Industrial - Liberalización Comercial - Cambio Estructural  
Integración Económica - Modelos con Datos de Panel - México - Industria Manufacturera - Cadenas Productivas  
Clasificación JEL: C23, F14, F15, L60, R12  
Texto general (Verdana, 11 puntos, cursivas)  
Párrafos a renglón seguido con sangría (sin interlineado)*

## Abstract

---

*This paper studies the factors that influence industrial concentration and the form in which such influence is affected by the introduction of free trade. The analysis is done contrasting the predictions of the International Trade Theories vs. those of the New Economic Geography (NEG). Using the absolute Gini index, I show that the levels of industrial concentration have decreased since the eighties in 20 per cent; also, using panel data and an econometric model with fixed effects I show that this behavior is explained mostly by the decrease of the economies of scale and the intensity in the use of national intermediate inputs, as the NEG predicts it. The main finding is regarding the relationship between concentration and the intensity in the use of national intermediate inputs. Before trade was liberalized the relationship was positive; but after the TLCAN is introduced, it becomes*

*negative. This originates in the decrease in the relative price of imported intermediate inputs associated with the start of TLCAN, which generated the disintegration of the productive chains and the decrease in concentration levels.*



## “Determinantes de la Concentración Industrial en México”

Izabel Diana Hernández González\*

### Resumen:

En este artículo se estudian los factores que influyen en la concentración industrial y la forma en que estas relaciones son afectadas por la introducción de libre comercio. El análisis se hace contrastando las predicciones de las Teorías del Comercio Internacional y la Nueva Geografía Económica (NGE). Utilizando el índice de Gini absoluto, se encuentra que los niveles de concentración industrial han caído desde los ochenta en 20 por ciento; asimismo, con un modelo de datos de panel y efectos fijos se muestra que este comportamiento es explicado en su mayor parte por la disminución de las economías de escala y la intensidad en el uso de insumos intermedios nacionales, como lo predice la NGE. El hallazgo principal es que existe una relación diferenciada entre concentración e intensidad en el uso de insumos intermedios nacionales. Antes de la apertura la relación es positiva; y después del TLCAN se torna negativa. Esto se origina en la disminución del precio relativo de los insumos intermedios *importados* asociada al TLCAN, que provocó la desintegración de las cadenas productivas y la disminución en los niveles de concentración.

*Palabras Clave: Geografía Económica - Concentración Industrial - Liberalización Comercial - Cambio Estructural - Integración Económica - Modelos con Datos de Panel - México - Industria Manufacturera - Cadenas Productivas*  
*Clasificación JEL: C23, F14, F15, L60, R12*

\* Doctora en Economía por la Universidad de Barcelona y realizando estancia posdoctoral en el Departamento de Economía del CIDE. [idhg@yahoo.com](mailto:idhg@yahoo.com). Agradezco los comentarios y el apoyo de Elisenda Paluzie en este proyecto. También agradezco el apoyo de Kurt Unger en mi estancia postdoctoral.

## **Introducción**

La distribución espacial de la actividad económica responde, entre otros factores, a políticas de comercio e industriales (nacionales y regionales). Durante las últimas tres décadas muchos países en desarrollo han experimentado profundas reformas en este sentido. El caso de México ha recibido especial atención pues estos cambios han generado un importante reacomodo espacial de la actividad económica (Hanson (1996, 1997, y 1998), Chamboux-Leroux (2001), Dávila (2004), Mendoza y Pérez (2007) y Hernández (2007), Unger (1996 y 2012).

En este artículo se muestra que la apertura comercial en México significó el debilitamiento de la fuerza centrípeta constituida por los enlaces verticales insumo-producto *nacionales*, provocando una desconcentración de la actividad económica en el espacio y una reconcentración de la actividad hacia las regiones del norte, próximas al mercado estadounidense.

Este resultado es importante en dos dimensiones. Por un lado, hace una contribución a la literatura empírica en Geografía Económica sobre los determinantes clave de la concentración industrial. Por otro lado, el proceso de desintegración vertical de las actividades productivas ha generado que la economía mexicana se haya vuelto vulnerable a los choques en los precios de los insumos importados.<sup>1</sup>

Existen dos visiones en la literatura que enfatizan distintos determinantes de la concentración industrial. Mientras que las Teorías Tradicionales del Comercio (TTC) se concentran en factores tradicionales como las diferencias en productividad (Ricardo) y en dotaciones de factores a través de las regiones (Hecksher-Ohlin); la Nueva Geografía Económica (NGE) enfatiza las economías a escala y la intensidad en el uso de bienes intermedios en las industrias (Krugman).

Mediante un análisis econométrico con datos de panel y efectos fijos, en este artículo se demuestra que las economías de escala y la intensidad en el uso de insumos intermedios nacionales son los factores que de manera más importante explican la concentración industrial absoluta en el país. En cambio, los determinantes propuestos por las Teorías Tradicionales del Comercio no aportan explicación significativa a la concentración industrial.

---

<sup>1</sup> Véase Cuadra (2008) y Kim (2013).

El resultado más importante radica en la relación significativa entre la concentración industrial y el uso de bienes intermedios nacionales. En general, la NGE sostiene que la intensidad en el uso de bienes intermedios nacionales debe relacionarse positivamente con la concentración industrial, debido a que los vínculos insumo-producto generan una fuerza centrípeta que incentiva tanto a los productores intermedios como finales a localizarse cerca unos de otros. En este artículo se comprueba empíricamente la existencia de esta fuerza durante el periodo situado *antes* de la apertura comercial. Quizás más interesante aun, es el hecho de que, en aparente contradicción con la NGE, la relación entre la concentración industrial y la intensidad en el uso de bienes intermedios nacionales se torna negativa para el periodo situado *después* de la apertura comercial.

La razón de este comportamiento diferenciado antes y después de la apertura se origina con la disminución del precio relativo de los insumos intermedios *importados*. Esto generó incentivos en las industrias a ubicarse cerca de los productores de insumos más baratos, lo que se tradujo en un reacomodo de la actividad económica del centro del país hacia la frontera norte. Dicho cambio estructural, impacta en la relación de la concentración industrial con la intensidad en el uso de bienes intermedios *nacionales*. Para entender esto, nótese que antes de la apertura comercial, la relación positiva entre ambas variables obedecía a que el centro capturaba la mayor parte de la actividad económica y las industrias más concentradas eran las más vinculadas verticalmente, tal cual lo predice la NGE. En cambio, después de la liberalización comercial, gran parte de la actividad económica se mueve hacia la frontera norte y por tanto las industrias más concentradas, se convierten en las que importan más insumos, esto es, las menos vinculadas verticalmente con insumos *nacionales*. Nótese también que aunque el resultado está en aparente contradicción con la NGE, el origen del mismo radica en la fuerza centrípeta enfatizada por la NGE: el deseo de estar cerca de insumos baratos.

Este fenómeno de desintegración vertical con insumos nacionales y vinculación con insumos importados, es el origen de la alta vulnerabilidad que presenta la economía Mexicana a choques en los precios de estos bienes. Así lo documenta Cuadra (2008), quien muestra que hay una fuerte correlación negativa entre el tipo de cambio y el PIB en México. En tanto que Kim (2013) señala que éste mecanismo es crucial para explicar gran parte de las fluctuaciones de corto plazo en economías pequeñas y abiertas. En su artículo, el autor cuantifica que dichos choques explican alrededor de 50 por ciento de las fluctuaciones del PIB en Corea.

Una segunda contribución de este artículo y que lo hace diferente a otros en la literatura empírica de Geografía Económica es que analiza el patrón de evolución de la concentración industrial en México de una perspectiva de muy largo plazo desde 1981 a 2004, donde se pueden comparar periodos suficientemente amplios antes y después de los cambios en política comercial. El principal resultado obtenido es que a nivel nacional se presenta una disminución del 20 por ciento en el grado de concentración industrial manufacturero.

**Literatura relacionada.** Este artículo se ubica dentro de la literatura de la “Nueva Geografía Económica” que es la rama de la economía que se ocupa de explicar dónde ocurren las cosas. -Krugman (1992), Krugman y Livas (1996), Puga y Venables (1996), Venables (1996), Fujita et al (1999), Combes et al. (2008)-. Inicia con la observación de que algunas industrias están concentradas geográficamente mientras otras se encuentran dispersas y se enfoca en entender dicho fenómeno. Muestra cómo en regiones con un estructura productiva similar se pueden llegar a formar de manera endógena tanto los centros, como las periferias; ya sea por la movilidad de los trabajadores, o por la movilidad de las empresas las cuales demandan bienes intermedios.

La literatura empírica sobre esta línea de investigación se encuentra en pleno proceso de desarrollo tratando de verificar las principales predicciones que se deducen de los modelos teóricos, centrándose sobre todo en el caso de la Unión Europea. El primer trabajo empírico que estudia los determinantes de la concentración industrial en Estados Unidos es el de Kim (1995). Para la Unión Europea se han desarrollado trabajos como el de Amiti (1999), Haaland, et al. (1999), Brülhart (1998), Knarvik et al. (2000 y 2001), y Redding et al. (2003). A nivel país, estudios similares son lo de Paluzie et al. (2001), Tirado et al. (2002), Bai et al. (2003), Traistatu y Volpe (2003 y 2006), Sanguinetti y Volpe (2004), Diaz y Gillmore (2004), Falcioglu y Akgüngör (2006) y Sala (2008). En todos ellos los factores que explican en mayor medida la distribución espacial de las industrias son las economías de escala, el uso de bienes intermedios, diferencias en dotación de factores y productividad laboral, entre otros.

En este sentido, nuestro análisis confirma las hipótesis planteadas por el modelo teórico de Krugman y Livas (1996), las cuáles sólo habían sido parcialmente verificadas por Hanson (1997). Sin embargo, a diferencia de Hanson que se centraba en el análisis del gradiente salarial regional y su evolución al compás de los cambios en la política comercial en México, el presente análisis aborda por primera vez de forma explícita el papel de los enlaces verticales insumo-

producto en la concentración y verifica de forma sólida las hipótesis teóricas planteadas por Krugman y Livas (1996).

El trabajo está estructurado de la siguiente manera. En la primera sección se contextualiza el proceso de apertura que experimentó el país. En el segundo apartado se describe el patrón de comportamiento de la concentración industrial en México, utilizando un índice de distribución. En la tercera parte se explican las variables que se utilizarán para elaborar el modelo en base a las teorías del comercio y la NGE la concentración geográfica de personal ocupado de las industrias. La cuarta sección presenta la estimación y el análisis del grado de influencia de estas variables sobre la concentración espacial de las industrias. En el quinto apartado se realiza una prueba de cambio estructural para México. La última parte de esta investigación se expresan las principales conclusiones sobre el tema y posibles líneas de investigación.

## **I. Contexto histórico Mexicano**

México comienza su industrialización por la vía de la sustitución de importaciones implementada a partir de los años cuarenta, tomándose varias medidas por parte del Gobierno de la República el cual fue instrumentando gradualmente un sistema de protección arancelaria y, posteriormente, de control cuantitativo a las importaciones de productos manufacturados, además de licencias, permisos, incentivos fiscales y subsidios que fueron creciendo en complejidad y magnitud hasta el 1975.

Asimismo, el Gobierno incrementó su intervención en aquellos sectores (telecomunicaciones, carreteras, ferrocarriles y transportes) en los que la inversión privada era casi imposible que se diera y en ramas estratégicas de la economía que eran factor clave para el crecimiento (petróleo, acero, fertilizantes, energía eléctrica, entre otros), ya que se creía que dichos bienes y servicios debían mantener precios bajos para no incrementar el costo de los factores y de los insumos en los procesos de producción que apoyaban a la industrialización del país.

Como las empresas del sector industrial se enfrentaron a mercados cautivos, pequeños y con bajo nivel de ingreso y distribuido de forma muy inequitativa, su expansión fue muy limitada. Esto provocó que no se aprovecharan las posibles economías de escala, repercutiendo en una sobre inversión en el sector industrial. Otro aspecto a mencionar es que los costos

unitarios de producción eran mayores que los internacionales, por lo que estas industrias no eran capaces de exportar por su falta de competitividad.

En el aspecto de distribución espacial de la actividad económica, la existencia de una gran concentración urbana en la ciudad de México hizo de esta región el mayor mercado del país, atrayendo con ello una gran proporción de nuevas empresas industriales consolidando y haciendo auto sostenido el proceso de concentración regional de las manufacturas. Posteriormente, el desarrollo de vínculos industriales en esta región determinó también la magnitud del mercado para bienes de consumo durables y de capital que se elaboraron en las siguientes etapas del proceso de sustitución de importaciones.

A pesar de los avances logrados en cuanto a la estructura industrial, la inadecuada concentración de la creación de empleos tuvo como resultado que los beneficios recayeran en un reducido núcleo de la población, y aunque, en última instancia se buscó a la industrialización como medio para elevar el nivel del bienestar de la población, los controles a las importaciones y la política arancelaria adoptada, protegieron una estructura de costos internos sustancialmente por encima de los prevalecientes en el resto de los países, lo que favoreció la presencia de ganancias oligopólicas originadas por la ausencia de competencia externa.

Esta política condujo a que la economía sostuviera una fuerte concentración de la industria en la región Centro del país, creando un patrón centro – periferia que se mantuvo hasta los años setenta.

En 1982, la economía mexicana entró en una profunda crisis -del petróleo- mostrando que los problemas no eran producto de la circunstancia, sino que tenía una profunda raíz estructural. A partir de 1985, la política económica se dedicó a introducir en la economía un profundo cambio encaminado a lograr una mayor eficiencia en la asignación de recursos, con el fin de sentar las bases para un crecimiento y desarrollo económico más elevado.

A principios de 1986, se comenzaron a mostrar algunos signos de recuperación de la crisis, y en el mismo año se emprendió una estrategia comercial para acelerar la integración de la economía mexicana al sistema mundial. El país aceptó el programa de ajuste dictado por el Fondo Monetario Internacional con el apoyo del Banco Mundial iniciando algunas modificaciones en la estructura de la economía, incluyendo el impulso a las exportaciones, medida ampliamente recomendada por dichas instituciones. El ingreso de México en el GATT

planteaba la eliminación de barreras comerciales y fue una vía para garantizar el compromiso de liberalizar la economía nacional.

Paralelamente a la apertura y la supresión de las intervenciones gubernamentales distorsionantes, se generó una reasignación de los recursos productivos hacia ramas donde se tenía ventaja comparativa, corrigiendo el sesgo antiexportador de la estrategia sustitutiva de importaciones. Para facilitar el impulso a las exportaciones manufactureras se establecieron diversas medidas como: estímulos fiscales, derechos de exportación, reducción de impuestos a las importaciones necesarias para los exportadores.

La apertura de los mercados alcanzó su punto culminante con la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994, dándose como parte de una evolución internacional en la que se han multiplicado los procesos de integraciones regionales o continentales.

Como resultado, los sectores económicos de base urbana han ido modificando su peso específico regional y nacional al irse reubicando en las regiones periféricas, quebrantándose la concentración en la zona centro del país.

Por lo tanto, se puede argumentar que la política de sustitución de importaciones y la apertura al comercio exterior, han desempeñado un papel fundamental en la reconfiguración espacial de la actividad productiva del país.

## **II. Comportamiento de la Concentración Industrial en México, 1981-2004**

Como se ha visto a raíz de los procesos de apertura comercial en diversos países este tipo de políticas ha influido de diferente manera en la distribución espacial de la estructura productiva según las características de las regiones y el nivel de desarrollo económico en que se encuentren. Por esta razón, en esta sección se plantea describir los cambios en el patrón de concentración de la industria manufacturera mexicana en el periodo la liberalización comercial mediante el índice de Gini *absoluto*.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Haaland et al. (1999) y Gordo et al. (2003) señalan las diferencias que existen entre el índice de Gini *Absoluto* y *Relativo*, postulando que cuando se requiere hablar de ventajas comparativas el estimador más adecuado es el *relativo*, en tanto que el *absoluto* se relaciona mejor con los aspectos de la NGE, debido a que muestran cómo la actividad de algunas industrias tiende a concentrarse en un número reducido de centros de producción por la existencia de economías de escala y enlaces verticales. Asimismo, la información que proporciona el Gini *absoluto* indica que las ramas con mayor grado de concentración espacial son aquellas intensivas en tecnología y capital físico.

Este índice ha sido la medida históricamente más utilizada para medir el grado de concentración o desigualdad de una distribución, presentando la ventaja de ser comparable con otras mediciones sobre el mismo fenómeno en diferentes condiciones de tiempo y lugar. En el caso de estudio de la concentración industrial proporciona una medida de la desviación de los patrones geográficos del empleo de un sector industrial respecto a lo que sería si dicha actividad se comportará de manera homogénea en los estados de la República. Este indicador se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$Gabs_i = 1 + \frac{1}{r} - \left( \frac{2 \sum_{j=1}^n ac(\varepsilon_{ij})}{r^2 \mu} \right) \quad 0 \leq Gabs_i \leq 1$$

siendo,  $\varepsilon_{ij}$  el empleo de la industria  $j=1...32$ ,  $\sum_{j=1}^n ac(\varepsilon_{ij})$  corresponde al personal ocupado acumulado por industria  $i$  en el estado  $j$ ,  $r$  es el número total de industrias,  $\mu$  la media del empleo total del estado  $j$  respecto al total de ramas. El índice de Gini compara la frecuencia acumulada con la distribución de la variable con la distribución uniforme (línea de 45 grados) formando una curva de Lorenz. Cuanto mayor es la distancia entre el área comprendida entre la curva de Lorenz y esta diagonal, mayor es la desigualdad. Esto significa que cuando el valor es cero, el empleo de la industria está distribuido de manera uniforme en las áreas geográficas, mientras que el valor uno significa que el empleo está concentrado en una única unidad geográfica.

El caso mexicano es interesante ya que por más de cuarenta años mantuvo protegidas a empresas dedicadas a abastecer al mercado interno. A partir de la firma del GATT a mitad de los años ochenta, la política económica se dirige a fortalecer las industrias dedicadas al sector exportador. Esto ha provocado que a nivel nacional la industria manufacturera presente una disminución del 20 por ciento en el grado de concentración del personal ocupado de 1981 a 2004.<sup>3</sup>

Para cada par de años se analiza el índice de concentración industrial, resumiendo el patrón de cambios en el siguiente Cuadro II.1. Se observa que de 1989 a 1994 se presentaron los niveles más bajos de este indicador (en promedio el cambio fue de un 5.73 por ciento), hecho que se puede relacionar con el cambio de política dirigida hacia una mayor apertura comercial que se venía gestionando desde mitad de los años ochenta. En general, se percibe que en

<sup>3</sup> Resultados arrojados por el índice de Gini *absoluto* del total de la Industria Manufacturera (54 ramas y los 32 estados de la República) a partir de los Censos Económicos del INEGI de 1981, 1986, 1989, 1994, 1999 y 2004.

promedio el 70 por ciento de las manufacturas disminuyeron su grado de concentración de 1981 a 2004. Diversos autores han encontrado una tendencia similar para un periodo más corto o para datos más agregados.<sup>4</sup> No obstante, es importante subrayar que no todas las industrias manufactureras presentan la misma tendencia de una disminución en los niveles de concentración.

Por ello, se realizó el siguiente ejercicio en donde se dividen las 54 ramas manufactureras en cinco grupos acorde al siguiente criterio: primero se tomarán las 18 industrias que poseen altos niveles de concentración en 1981 (es decir un tercio del total), dividiendo ese grupo entre las que aún siguen concentradas en 2004 (CC) y las que disminuyeron su grado de concentración (CD). Segundo, se toman las 18 industrias con menores niveles de concentración en 1981 y se separan las que permanecen igual al final del periodo (DD) y las que incrementaron sus niveles de concentración (DC). El resto de las industrias que no entran dentro de este criterio se sitúan en un grupo que se denominará residual.<sup>5</sup>

El Gráfico II.1 se presentan las tendencias en el tiempo de los primeros cuatro grupos y el promedio de las 54 industrias (observándose una tendencia decreciente), y en el Cuadro II.2 se lista las industrias de cada grupo con su nivel de tecnología. Las diferencias en el comportamiento de los grupos seleccionados son claras, y a continuación se explica cada una a detalle.

Cuadro II.1 Cambios en el Índice de Gini de Concentración Industrial *Absoluta*

| Periodo   | Número de Industrias (promedio de cambio) |         |                  |          |
|-----------|---|---------|------------------|----------|
|           | Incrementó el Gini                        |         | Decreció el Gini |          |
| 1981-1986 | <b>13</b>                                 | (3.50%) | <b>41</b>        | (-5.47%) |
| 1986-1989 | <b>20</b>                                 | (2.01%) | <b>34</b>        | (-4.91%) |
| 1989-1994 | <b>8</b>                                  | (3.39%) | <b>46</b>        | (-5.73%) |
| 1994-1999 | <b>19</b>                                 | (3.82%) | <b>35</b>        | (-4.23%) |
| 1999-2004 | <b>22</b>                                 | (4.11%) | <b>32</b>        | (-5.11%) |

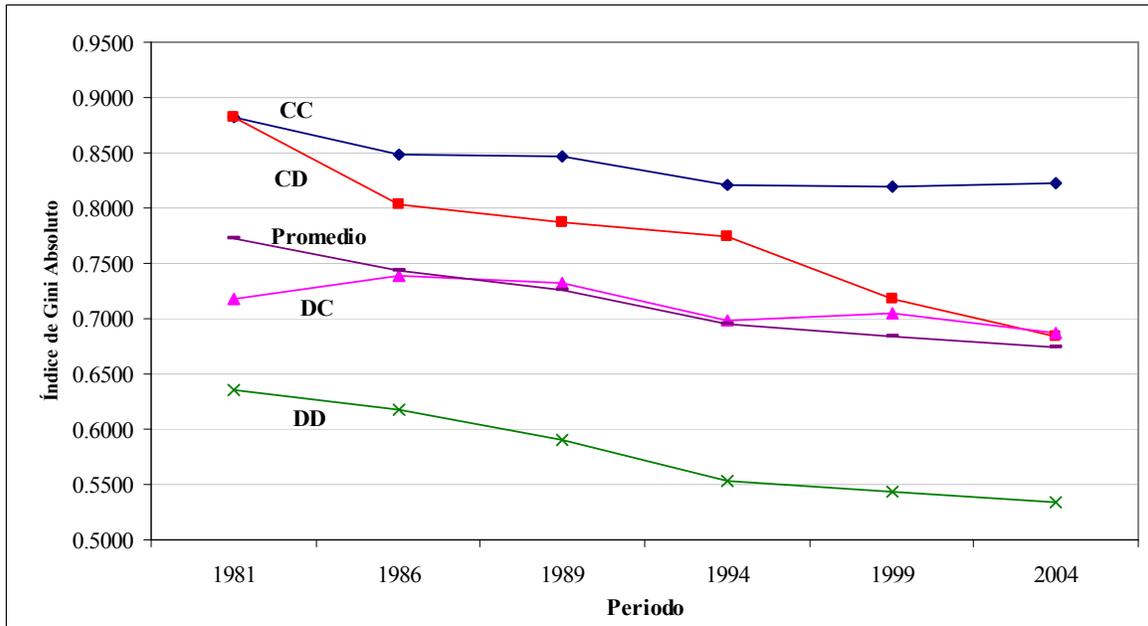
Nota: Los porcentajes entre parentesis señalan el cambio promedio del periodo.

FUENTE: Elaboración propia a partir de los Censos Económicos del INEGI de 1981, 1986, 1989, 1994, 1999 y 2004.

<sup>4</sup> De los trabajos más destacados se encuentra el de Hanson (1996, 1997 y 1998), Chamboux-Leroux (2001), Dávila (2004), Mendoza y Pérez (2007) y Hernández (2007).

<sup>5</sup> Se toma como base el artículo presentado por Knarvik et al. 2000. Es importante señalar que con el término de *industrias concentradas* se refiere a las que poseen elevados niveles de concentración (con un índice de gini absoluto entre 0.5 y 1), y las *industrias dispersas* son las que tienen bajos niveles concentración (su índice oscila entre 0 y 0.49).

Gráfico II.1 Índice de Gini de Concentración Industrial agrupados por niveles y cambios en concentración, 1981-2004



FUENTE: Elaboración propia a partir de los Censos Económicos del INEGI de 1981, 1986, 1989, 1994, 1999 y 2004.

### ***II.1 Industrias Concentradas que permanecen concentradas en el tiempo (CC)***

Entre las manufacturas que permanecen con altos niveles de concentración del empleo a través de los años analizados se encuentran: Cocoa, Tabaco, Textil de Fibras Duras y Cordelería de todo tipo, Calzado, Petroquímica Básica, Fibras Artificiales y/o Sintéticas, Farmacéutica, Otras Sustancias y Productos Químicos, Vidrio y sus Productos, Básicas de Metales no Ferrosos, Maquinas de Oficina, e Instrumentos y Equipo de Precisión. Gran parte de estas industrias disminuyeron sus niveles de concentración desde 1986 (véase, Gráfico II.1) excepto para la Petroquímica Básica y la Farmacéutica que son las que presentan mayores niveles de concentración y comenzaron a notarse cambios en sus estructuras en 1989. A partir de 1994, todas las industrias presentan una caída en el índice de concentración excepto en la industria del Tabaco.

La mayoría de estas ramas manufactureras se encuentran concentradas en pocos estados, y pertenecen al sector de Sustancias Químicas, Productos derivados del Petróleo, del Carbón, Hule y Plástico. Se puede resaltar que estas industrias como la Farmacéutica, Otras Sustancias y

Productos Químicos, Maquinas de Oficina, e Instrumentos y Equipos de Precisión poseen además altos niveles de tecnología.<sup>6</sup>

### ***II.2 Industrias Concentradas que se dispersaron en el tiempo (CD)***

Existe un tipo de manufacturas que inicialmente se encontraban con elevados niveles de concentración en los años ochenta, sin embargo se observa que a partir de 1986 fueron disminuyendo estos niveles. Este grupo está comprendido por: Tejidos de Punto, Refinación de Petróleo, Productos de Plástico, Muebles Metálicos, Otros Productos Metálicos, y Aparatos y Accesorios de Uso Doméstico.

La mayoría de estas industrias carecen de tecnología avanzada y se localizan en la región Centro (en los estados de Distrito Federal, México, y Puebla), en Jalisco, y Nuevo León, que siguen siendo los estados con mayor concentración de la actividad productiva a nivel nacional pero que han ido disminuido a través en este período de estudio. Antes de la apertura comercial las industrias de pertenecientes a este bloque concentraban una mayor proporción del personal ocupado, pero al caer las barreras comerciales es muy probable que estas manufacturas se dispersarion hacia otros estados del país ó disminuyeron su tamaño.

### ***II.3 Industrias Dispersas que se han concentrado en el tiempo (DC)***

Las industrias que forman parte del tercer grupo son: Aceites, Grasas Comestibles, y Materiales de Arcilla para la Construcción. Éstas comenzaron a incrementar el grado de concentración en 1986, en el siguiente periodo presentan una disminución en los niveles de concentración y a partir de 1994 se han mantenido casi constantes, superando los niveles de concentración del promedio manufacturero.

Estas dos ramas presentan un nivel de tecnología bajo o medio bajo. La industria de Aceites se concentra en los estados de México, Jalisco, Sonora y Veracruz; y la de Arcilla esta localizada en Nuevo León, Puebla, y Guanajuato principalmente.

### ***II.4 Industrias Dispersas que continúan dispersas en el tiempo (DD)***

Por otro lado, las ramas tradicionales y las menos intensivas en tecnología son las que presentan bajos niveles de concentración, es decir, presentan una dispersión espacial, que se

---

<sup>6</sup> En base a la clasificación de niveles de tecnología de la OECD.

mantiene a lo largo de todo el período.<sup>7</sup> Entre ellas se encuentran: Carne, Productos Lácteos, Conservas Alimenticias, Beneficio y Molienda de Cereales, Productos de Panadería, Molienda de Nixtamal y Tortillas, Otros Productos Alimenticios para Consumo Humano, Alimentos preparados para Animales, Bebidas, Hilado, Tejido y Acabado de Fibras Blandas, Confección de Prendas de Vestir, Productos de Aserradero y Carpintería, Envases y Otros Productos de Madera y Corcho, Muebles de Madera, y Estructuras Metálicas, Tanques y Calderas industriales.

Los niveles de concentración de este grupo han disminuido desde 1986, en donde más del 50 por ciento de estas manufacturas pertenece al sector de Productos Alimenticios, Bebidas y Tabaco y por lo general se ubican en los estados más grandes e importantes de la República (México, Distrito Federal, Jalisco y Nuevo León).

### ***II.5 Grupo Residual***

El grupo residual contiene las industrias que tenían un nivel medio de concentración en 1981. Entre las que aun conservan ese rango se encuentran: Confección con Materiales Textiles, Cuero, Piel y sus productos, Manufactura de Celulosa, Papel y sus productos, Imprentas, Editoriales e Industrias Conexas, Sustancias Químicas Básicas, Coque, Hule, Alfarería y Cerámica, Hierro y Acero, Fundición y Moldeo de piezas metálicas, Maquinaria y Equipo para fines específicos, para Uso Generales, Automotriz, y Equipo de Transporte. Entre ellas, las ramas del sector Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo (que incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión) son las que disfrutaban de una tecnología más avanzada.

---

<sup>7</sup> Contrario a lo encontrado por Kim (1995) para el caso de Estados Unidos, en donde las industrias más concentradas eran las pertenecientes a estos sectores.

## Cuadro II.2 Principales Resultados del Índice de Concentración Industrial Manufacturero, 1981-2004

| Industrias Concentradas que permanecen concentradas en el tiempo (CC) | Nivel de Tecnología | Industrias Concentradas que se dispersaron en el tiempo (CD) | Nivel de Tecnología |
|---|---------------------|--|---------------------|
| 3119 Cocoa, Chocolate y Artículos de Confitería                       | B                   | 3214 Tejidos de Punto  | B                   |
| 3140 Tabaco   | B                   | 3530 Refinación de Petróleo                                  | MB                  |
| 3211 Textil de Fibras Duras y Cordelería de todo tipo                 | B                   | 3560 Productos de Plástico                                   | MB                  |
| 3240 Calzado  | B                   | 3813 Muebles Metálicos                                       | MB                  |
| 3511 Petroquímica Básica  | MB                  | 3814 Otros Productos Metálicos                               | MB                  |
| 3513 Fibras Artificiales y/o Sintéticas                               | MB                  | 3833 Aparatos y Accesorios de Uso Doméstico                  | A                   |
| 3521 Farmacéutica   | A                   |  |                     |
| 3522 Otras Sustancias y Productos Químicos                            | MA                  |  |                     |
| 3620 Vidrio y Productos de Vidrio                                     | MB                  |  |                     |
| 3720 Básicas de Metales no Ferrosos.                                  | MB                  |  |                     |
| 3823 Maquinas de Oficina, Cálculo y Procesamiento Informático         | A                   |  |                     |
| 3850 Instrumentos y Equipo de Precisión                               | A                   |  |                     |

| Industrias Dispersas que se han concentrado en el tiempo (DC) | Nivel de Tecnología | Industrias Dispersas que ha permanecido dispersas en el tiempo (DD) | Nivel de Tecnología |
|---|---------------------|---|---------------------|
| 3117 Aceites y Grasas Comestibles                             | B                   | 3111 Carne  | B                   |
| 3612 Materiales de Arcilla para la Construcción               | MB                  | 3112 Productos Lácteos  | B                   |
|   |                     | 3113 Conservas Alimenticias   | B                   |
|   |                     | 3114 Beneficio y Molienda de Cereales y Otros Productos Agrícolas   | B                   |
|   |                     | 3115 Productos de Panadería   | B                   |
|   |                     | 3116 Molienda de Nixtamal y Tortillas                               | B                   |
|   |                     | 3121 Otros Productos Alimenticios para el Consumo Humano            | B                   |
|   |                     | 3122 Alimentos Preparados para Animales                             | B                   |
|   |                     | 3130 Bebidas  | B                   |
|   |                     | 3212 Hilado, Tejido y Acabado de Fibras Blandas                     | B                   |
|   |                     | 3220 Confección de Prendas de Vestir                                | B                   |
|   |                     | 3311 Productos de Aserradero y Carpintería                          | B                   |
|   |                     | 3312 Envases y Otros Productos de Madera y Corcho                   | B                   |
|   |                     | 3320 Muebles Principalmente de Madera                               | B                   |
|   |                     | 3812 Estructuras Metálicas, tanques y calderas industriales         | MB                  |

| Grupo Residual  | Nivel de Tecnología | Grupo Residual  | Nivel de Tecnología |
|---|---------------------|---|---------------------|
| 3118 Azucarera  | B                   | 3710 Hierro y del Acero   | MB                  |
| 3213 Confección con Materiales Textiles                       | B                   | 3811 Fundición y Moldeo de Piezas Metálicas, Ferrosas y no Ferrosas | MB                  |
| 3230 Cuero, Piel y sus Productos                              | B                   | 3821 Maquinaria y Equipo para Fines Específicos                     | A                   |
| 3410 Manufactura de Celulosa, Papel y sus Productos           | B                   | 3822 Maquinaria y Equipo para Usos Generales                        | A                   |
| 3420 Imprentas, Editoriales e Industrias Conexas              | B                   | 3831 Maquinaria, Equipo y Accesorios Eléctricos                     | A                   |
| 3512 Sustancias Químicas Básicas                              | B                   | 3832 Equipo Electrónico de Radio, Televisión, Comunicaciones        | A                   |
| 3540 Coque  | MB                  | 3841 Automotriz   | MA                  |
| 3550 Hule   | MA                  | 3842 Equipo de Transporte y sus Partes                              | MA                  |
| 3611 Alfarería y Cerámica. Excluye Materiales de Construcción | MB                  | 3900 Otras Industrias Manufactureras                                | B                   |

Nota: B = Nivel de Tecnología Bajo, MB = Nivel de Tecnología Medio Bajo, MA = Nivel de Tecnología Medio Alto, y A = Nivel de Tecnología Alto en base a la clasificación proporcionada por la OECD.

FUENTE: Elaboración propia a partir de los Censos Económicos del INEGI de 1981, 1986, 1989, 1994, 1999 y 2004. La clasificación de niveles de tecnología es en base a los datos proporcionados por la OECD.

### III. Determinantes de la Concentración Industrial en México, 1981-2004

La evolución del índice de concentración industrial concuerda estrechamente con los cambios en las políticas comerciales adoptadas en el país, haciendo oportuno identificar las fuerzas que determinaron este comportamiento y verificar si la redistribución geográfica de la actividad económica actual es consecuencia de dichas medidas.

Tanto las teorías del comercio como las de la integración económica señalan los efectos en las estructuras productivas de los países en proceso de integración. Con base en estas teorías

se construyen algunas de las principales variables que constituyen una aproximación a las características de las industrias, las cuales podrían influenciar en su concentración.

### III.1 Diferencias en Productividad (o Tecnología)

La teoría de comercio tradicional señala que el comercio entre países y la concentración de la actividad económica se da a causa de las diferencias en la dotación de factores de las regiones o países que poseen ciertas ventajas comparativas en la producción de algunos bienes.

El modelo de Ricardo, argumenta que el comercio se ve fortalecido a consecuencia de las diferencias relativas en productividad. Cuanto más difiera relativamente en la dotación tecnológica se asume un mayor grado de concentración de industria. Tales diferencias en tecnología son capturadas por las diferencias en la productividad del trabajo ( $PROD_i$ ) definida como el valor añadido por empleado de la industria  $i$ :

$$PROD_i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left[ \frac{VA_{ij} / \varepsilon_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left( \frac{VA_{ij}}{\varepsilon_{ij}} \right)} - \frac{\sum_{i=1}^m \left( \frac{VA_{ij}}{\varepsilon_{ij}} \right)}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \left( \frac{VA_{ij}}{\varepsilon_{ij}} \right)} \right]^2}$$

Donde,  $VA_{ij}$  corresponde al valor añadido de la industria  $i$  en la región  $j$ ,  $\varepsilon_{ij}$  es el empleo de la industria  $i$  en la región  $j$ ,  $n$  es el numero de regiones (32 estados) y  $m$  es el numero de industrias (54 ramas). El primer término de la ecuación mide la productividad del trabajo en la industria  $i$  en la región  $j$  relativa al promedio de la productividad del trabajo total en esta industria entre las regiones, en tanto que, el segundo término proporciona el promedio de la productividad del trabajo en la región  $j$  relativa al total de regiones.

Cuanto más significativas sean las diferencias en la productividad relativa entre los estados, más elevado será el valor de  $PROD_i$ . Es decir, un índice alto significa que la industria  $i$  puede ser altamente productiva o extremadamente ineficiente relativo al resto. Ambos casos arrojan un alto valor de dicha medida. Acorde con la teoría ricardiana, cuanto más elevado sea este indicador de una industria en particular mayores niveles de concentración geográfica tendrá.

### III.2 Dotación de Factores

El segundo modelo relevante dentro de la Teoría Tradicional del comercio es el de Heckscher-Ohlin, que explica como la liberalización comercial permite que los países con

abundancia relativa en trabajo se especialicen en industrias intensivas en ese factor, y a su vez, los que poseen abundancia relativa en capital se especializan en sectores intensivos en el uso de capital, permitiéndoles comerciar. Como predice esta teoría se podría esperar que las industrias con intensidad en el uso ya sea de capital o de trabajo, posean elevados niveles de concentración geográfica.<sup>8</sup>

En este caso para medir la importancia de la dotación relativa de recursos, se empleará el indicador utilizado en Amitti (1999). El trabajo de Amitti (1999) propone una proxy que mide la desviación de la intensidad del uso del trabajo de la industria en las regiones con respecto al nacional. Esta medida ha sido utilizada en diversos estudios empíricos:<sup>9</sup>

$$DF_i = \left| \frac{\sum_{j=1}^n LC_{ij}}{\sum_{j=1}^n VA_{ij}} - \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m LC_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m VA_{ij}} \right|$$

En donde,  $LC_{ij}$  son las remuneraciones al trabajo y  $VA_{ij}$  el valor añadido para las ramas  $i$  y las regiones  $j$ ,  $n$  es el número de regiones (32 estados) y  $m$  es el número de industrias (54 sectores).  $DF_i$  es definido como la diferencia entre la proporción de la remuneración del factor trabajo respecto al valor agregado total de la industria, y la proporción de la remuneración del trabajo respecto al valor añadido en el país. Un valor elevado de este índice implica que la industria en cuestión difiere del promedio industrial en términos del uso relativo del trabajo: ésta podría ser intensiva en trabajo ó en capital.<sup>10</sup> En cualquier caso, se espera que la industria esté concentrada. Mientras, un valor pequeño indicaría que la utilización (mucho o poco) de este insumo es similar entre las industrias en el país.<sup>11</sup>

### ***III.3 Economías a Escala***

A medida que se observaba como la teoría del comercio convencional no explicaba la realidad de los intercambios comerciales, debido a que asumían intercambio de bienes diferenciados y no de bienes similares. En los años ochenta surge la NTC aportando el supuesto de la competencia imperfecta, movilidad de empresas e inmovilidad del factor trabajo, lo que dio

<sup>8</sup> Haaland et al. (1999) señalan que este indicador se relaciona con la concentración industrial relativa no absoluta. Sin embargo, Paluzie et al. (2001) lo utilizan con el índice absoluto.

<sup>9</sup> Kim (1995), Brülhart et al. (1998), Haaland et al. (1999), Paluzie et al. (2001), y Traistaru et al. (2004).

<sup>10</sup> Véase Haaland et al. (1999).

<sup>11</sup> La teoría de Heckscher-Ohlin no implica que las industrias capital intensivas estén más concentradas que las industrias intensivas o viceversa.

lugar a la incorporación de las economías de escala en la explicación del comercio de bienes similares entre países, también similares.

En contra de lo que suponía la teoría clásica, la existencia de economías de escala implica que los países presentan incentivos para la búsqueda de la especialización, aún cuando no existan diferencias en tecnología o dotación de factores. Esta variable podría influenciar los patrones de concentración de las industrias, debido a que es un componente importante que afecta a otras variables como el tamaño del mercado.

Las economías de escala han sido calculadas de diversas formas en la literatura empírica. Haaland et al. (1999) emplea el porcentaje de reducción en el costo promedio por cada porcentaje de incremento en el producto. En tanto Kim (1995), Amiti (1999), Paluzie et al. (2001), y Traistaru et al. (2003), entre otros, utilizan el tamaño promedio de la industria como una aproximación para medir esta variable. Por tanto, basandose en estos estudios, se trata de capturar los efectos de la NTC, de la siguiente manera:

$$ESCALA_i = \frac{\sum_j \varepsilon_{ij}}{\sum_j NE_{ij}}$$

Este indicador calcula el tamaño medio de la industria  $i$ , a partir del empleo total ( $\varepsilon_{ij}$ ) y del número de empresas ( $NE_{ij}$ ) con las que cuenta cada industria en los estados. Los resultados se tienen que interpretar con algo de precaución por que las economías de escala indican la habilidad de la industria para explotar el poder de mercado, y el tamaño medio no refleja realmente esta habilidad. En principio se espera que cuánto más altas sean las economías de escala de una industria en particular, esta poseerá mayores niveles de concentración geográfica. La razón es que en este tipo de industrias se necesitan pocas plantas para satisfacer la demanda.

#### ***III.4 Intensidad de los Bienes Intermedios***

La NGE enfatiza la magnitud de los efectos del mercado nacional y de las economías de escala sobre la concentración de la actividad manufacturera. En los modelos desarrollados por Krugman y Venables (1995) y Venables (1996) se destaca la importancia de la integración vertical -las cadenas productivas- entre las empresas como fuerza aglomerativa.

Cuando las empresas se encuentran en la parte superior de la estructura vertical de la cadena productiva (*upstream*) tienden a localizarse en dónde existe un mayor número de

empresas de la parte inferior de la estructura (*downstream*). De esta manera mejoran su acceso a la demanda (integraciones hacia *atrás*). Por otra parte, cuando existe un mayor número de empresas *upstream*, las *downstream* tienen a beneficiarse debido a que sus insumos intermedios los obtienen a costes más bajos (integraciones hacia *adelante*). Estas integraciones de demanda y costos son fuertes cuando la intensidad del uso de los bienes intermedios es alta. La implicación de esta teoría es que sí las industrias requieren una alta proporción de insumos intermedios nacionales están probablemente más concentradas geográficamente.<sup>12</sup>

Para medir la intensidad de la utilización de los bienes intermedios entre las industrias, se construye el siguiente índice:

$$IBI_i = \frac{\sum_j (X_{ij} - VA_{ij})}{\sum_j X_{ij}}$$

En donde,  $X_{ij}$  es la producción total de la industria  $i$  en la región  $j$ ,  $VA_{ij}$  es el Valor Añadido de la industria  $i$  en la región  $j$ , la diferencia entre estas dos variables es el consumo intermedio del sector  $i$  en todas las regiones  $j$ .  $IBI_i$  es el consumo intermedio como proporción de la producción generada por la rama  $i$  en todo el país, a precios de mercado. Un alto  $IBI_i$  implica una elevada integración vertical, lo que se puede traducir en elevada concentración geográfica y viceversa.<sup>13</sup> Esto se pudo observar tanto para México como para la mayoría de los países en desarrollo, en donde las grandes metrópolis fueron consecuencia de las integraciones hacia *adelante* y hacia *atrás* (Krugman y Livas, 1996).

#### IV. Análisis de la Concentración Industrial en México, 1981-2004

Con el análisis del comportamiento de las variables proporcionadas por las diferentes teorías del comercio y de la NGE, se hace relevante observar sí los patrones de concentración

<sup>12</sup> Amiti (1999).

<sup>13</sup> Una limitación de este índice propuesto  $IBI_i$ , es que toma en cuenta toda la proporción de insumos intermedios usados, mientras que los modelos de geografía económica solo hacen referencia a insumos intermedios manufacturados. En este sentido la variable se asemejaría más a una medida de diversidad. En los modelos de especialización también se puede estimar, la integración insumo – producto entre las empresas del mismo sector la cual sería más fuerte que entre empresas de diferentes sectores. En este caso no se tienen datos de la matriz insumo - producto para el período estudiado, por lo que no se llevará a cabo, aun así, se presenta este índice de integración intra- industrial para futuras investigaciones: 
$$III_i = \frac{\sum_j IPI_{ij}}{\sum_j X_{ij}}$$
 donde,  $IPI_i$  es el insumo de la propia industria y  $X_{ij}$  es

la producción del sector  $i$  en las regiones  $j$ . Se espera que más producción propia de la industria use sus propios bienes intermedios, por lo tanto estará más localizada.

geográfica en México son consistentes con lo que predicen estas teorías, para ello se realiza un análisis de datos de panel para el periodo 1981 - 2004.

Estos modelos tienen una serie de ventajas: permiten enriquecer la información para estudiar los procesos dinámicos de ajuste, identificar efectos individuales y temporales que no se pueden reconocer con datos de Sección Cruzada o de Series Temporales, se puede controlar la existencia de heterogeneidad individual no observable, proporciona estimadores con mayor cantidad de información, mayor grado de variabilidad y menor nivel de colinealidad entre los regresores e incrementan los grados de libertad, dando lugar a estimaciones más eficientes.

#### ***IV.1 La naturaleza del término de error***

En esta sección se elabora una breve síntesis del mecanismo a seguir para determinar el modelo que se ajuste mejor a los datos. En primer lugar se buscan estimadores que arrojen el mayor poder explicativo posible y que tengan las propiedades deseables de eficiencia y consistencia. Como es sabido, la tarea consiste en determinar la naturaleza del término de error del modelo propuesto. El método de búsqueda que se utiliza es el de contrastar diversos estimadores provenientes de distintas especificaciones a través del uso de pruebas de hipótesis.

Como primer paso es necesario determinar si la presencia de variables no observadas deteriora las propiedades de los estimadores de MCO. Cuando existen este tipo de variables, MCO es incapaz de aislar el efecto de las mismas por lo que los estimadores de las variables incluidas en el modelo resultan con propiedades indeseables. Como era de esperar, al realizar las pruebas de hipótesis correspondientes, se determinó que dichos efectos están presentes y que MCO no es un estimador adecuado. (Véase Cuadro IV.1 y Cuadro IV.2).

El segundo paso consiste en determinar la naturaleza de la relación entre los efectos individuales (ramas) no observados y las variables independientes. Si la correlación entre estos es distinta de cero entonces el estimador adecuado es el que se conoce comúnmente como de “*Efectos Fijos*”; en el caso de que la correlación sea cero, el estimador adecuado es el de “*Efectos Aleatorios*”.

Según las aportaciones de Hisao (1986) y Beck (2001) cuando se tienen datos que no proceden de un muestreo sino que se incluye la población en cuestión, es más apropiado utilizar *Efectos Fijos*. A través de un Test de Hausman se corrobora lo anterior, obteniendo que el estimador de *Efectos Fijos* es el más adecuado dada la naturaleza de los datos. Adicionalmente,

con la Prueba de  $F$  se verifica si la inclusión de efectos fijo por periodo agrega poder explicativo al modelo, el resultado es que dichos efectos también son importantes.

Una vez seleccionado el modelo adecuado se procede a corregir otro tipo de problemas comunes tales como Heterocedasticidad y Autocorrelación, entre otros. Una de las características de la base de datos con que se cuenta en este estudio, es que es corta en tiempo y larga en corte transversal, es decir de la forma  $T < N$ , por lo tanto, no es posible corregir (en su caso) los problemas de Autocorrelación y Correlación Contemporánea. Sin embargo, se sugiere que estos problemas son mínimos debido a que el periodo de análisis es largo (más de dos décadas), y que es espaciado (cada 5 años aproximadamente).

Finalmente, se procede a examinar y corregir la existencia de Heterocedasticidad. Usando las pruebas adecuadas, se comprueba que los datos no son homocedásticos y por lo tanto es necesario corregir el modelo ya sea mediante Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) o por Errores Estándar Corregidos para Panel (PCSE).

De acuerdo a la aportación de Beck y Katz (1995) se demuestra que los errores estándar resultado de la estimación por PCSE son más precisos que los GLS. Sin embargo, continua el debate entre cual de estos dos métodos es mejor. Por esta razón, se considera oportuno en esta investigación estimar las dos opciones.

### ***III.2 Modelo Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)***

El enfoque más simple para analizar los datos tipo panel es omitiendo las dimensiones del espacio y tiempo de los datos agrupados y solo estimar el modelo por MCO, que se expresa a continuación:

$$Gabs_i = c + \beta_1 PROD_i + \beta_2 DF_i + \beta_3 ESCALA_i + \beta_4 IBI_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Las conclusiones que se obtienen del modelo MCO (Cuadro IV.1) es las variables representadas por la Diferencia en Productividad, Economías de Escala y los Insumos Intermedios son significativas. No obstante, mientras que las dos primeras variables muestran una relación positiva con la concentración industrial como lo predice la teoría, la última variable presenta una relación negativa y significativa, lo cual no va acorde con lo esperado.

### III.2.1 Modelo de Efectos Fijos

Debido a que el modelo por MCO no captura efectos externos no observables (tanto por rama como por periodo) que influyen en los resultados de las variables explicativas, esto es porque suponen que el término constante de la regresión es el mismo para todas las unidades transversales. Es conveniente en este caso llevar a cabo la estimación mediante el método de *Efectos Fijos*.<sup>14</sup> La ecuación a estimar con el método de datos de panel con *efectos fijos*, es la siguiente:

$$Gabs_i = c + \beta_1 PROD_i + \beta_2 DF_i + \beta_3 ESCALA_i + \beta_4 IBI_i + u_{it} \quad (2)$$

$$u_{it} = \alpha_i + \nu_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

En este modelo las diferencias entre estados son constantes o fijas. En donde  $\alpha_i$  corresponde a las dummies de las industrias que representan efectos no observables,  $\nu_t$  son las dummies temporales, es decir para cada año, capturan eventos comunes a todas las industrias durante un periodo. El modelo de *Efectos Fijos* se estima con diferentes especificaciones: variables dicotómicas por Industria, Periodo y de forma conjunta.

Para determinar que modelo aporta mayor explicación a la Concentración Industrial del país se utiliza la Prueba de  $F$  entre el modelo MCO y el de *Efectos Fijos*. La hipótesis nula es que las dummies son iguales a cero, es decir que no existen efectos no observables. Si se rechaza la prueba implica que al menos algunas de las variables dicotómicas si pertenecen al modelo y por lo tanto, es necesario utilizar el método de *Efectos Fijos*.

La Prueba de  $F$  con significancia del 5 por ciento reporta que se rechaza la hipótesis nula, es decir, existen efectos no observables en las tres modalidades, lo que implica que los estimadores que produce en MCO son insesgados e inconsistentes, por ello, es mejor utilizar el modelo de *Efectos Fijos*. (Greene, 2002)

En los resultados generados en el Cuadro IV.1 cuando se estima el modelo con los *Efectos Fijos por Industria*, se percibe un incremento en el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0.3884 (en MCO) a 0.7982. La influencia de las variables en la concentración industrial es la que predicen las teorías, sin embargo, las variables  $PROD$  y  $DF$  no son significativas. Mientras que,  $ESCALA$  e  $IBI$  son significativas al 1 por ciento y 10 por ciento respectivamente. Este cambio de

<sup>14</sup> El modelo con *Efectos Fijos* considera que existe correlación entre los regresores y la  $\alpha_i$  ó  $\nu_t$ , es decir  $Cov(\alpha_i, X_i) \neq 0$ , ó  $Cov(\nu_t, X_i) \neq 0$ . Si se presenta esta correlación las *betas estimadas* son consistentes y eficientes. La solución es la estimación del modelo denominado "With in" que hace que los parámetros estimados tengan las propiedades de ser insesgados, eficientes y consistentes.

significancia y de signo en la variable propuesta por la NGE puede sugerir la importancia de efectos que no se observan como la apertura comercial, el efecto de la frontera Norte, o costes de transporte. Este factores son capturados al usar datos de panel, puesto que, como se mencionó agrupan mayor información e incrementan los grados de libertad mejorando la eficiencia de las estimaciones.

Cuadro IV.1 Determinantes de la Localización Industrial *Absoluta* en México.  
Análisis de Datos de Panel, 1981-2004

| VARIABLES INDEPENDIENTES                    | MCO                           | Efectos Fijos por Industria  | Efectos Aleatorios por Industria       | Efectos Fijos por Periodo     | Efectos Aleatorios por Periodo         | Efectos Fijos por Industria y Periodo | Efectos Aleatorios por Industria y Periodo |
|---|-------------------------------|------------------------------|--|-------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| <b>Constante</b>                            | <b>0.3446***</b><br>(0.0319)  | <b>0.4001***</b><br>(0.0454) | <b>0.3569***</b><br>(0.0412)           | <b>0.3577***</b><br>(0.0305)  | <b>0.3568***</b><br>(0.0421)           | <b>0.5580***</b><br>(0.0335)          | <b>0.5138***</b><br>(0.0352)               |
| <b>Productividad</b>                        | <b>0.0391**</b><br>(0.0178)   | <b>0.0090</b><br>(0.0118)    | <b>0.0143</b><br>(0.0116)              | <b>0.0448***</b><br>(0.0177)  | <b>0.0444**</b><br>(0.0176)            | <b>0.0144</b><br>(0.0089)             | <b>0.0177**</b><br>(0.0089)                |
| <b>Dotación de Factores</b>                 | <b>0.0070</b><br>(0.0071)     | <b>0.0030</b><br>(0.0043)    | <b>0.0034</b><br>(0.0043)              | <b>0.0031</b><br>(0.0069)     | <b>0.0034</b><br>(0.0069)              | <b>-0.0025</b><br>(0.0031)            | <b>-0.0021</b><br>(0.0031)                 |
| <b>Economías de Escala</b>                  | <b>0.0676***</b><br>(0.0069)  | <b>0.0508***</b><br>(0.0094) | <b>0.0607***</b><br>(0.0077)           | <b>0.0641***</b><br>(0.0067)  | <b>0.0643***</b><br>(0.0066)           | <b>0.0328***</b><br>(0.0069)          | <b>0.0426***</b><br>(0.0063)               |
| <b>Intensidad de los Bienes Intermedios</b> | <b>-0.1187***</b><br>(0.0280) | <b>0.0392*</b><br>(0.0226)   | <b>0.0152</b><br>(0.0217)              | <b>-0.1480***</b><br>(0.0278) | <b>-0.1460***</b><br>(0.0276)          | <b>0.0053</b><br>(0.0181)             | <b>-0.0105</b><br>(0.0179)                 |
| <b>Pruebas</b>                              |                               |                              |  |                               |  |                                       |  |
| <b>F calculado</b>                          |                               | 19.68                        |  | 8.54                          |  | 39.33                                 |  |
| <b>F tablas *</b>                           |                               | Prob > F = 0.0000<br>1.36    |  | Prob > F = 0.0000<br>2.24     |  | Prob > F = 0.0000<br>1.36             |  |
| <b>Breusch-Pagan</b>                        |                               |                              | 405.94                                 |                               | 83.63                                  |                                       | 540.41                                     |
| <b>χ<sup>2</sup> tablas *</b>               |                               |                              | Prob > χ <sup>2</sup> = 0.0000<br>3.84 |                               | Prob > χ <sup>2</sup> = 0.0000<br>3.84 |                                       | Prob > χ <sup>2</sup> = 0.00<br>3.84       |
| <b>Hausman</b>                              |                               |                              | 25.34                                  |                               | 0.54                                   |                                       | 24.64                                      |
| <b>χ<sup>2</sup> tablas *</b>               |                               |                              | Prob > χ <sup>2</sup> = 0.0000<br>9.48 |                               | Prob > χ <sup>2</sup> = 0.9691<br>9.48 |                                       | Prob > χ <sup>2</sup> = 0.0034<br>16.91    |
| <b>R<sup>2</sup></b>                        | 0.3884                        | 0.7982                       | 0.7545                                 | 0.1411                        | 0.2167                                 | 0.8958                                | 0.8654                                     |
| <b>No. de Observaciones</b>                 | 324                           | 324                          | 324                                    | 324                           | 324                                    | 324                                   | 324  |

Nota: (\*\*\*) Significativa al 1 por ciento, (\*\*) Significativa al 5 por ciento, (\*) Significativa al 10 por ciento.

Los números que están entre paréntesis son los errores estándar.

FUENTE: Elaboración propia a partir de los Censos Económicos del INEGI de 1981, 1986, 1989, 1994, 1999 y 2004.

Los resultados proporcionados por la estimación con *Efectos Fijos por Periodo* son similares a los presentados en el MCO, en donde los estimadores de *ESCALA* y *PROD* son positivos y significativos al 1 por ciento, mientras que *IBI* resulta con signo contrario y significativo respecto a la concentración de las manufacturas. Otro problema que se detecta es que su  $R^2$  es muy baja, lo que indica que el modelo no se ajusta bien a los datos.

El modelo con *Efectos Fijos por Industria y Periodo* presenta un mayor coeficiente de determinación de 0.8958. En donde los estimadores de *PROD* y *ESCALA* son positivos y significativos al 10 y 1 por ciento respectivamente como las teorías lo señalan. *DF* resulta con el signo contrario a lo esperado pero es no significativa. En tanto que, *IBI* resultan con el signo correcto pero no significativo, al parecer el efecto fijo por periodo causa que esta variable cambie de signo y de significancia.

### III.2.2 Modelo de Efectos Aleatorios

Otra manera de modelar el carácter individual de cada estado y periodo, es a través del modelo de *Efectos Aleatorios*<sup>15</sup> que permite suponer que cada unidad tiene un término constante diferente. Este modelo se define a continuación:

$$Gabs_i = c + \beta_1 PROD_i + \beta_2 DF_i + \beta_3 ESCALA_i + \beta_4 IBI_i + u_{it} \quad (4)$$

$$u_{it} = \lambda_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

En donde,  $\lambda_i$  corresponde a las variables dicotómicas de las industrias que representan efectos no observables aleatorios,  $\mu_t$  son las dummies de tiempo. Este modelo se estima con variables dicotómicas por Industria, Periodo y de forma conjunta, como en la sección anterior.

Analizando la ecuación con *Efectos Aleatorios* (4) si la varianza de  $\lambda_i$  y  $\mu_t$  son iguales a cero, entonces no existe diferencia relevante entre la ecuación (1) y (4). Para probar si es mejor utilizar el modelo (4) que el MCO, se utiliza la Prueba del Multiplicador de la Lagrange que formularon Breusch y Pagan. Los resultados señalan que la hipótesis nula se rechaza (véase Cuadro IV.1), es decir, que sí existen discrepancias relevantes con un grado de significancia del 5 por ciento, por lo cual es preferible utilizar la estimación de *Efectos Aleatorios* que la MCO.

<sup>15</sup> El modelo con *Efectos Aleatorios* se utiliza cuando no existe correlación entre los regresores y la  $\lambda_i$  ó  $\mu_t$ , es decir,  $Cov(\lambda_i, X_i)=0$ , ó  $Cov(\mu_t, X_i)=0$ . Por lo cual los estimadores que arrojaría son consistentes pero no eficientes. La solución es utilizar mínimos cuadrados generalizados para conseguir estimadores insesgados, eficientes y consistentes.

En el Cuadro IV.1 se presentan los resultados de la estimación del modelo con *efectos aleatorios por industria* que obtiene un mayor grado de ajuste que el MCO, pero menor al de efectos fijos. Todos los estimadores muestran los signos esperados, sin embargo, solo *ESCALA* es significativa en este modelo.

Por otra parte, la estimación con *efectos aleatorios por periodo* reporta al igual que con efectos fijos un bajo ajuste del modelo y resultados muy similares en cuanto a predicción y significancia de las variables explicativas.

El modelo con *efectos aleatorios por industria y por periodo* presenta un coeficiente de determinación de 0.8654, debido a la información que obtiene el modelo al agregarse variables dicotómicas por rama y año. Las variables *PROD* y *ESCALA* son las que presentan significancia al 5 y 1 por ciento respectivamente, en tanto que *DF* e *IBI* resultan no significativas.

En general, las variables explicativas no son robustas ante las diferentes especificaciones de modelos, excepto las Economías de Escala que son significativas en todo momento a un nivel del 1 por ciento.

#### *IV.2.3 Efectos Fijos versus Efectos Aleatorios*

Las pruebas de significancia *F* para Efectos Fijos y la de Breusch-Pagan para Efectos Aleatorios indican que estos modelos son mejores que el MCO. Sin embargo, ahora la cuestión es cuál de los dos modelos se debe utilizar para cada tipo de especificación. La respuesta depende de la posible correlación entre los regresores y los efectos no observables representados por las variables dicotómicas. El modelo de *Efectos Fijos* supone que esta correlación es diferente de cero, mientras que del *Efectos Aleatorios* infiere que la correlación es cero.

Con la prueba de Hausman se puede demostrar la hipótesis nula de que no existe correlación entre las variables explicativas y los efectos no observables, es decir, que la  $H_0$ : es que los estimadores de efectos *aleatorios* y *fijos* no difieren sustancialmente, por lo que se prefiere emplear el modelo de *Efectos Aleatorios*. Si se rechaza la hipótesis nula implica que los estimadores si difieren y la conclusión es que es más conveniente utilizar el modelo de *Efectos Fijos*.

Esta prueba se empleó para cada especificación con un grado de significancia del 5 por ciento, el resultado *por Industria o Rama* revela que la diferencia entre los coeficientes de

efectos aleatorios y fijos si es sistemática por lo tanto, es mejor utilizar el modelo de *Efectos Fijos por Industria*.

En cambio para el modelo con dummies *Temporales* se acepta la hipótesis nula, que implica que el mejor modelo a utilizar sería en este caso el de *Efectos Aleatorios por periodo*. Sin embargo, como se cuenta con un periodo corto de tiempo es preferible utilizar el método de efectos fijos.<sup>16</sup> En el último ejercicio se aplicaron dummies *por Industria y Periodo*, con la prueba de Hausman se demuestra que el modelo de *Efectos Fijos por Industria y Periodo* es el que mejor se ajusta a los datos.

#### *IV.2.4 Selección del Modelo*

Se tiene tres propuestas de modelos obtenidos con la prueba de Hausman: Efectos Fijos por Industrias, Efectos Aleatorios por Periodo, y Efectos Fijos por Industrias y Periodo.

Hisao (1986) y Beck (2001) muestran que el modelo de *Efectos Fijos* es más apropiado cuando se necesita hacer inferencia sobre unidades ya observadas, mientras que el modelo de *Efectos Aleatorios* es adecuado cuando de una muestra se quiere hacer inferencias sobre la población en general. En este estudio no se trabaja con los resultados de una encuesta, sino con datos dados por los Censos Económicos de INEGI, por ello, se estima conveniente que el mejor modelo a utilizar sea *Efectos Fijos*.

Ahora bien, se tiene que elegir entre el modelo de *Efectos Fijos por Industria* y el *Efectos Fijos por Industria y Periodo* para ello se utiliza una prueba de F. En donde se rechaza la hipótesis nula de que las dummies por año son iguales a cero, es decir que las variables dummies por periodo agregan explicación a la concentración de las manufacturas.

En resumen, de los modelos estimados el que logra explicar mejor la concentración industrial del país es el de *Efectos Fijos por Industria y Periodo*. Así lo indican las pruebas realizadas, debido a la gran información que contiene. La estimación de éste muestra que *ESCALA* es el factor que mayor efecto tiene en la concentración geográfica de las ramas manufactureras, mientras que *PROD*, *DF* e *IBI* no parecen ser significativas.

Este último resultado es sorprendente debido a que en México existían fuertes integraciones verticales entre las industrias antes de la apertura comercial que fueron

---

<sup>16</sup> Chan Ahn, Seung (2007), clase de “Basic Panel Data” del Departamento de Economía, en la Universidad Estatal de Arizona.

debilitándose debido a la intensa importación de insumos intermedios para la manufactura de bienes finales. Es interesante observar que este determinante cuenta con un efecto indirecto que hace que cambie su grado de significancia dependiendo del modelo estimado; al incluir en la ecuación el tiempo como variable dicotómica hace que IBI resulte no significativa. Lo contrario pasa con *PROD*, que se vuelve significativa.

Es posible que *PROD* y *DF* no expliquen gran parte de la concentración absoluta de las industrias, debido a que como señalan Haaland et al. (1999) y Gordo et al. (2003), estos factores se relacionan mejor con los índices de concentración relativa y no absoluta. Otra posible explicación es que algunos estados son muy similares y esto hace que no haya diferencias significativas entre ellos.

#### *IV.2.5 Corrección de Problemas de Especificación*

Los datos de panel que se está utilizando posee las características de un periodo de tiempo corto y amplias unidades de corte transversal ( $T < N$ ). Además, la serie de tiempo no es continua, ésta depende de la aplicación de los Censos Económicos aplicados en el país (aproximadamente cada 5 años). Es muy probable que estos datos cuenten con problemas de Autocorrelación, Heterocedasticidad y Correlación Contemporánea. Sin embargo, los problemas de autocorrelación y correlación contemporánea no se pueden probar ni corregir debido a que se tiene una matriz de datos con un  $T < N$ , pero lo que sí se puede examinar es la Heterocedasticidad.

Este problema se da cuando la varianza de los errores para cada unidad de corte transversal y de tiempo no es constante, para ello se aplica la prueba de Wald Modificada para paneles de datos heterocedásticos con efectos fijos. El resultado es el rechazo de la hipótesis nula de Homocedasticidad.

Este y otros problemas se pueden solucionar realizando una estimación por Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (GLS) o bien con Errores Estándar Corregidos para Panel (PCSE). Beck (2001) destaca que una de las propiedades al estimar el modelo con PCSE es que los errores estándar son más precisos que los de FGLS, no obstante el debate continúa entre cuál de los dos estimadores es el más adecuado, por lo que en esta investigación se efectúan los dos procedimientos.

En el Cuadro IV.2 se pueden observar las estimaciones del modelo corregidas por heterocedasticidad para las dos opciones: con *Efectos Fijos por Industria* y *Efectos Fijos por Industria y Periodo*.<sup>17</sup> En estos nuevos resultados se refleja nuevamente que *ESCALA* es el determinante más importante de la concentración industrial del país. También, es importante señalar como *PROD* agrega información significativa al modelo cuando se controla con dummies por industria y periodo; mientras que *IBI* sólo resulta significativa cuando se estima el modelo con PCSE controlando con dummies por industrias.

Cuadro IV.2 Determinantes de la Localización Industrial *Absoluta* en México.  
Análisis de Datos de Panel corregido por Heterocedasticidad, 1981-2004

| Variables Independientes                    | Efectos Fijos por Industria y Periodo |                               | Efectos Fijos por Industria  |                              |
|---|---------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|   | GLS                                   | PCSE                          | GLS                          | PCSE                         |
| <b>Modelos</b>                              |                                       |                               |                              |                              |
| <b>Constante</b>                            | <b>0.2086***</b><br>(0.0452)          | <b>0.3584***</b><br>(0.0332)  | <b>0.2713***</b><br>(0.0386) | <b>0.5138***</b><br>(0.0352) |
| <b>Productividad</b>                        | <b>0.1318*</b><br>(0.0050)            | <b>0.0144*</b><br>(0.0080)    | <b>0.0000</b><br>(0.0057)    | <b>0.0090</b><br>(0.0085)    |
| <b>Dotación de Factores</b>                 | <b>-0.0022</b><br>(0.0018)            | <b>-0.0024</b><br>(0.0027)    | <b>0.0021</b><br>(0.0027)    | <b>0.0030</b><br>(0.0039)    |
| <b>Economías de Escala</b>                  | <b>0.0369***</b><br>(0.0049)          | <b>0.03288***</b><br>(0.0068) | <b>0.0398***</b><br>(0.0059) | <b>0.0508***</b><br>(0.0084) |
| <b>Intensidad de los Bienes Intermedios</b> | <b>-0.0137</b><br>(0.0115)            | <b>0.0053</b><br>(0.0164)     | <b>0.0148</b><br>(0.0181)    | <b>0.0392**</b><br>(0.0207)  |
| <b>No. de Observaciones</b>                 | 324                                   | 324                           | 324                          | 324                          |

Nota: (\*\*\*) Significativa al 1 por ciento, (\*\*) Significativa al 5 por ciento, (\*) Significativa al 10 por ciento.

Los números que están entre paréntesis son los errores estándar.

FUENTE: Elaboración propia a partir de los Censos Económicos del INEGI de 1981, 1986, 1989, 1994, 1999 y 2004.

En resumen, los resultados obtenidos de los modelos anteriores (Cuadros IV.2 y IV.3) señalan que el factor más importante que determina la concentración de las ramas

<sup>17</sup> Se estiman los dos modelos debido a los problemas que se tienen con la variable IBI, se espera que los modelos corregidos presenten mejores resultados.

manufactureras en México son las Economías de Escala (*ESCALA*). Por su parte, se encuentra que los determinantes propuestos por las Teorías Tradicionales del Comercio no aportan explicación significativa a este hecho (*PROD* y *DF*). Sin embargo, en este análisis sorprende el comportamiento de la variable Intensidad del Uso de Bienes Intermedios Nacionales (*IBI*) ante distintas especificaciones. En particular, es de resaltar que *IBI* cambia de significancia y signo cuando se agregan dummies por periodo, esto nos ha llevado a concluir que la variable *IBI* y el periodo deben estar correlacionados.

En la siguiente sección, se elabora un nuevo modelo integrando el efecto de la apertura comercial en la explicación de la concentración de la industria manufacturera.

### ***IV.3 Efectos de la Liberalización Comercial en la Concentración Industrial***

Dada la observación anterior, la sospecha es que la variable *IBI* ha ido cambiando en el tiempo debido principalmente al efecto de la apertura comercial. Por esta razón, se realiza un modelo en el cual interactúan la variable *IBI* con el periodo de tiempo.

A través de este análisis de interacción por periodos se demuestra que la relación entre la *IBI* y el índice de concentración industrial no es invariante en el tiempo. Antes de la liberalización comercial, la relación positiva entre la variable *IBI* y la concentración obedecía a que el Centro capturaba la mayor parte de la actividad económica y las industrias más concentradas eran las más integradas verticalmente. Después de la apertura comercial, gran parte de la actividad económica se desarrolla en la región Norte y las industrias más concentradas, son ahora las que importan más insumos (ya que el precio de los mismos disminuyó), las mismas que se localizan cerca de la frontera con Estados Unidos por esta razón dicha relación se vuelve negativa.

#### ***IV.3.1 Indicador de Frontera***

Como se ha venido mostrando, la variable *IBI* no es robusta ante las diferentes especificaciones de cada modelo estimado, para explicar este posible cambio en significancia se

construye el índice de frontera.<sup>18</sup> Este indicador captura el efecto no observable que se presume existe entre *IBI* y la importancia adquirida en la zona fronteriza en el transcurso de los años.<sup>19</sup>

Desde el inicio de la liberalización comercial ha sido más conveniente para las empresas localizarse cerca del mercado al que van a vender su producto, así se disminuyen costes de transporte (que en el país aún siguen siendo una parte importante de los costes de las industrias). Para estas industrias ya no es rentable ubicarse cerca de sus proveedores de insumos intermedios debido a que la mayor parte de éstos son importados, ni cerca de los estados que tengan mayor población ya que los trabajadores tienen libre movilidad en el país.

En el Cuadro IV.3 se puede determinar que existe una relación positiva que ha ido creciendo a lo largo del tiempo (aún no significativa) entre la concentración de la industria y el índice de frontera.<sup>20</sup> Si una industria está más concentrada en los estados fronterizos a medida que pasa el tiempo, se vuelve importante para la explicación de la concentración industrial del país. Este cambio ha sido gradual en donde la concentración de la industria paso de los estados de Centro a los de la Frontera Norte del país.

Cuadro IV.3 Correlación entre el Índice de Frontera y Concentración Industrial Absoluta e Intensidad de Insumos Intermedios, 1981-2004

| Índice de Frontera                   | 1981       | 1986    | 1989      | 1994       | 1999       | 2004      |
|--------------------------------------|------------|---------|-----------|------------|------------|-----------|
| Localización Industrial              | 0.0892     | -0.0307 | 0.0356    | 0.1833     | 0.1876     | 0.2248    |
| Intensidad de los Inputs Intermedios | -0.4244*** | -0.0560 | -0.2808** | -0.4824*** | -0.4820*** | -0.3361** |

Nota: (\*\*\*) Significativa al 1 por ciento, (\*\*) Significativa al 5 por ciento, (\*) Significativa al 10 por ciento

FUENTE: Elaboración propia a partir de los Censos Económicos del INEGI de 1981, 1986, 1989, 1994, 1999 y 2004.

<sup>18</sup> Se construye un índice de frontera de la siguiente manera: para cada rama se ordena por estado de mayor a menor personal ocupado, de los 10 estados con mayor personal ocupado se seleccionan los que se ubican en la zona fronteriza y se saca un porcentaje.

<sup>19</sup> Venables (2003) argumenta que estar cerca de la frontera puede favorecer a algunas regiones más que a otras, es lo que llama geografía de primera naturaleza.

<sup>20</sup> Se calculó el Coeficiente de Correlación de Pearson, en donde el  $r_{calculado}$  deberá ser mayor que el  $r_{tablas}$  para que exista correlación entre las variables. El número de observaciones son 54, con grados de libertad  $(N-2) = 52$

*Valores Críticos del Coeficiente de Pearson para una muestra de 54 observaciones*

| GI | 0.1    | 0.05          | 0.02   | 0.01   |
|----|--------|---------------|--------|--------|
| 52 | 0.2262 | <b>0.2681</b> | 0.3158 | 0.3477 |

Es importante observar que un coeficiente de correlación bajo no significa que no existe relación alguna entre las variables, sino simplemente que no existe relación lineal entre ellas.

En tanto, la relación entre la intensidad del consumo de bienes intermedios nacionales y en índice de frontera es relación es negativa y significativa. Esto implica que las ramas que concentran mayor personal ocupado en los estados fronterizos han estado utilizando en menor medida IBI del país. Una explicación factible, es que al abrirse las fronteras a la libre competencia se incrementaron las importaciones de insumos intermedios fragmentando las integraciones verticales que existían en los años ochenta.

Este análisis confirma que existe un efecto indirecto que afecta la variable propuesta por la NGE, que a través de las estimaciones de sección cruzada por año no se logra capturar.

#### IV.3.2 Indicador de la Apertura Comercial

A continuación se estima una nueva variante de modelo en dónde se diferencian los periodos antes y después de la apertura comercial. Para lo cual se crea una variable dummy denominada *BTLC*, que toma el valor de uno para los años antes de la apertura comercial (1981 y 1986) y el valor de cero para el resto de los años. Esta variable se pone a interactuar con la variable de consumo intermedio, con el fin de capturar el impacto de esta variable en la concentración de la industria.

El modelo que se estima es el siguiente:

$$Gabs_i = c + \beta_1 PROD_i + \beta_2 DF_i + \beta_3 ESCALA_i + \beta_4 BTLC_i + \beta_5 IBI_i + \beta_6 BTLC*IBI + u_{it} \quad (6)$$

En el Cuadro IV.4 se observan los resultados de esta estimación, en dónde la variable *BTLC* tiene un efecto positivo y significativo sobre la concentración *absoluta* de las manufacturas mexicanas. Esto indica que la apertura tiene un impacto importante en la estructura productiva del país. En tanto que la interacción de *BTLC* con *IBI* presenta un efecto negativo debido a que la apertura comercial provocó la desintegración vertical de las industrias originado por la disminución del precio relativo de los insumos intermedios importados. Además, al enriquecer el modelo con esta variable se confirma lo predicho por la NGE tanto en la estimación por GLS o PCSE corregida por heterocedasticidad. Así, una vez se controla por la apertura comercial, la variable *IBI* al igual que la variable *ESCALA* logran explicar la concentración absoluta de la industria manufacturera en el país.

Se elabora otro ejercicio similar para observar el efecto de cada año en la variable *IBI*, la ecuación sería la que se presenta a continuación:

$$Gabs_i = c + \beta_1 PROD_i + \beta_2 DF_i + \beta_3 ESCALA_i + \beta_4 IBI_i + \beta_5 IBI*1986 + \beta_6 IBI*1989 + \beta_7 IBI*1994 + \beta_8 IBI*1999 + \beta_9 IBI*2004 + u_{it} \quad (7)$$

El análisis de los resultados presentados en el Cuadro IV.4 reflejan que la interacción de la variable *IBI* por año explica como la relación positiva que mantenía *IBI* con la concentración de las manufacturas en los años ochenta va perdiendo importancia volviéndola negativa a partir de 1994, tal como argumentan Krugman y Livas (1996). En su trabajo puramente teórico afirman que con la liberalización de los mercados las integraciones verticales iban a ser menos importantes para la explicación de la concentración de la industria.

Este resultado era esperable debido a que el modelo de sustitución de importaciones creó fuertes vínculos entre proveedores y productores nacionales con una gran concentración de la actividad económica en los estados del Centro del país, ya que el incentivo era localizarse cerca de los insumos. Desde la apertura comercial se generaron fuertes cambios en la estructura productiva, caracterizada por una desconcentración de la industria al principio y una desintegración de las cadenas productivas en años posteriores, sustituyendo los insumos nacionales por importados. La entrada en marcha del TLCAN trajo mayor importación de insumos, y a consecuencia de la integración con Estados Unidos y Canadá las industrias se empezaron a localizarse en los estados de la frontera norte cerca del mercado al que venden sus productos.

Como se observó con el indicador de frontera, la relación entre las industrias concentradas en los estados de la frontera y el uso de insumos intermedios nacionales es negativa y significativa. Lo anterior explica porqué la variable *IBI* cambiaba de signo cuando se incluían dummies por año en el modelo.

Cuadro IV.4 Determinantes de la Concentración *Absoluta* Industrial.  
Análisis de Datos de Panel con Interacción entre *IBI* y la Apertura Comercial

| Variables Independientes                    | GLS<br>BTLC                   | PCSE<br>BTLC                 | GLS<br>AÑO                    | PCSE<br>AÑO                   |
|---|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Constante</b>                            | <b>0.2209***</b><br>(0.0307)  | <b>0.2084***</b><br>(0.0345) | <b>0.3129***</b><br>(0.0309)  | <b>0.2821***</b><br>(0.0394)  |
| <b>Productividad</b>                        | <b>0.0009</b><br>(0.0059)     | <b>0.0009</b><br>(0.0075)    | <b>0.0092*</b><br>(0.0052)    | <b>0.0083</b><br>(0.0084)     |
| <b>Dotación de Factores</b>                 | <b>-0.0029</b><br>(0.0024)    | <b>-0.0025</b><br>(0.0032)   | <b>-0.0028</b><br>(0.0023)    | <b>-0.0034</b><br>(0.0035)    |
| <b>Economías de Escala</b>                  | <b>0.0440***</b><br>(0.0056)  | <b>0.0434***</b><br>(0.0069) | <b>0.0288***</b><br>(0.0054)  | <b>0.0361***</b><br>(0.0080)  |
| <b>Intensidad de los Bienes Intermedios</b> | <b>0.0282**</b><br>(0.0148)   | <b>0.0476**</b><br>(0.0209)  | <b>0.0827***</b><br>(0.0141)  | <b>0.0712***</b><br>(0.0227)  |
| <b>Dummy Apertura Comercial</b>             |                               |                              |                               |                               |
| <b>BTLC</b>                                 | <b>0.0981***</b><br>(0.0060)  | <b>0.1050***</b><br>(0.0084) |                               |                               |
| <b>BTLC * IBI</b>                           | <b>-0.0684***</b><br>(0.0157) | <b>-0.0629**</b><br>(0.0216) |                               |                               |
| <b>Dummy por Año</b>                        |                               |                              |                               |                               |
| <b>IBI*1986</b>                             |                               |                              | <b>-0.0375**</b><br>(0.0153)  | <b>-0.0014</b><br>(0.0232)    |
| <b>IBI*1989</b>                             |                               |                              | <b>-0.0747***</b><br>(0.0157) | <b>-0.0517**</b><br>(0.0237)  |
| <b>IBI*1994</b>                             |                               |                              | <b>-0.1507***</b><br>(0.0162) | <b>-0.1261***</b><br>(0.0261) |
| <b>IBI*1999</b>                             |                               |                              | <b>-0.1861***</b><br>(0.0190) | <b>-0.1687***</b><br>(0.0283) |
| <b>IBI*2004</b>                             |                               |                              | <b>-0.2098***</b><br>(0.0176) | <b>-0.2044***</b><br>(0.0282) |
| <b>No. de Observaciones</b>                 | 324                           | 324                          | 324                           | 324                           |

Nota: (\*\*\*) Significativa al 1 por ciento, (\*\*) Significativa al 5 por ciento, (\*) Significativa al 10 por ciento.  
Los números que están entre paréntesis son los errores estándar.

FUENTE: Elaboración propia a partir de los Censos Económicos del INEGI de 1981, 1986, 1989, 1994, 1999 y 2004.

## V. Cambio de la Estructura Productiva en México, 1981-2004

Con el fin de hacer evidentes estos cambios en la distribución espacial de la actividad económica, se aplica la Prueba de Chow, (Greene, 2002) a los datos de panel que fueron estimados. Esta prueba permite comparar datos de panel mediante el estadístico  $F$  de Fisher haciendo uso de la Suma de Cuadrados del Error (SCE) de las mismas. Se consideraron dos sub-

periodos: 1981 - 1986 antes de la apertura comercial y 1989 - 2004 después de que México se integra al GATT y firma el TLCAN.

Los resultados sugieren que rechaza la hipótesis nula de estabilidad estructural con un nivel de significación del 1 por ciento, confirmando así que en México a raíz de la liberalización comercial tuvo lugar un cambio en la estructura productiva de la manufactura.<sup>21</sup>

Este hecho también se comprobó cuando se llevó a cabo la estimación mediante la variable dicotómica BTLC que representaba la apertura comercial. El resultado fue un efecto positivo y significativo en la concentración *absoluta*, determinado así que existe un impacto en la geografía económica como consecuencia del cambio de política económica instrumentada en el país.

## **VI. Conclusiones**

El análisis descriptivo de la concentración industrial revela cómo el grado de concentración del personal ocupado ha ido disminuyendo a partir de la liberalización comercial. También se provee evidencia de que las manufacturas que cuentan con un mayor grado de concentración son las ramas de los sectores de Sustancias Químicas, Productos derivados del Petróleo, del Carbón, Hule y Plástico; y Textiles, Prendas de Vestir e Industria del Cuero. Mientras que las industrias pertenecientes al sector de Productos Alimenticios, Bebidas y Tabaco fueron las que mostraron menor grado de concentración y se caracterizan por tener bajos niveles de tecnología.

Este análisis confirma lo postulado por Krugman y Livas (1996), en su artículo mencionan que en un país como México una disminución en las barreras al comercio provocaría que las industrias disminuyeran sus niveles de concentración. Asimismo, se comprueban las expectativas de Hanson (1997) hacia una mayor desconcentración de la industria.<sup>22</sup> Sin embargo, es importante remarcar que a partir del TLCAN los niveles de concentración permanecen casi sin movimiento.

La contribución más importante de este trabajo es el análisis empírico de los determinantes de la concentración industrial, el cual no se ha realizado con anterioridad para el caso Mexicano. Los resultados de este análisis indican que las economías de escala y la

---

<sup>21</sup> Los resultados de la prueba de F son los siguientes:  $F(6, 261) = 42.85$ ,  $\text{Prob} > F = 0.0000$ .

<sup>22</sup> En su trabajo sobre la estructura regional de salarios señala que no alcanza a capturar los efectos del ajuste de la liberalización comercial dado que su muestra de datos sólo cubre los primeros tres años de la reforma comercial; pero sus expectativas eran a que la industria continuaría desconcentrándose.

intensidad en el uso de insumos intermedios nacionales son los factores que de manera más importante explican la concentración industrial absoluta en el país. En cambio, los determinantes propuestos por las Teorías Tradicionales del Comercio no aportan explicación significativa a la concentración industrial. De hecho, como han destacado otros estudios, las ventajas comparativas, que son los factores considerados por la teoría clásica del comercio internacional, se relacionan mejor con un índice *relativo* de concentración.

Un resultado clave del análisis es el que indica que antes de la apertura comercial, la intensidad en el uso de insumos intermedios nacionales y la concentración industrial se relacionaban positivamente mientras que con el tiempo y debido a la apertura comercial, dicha relación se volvió negativa.

Así, en este trabajo se confirma que la concentración industrial pasó del centro a la frontera y claramente se evidencia que dicho cambio estructural se ve reflejado en la relación de la concentración con la intensidad en el uso de bienes intermedios nacionales. Antes de la apertura comercial, la relación positiva entre ambas variables obedecía a que el centro capturaba la mayor parte de la actividad económica y las industrias más concentradas eran las más vinculadas verticalmente. Después de la liberalización comercial, gran parte de la actividad económica se desarrolla en la frontera y las industrias más concentradas, son ahora las que importan más insumos, las mismas que se localizan cerca de la frontera.

En este sentido, nuestro análisis confirma las hipótesis planteadas por el modelo teórico de Krugman y Livas (1996), las cuáles sólo habían sido parcialmente verificadas por Hanson (1997). Sin embargo, a diferencia de Hanson que se centraba en el análisis del gradiente salarial regional y su evolución al compás de los cambios en la política comercial en México, el presente análisis aborda por primera vez de forma explícita el papel de los enlaces verticales insumo-producto en la concentración y verifica de forma sólida las hipótesis teóricas planteadas por Krugman y Livas (1996).

Así, en México, la apertura comercial significó el debilitamiento de la fuerza centrípeta constituida por los enlaces verticales insumo-producto nacionales característicos del período de sustitución de importaciones, provocando una desconcentración de la actividad económica en el espacio y una relocalización de la actividad hacia las regiones del norte, próximas al mercado estadounidense.

## **VII. Bibliografía**

- AMITI, M. (1999). "Specialization patterns in Europe". *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 135, No. 4, pp. 573-593.
- BAI, Ch., DU, Y., TAO, Z. and TONG, S. (2004). "Local protectionism and regional specialization: evidence from China's industries". *Journal of International Economics*, Vol. 63, No. 2, pp. 397-417.
- BECK, N. (2001). "Time-Series-Cross-Section Data: What have we learned in the past few year?". *Annual Review of Political Science*, Vol. 4, pp. 271-293.
- BECK, N. and KATZ, J. (1995) "What to do (and not to do) with time-series cross-section data". *American Political Science Review*, Vol. 89, No. 3.
- BRÜLHART, M. (1998). "Trading places: Industrial specialization in the European Union". *Journal of Common Market Studies*, Vol. 36, No. 3, pp. 319-346.
- COMBES, P., MAYER, T. and THISSE, J. (2008). *Economic Geography*. Princeton University Press.
- CHAMBOUX – LEROUX, J. (2001). "Efectos de la apertura comercial en las regiones y la localización industrial en México". *Revista Comercio Exterior*, Vol. 51, No. 7, pp. 600-609.
- CUADRA, G. (2008). "Hechos Estilizados del Ciclo Económico en México". Documentos de Investigación del Banco de México. No. 2008-14.
- DÁVILA, A. (2004). "México: concentración y localización del empleo manufacturero, 1980-1998". *Economía Mexicana NUEVA ÉPOCA*, Vol. XIII, No. 2, segundo semestre.
- DIAZ, J. y GILLMORE E. (2004). "Análisis localizacional de la industria manufacturera a nivel regional". Ministerio de Planificación, Dep. de Competitividad Regional, Gobierno de Chile.
- FALCIOGLU, P. and AKGÜNGÖR, S. (2006). "Regional specialization and industrial concentration patterns in Turkish manufacturing industry after trade liberalization". *Regional Studies Association, Academic Papers*.
- FUJITA, M., KRUGMAN, P. and VENABLES, A. (1999). *The spatial economy: cities, regions and international trade*. The MIT Press.
- GORDO, E., GIL, M. y PÉREZ, M. (2003). "Los efectos de la integración económica sobre la especialización y la distribución geográfica de la actividad industrial en los países de la UE". *Documento Ocasional*, No. 0303, Banco de España.
- GREENE, W. (2002). *Econometric Analysis*. Fifth Edition, Prentice Hall.

- HAALAND, J., KIND, H., KNARVIK, K. and TORSTENSSON, J. (1999). "What determines the economic geography of Europe?". *CEPR Discussion Paper Series*, No. 2072.
- HANSON, G. (1996). "Localization economies, vertical organization, and trade". *The American Economic Review*, Vol. 86, No. 5, pp. 1266-1278.
- HANSON, G. (1997). "Increasing returns, trade, and the regional structure of wages". *Economic Journal*, No. 107, pp. 113-133.
- HANSON, G. (1998). "Regional adjustment to trade liberalization". *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 28, No. 4, pp. 419-444.
- HERNÁNDEZ, I. (2007). "Localización industrial en México". *Revista Ensayos*, Facultad de Economía, UANL, Vol. XXVI, No. 2, pp. 1-42.
- HSAIO, C. (1986). *Analysis of Panel Data*. Cambridge University Press.
- KIM, S. (1995). "Expansion of markets and the geographic distribution of economic activities: The trends in U.S. regional manufacturing structure, 1860-1987". *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, No. 4, pp. 881-908.
- KIM, S. (2013). "The Price of Imports and TFP: Application to the Korean Crisis of 1997-98". *Review of Economic Dynamics*.
- KNARVIK, K., OVERMAN, H., REDDING, S., and VENABLES, A. (2000). "The location of European industry". *European Economy-Economic Papers*, No. 142.
- KNARVIK, K., OVERMAN, H. and VENABLES, A. (2001). "Comparative advantage and economic geography: estimating the determinants of industrial location in the EU". *CEPR, Discussion Paper*, No. 2618.
- KRUGMAN, P. (1992). *Geografía y Comercio*, Ed. Antoni Bosch, S. A.
- KRUGMAN, P. and LIVAS, E. (1996). "Trade policy and the Third World metropolis". *Journal of Development Economics*, Vol. 49, No.1, pp. 135-150.
- KRUGMAN, P. and VENABLES, A. (1995). "Globalization and the inequality of nations". *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, No. 4, pp. 857-880.
- UNGER, K. (1996). "Competitividad internacional y desarrollo tecnológico: la industria manufacturera mexicana frente a la apertura comercial". *Economía Mexicana*, Nueva Época, Vol. V, Num. 2, segundo semestre de 1996.
- UNGER, K. (2012). "Especializaciones reveladas y condiciones de competitividad en las entidades federativas de México", *CIDE*, DTE 530.

- MENDOZA, J. y PÉREZ, J. (2007). “Aglomeración, encadenamientos industriales y cambios en la localización manufacturera en México”. *Economía, Sociedad y Territorio*. Vol. VI, No. 23, pp. 655-691.
- PALUZIE, E., PONS, J., y TIRADO, D. (2001). “Regional integration and specialization patterns in Spain”. *Regional Studies*, Vol. 35, No. 4, pp. 285-296.
- PUGA, D. and VENABLES, A. (1996). “The spread of industry: spatial agglomeration in economic development”. *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 10, No. 4, pp. 440-464.
- REDDING, S., KNARVIK, K., OVERMAN, H. AND VENABLES, A. (2003). “Integration and specialization in the European Union”, In: Basevi, G. and Donato, V. and O'Connell, A., (eds.) *Real effects of regional integration in the European Union and the Mercosur*. University de Bologna en Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, pp. 33-48.
- SALA, M. (2008). “Factores determinantes de la concentración industrial de la economía española”. *Economía Industrial*, No. 367, pp. 197-209.
- SANGUINETTI, P. and VOLPE, C. (2004). “Trade policy and manufacturing location patterns: Evidence from Argentina”. Paper presented at the 6<sup>th</sup> ETSG Conference, Nottingham, United Kingdom.
- TIRADO, D., PALUZIE, E. and PONS, J. (2002). “Economic integration and industrial location: the case of Spain before World War I”. *Journal of Economic Geography*, Vol. 2, No. 3, pp. 343-363.
- TRAISTARU, I. and VOLPE, C. (2003). “Determinants of manufacturing concentration patterns in Mercosur”. *European Regional Science Association-Conference Papers*.
- TRAISTARU, I. and VOLPE, C. (2006). “Economic integration and manufacturing concentration patterns: Evidence from MERCOSUR”, *Open Economies Review*, Vol. 17, No. 3, pp. 297-319.
- VENABLES, A. (1996). “Equilibrium locations of vertically linked industries”. *International Economic Review*. Vol. 37, No. 2, pp. 341-59.

### **Fuentes Estadísticas**

INEGI, Censos Económicos, 1981, 1986, 1989, 1994, 1999, 2004. <http://www.inegi.org.mx>



Documentos  
de trabajo  
**eBooks** **Novedades**  
Fondo  
editorial  
**Revistas**  
**eLIBROS**

[www.LibreriaCide.com](http://www.LibreriaCide.com)