Universidad Autónoma de Coahuila

Centro de Investigaciones Socioeconómicas

Indicadores de Eficiencia y sus determinantes.

Caso *Cluster* electrónica y componentes

para las Zonas Metropolitanas de México,
1988-2003

Xanin García Posada

Director: Dr. Alejandro Dávila Flores
Co- Director: Dr. Gustavo Félix Verduzco

Lector: Dr. Federico Muller Rodríguez
Dr. Gustavo Félix Verduzco

Agosto de 2008

Contenido

Introducción 1

Capítulo I Efectos de la apertura comercial en la industria electrónica 6

La industria electrónica. 6

Proteccionismo y sustitución de importaciones 10

Apertura comercial 11

Apertura comercial y localización industrial 14

Agrupamiento Electrónica y componentes 17

Agrupamiento de Baja California y zona fronteriza: 21

Agrupamiento de Jalisco: 21

Agrupamiento del Centro (Estado de México): 21

Teorías del Crecimiento 21

Economías de escala, de localización y de urbanización 26

Agrupamientos industriales, clusters 29

Conclusiones 32

Capítulo II Métodos para el cálculo de la productividad y eficiencia 35

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 1988 47

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 1993 51

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 1998 55

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 2003 58

Variación del Indice de Eficiencia por rama y zona metropolitana 62

Indices de eficiencia ponderados, 1988 72

Indices de eficiencia ponderados, 1993 73

Indices de eficiencia ponderados, 1998 74

Indices de eficiencia ponderados, 2003 75

Indices de Eficiencia Técnica Orientados a Insumos con Valor Agregado Censal Bruto, VACB, como producto 78

Datos 78

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 1988 79

Índices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 1993 83

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 1998 86

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 2003 90

Evolución de los Indicadores de Eficiencia, 1988-2003 94

Variación del Indice de Eficiencia por rama y zona metropolitana 94

Descomposición de la ineficiencia técnica, 2003 98

Indices de eficiencia ponderados, 1988 104

Indices de eficiencia ponderados, 1993 105

Indices de eficiencia ponderados, 1998 107

Indices de eficiencia ponderados, 2003 108

Capítulo III Índice de eficiencia y sus determinantes. Modelo econométrico 111

Datos 114

Modelo a estimar 114

Estimación 116

Resultados e interpretación 118

Implicaciones regionales 120

Referencias 126

Introducción

La industria electrónica se considera como un pilar fundamental en la actividad manufacturera. Los indicadores económicos demuestran su importancia. De acuerdo con Sergio Ordoñez ésta es un elemento básico dentro de las industrias y servicios productores de tecnologías y, al ser concebida como una industria de alta tecnología, se le considera capaz de generar una nueva dinámica en la estructura económica fundamentada en la revolución tecnológica.

El papel de esta industria en la actividad económica del país es de suma importancia por la destacada participación que tiene en los diferentes indicadores económicos (Centro de Estudios de Competitividad, 2005:2).

En México se distinguen dos etapas en términos del desarrollo industrial. Una correpondiente al Modelo de Sustitución de importaciones (SI) y otra de apertura comercial.

En la segunda mitad de la decáda de los noventa, la industria electrónica se vio beneficiada por la firma del Tratado del Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), considerado por Guillén (2001:469) más que un acuerdo comercial clásico, dado que se incorporaron un conjunto de reglas para la operación de capital extranjero[1]. Por tanto, la apertura comercial y la desregularización permitió la instalación de un gran número de empresas y, como consecuencia, el desarrollo de importantes agrupamientos industriales que buscaban aprovechar el ingreso de los productos mexicanos al mercado norteamericano, de manera preferencial y, beneficiarse de las ventajas de localización y del acceso al mercado estadounidense (Ordoñez, 2005:91).

La apertura comercial derivó en una “descentralización concentrada” debido a que la industria manufacturera no se redistribuyó equitatitivamente en todas las entidades federativas del país, relocalizandose principalmente en algunas zonas

[1] Entre las que cita están el trato nacional a la IED, la apertura irrestricta a la cuenta de capitales y el derecho de propiedad (Guillen, 2001).

de la región norte y centro-norte. Esto aplica para el caso de la industria electrónica que tiene el 75% de sus empresas en estados de la frontera norte del país, principalmente Chihuahua y Baja California, sin embargo, Jalisco es el estado del interior del país con mayor número de empresas de la industria electrónica (Centro de Estudios de Competitividad, 2005:2).

La industria electrónica es considerada como una actividad económica "bisagra" debido a que abastece a dos *clusters* (Dávila, 2003: 28) tanto a la industria automotriz como a la aeronáutica.

El concepto de *cluster* ha emergido como una idea central en los temas de competitividad en la última decáda (Sölvell, Linqvist, & Ketels, 2003:2) debido a que tiene una importante influencia en la innovación y desempeño económico de las economías regionales y nacionales (Porter, 1990:14).

La importancia de los *clusters* industriales ha sido promovida dada la generación de ventajas competitivas para firmas y regiones que representan (McCann & Schefer, 2004:178).

La fortaleza de una industria depende de la concentración del empleo (Henderson, 1994:30). A su vez, se requiere de una base de diversificada de la industria lo cual tiende a incrementar la productividad[2] y fortalece el empleo de la ciudad de una actividad de producción o exportación.

Por tanto se plantea la hipótesis que a mayor sea la concentración de la actividad, mayor será su eficiencia.

A partir del Sistema de Información Geográfico se obtuvieron las ramas que conforman el cluster electrónica y componentes. Este ánalisis hace referencia a aquellas que fungen como proveedores.

Aunque diversos autores han desarrollado metodologías para tratar de comparar su desempeño se tienen dificultades. Por una parte, se sugiere

---

[2] Porter menciona que al ser parte de un *cluster* las empresas operan más productivamente al tener fuente de insumos, acceso a la información, tecnología e instituciones necesarias y compañías relacionadas coordinadas (Porter, 1998:3).

considerar la participación del *cluster* en las exportaciones del mundo, en la producción mundial y en el mercado mundial (Van der Linde, 2003); en el Cluster Mapping Project (Harvard Business School:2002) y el Sistema de Información Geográfica se considera el nivel de su producto medio, así como las tasas medias de crecimiento anual de sus tres variables básicas (valor agregado, empleo y producto medio) (Dávila, 2002:14) o bien la innovación y las nuevas tecnologías (Sölvell, Linqvist, & Ketels, 2003:47).

De acuerdo con Cabello cualquier organización que tenga como fin proveer de un bien o servicio requiere medir su capacidad de transformar los recursos en productos (Cabello, 2006:52), por lo cual surge el problema de medir la eficiencia de una industria lo cual compete tanto a la teoría económica como a la política económica (Farrell, 1957:253) debido a que según la Cepal la competitividad[3] de un país está determinada por dos elementos: posicionamiento y eficiencia (Moncayo, 2002)

Ahora bien, para determinar el desempeño del *cluster* objeto de estudio se realizó la construcción de indicadores de eficiencia. Según Lovell, la eficiencia de una firma se verifica al comparar los valores observados y los óptimos de producción e insumos (Bayda, 2003:16) y se estimaron los indicadores de eficiencia para la clase de actividad, la rama y el cluster delimitados por zonas metropolitanas.

Considerando cuatro períodos: 1988,1993,1998 y 2003 se utilizó el análisis de envoltura de datos, DEA.

Con la finalidad de evitar sesgos se hicieron dos análisis. Uno de ellos tomando la producción bruta total, PBT, como el producto y el personal ocupado y capital fijo los insumos. Por otra parte, el valor agragado censal bruto , VACB, como producto y se agrego a los insumos el consumo intermedio. En ambos

[3] De acuerdo a Sobrino la competitividad se puede definir en término empresarial o territorial. En el primer caso se refiere a la capacidad de la empresa para generar utilidades y en el segundo al efecto del desempeño económico de un territorio en el bienestar de su población residente (Sobrino, 2005:124-125)

casos se utilizo el enfoque de insumos, es decir, se toma como variable de decisión los insumos dejando fijo el producto.

Los resultados fueron similares. Sin embargo, el análisis con VACB arrojó que zonas metropolitanas como Aguascalientes participan de manera importante en el VACB y sus indices de eficiencia se aproximan al valor máximo.

Mediante la evolución de los índices de eficiencia por zona metropolitana se verifica un cambio en la participación de éstas en el VACB generado por el cluster. Existe un decremento persistente en las zonas metropoltanas ubicadas en el centro del país. Mientras que Matamoros, Reynosa, Tijuana y Cd. Juárez muestran una alto dinamismo con índices de eficiencia cercanos al 100 por ciento.

Debido a que zonas metropolitanas con poca participación exhibieron altos índices de eficiencia se asumió existían otras variables incidían en éstos además de la concentración de la actividad. Para ello, se estimó un modelo econométrico.

Dada las carácterísticas de la investigación se utilizó un modelo tipo panel de datos. Después de varias pruebas se obtuvo que el Modelo de Efectos Aleatorios era el que mejor se ajustaba a los datos.

Además de la concentración, como variable determinante de la eficiencia, se encontraron la diversificación de la actividad industrial, la presencia de unidades económicas de la actividad ancla y las remuneraciones promedio.

En la primera parte del documento se hizo una revisión de la historia reciente de la industria electrónica en México, destacando las actividades que la conforman, su participación en la actividad económica del país y su distribución espacial, precisando, además, el antes y después de la apertura comercial de los años noventa.

En la segunda parte se presentan las diferentes metodologías aplicadas en la medición de la eficiencia, ponderando los beneficios del Análisis de Envoltura de Datos utilizado en esta investigación. Se muestran los indicadores de eficiencia técnica para cada una de las ramas que conforman el *cluster,* obtenidos por este método, para las diez zonas metropolitanas (ZM) con mayor participación en el agrupamiento objeto de estudio. Así mismo, se exhiben los ahorros en insumos

que deberían presentarse para alcanzar la eficiencia máxima y los índices de eficiencia ponderados considerando empleo y producción bruta total (PBT), con la finalidad de tomar en cuenta las diferencias de tamaño existentes entre las zonas metropolitanas considerando como variable de producto a la producción bruta total y al valor agregado censal bruto.

Se encontró que existe una relación directa entre la aportación de la ZM al PBT y los indicadores de eficiencia, es decir, a mayor participación del agrupamiento en el PBT mayores son los índices de eficiencia.

Para comprobar esta relación directa se recurrió a la estimación de un panel de datos utilizando el Modelo de Efectos Aleatorios encontrando evidencia a favor de ésta hipótesis.

Capítulo I Efectos de la apertura comercial en la industria electrónica

Este capítulo delimita la industria e identifica las actividades consideradas en ella, proporcionando un marco de referencia a la investigación. Así mismo, destaca la importancia de su participación en los diferentes indicadores económicos: empleo, producción y exportaciones y, revisa las explicaciones dadas en torno a la concentración de tales actividades.

Se hace un esbozo de la historia reciente de la industria para evidenciar el impacto que sufrió a partir de la apertura comercial, desde el período de Sustitución de Importaciones hasta la actualidad.

Considerando trabajos precedentes se obtuvo las relaciones interindustriales incluidas en el *cluster* o agrupamiento industrial y se encontró que existe una concentración de la industria en el centro y norte del país, principalmente en aquellas actividades orientadas a la exportación, como es el caso de las plantas armadoras de televisores.

La industria electrónica.

La industria electrónica se considera como un pilar fundamental en la actividad manufacturera. Los indicadores económicos demuestran su importancia. De acuerdo con Sergio Ordoñez ésta es un elemento básico dentro de las industrias y servicios productores de tecnologías y, al ser concebida como una industria de alta tecnología, se le considera capaz de generar una nueva dinámica en la estructura económica fundamentada en la revolución tecnológica.

A pesar de que no existe un concenso sobre las actividades productivas incluidas en ella se le considera como el conjunto de ramas que porporcionan los componentes del *hardware* de la industria de la computación, los equipos de comunicaciones y los artículos electrónicos de consumo generalizado (Ordoñez, 2001:796).

Los cinco sectores que la integran son: electrónica de consumo, computadoras personales, equipo de telecomunicaciones, componentes electrónicos y equipo industrial y médico (Centro de Estudios de Competitividad, 2005:2).

En México las empresas de la industria electrónica se pueden dividir en dos grandes grupos industriales: la maquiladora de exportación, conformada por filiales de trasnacionales (Carrillo, 2001:1) y la Camara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicación e Informática (CANIETI), en su mayoría de capital nacional. El primero de ellos es el que participa en mayor proporción en la generación de empleos (Contactopyme, 2000:4). Por tanto, de acuerdo al tipo de producto de fabricación la Secretaría de Economía clasificó las principales industrias: audio y video, telecomunicaciones, partes y componentes, compúto y equipo comercial y de oficina como se muestra en el cuadro 1 (Secretaria de Economia, 2002: 13).

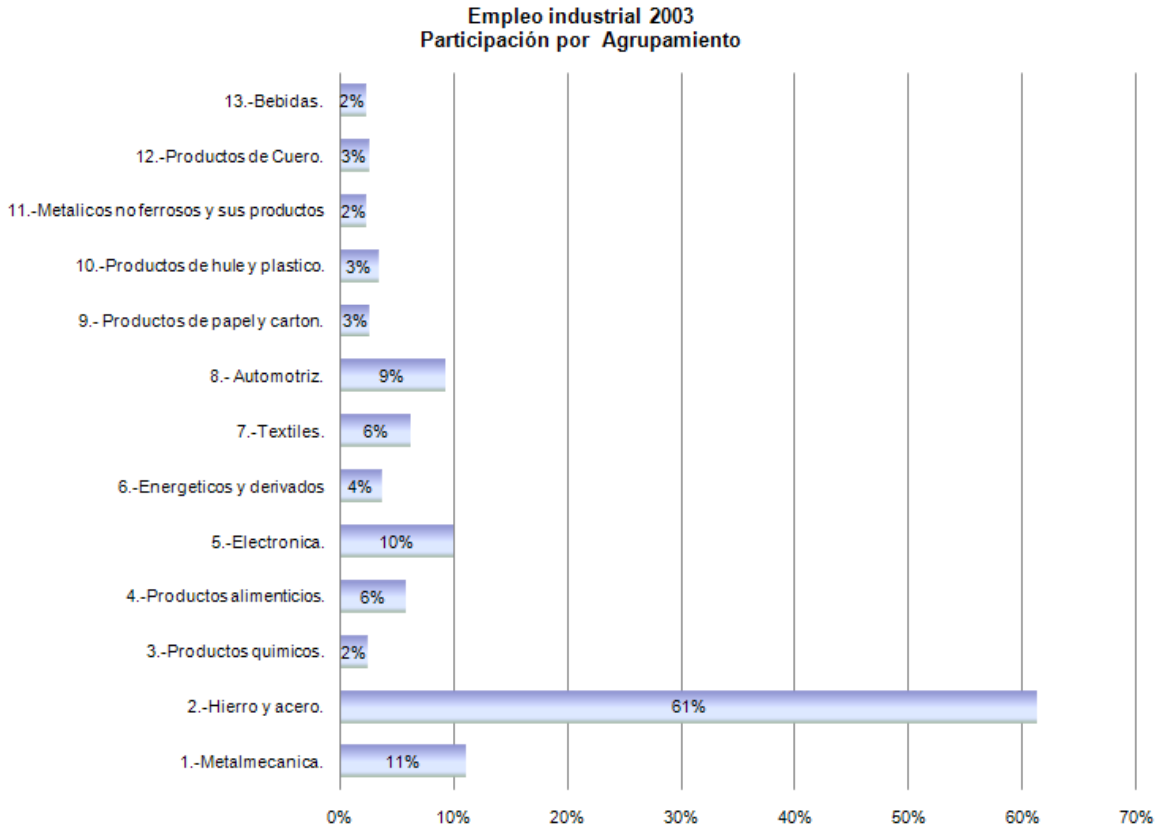
Cuadro 1. Industrias que conforman la Industria Electrónica

Fuente: Secretaria de Economia, 2002:13

El papel de esta industria en la actividad económica del país es de suma importancia por la destacada participación que tiene en los diferentes indicadores económicos (Centro de Estudios de Competitividad, 2005:2). En el 2001 participó, según la Secretaria de Economía, con el 5.8% del PIB manufacturero, el 9.2% del empleo y el 30% de exportaciones (Secretaria de Economia, 2002:16). Por tanto, la balanza comercial del sector presentó el segundo mayor superávit, sólo después de la industria automotriz y se constituyó como el primer sector exportador al presentar tasas de crecimiento superiores al PIB nacional y al sector manufacturero (Secretaria de Economia, 2002:14). Con ello, el sector ofrece uno de los mayores intercambios comerciales con el exterior al ocupar el primer lugar, tanto en importaciones como exportaciones (Gende, 2005:14).

A partir de la información del Sistema de Información Geografica para el 2003 se obtuvieron datos de cada uno de los agrupamiento indutriales en México. Para 2003 el agrupamiento de electrónica participó con el 10 por ciento del empleo manufacturero, solamente detrás del agrupamiento del Hierro y Acero y el Metalmecánico (gráfica 1), donde además su tasa media de crecimiento del Valor Agregado Bruto (VAB) de 4.41% superó al del Hierro y Acero, ocupando el segundo lugar en el período 1988-2003 (ver gráfica 2). Por tanto, el dinamismo que presentó el sector es elevado, tanto en la generación de VAB como de empleo (Sistema de Información Geográfica, 2007).

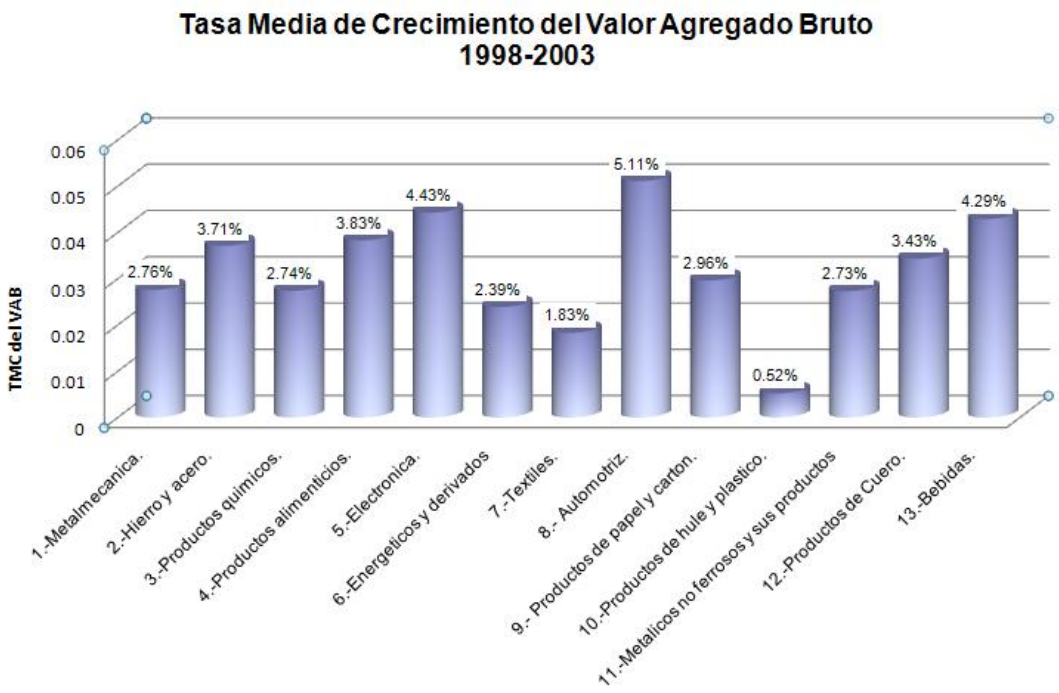
Gráfica 1



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Geográfico de Información, 2007.

Una vez definida la industria electrónica y su participación en la industria manufacturera es necesario analizar su evolución, es decir, señalar ¿cuándo surgió?¿cuáles han sido los cambios que ha sufrido? y ¿cuál fue el impacto que ene lla tuvo la apertura comercial?

Gráfica 2



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Geográfico de Información, 2007.

Proteccionismo y sustitución de importaciones

En México se distinguen dos etapas en términos del desarrollo industrial. Una correpondiente al Modelo de Sustitución de importaciones (SI) y otra de apertura comercial.

La primera se caracterizó por el papel activo que desempeñó el gobierno, donde el contexto mundial de limitada oferta de productos manufactureros de países industrializados, entre 1930 y 1940 con la Segunda Guerra Mundial, provocó que la industria nacional fuera favorecida por medio de altas tarifas, así como la institución de sistemas de licencias para la importación. De acuerdo con Cabello (2007:16) esto provocó un "auto-aislamiento comercial" que propició la necesidad de desarrollar a la industria nacional para abastecer al mercado doméstico, sustentando el crecimiento económico. Este "sesgo antiexportador"

impedía a las empresas mejorar sus escalas de producción[4] (Dominguez & Brown, 1997:78).

La industria nacional se vió forzada a abastecer el mercado interno propiciando patrones de localización industrial particulares, por ejemplo, el centro del país se conformó en un polo industrial.

La industria electrónica no fue la excepción. En los años cuarenta inició con la fabricación de aparatos de radio y en los cincuenta con televisores, especializándose en la electrónica de consumo (Ordoñez, 2001:797). Así la política de sustitución de importaciones estimuló el crecimiento del sector sustentado en el mercado nacional (Secretaria de Economia, 2002:16). Sin embargo, la falta de competencia externa originó el bajo desarrollo de los fabricantes de componentes y retrasos en la adopción de nuevas tecnologías, por lo cual Ordoñez afirma que se trataba de una industria típica de sustitución de importaciones con baja competitividad, altos niveles de integración nacional, de entre el 80 y 95% de componentes producidos nacionalmente v. gr. cinescopios, capacitores y transformadores (Ordoñez, 2001:797).

Dado lo cual este período se caracterizó por el crecimiento en la producción de artículos del hogar para el mercado interno, con bajos volúmenes de producción, altos costos y nula competitividad intenacional. Por otra parte, se dio promoción gubernamental a la industria de la computación (Contactopyme, 2000:22) .

Apertura comercial

En los ochenta, el endeudamiento y la reducción de los términos de intercambio provocaron una serie de ajustes. La crisis del mercado interno dió como resultado una reestructuración industrial y ésta, a su vez, una redistribución espacial en la que el centro del país perdió importancia.

[4] Las economías de escala surgen de los requerimientos técnicos respecto del tamaño mínimo óptimo (Dominguez & Brown, 1997).

Para 1985 con negociaciones bilaterales y multilaterales, particularmente con el ingreso al Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT) se emprendió el retiro de las barreras comerciales iniciando la etapa de liberalización comercial y, a partir de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), en 1994, la economía mexicana fue sometida a un profundo cambio estructural, donde la apertura fue un factor clave del proceso (Loría, 1999, pág. 77).

En el ámbito macroeconómico cambió la estructura de la oferta y la demanda agregada, dándose un incrementado en la participación de las exportaciones e importaciones. De acuerdo con Romero *et al* la participación del comercio externo en el PIB nacional aumento de 13% en 1980 a 60% en el 2000. (Romero, Puyana, & Dieck, 2005:71).

México dejó de ser un país exportador de materias primas y se convirtió en un exportador especializado en productos manufacturados (Cabello, 2007:18). Las exportaciones manufactureras presentaron tasas de crecimiento sin precedentes del 18.8% en el período 1980-2000. Además, representaban el 87% del total de las exportaciones. También se presentaron modificaciones en la estructura productiva, por ejemplo de la industria electrónica, iniciando el desarrollo de un importante sector exportador, basado principalmente en las maquiladoras (Loría, 1999:59).

Las empresas que operan bajo ese esquema se distinguen del resto de la industria electrónica, dados los elevados niveles de globalización en sus procesos productivos, por lo que deben importar gran parte de los insumos y componentes que utilizan (Secretaria de Economia, 2002:19). Para el 2000 las maquiladoras, en general, representaban el 46% de las exportaciones totales y el 35% de las importaciones (Romero, Puyana, & Dieck, 2005:71). Lo que al decir de Ordoñez propició que la electrónica de consumo fuera sustituida por una “industria de embalaje de partes y componentes importados para reexportación con el regimen de maquila” (Ordoñez, 2001:796), provocando un deterioro en la industria de artículos del hogar y un crecimiento en la industria maquiladora, con un mínimo nivel de investigación, desarrollo y diseño de productos (Contactopyme, 2000:29).

Así la desregulación de la economía, la apertura comercial y el entorno internacional permitió que la industria electrónica, en su conjunto, incrementara su intercambio internacional presentando un superávit (Ordoñez, 2005:92).

Ahora bien, la reorientación de la política comercial tuvo efectos espaciales y estructurales pues impactó directamente al patrón de localización geográfica de la actividad económica, sobre todo de la industria manufacturera, incluyendo a la industria electrónica (Cabello, 2006:21).

En la segunda mitad de la decáda de los noventa, la industria electrónica se vio beneficiada por la firma del Tratado del Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), considerado por Guillén (2001:469) más que un acuerdo comercial clásico, dado que se incorporaron un conjunto de reglas para la operación de capital extranjero[5]. Por tanto, la apertura comercial y la desregularización permitió la instalación de un gran número de empresas y, como consecuencia, el desarrollo de importantes agrupamientos industriales que buscaban aprovechar el ingreso de los productos mexicanos al mercado norteamericano, de manera preferencial y, beneficiarse de las ventajas de localización y del acceso al mercado estadounidense (Ordoñez, 2005:91).

La disponibilidad de componentes importados a precios competitivos atrajeron inversiones y generaron empleos (Secretaria de Economia, 2002:19). Entre 1994 y 2000 el valor agregado creció a una tasa media anual de crecimiento 16.4%, es decir, este sector alcanzo tasas superiores a las registradas por el PIB nacional y por el sector manufacturero (Secretaria de Economia, 2002:19), el personal ocupado por la industria creció un 100% en ese mismo período (Centro de Estudios de Competitividad, 2005:2). Esto trajó consigo el desarrollo de una nueva industria electrónica de exportación a partir de la incorporación de las principales empresas trasnacionales (Ordoñez, 2005:91). Como ejemplo tenemos que en 1998, de las 47 principales empresas exportadoras de México, 25

[5] Entre las que cita están el trato nacional a la IED, la apertura irrestricta a la cuenta de capitales y el derecho de propiedad (Guillen, 2001).

correspondían a la industria electrónica (Ver cuadro 1), destacando, además, que en su mayoría, las empresas maquiladoras de la rama electrónica, electrodomésticos y maquinaria eléctrica exportaban la totalidad de su producción.

Apertura comercial y localización industrial

La apertura comercial derivó en una "descentralización concentrada" debido a que la industria manufacturera no se redistribuyó equitatitivamente en todas las entidades federativas del país, relocalizandose principalmente en algunas zonas de la región norte y centro-norte. Esto aplica para el caso de la industria electrónica que tiene el 75% de sus empresas en estados de la frontera norte del país, principalmente Chihuahua y Baja California, sin embargo, Jalisco es el estado del interior del país con mayor número de empresas de la industria electrónica (Centro de Estudios de Competitividad, 2005:2).

Esta liberalización comercial provocó un "proceso selectivo de modernización en algunos sectores de la indutria trayendo consigo un nuevo patrón de industrialización y por tanto, una nueva estructura de mercado" (Dominguez & Brown, 1997:75) que permite decir que los "movimientos espaciales inducidos por la liberalización del comercio" se dieron en aquellas ramas de actividad económica que utilizan factores de producción de alta movilidad,[6] presentándose una especialización productiva facilitada por el desarrollo de agrupamientos económicos (Dávila, 2004:240; 2005:234-235).

La relocalización de la industria, a partir de la apertura comercial, fue generalizada. Dávila (2004:235-240) muestra evidencia empírica de la desentralización de las actividades manufacturas del centro hacia los estados de la frontera norte. Utilizando el coeficiente de Gini ilustró una desconcentración acelerada del empleo manufacturero en la que los estados fronterizos, así como los de la región centro norte, fueron las más favorecidos.

[6] Dentro de estas ramas se consideran las correspondientes al agrupamiento industrial objeto de éste estudio.

Cuadro 2. Principales empresas exportadoras con participación extranjera,1998

(Millones de dólares)

	Empresas	Actividad	País de origen	Ventas	Exportaciones	Exportaciones/Ventas
1	General Motors	Automovilística	Estados Unidos	7464	5665	75.9%
2	Daimler Chrysler	Automovilística	Alemania	6177	4890	79.2%
3	Volkswagen	Automovilística	Alemania	4927	3682	74.7%
4	IBM	Computación	Estados Unidos		2602	nd
5	Ford	Automovilística	Estados Unidos	4211	2398	56.9%
6	Nissan	Automovilística	Francia	1840	1405	76.4%
7	Hewlett-Pakard	Electrónica	Estados Unidos	1634	1383	84.6%
8	Deinosa	Autopartes	Estados Unidos	1166	1166	100.0%
9	Telmex	Telecomunicaciones	Estados Unidos	8564	1166	13.6%
10	Sony	Electrónica	Japón	1144	1144	100.0%
11	SCI System	Electrónica	Estados Unidos	1054	1054	100.0%
12	Phillips Exportadora	Electrónica	Países Bajos	1043	1043	100.0%
13	General Electric	Electrónica	Estados Unidos	2325	893	38.4%
14	Rockwell Autotmotriz de México	Electrónica	Estados Unidos	780	780	100.0%
15	Cigarrera LA Moderna	Tabaco	Reino Unido	1021	774	75.8%
16	Deltrónicos de Matamoros	Electrónica	Estados Unidos	635	635	100.0%
17	Grupo Kodak	Fotografía	Estados Unidos	985	629	63.9%
18	Ispat Mexicana	Siderurgia	India	783	619	79.1%
19	Samsung	Electrónica	Corea	531	531	100.0%
20	Matsushita	Electrónica	Japón	516	516	100.0%
21	Kemet de México	Electrónica	Estados Unidos	513	513	100.0%

22	Cía electrónica de Baja California	Electrónica	Japón	512	512	100.0%
23	Favesa	Autopartes	Estados Unidos	507	507	100.0%
24	Mabe	Electrodomésticos	Estados Unidos	1007	427	42.4%
25	Daewood de México	Electrónica	Corea	416	416	100.0%
26	LG Electrónica de México	Electrónica	Corea	408	408	100.0%
27	JVC	Electrónica	Corea	356	356	100.0%
28	Xerox Mexicana	Electrónica	Corea	515	302	58.6%
29	Delphi	Autopartes	Estados Unidos	290	290	100.0%
30	Hitachi de México	Electrónica	Japón	280	280	100.0%
31	Motorola de México	Electrónica	Estados Unidos	514	280	54.5%
32	Lear Co. México	Autopartes	Estados Unidos	445	277	62.2%
33	STB	Electrónica	Estados Unidos	267	267	100.0%
34	Hyundai de México	Automovilística	Corea	257	257	100.0%
35	Electrónica BLK	Electrónica	Estados Unidos	239	239	100.0%
36	Nokia Reynosa	Electrónica	Finlandia	227	227	100.0%
37	Ace Computer	Electrónica	Taiwan	303	218	71.9%
38	Caterpillar México	Maquinaria	Estados Unidos	203	203	100.0%
39	Elamex	Maquinaria	Estados Unidos	194	194	100.0%
40	Sanmex	Electrónica	Japón	189	189	100.0%
41	Mexinox	Siderurgia	Alemania	320	189	59.1%
42	Price Pfister de México	Metales	Estados Unidos	320	189	59.1%
43	Siemens	Maquinaria eléctrica	Alemania	674	162	24.0%
44	Dupont	Química	Estados Unidos	498	161	32.3%
45	Electronic	Electrónica	Japón	175	153	87.4%

	Clarion					
46	Industrias John Deere	Maquinaria	Estados Unidos	422	151	35.8%
47	Nemak	Autopartes	Estados Unidos	241	120	49.8%

Fuente: CEPAL citado por Guillen, 2001:47

Resultados similares obtuvo Hanson al hacer un análisis referente a la tasa de crecimiento del empleo manufacturero y su distribución espacial en México, antes y después de la apertura comercial. Considerando el TLCAN muestra evidencia de una reducción en las tasas de crecimiento del empleo en el centro del país y, un aumento en los estados fronterizos (Hanson, 1994:30), lo cual sugiere, al decir de Díaz-Bautista, que el TLCAN contribuyó a la "formación de centros de producción a lo largo de la frontera norte de México" (Díaz- Bautista, 2003:1095).

Agrupamiento Electrónica y componentes

A partir de una selección de las ramas de actividad económica que conforman cada agrupamiento económico del sector industrial, en función de la intensidad en las relaciones comerciales y aplicando la metodología de Fesser- Bergman, Dávila (2002:8-13) obtuvo agrupamientos económicos del sector industrial. Uno de los cuales fue el de Electrónica y partes. De acuerdo al Sistema de Información Geográfica (SIG), *software* desarrollado para identificar las actividades que conforman los *clusters* industriales, las ramas de actividad de acuerdo al Sistema de Cuentas Nacionales de México que conforman el cluster están incluidas en el cuadro 4. A partir de los datos del SIG se encontró que las ramas 9 y 52 fueron clasificadas como débilmente asociadas al cluster, siendo el resto primarias[7]. A partir de los datos correspondientes a la cadena de valordel agrupamiento(ver

[7] La pertenencia de las ramas al agrupamiento se determina de acuerdo al coeficiente de asociación al mismo. Siendo así la rama se clasifica como primaria en aquel agrupamiento donde su coeficiente de asociación sea el más alto; Secundaria fuertemente asociada cuando el coeficiente es mayor a .5 y débilmente asociada al estar entre .35 y .5

anexo 1) se encontró que la rama 54 fue la que presentó mayor actividad en las relaciones interindustriales del cluster dado que para 2003 realizó el 87% de las compras y el 83% de las ventas de éste. En el análisis de eficienica se considerara solamente aquellas ramas que funjan como proveedoras al *cluster,* es decir, se excluirán las ramas 9 y16 dado a que lafunción de éstas es como compradoras.

Cuadro 4.

Actividades incluidas en el agrupamiento industrial electrónica y componentes

9	• Cantera, arena, grava y arcilla
16	• Azúcar y subproductos
30	• Otras industrias de la Madera
42	• Artículos de plástico
43	• Vidrio y sus productos
52	• Maquinaria y equipo eléctrico
53	• Aparatos electrodomésticos
54	• Equipo y accesorios electrónicos

Fuente: Sistema de Información Geográfica (2007)

Ahora bien, una vez identificado el *cluster* Dávila encontró que éste estaba en crecimiento equilibrado, de acuerdo a la clasificación realizada en función a su desempeño general (valor agregado, empleo y productividad), es decir, presentaba un incremento por encima de la media en la productividad y tasas positivas en el valor agregado y empleo (2005:244). En cuanto a su desempeño, tomaba el tercer lugar, solamente antecedido por la industria metal-mecánica y

automotriz y la de insumos para la producción de autopartes. Además participaba con el 10.1% en el valor agregado industrial, ocupando el cuarto lugar.

La industria electrónica es considerada como una actividad económica "bisagra" debido a que abastece a dos *clusters* (Dávila, 2003: 28) tanto a la industria automotriz como a la aeronáutica. A pesar de que se encontró que produce una amplia gama de bienes (ver cuadro 5) la demanda sigue dos tendencias diferenciadas en función al mercado que abastece ya sea general, o bien, el industrial. El primero corresponde a electrónica de consumo y el último se caracteriza por sus altos requerimientos de calidad (Gende, 2005:34).

De acuerdo a los datos de exportaciones de equipo de audio y video, compúto y telecomunicaciones demostraron un alto dinamismo. En el caso de equipo de compúto es uno de los cinco productos manufacturados de exportación más importantes de México. También así, México produce el 25 % de la producción mundial de televisores y es el segundo proveedor de equipos de audio y video para EU. En cuanto a telecomunicaciones se tuvo una tasa de crecimiento por encima del PIB nacional. Esto difiere a lo que ocurrió con las partes y componentes electrónicos tradicionales que prácticamente ha desaparecido, donde la mayor parte de las operaciones corresponden a ensamble (Secretaria de Economia, 2002:14).

A partir de esta clasificación de bienes se identificó las empresas que operaban en México para ubicarlas espacialmente (ver cuadro 6) debido a que esta investigación consideró como unidad de análisis a las zonas metropolitanas[8] o bien, los municipios con alta actividad en las actividades "ancla"[9]. Esto puso en evidencia una especialización a nivel regional por tipo de producto. En cuanto a la distribución espacial se encontró que existe una concentración de la actividad del

[8] Definidas por Conapo- Sedesol e INEGI (Secretaría de Desarrollo Social, 2003)

[9] Con altos volúmenes de transacción, tanto venta o compra, en el agrupamiento. En este caso se consideraron las actividades de fabricación (rama 52,53 y 54).

sector en distintas regiones del país, lo que ha permitido el desarrollo de importantes agrupamientos industriales (*cluster*), en las zonas norte, occidente y centro del país (Gende, 2005).

Cuadro 5

Productos de la industria electrónica

Fuente: Secretaria de Economia, 2002:13

En el norte del país estaba orientada a la producción del segmento de audio y video, mientras que en las empresas de la industria electrónica, ubicadas en el centro, están enfocadas principalmente a la producción de electrodomésticos (Contactopyme, 2000:19) pudiéndose distinguir tres grandes agrupamientos por valor de producción: Baja California y zona fronteriza, Jalisco, Estado de México y Chihuahua (Gende, 2005:16).

Las actividades en las que destacaron estos agrupamientos son las siguientes:

Agrupamiento de Baja California y zona fronteriza:

Cuenta principalmente con empresas maquiladoras, en la región de Baja California se ha desarrollado un importante agrupamiento industrial orientado a la fabricación de equipo de audio y video. Se fabrica el 60% de televisiones ensambladas en México. Esta región ocupa el primer lugar mundial en la manufactura de televisiones y monitores para televisores y computadoras personales.

Agrupamiento de Jalisco:

En la zona de Jalisco se ha desarrollado un agrupamiento especializado en la fabricación de equipo de cómputo. La mayoría de las compañías de este agrupamiento, establecidas como empresas nacionales que operan bajo el mecanismo de maquila, han promovido el desarrollo de una importante cadena de suministro. El valor agregado nacional en los productos que se fabrican en esta zona se estima ascendía al 27 por ciento para 2000.

Agrupamiento del Centro (Estado de México):

En esta región se ubican empresas líderes de distintas ramas del sector electrónico, resaltando la electrónica de consumo doméstico.

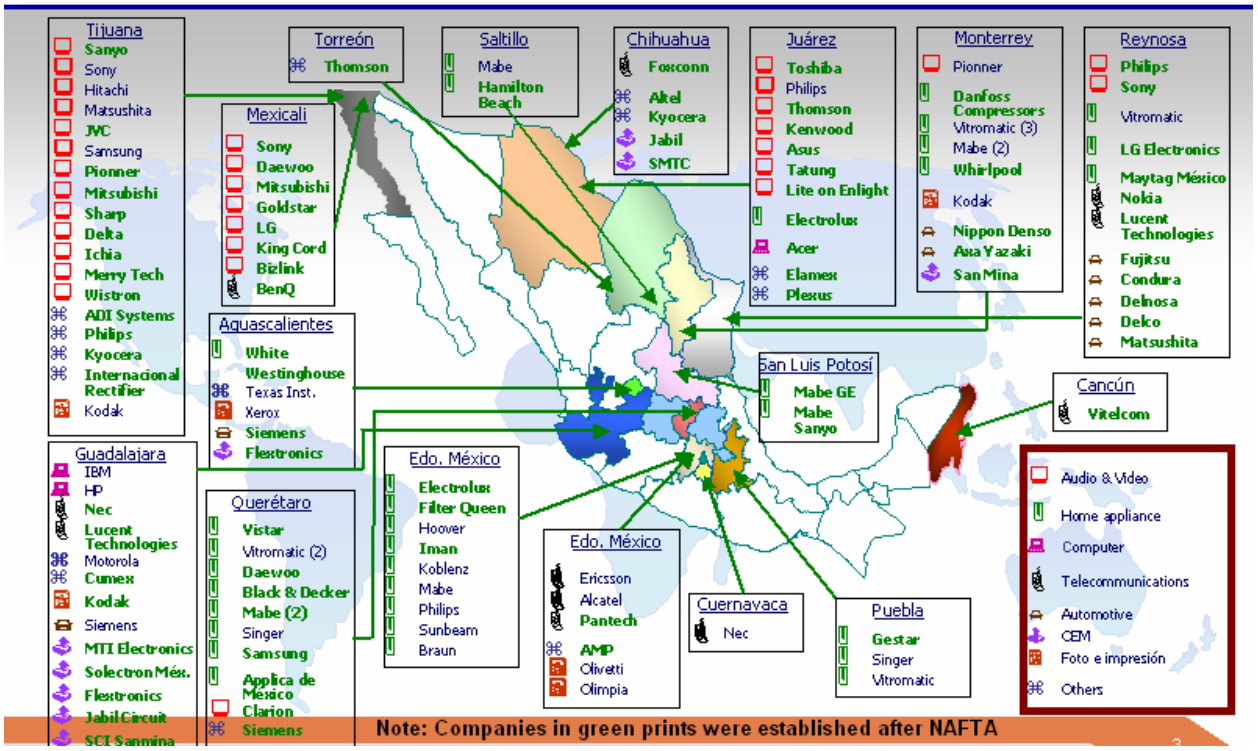
Teorías del Crecimiento

Ahora bien, al ser esta industria netamente exportadora, los modelos conocidos como de base exportadora se presentan como los pertinentes para explicar el crecimiento de las regiones a través de las exportaciones, dado que explican el crecimiento de una país en función de la capacidad exportadora de sus regiones (Polenske & Hewings, 2004:269) y con ello la dimensión espacial del comercio es retomada al considerar, de suma importancia, la locación para entender al comercio internacional.

Cuadro 6.

Localización de empresas electrónica- electrica en México, 2003

(Empresas terminales)



Fuente: Gende, 2005:34

Surge entonces la necesidad de explicar el crecimiento mediante las características propias de la región argumentando que éste puede ser autosostenido (Cabello, 2006:34). Los modelos de crecimiento endógeno formulados inicialmente por Myrdal, Hirschman y Kaldor (Cabello, 2006:34) asumen la existencia de externalidades positivas considerando rendimientos crecientes a escala y competencia imperfecta (Moncayo, 2002:12). La endogeneidad está relacionada con el supuesto de la acumulación de capital y de cambio tecnólogico.

A partir de los modelos de crecimiento económico se formaliza el marco teoríco para la Nueva Geografía Económica (NGE) entre los que destaca Paul Krugman. En el área de la ciencia regional considerando las economías de aglomeración y la causación circular acumulativa, se genera una "teoría general de la concentración espacial". La idea general del modelo se basa en que el crecimiento regional obedece a una causación circular, en la cual, encadenamientos hacia átras y hacia delante de las empresas conducen a una aglomeración de actividades que se autorefuerzan (Krugman, 1990).

Fujita por su parte define que la nueva geografía económica trata de explicar la gran variedad de aglomeraciones económicas en el espacio geográfico, la cual ocurre en diferentes niveles con un amplia variedad en su composición (Fujita & Krugman, 2004:140). Originalmente estos modelos fueron formulados para explicar el comercio intra-sectores entre países con factores productivos endógenos similares (Keilbach,2000).

El modelo representativo de la nueva geografía económicas es el "2x2x2" de Krugman[10]. Consta de dos productores, uno agrícola y uno manufacturero, que producen dos bienes en en dos localidades (Fujita & Krugman, 2004). Este concluye, de forma sintetizada, que con altos costos de transporte la actividad económica tenderá a localizarse cerca del mercado (Krugman, 1990:15-25), poniendo de manifiesto la importancia de los costos de transporte en la actividad económica.

Con respecto a éstos, los productos generados en una región se pueden clasificar en función de la sensibilidad que presentan con respecto a la distancia, como una aproximación a ellos (Karlsson, 2007:8). Dávila (2005: 234) propone una clasificación para las actividades económicas en función a la movilidad de los factores productivos: intensivos en el uso de factores móviles, productores de

[10] Utilizando la geografía económica, siendo ésta la localización espacial de los factores productivos, y la teoría de comercio exterior trata de explicar el patrón de localización industrial en una región.

bienes no comerciables y los que hacen uso intensivo de fuentes naturales. Por tanto, dada la naturaleza de la empresa, los costos de transporte determinarán su localización: cerca de la fuente de abastecimiento, cerca de los mercados o en concentraciones espaciales dentro de áreas urbanas.

En el caso de la industria manufacturera predomina el uso de factores móviles, por ello se tiene que el factor determinante para la localización de la industria es la cercanía al mercado. Krugman propone que el efecto de la apertura comercial inmediato, en la economía pequeña, será una expansión de sus metropolis lo cual concuerda con la evidencia existente y afirma que el impacto de la integración economica, de un país pequeño a uno más grande, afectará el patrón de localización industrial al considerar que solamente algunas regiones serán participes (Krugman, 1990:25-27).

En su modelo teórico, Krugman y Livas (1992) proporcionan una interpretación de la relación existente entre los patrones de localización industrial y el impacto de la políticas comerciales, dentro de economías en vías de desarrollo y, de acuerdo con Dávila, las predicciones de ese modelo son que en economías con barreras comerciales y un mercado interno pequeño, tenderán a concentrar el empleo manufacturero. Por tanto, al eliminar las barreras se reduce el efecto de las economías de escala en la concentración del empleo manufacturero iniciando un proceso de descentralización (Dávila, 2005: 231), situación que ha sido ampliamente analizada. Para México, la frontera norte presento altas tasas de crecimiento del empleo (Hanson, 1994 y Díaz- Bautista, 2003) y en India, se presento una relocalización industrial en las costas del (Chakravorty, 2003). En Europa se tiene el caso de Hungría donde la región más favorecida fue el norte dada la cercanía a la Comunidad Europea (Boudier-Bensebaa, 2005).

Por tanto, al contar la industria electrónica con factores productivos altamente moviles se explica la concentración de la actividad en la frontera norte del país y en el centro.

Además. al considerar las economías de aglomeración y los rendimientos crecientes a escala, se tiene que existe un intercambio entre las economías de

escala y los costos de transporte (Dávila 2005: 234) permitiendo identificar el porqué y cómo se concentra la actividad económica en el espacio.

La concentración de la actividad económica es un fenómeno persistente en nuestros días. El capital, el trabajo y la industria presentan esa tendencia (Rosenthal & Strange, 2003:1-2) por tanto, es evidente que "la vida económica está concentrada en un número reducido de asentamientos humanos" (Fujita & Thisse, 2002:1) de diversos tamaños. Siendo así, es necesario "enfatizar, dentro del análisis de las relaciones económicas del espacio urbano, la importancia de la aglomeración" (Johansson & Quigley, 2004:165). Según Keilbach, ello se debe a que el fénomeno tiene una influencia positiva en el crecimiento del sector o de la ciudad (Keilbach, 2000:31).

Ahora bien, Fujita & Thisse afirman que la configuración espacial de las actividades económicas es el resultado del balance de dos fuerzas opuestas: las de aglomeración y las de dispersión (2002:5). Donde las primeras fungen como fuerza centrípeta, incrementando la concentración tanto de firmas como de individuos y las de dispersión, llamadas centrífugas, actúan en sentido contrario. Este fenómeno se deriva de la "existencia de las externalidades económicas cuando la escala del ambiente urbano agrega productividad" (Rosenthal & Strange, 2003:3). Es decir se originan donde los vínculos entre firmas, instituciones e infraestructura en un área geográfica provocan economías de escala y de alcance (Maskell, Eskelinen, Hannibalsson, & Vatne, 2000:9). Por tanto, la localización puede reducir costos de transacción que Johansson & Quigley los categorizan en "exclusión o interacción" (2004:169). Entre los que Enright menciona a la negociación y el monitereo de contratos (Enright, 2003:105), de ahí que las economías de aglomeración y las economías de redes de trabajo se conceptuen como dos maneras diferentes, pero complementarias, de resolver los problemas de intercambio en el mercado (Johansson & Quigley, 2004:173).

Las ventajas económicas de la proximidad entre los agentes se demuestra por Fujita, a partir de un modelo de competencia monopolística que produce aglomeración espacial de las actividades económicas al generar rendimientos

crecientes a escala, considerados como “economías externas de la aglomeración” (Johansson & Quigley, 2004:165).

Otro factor que determina las economías de aglomeración son los altos costos de transporte de los bienes manufacturados, por lo que las firmas prefieren establecerse en los grandes mercados de bienes finales (Combe & Gilles, 2001:2) y ello provoca un efecto en cadena, denominado por Fujita “bola de nieve” (Fujita & Thisse, 2002: 7), en donde el gran mercado, para bienes finales, atrae a las empresas que buscan reducir sus costos de transporte, incrementado el mercado de trabajo que a su vez aumenta el mercado para los bienes finales. Sin embargo, existen limites para las fuerzas de aglomeracion como es la escasez de la tierra en las zonas urbanas y el aumento de la población por provocar congestionamiento (Combe & Gilles, 2001:2).

De acuerdo con Duranton y Puga existe un tamaño eficiente de ciudad, como resultado del intercambio entre las economías de aglomeración urbanas y el congestionamiento (Duranton & Puga, 2003:11), en la que el tamaño de la ciudad eficiente decrece con los costos de congestión y aumenta con los retornos crecientes a escala agregados.

Economías de escala, de localización y de urbanización

Dávila menciona tres factores que hacen que la actividad económica se concentre en el espacio: las economías de escala, de localización y de urbanización (Dávila: 2005, 233), mismos que tienen un impacto positivo en el desempeño de las firmas, tanto en forma individual como agregada.

Marshall, citado por Hanson, propone que el “agrupamiento geográfico de firmas promueve el aprendizaje y el intercambio de ideas entre los agentes” . Por tanto, la existencia de economías de localización propiciará que las firmas prefieran estar cerca de aglomeraciones de otras firmas de la misma industria o de otra industria relacionada (Hanson, 2000:5). Dávila coincide al afirmar que esto se debe ímplicitamente a las economías de escala y explicitamente a la consideración de los costos de transporte (Dávila, 2005:234-235). Las empresas buscan regiones

con un mercado potencial lo suficientemente grande para generar beneficios, los cuales estan determinados por los costos de transacción (Karlsson, 2007:6).

Dichas economías externas o externalidades se dan cuando la función de producción o de utilidad de un agente económico es afectada, positiva o negativamente por la acción de un agente económico externo.

Dado lo anterior es evidente que las actividades económicas, firmas e individuos, tenderán a localizar en aquellos sitios donde maximicen su utilidad, ya sea por los beneficios o bien por los satisfactores que ofrezca la ciudad. Por ello Karlsson (2007:7) afirma que la aglomeración industrial no olamente responde a las economías de escala internas, si no que también a las externalidades.

Ahora bien, las externalidades se pueden clasificar como pecuniarias (se propagan mediante un sistema de precios) o tecnológicas (cuando no requieren un mecanismo de mercado para trasmitirse) (Dávila, 2005: 233) y, de acuerdo con Muñiz “determinan las decisiones de localización” (1998:167).

Para explicar los patrones de localización industrial existe un debate teórico en cuanto a la importancia de las economías de urbanización o localización (Rosenthal & Strange, 2003:11) cuyos antecedentes remiten a Marshall, quien en 1890 propuso que las externalidades eran cruciales en la formación de aglomeraciones económicas y describió los beneficios de la concentración industrial, tales como la formación de mano de obra especializada, la disponibilidad de servicios e insumos especializados y los *spillovers* de conocimiento (Fujita & Thisse, 2002:7,8,267-270), conocidos como los “microfundamentos de la aglomeración”, mismos que que Duranton & Puga clasifican en tres tipos, basados en mecanismos de compartición “matching” y aprendizaje (Duranton & Puga, 2003:2).

De acuerdo con Muñiz éstos se catalogan como externalidades estáticas y afirma que explican la concentración localizada de empresas o industrias en la misma actividad y se ven reforzadas por la especialización (Muñiz, 1998:167), lo cual coincide con el “alcance industrial” que proponen para analizar las externalidades de la aglomeración Rosenthal & Strange a las que denominan

“economías de localización”. Es decir, la aglomeración económica que corresponde a la concentración de una industria(Rosenthal & Strange, 2003:11).

Así, dicho por Hanson, las firmas que son perfectamente competitivas encontraran que la aglomeración de la actividad económica genera externalidades que incrementan la productividad de todas las firmas en una industria particular y en una localización dada (Hanson, 2000:2-5).

Las economías de urbanización explican por qué las firmas tienden a localizarse en lugares donde la demanda es alta (Gleaser, Kallal, & Schleifer, 1992:5). Esto quiere decir como señala Rosenthal y Strange que importa el “tamaño de la ciudad” (2003:11). Así, las firmas de diferentes industrias deberán localizarse cerca una de otra, donde la diversidad urbana toma importancia. De acuerdo con Jacobs la diversidad genera una “fertilización cruzada de ideas” (Rosenthal & Strange, 2003:11).

Hanson propone que las externalidades que conllevan a la concentración espacial puede definirse como internos a la firma, en el caso de costos de transporte, o externos en el caso de los spillovers de conocimiento. (Hanson, 2000:2-4). En cualquiera de los casos la distancia debilita el impacto de las externalidades, dando incentivos a los agentes para localizarse cerca uno de otro.

A partir de esto, es evidente que la distancia es un impedimento para la interacción (Fujita & Thisse, 2002:9). Rosenthal & Strange proponen un modelo que explica los beneficios totales de la aglomeración a través de la distancia temporal, geográfica e industrial (2003:5), presentandose una relación inversa. Esto conlleva a deducir la importancia de la ciudad como la “institución ideal”donde se puede llevar a cabo la interacción (Fujita & Thisse, 2002:9), ya que provee de un ambiente donde las ideas fluyen de persona a persona incrementando la innovación facilitando el avance tecnológico (Gleaser, Kallal, & Schleifer, 1992).

Karlsson (2007:8) menciona que las economías de localizacion son vitales para el proceso de aglomeramiento y la especialización en regiones pequeñas y medianas.[11]

Así, la Teoría de la Aglomeración busca explicar un fenómeno cada vez más frecuente donde la producción en su mayor parte se genera en un número limitado de regiones industriales en las cuales se encuentran industrias relacionadas siendo un proceso acumulativo (Sölvell, Linqvist, & Ketels, 2003:20). Estos agrupamientos industriales se denominan *clusters* los cuales se define como un conjunto de interrelaciones entre empresas e instituciones, en las que se distinguen tres categorías: las empresas líderes que comercializan sus productos fuera de la región, los proveedores de bienes y servicios correspondientes y los responsables de ofrecer la infraestructura económica necesaria. Esta infraestructura económica puede ser de cinco tipos: recursos humanos capacitados, tecnología, recursos financieros y de capital, infraestructura física y ambiente de negocios propicio (Secretaria de Economia, 2002:1). O bien, de acuerdo a Porter se definen como una concentración geográfica de compañías e instituciones interconectadas de un campo especifico que promueve tanto la cooperación como la competencia (Porter, 1998:2-5) .

Agrupamientos industriales, clusters

El concepto de *cluster* ha emergido como una idea central en los temas de competitividad en la última decáda (Sölvell, Linqvist, & Ketels, 2003:2) debido a que tiene una importante influencia en la innovación y desempeño económico de las economías regionales y nacionales (Porter, 1990:14). En una región existe una gama de actividades e industrias que están relacionadas entre sí, directa o indirectamente. Según Feser & Bergman:

> "las actividades de las firmas en un sector dado pueden afectar el desempeño de los productores en otros sectores regionales, en el corto plazo,a través de la demanda de

[11] Siempre y cuando no sean catalogadas como basadas en fuentes de abastecimiento, que es el caso de materia prima.

insumos y servicios, pero también a largo plazo a través del desarrollo y difusión de nuevas tecnologías de manufactura y estrategias de negocios" (Feser & Bergman, 2000 :2).

En la actualidad, existe una tendencia en el ámbito empresarial hacia la reestructuración de las relaciones con proveedores con la finalidad de tener una mayor coordinación en las diferentes área de la empresa: manejo de inventarios, diseño, entre otras, teniendo implicaciones espaciales debido a que se refuerza las economías de aglomeracion. Surge por tanto, la importancia del distrito industrial (Feser & Bergman, 2000:2-5). Así, dicho por Porter, "...el alcance geográfico del clúster se relaciona con la distancia por la cual la eficiencia en la información, en la transacción, incentivos y otras ocurren" (Dávila, 2005: 236).

Al tratar de definir a los agrupamientos industriales, clusters, existe una amplia variedad de significados. Feser & Bergman afirman que la mayoría coincide que son "grupos de empresas relacionadas" pero en una o más de las siguientes dimensiones: vínculo cliente-proveedor, co-locación geográfica, institciones locales compartidas relacionadas a los negocios (2000:3).

El Maestro Porter quien ha definido a los *clusters* económicos como "concentración geográfica de compañías interconectadas tanto vertical como horizontalmente" (Porter, 1990:149) . Esto responde al contexto que prevalece en el ámbito empresarial. La existencia de un ambiente de "competencia co-operativa"[12], según Feser & Bergman, es la única forma que tienen los negocios para lograr la flexibilidad necesaria para ser competitivos en el mercado internacional cambiante (Feser & Bergman, 2000:5)

De acuerdo con Redman, citado por Feser & Bergman, los clusters son "una concentración geográfica pronunciada de cadenas de producción para un producto o un rango similar de productos, así como, instituciones vinculadas que influyen en la competitividad de dicha concentración" (Feser & Bergman, 2000:3). Dado que la interacción entre los actores del *cluster* está basada en vínculos

[12] El cual genera externalidades y *spillovers* tecnológicos.

comerciales, vínculos de innovación, flujo de conocimiento en varias maneras se considera que los *clusters* reflejan el carácter sistémico de la innovación y el proceso interativo de la innovación (Hertog, Bergman, & Charles 2001:405) . Tal como lo plantea Porter en su Modelo del Diamante en el cuadro 3 donde las condiciones de los factores, de la demanda, la presencia o ausencia de empresas relacionadas y las estrategias de las empresas asi como la rivalidad permiten alcanzar el éxito de una industria en particular y crean ventajas competitivas para la región (Porter, 1990:71-123)

La fortaleza de una industria depende de la concentración del empleo (Henderson, 1994:30). A su vez, se requiere de una base de diversificada de la industria lo cual tiende a incrementar la productividad[13] y fortalece el empleo de la ciudad de una actividad de producción o exportación.

La importancia de los *clusters* industriales ha sido promovida dada la generación de ventajas competitivas para firmas y regiones que representan (McCann & Schefer, 2004:178). Así mismo, la globalización tiene influencias particulares en la evolución de los *clusters*. En el caso de la expansión de las ventas a través de las exportacionesde bienes finales o servicios producidos en el *cluster* tiende a mantener he inclusive a fortalecer la existencia de relaciones al interior del éste (Enright, 2003:110).

El estudio de *clusters* es un instrumento analítico que permite conocer la estructura de las economías individuales, así como su especialización y el rol que varios *clusters* juegan en la economía es útil tanto a nivel nacional como sectorial (Hertog, Bergman, & Charles, 2001: 406), lo cual revela que existe heterogeneidad en las actividades económicas en términos de conectividad, tamaño e intensidad de la investigación y desarrollo.

---

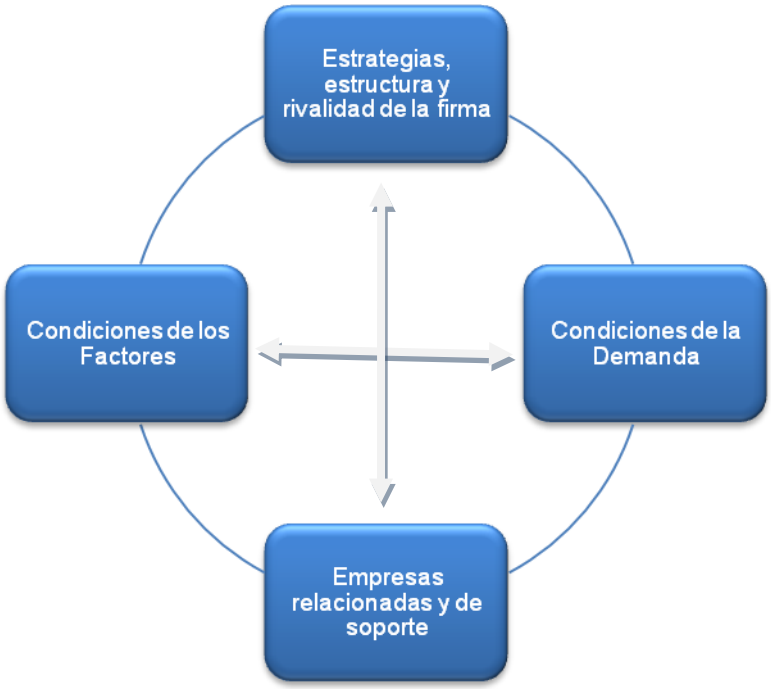
[13] Porter menciona que al ser parte de un *cluster* las empresas operan más productivamente al tener fuente de insumos, acceso a la información, tecnología e instituciones necesarias y compañías relacionadas coordinadas (Porter, 1998:3).

Conclusiones

La actividad económica tiende a concentrarse debido a las externalidades que genera. Una de éstas es precisamente el impacto positivo en la productividad. Sin embargo, su distribución espacial no es aleatoria debido a que responde a factores que inciden en su localización, en el caso de México el norte y centro-norte del país son las zonas más favorecidas, en particular así sucedió con el agrupamiento electrónica y componentes.

Cuadro 3

Modelo del Diamante de Porter



Aunque al ser una industria ligada fuertemente al mercado exterior, dados los altos niveles de exportación e importación que representó, la vuelve vulnerable a la competencia. La salida de empresas como Sanyo, Phillips, y Canon en el 2000 (Secretaria de Economia, 2002:16) hacia Asia es un ejemplo de ello y, dada su participación en el empleo manufacturero conlleva a la necesidad de generar indicador que midan su desempeño.

Si bien existe evidencia de que la actividad de la industria electrónica está concentrada en algunas zonas del país se tienen dificultades al tratar de comparar su desempeño, aunque diversos autores han desarrollado metodologías para ello. Por una parte, se sugiere considerar la participación del *cluster* en las exportaciones del mundo, en la producción mundial y en el mercado mundial (Van der Linde, 2003); en el Cluster Mapping Project (Harvard Business School:2002) y el Sistema de Información Geográfica se considera el nivel de su producto medio, así como las tasas medias de crecimiento anual de sus tres variables básicas (valor agregado, empleo y producto medio) (Dávila, 2002:14) o bien la innovación y las nuevas tecnologías (Sölvell, Linqvist, & Ketels, 2003:47).

En este caso se hizó a través del cálculo de la eficiencia técnica, la cual demuestra el aprovechamiento de los insumos en el agrupamiento electrónica y componentes por ZM en el período 1988-2003 utilizando la información estadística de los censos económicos de 1988,1993, 1998 y 2003 del INEGI para la Producción Bruta Total (PBT), el personal ocupado y el valor de los activos fijos, por el método Análisis de Envoltura de Datos (DEA por sus siglas en inglés) siendo uno de los objetivos de este trabajo así como la estimación de una regresión cuya variable dependiente fue el índice de eficiencia, considerando como variable explicativa la concentración industrial del sector. Con ello se pretende comprobar la hipótesis de que “A mayor concentración de actividad económica, más altos son los índices de eficiencia” para el agrupamiento electrónica y componentes, tomando como antecedente los resultados obtenidos por Cabello (2007) quien encontró evidencia de una relación positiva entre el indicador de eficiencia y la concentración del sector en el caso del *cluster* automotriz.

Por consiguiente en el siguiente capítulo se presenta la importancia de la eficiencia en la actividad económica describiendo las diferentes metodologías para su medición enfatizando en el Análisis de Envoltura de Datos. Además se presentan los resultados obtenidos para las diez zonas metropolitanas (ZM) con mayor participación en el PBT en cada uno de los años anteriormente citado.

La importancia de estos indicadores radica en que pudieran ser utilizados como marco de referencia en la realización de comparaciones entre las diferentes zonas metropolitanas proporcionando información de suma utilidad en el proceso de diseño, formulación y evaluación de las políticas públicas relacionadas con el tema.

Capítulo II Métodos para el cálculo de la productividad y eficiencia

De acuerdo con Cabello cualquier organización que tenga como fin proveer de un bien o servicio requiere medir su capacidad de transformar los recursos en productos (Cabello, 2006:52), por lo cual surge el problema de medir la eficiencia de una industria lo cual compete tanto a la teoría económica como a la política económica (Farrell, 1957:253) debido a que según la Cepal la competitividad[14] de un país está determinada por dos elementos: posicionamiento y eficiencia (Moncayo, 2002)

El término productividad es trascendental según Porter (1998) debido a que determina el nivel de vida de una región o nación. La competitividad está dada por la productividad y esta depende del valor de los bienes y servicios asi como la eficiencia con la que se producen. La productividad es el resultado de las decisiones tomadas por los residentes y extranjeros de una localidad (Porter, 2001:3).

Moncayo piensa a la competitividad como unos de los enfoques considerados al realizar comparativos de desarrollo regional (2006:17-58) y afirma que este concepto cada vez es más frecuente en las propuestas de política industrial y, a pesar de la variedad de definiciones y metodologías para su medición, la única manera de ganar competitividad es mediante un incremento en la productividad y en el progreso técnico.

Para Ackeber es vital que cualquier entidad económica “compare actividades similares en orden de mejorar la productividad al identificar y adoptar prácticas superiores” (Ackeber, 2006:161) y ésta evaluación puede ser aplicada en diferentes niveles de agregación: la firma, industria o agrupamiento industrial proporcionando información para la elaboración y evaluación de políticas al

[14] De acuerdo a Sobrino la competitividad se puede definir en término empresarial o territorial. En el primer caso se refiere a la capacidad de la empresa para generar utilidades y en el segundo al efecto del desempeño económico de un territorio en el bienestar de su población residente (Sobrino, 2005:124-125)

identificar cuanto aumentará la producción si se incrementa la eficiencia sin utilizar más recursos (Farrell, 1957:254).

Sin embargo, surge la interrogante ¿cómo medir el desempeño de las unidades económicas? Existen indicadores previos como los de Productividad promedio del trabajo, Indices de eficiencia y los costos de producción, sin embargo, están sujetos a severas criticas[15] (Farrell, 1957: 254).

Desde otra perspectiva, se sugiere considerar la participación en las exportaciones del mundo, en la producción mundial y en el mercado mundial (Van der Linde, 2003); en el Cluster Mapping Project (Institute of Strategy and Competitiveness) y el Sistema de Información Geográfica, se considera el nivel del producto medio, así como las tasas medias de crecimiento anual en las variables valor agregado, empleo y producto medio (Dávila, 2002:14) así como la innovación y las nuevas tecnologías (Sölvell, Linqvist, & Ketels, 2003:47).

Al referirse al desempeño de las unidades económicas se ha utilizado indistintamente los términos de productividad y eficiencia, a pesar de que no significan exactamente lo mismo pues son distintas maneras en que se mide la actuación de las unidades económicas (Cabello, 2007:54).

La productividad se concibe como la relación entre la producción y los insumos utilizados, siendo la frontera de producción la relación que muestra la máxima producción con una cantidad de insumos dados y una tecnología dada. Los niveles de producción por debajo de ella son ineficientes técnicamente debido a que se podría incrementar la producción sin utilizar más insumos. Por tanto, mientras que la productividad obtiene una medida particular para cada insumo proporcionando diferentes escalas, la eficiencia determina un valor con una escala fija y, por ende, comparable con procesos similares (Cabello, 2007:54).

[15] En el primer caso asume como único insumo al trabajo, en el segundo se enfrenta a problemas de ponderación y el último debe cumplirse que las empresas enfrentan los mismos precios de factores.

Clusters y eficiencia

Existe evidencia que los agrupamientos industriales están relacionados con la competitividad y el desarrollo económico siendo un componente de vital importancia en el desarrollo de políticas nacionales y regionales (Sölvell, Linqvist, & Ketels, 2003).

De acuerdo con Enright (2003:99) el interés en los *clusters* regionales y su rol en el desarrollo económico, por parte de los diferentes agentes económicos, ha crecido en los últimos años debido principalmente al incremento en la intensidad de la competencia regional e internacional lo cual provoca el énfasis en las políticas de desarrollo económico basadas en ellos. Lo mismo afirma Van der Linde quien considera que los *clusters* industriales se han convertido en el foco del debate público en materia de política económica de la investigación académica (Van der Linde 2003:136).

Según Dávila (2005: 232) los agrupamientos económicos son una forma de economía de aglomeración, especialmente de escala y de localización y, es de vital importancia tomarlos en cuenta al momento de desarrollar políticas que busquen incrementar la competitividad para lograr el desarrollo económico.

Ahora bien, para determinar el desempeño de los *clusters* se realizó la construcción de indicadores de eficiencia. Según Lovell, la eficiencia de una firma se verifica al comparar los valores observados y los óptimos de producción e insumos (Bayda, 2003:16). En este caso, el cluster objeto de estudio fue *electronica y componentes,* estimando indicadores de eficiencia para la clase de actividad, la rama y el cluster delimitados por zonas metropolitanas.

Eficiencia

La eficiencia se concibe como el "éxito al producir tanto como sea posible dado un conjunto de insumos" (Farrell,1957:254) y consta de dos componentes:

> La eficiencia técnica muestra la capacidad de una firma para producir en su frontera de producción, si el óptimo se define en términos de las posibilidades de producción, por tanto, (Bayda, 2003:16). Una definición formal propuesta por Koopmans es "un productor es técnicamente eficiente si un aumento de cualquiera de sus productos requiere la

reducción de por lo menos otro de sus productos o una reducción de sus insumos requiere una reducción en por lo menos uno de sus productos" (Bayda, 2003:8).

La eficiencia de asignación representa la habilidad de la firma para minimizar costos dados los insumos o maximizar beneficios con una producción determinada y para lograrla, según Bailey, se requiere que el producto marginal de los factores de producción debe ser diferente al precio, es decir: $fj / fi \neq wj / wi$, donde fi es el producto marginal del insumo xi, y wi es el precio del insumo. Así, la firma es eficiente bajo este enfoque cuando usa una combinación óptima de insumos respecto a sus precios (Bayda, 2003:8).

La eficiencia económica de la firma es el resultado de ambas (técnica y de asignación) (Coelli, Prasada, & Battese, 1997:134).

Ahora bien, para medir la eficiencia técnica existen dos enfoques: uno orientado a los insumos y el otro al producto. En el primer caso se busca reducir las cantidades de los insumos sin reducir la cantidad producida, y en el segundo, se refiere al como expandir la producción sin alterar las cantidades de insumo utilizadas. Dado a que la mayoría de las industrias, y en este caso la electrónica, tienen una demanda determinada exogenamente el modelo más adecuadao es el orientado a insumo.

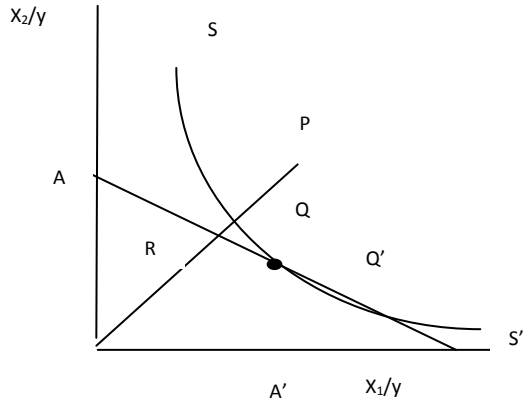
Para ilustrarlo, gráficamente se tiene que una firma produce un bien *y,*con el insumo x_1 y x_2 , bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala. Se tiene conocimiento de la isocuanta SS', de las firmas que son eficientes[16], lo cual permite medir la eficiencia técnica. Por lo cual, si una empresa utiliza una cantidad de insumos, P, para producir una unidad de *y,* la ineficiencia técnica estará representada por la distancia entre QP, es decir, la cantidad en la cual los insumos pueden reducirse proporcionalmente sin reducir la producción. Generalmente se presenta como el cociente QP/0P que muestra la cantidad en la cual los insumos deben de reducirse para lograr la eficiencia técnica expresada en

[16] La frontera de producción de las firmas eficientes no se conoce en la práctica, y por tanto, se debe estimar de las observaciones de una muestra de las firmas de la industria de interés (Coelli, Prasada, & Battese, 1997:134)

terminos porcentuales con valores entre 0 y 1. Con ello se tiene un indicador de ineficiencia técnica bajo el que opera la firma (Coelli, Prasada, & Battese, 1997:135) (ver gráfica 1).

En el caso de la eficiencia de asignación se considera la pendiente de la linea de isocosta, AA' dada por 0R/0Q donde RQ representan la reducción en los costos de producción. Así, si ésta fuera en el punto Q' en lugar del técnicamente eficiente, pero ineficiente en la asignación, Q. Por tanto, la eficiencia económica esta dada por 0R/0P. Sin embargo, dado que en esta medición de la eficiencia se asume que la función de producción es conocida y ello en la práctica no se cumple (Coelli, Prasada, & Battese, 1997:136) entonces en la investigación económica, tomado popularidad recientemente, considerar la frontera de producción ha como una medida de tecnología, que representa a las firmas con mejor desempeño de la industria. El desempeño de cada una de las firmas es comparada con una frontera construida, la cual permite evaluar el comportamiento de las firmas, y evaluar el comportamiento individual. La frontera de producción representa la mejor práctica tecnológica, contra la cual la eficiencia de las firmas de la industria puede ser comparada.

Grafica 1



Fuente: Coelli, 1997.

Medición de la eficiencia y productividad

Siguiendo a Coelli (1997:222) los métodos para medir la productividad y la eficiencia :

1. Modelos econométricos de producción utilizando mínimos cuadrados.
2. Indices de productividad total de factores, TFP
3. Análisis de envoltura de datos, DEA y
4. Fronteras estocásticas.

Estos se pueden clasificar en paramétricos, que consideran métodos econométricos y los no paramétricos, que emplean programación lineal.

La aproximación paramétrica se basa en la especificación paramétrica de una función de producción, función de costo o función de beneficio. A pesar de que presenta ventajas como considerar el ruido y es útil en pruebas de hipótesis, tiene una serie de debilidades como es la restricción paramétrica en la tecnología de producción, lo cual puede traer sesgo en las estimaciones de la eficiencia (Bayda, 2003:17).

Entre los métodos no paramétricos para medir la eficiencia está el Análisis de Envoltura de Datos (Data Envelopment Analysis, DEA) introducido por Charnes, Cooper y Rhodes (Coelli, Prasada, & Battese, 1997:140) quienes emplean métodos de programación lineal. Esta técnica es utilizada porque evita el problema de especificar la forma funcional, tanto de la tecnología como de la ineficiencia. También permite desagregar insumos y diferentes tecnologías , pues al ser no estocástica, no distingue entre el “data noise” y la ineficiencia.

Al estimar la eficiencia técnica, mediante DEA, se tienen ciertas ventajas como es que la construcción de la frontera de producción no requiere ninguna otro supuesto sobre la relación funcional entre los insumos y la producción (Bayda, 2003:34).

Ahora bien, Coelli propone un modelo en el cual se aceptan rendimientos constantes a escala o rendimientos variables a escala y asume que existen K datos de insumos y M de producción para cada una de las N firmas (Coelli,

Prasada, & Battese, 1997:140). Para la firma i-ésima, la relación K - M está representada por la columna de vectores *Xi* y *Yi* respectivamente. La matriz de insumos de *KXN*, y la matriz de producción *MXN,* son los datos para las N firmas.

Una manera intuitiva de aplicar el DEA es la forma del radio. Para cada firma, se obtiene la medida del radio de todos los productos sobre los insumos, *u'yi/v'xi*, donde *u* es un vector de pesos *MX1* de la producción y *v* un vector de peso *KX1* de los insumos. El peso óptimo es obtenido al resolver un problema de programación lineal.

$$\begin{aligned} &\max_{u,v}\left(u' y_i / v' x_{i,}\right), \\ &s.a. \quad u' y_i / v' x_{i,} \le 1, \; j = 1,2..,N \\ &u, v \ge 0 \end{aligned}$$

Así se encuentra el valor de u y v, tal que la medida de eficiencia de la firma i es maximizada, sujeta a las restricciones que dicha medida debe ser menor o igual a 1. En este caso se pueden presentar infinidad de soluciones por lo cual se agrega una restricción *v'xi* =1, teniendo:

$$\begin{aligned} &\max_{\mu, v} (\mu' y_i) \\ &s.a. \quad v' x_i = 1 \\ &\mu' y_j - v' x_j \le 0, \; j = 1,2,...,N \\ &\mu, v \ge 0 \end{aligned}$$

Esta forma se reconoce como la forma multiplicativa de DEA.

Usando el dual en programación lineal, se deriva un equivalente en la forma envolvente de este problema:

$$\max_{\theta,\lambda} \theta$$
$$s.a. \quad y_i - Y\lambda \geq 0,$$
$$\theta x_i - X\lambda \geq 0,$$
$$\lambda \geq 0$$

Donde Θ es un escalar y λ es un vector Nx1 de constantes. En esta forma, el valor de Θ sera el indicador de eficiencia de la firma i, satisfaciendo la condición Θ≤1, donde 1 indicará el punto frontera, y la firma alcanza la eficiencia técnica.

De acuerdo a Coelli, Prasada y Battese esta metodología cuenta con las siguientes propiedades: Es no paramétrica, no asume que todas las firmas son eficientes, no asume ningun supuesto de comportamiento, requiere datos de insumos y producción en el caso de DEA estándar (Coelli, Prasada, & Battese, 1997:243-245). Siendo así, permite calcular la eficiencia relativa de una unidad tomadora de decision (DMU) contra el resto de las unidades observadas (Hirschberg, 2007:1)

La metodología Análisis de Envoltura de Datos se ha aplicado en actividades específicas para medir la eficiencia, incluyendo agrupamientos industriales (Cabello, 2007). Esta técnica es usada frecuentemente para evaluar la eficiencia relativa de un número de productores. Mientras que una técnica estadística común evalúa a cada productor con un productor promedio, DEA al contrario es un método extremo debido a que compara a cada productor con el mejor de los productores. Para ello parte del supuesto de que si un productor es capaz de producir Y(A) unidades de producto con X(A) de insumo, por lo tanto, los otros productores también serán capaces de hacerlo si operan eficientemente. Esto implica el uso de metódos de programación lineal para construir una frontera no paramétrica. Los datos considerados son el personal ocupado y el valor total de activos fijos, como insumos, y la produccion bruta total (PBT) del Censo Económicos del INEGI para cada una de las clases de actividad que considera las ramas en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCNM).

Metodología

Se considero el agrupamiento industrial electrónica y componentes con las ramas que lo conforman de acuerdo al Sistema de Información Geográfica, exluyendo las ramas que fungen como compradoras, 9 y 16 (Dávila, 2006). A partir de estas ramas se identificaron las clases de actividad dado el Sistema de Clasificación de Industrial de América del Norte. De acuerdo al enfoque geográfico se contemplan las 55 zonas metropolitanas.

El agrupamiento electrónica y componentes considera principalmente cuatro actividades "ancla"[17], las cuales se pueden clasificar de acuerdo al producto que fabrican: audio y video, equipo de compúto, telecomunicaciones, línea blanca, partes y componentes y equipo para oficina[18].

Para hacer el análisis de eficiencia con aplicación geográfica se consideraron como unidades de decisión las 55 zonas metropolitanas y los municipios que presentaban altos niveles de empleo y producción en las actividades ancla, como es el caso de Mexicali, BCN., San Luis Rio Colorado, Son., San Juan del Rio, Qro en la fabricación de audio y video; Celaya, Gto en línea blanca y Nogales, Son. en equipo de telecomunicaciones. Dado que el análisis considera a la electrónica sin diferenciar el tipo de actividad se incluyeron las 55 zonas metropolitanas más los municipios anteriormente citados. Así mismo se consideró el resto del país como una unidad adicional. A partir de la información de los censos económicos del INEGI (1989, 1994, 1999 y 2004) se obtuvieron los datos del personal ocupado, producción bruta total, el valor agregado censal bruto, insumos totales y el valor de los activos fijos por clase de

[17] Esto se debe a que establece relaciones interindustriales de gran intensidad "hacia adelante" al ser proveedor y "hacia atrás" al realizar compras de insumos a casi todas las ramas que conforman el *cluster*.

[18] La Secretaría de Economía agrupa estas dos actividades en una llamándola "otros" (Secretaria de Economía,

actividad, las cuales se agruparon para conformar las ramas del Sistema de Cuentas Nacionales de México que componen el agrupamiento objeto de análisis.

En el caso del censo 2004 se hizo la conversión de la rama a las clases de actividad consideradas por el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, SCIAN (2004). En este caso se aplicaron los ponderadores para actividades que pertenecían a más de una subrama y, en el resto de los censos, cuya clasificación es el CMAP, no fue necesario aplicar éstos debido a que las subramas no compartían clases de actividad. Así mismo, las variables monetarias, PBT, VACB, Insumos totales y Activo Fijo Neto o el Valor Total de los Activos[19] fueron deflactadas para considerar como año base el 2003. Para ello se calculó un deflactor de la rama de actividad.

Una vez hecho esto, se utilizó el programa DEAP 2.1 para hacer los cálculos de los indicadores de eficiencia orientados a insumos y a producto. La diferencia entre ambos enfonques radica en que mientras que el enfoque orientado a insumos busca reducir los insumos dada la producción que se genera, el enfoque orientado al producto busca maximizar el volumen de producción dada la cantidad utilizada de recursos. El modelo utilizado fue Rendimientos Variables a Escala el cual permite considerar que no todas las ZM operan en la escala óptima. Así mismo, aseguró que aquellas ZM que resulten ineficientes fueran comparadas con ZM de tamaño similar, es decir, la eficiencia de escala[20] fue considerada.

Los resultados obtenidos fueron similares. Aquellas ZM con ineficiencia en alguna rama de actividad bajo el enfoque orientado a insumos lo fueron también en el enfoque orientado a producto.

---

[19] En el Censo 2004 y 1999 la variable es el valor total de los activos, para 1993 y 1988 activos fijos netos.

[20] Siendo así, la eficiencia técnica se compone de dos elementos la eficiencia pura y la eficiencia de escala. Esta última permite identificar si la ZM opera con rendimientos a escala crecientes o decrecientes.

Por consiguiente, se calculó un índice de eficiencia en cada una de las 60 unidades de decisión bajo los dos enfoques, que representa la comparación de una ZM respecto al resto, contrastando la eficiencia en la realización de sus operaciónes respecto de la producción bruta total y los insumos, en el primer analisis y el Valor agregado Censal bruto en el segundo agregando a los insumos el consumo intermedio para cada una de las ramas que conforman la actividad electrónica, a saber: 30, 42, 43, 52, 53 y 54.

Del total de las ZM se seleccionaron las diez que presentaban los mayores valores de la Producción Bruta Total, o bien, Valor Agregado Censal Bruto en el segundo comparativo, a fin de ilustrar los resultados de la investigación.

El índice de eficiencia puede tomar valores entre 0 y 1 siendo el cero la ausencia de actividades y uno la eficiencia técnica máxima. Por tanto, los valores intermedios se intepretan como un área de oportunidad para mejorar la eficiencia.

A manera de ilustración se exhibe gráficamente los valores obtenidos por las ZM en cada una de las ramas del SCNM que conforman el agrupamiento electrónica y componentes.

Indices de Eficiencia Técnica Orientados a Insumos con Producción Bruta Total, PBT, como producto

En este primer análisis se consideró a la producción bruta total[21] como el producto dado a que muestra una panóramica del comportamiento del cluster. Como los insumos utilizados, los activos fijos totales[22] y el personal ocupado[23], obteniendo los indices de eficiencia para cada rama de actividad económica en cada unidad de decisión geográfica.

Resultados

Los Indices de eficiencia, IE, son interpretados como el porcentaje de eficiencia con el cual se trabaja en la zona metropolitana . El modelo orientado a insumos identifica la ineficiencia técnica como una reducción proporcional en los insumos permaneciendo constante el nivel de producción (Coelli, Prasada, & Battese, 1997:158). Esto corresponde a la medida de ineficiencia técnica orientada a insumos de Farrell. Se sugiere aplicar este método dado a que la PBT

[21] La producción bruta total se define como "el valor de todos los bienes y servicios producidos o comercializados por la unidad económica como resultado del ejercicio de sus actividades durante el año de referencia, comprendiendo el valor de los productos elaborados, las obras ejecutadas, los ingresos por la prestación de servicios, el alquiler de maquinaria y equipo y otros bienes muebles e inmuebles, el valor de los activos fijos producidos para uso propio, y el margen bruto de comercialización, entre otros. INCLUYE: la variación de existencias de productos en proceso (INEGI, 2004)

[22] Es el valor actualizado, de todos aquellos bienes, propiedad de la unidad económica, cuya vida útil es superior a un año, que tienen la capacidad de producir o proporcionar las condiciones necesarias para la generación de bienes y servicios. INCLUYE: los activos fijos propiedad de la unidad económica alquilados a terceros; los que utiliza normalmente la unidad económica, aun cuando sean asignados temporalmente a otras unidades económicas de la misma empresa; los que produce la unidad económica para uso propio y los activos fijos que obtiene en arrendamiento financiero. EXCLUYE: los activos fijos que utilizan normalmente otras unidades económicas de la misma empresa, pero que son asignados a la unidad económica en estudio; los activos fijos en arrendamiento puro; las reparaciones menores de los activos fijos; los gastos por reparación y mantenimiento corriente (INEGI, 2004).

[23] El personal ocupado "comprende tanto al personal contratado directamente por la razón social como al personal ajeno suministrado por otra razón social, que trabajó para la unidad económica, sujeto a su dirección y control y cubrió como mínimo una tercera parte de la jornada laboral de la misma. Puede ser personal de planta, eventual o no remunerado" (INEGI, 2004).

corresponde a la demanda determinada exógenamente y, por tanto, los insumos son considerados como una variable de decisión.

En general, los resultados obtenidos muestran que se ha incrementado el número de ZM con actividades consideradas por el agrupamiento agrupamiento localizadas en su mayoría en el norte del país: Matamoros, Reynosa-Río Bravo y Mexicali son ejemplo de ello. El Valle de México ha disminuido su participación en el PBT del agrupamiento del 36.70 por ciento en 1988 al 18.40 en 2003.

Por otra parte, es persistente la evidencia de una relación positiva entre la aglomeración y los IE. En los cuatro casos analizados una mayor participación de la ZM en el PBT del agrupamiento presentó mayores IE.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos para cada uno de los períodos.

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 1988

Para 1988 se encontró que las ZM con mayor participación en el PBT del agrupamiento fueron: Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Toluca, Tijuana, Cd. Juárez, Quéretaro, Chihuahua, Puebla-Tlaxcala y San Luis Potosí representando el 70.51 por ciento del PBT total del agrupamiento donde las 5 primeras ZM aportaban el 62.70 por ciento del cual el 44.6 correspondía al Valle de México.

Los indices de eficiencia técnica obtenidos para las 10 ZM con mayor aportación al PBT en 1988 se presentan el las tablas 1 y 2 donde se muestra que el Valle de México obtuvó los IE de eficiencia más elevados. De las seis ramas de actividad que conforman el agrupamiento en 6 operaba con el 100 por ciento de eficiencia.

Para Guadalajara se presentó actividad en las seis ramas de actividad presentando una eficiencia técnica del 100% en la rama 42 que corresponde a artículos de plástico y la 54 equipo y aparatos electrónicos. Cabe señalar que en ésta última rama contabiliza la fabricación de equipo de compúto en la cual esta ZM se ha especializado.

Monterrey presentó eficiencia técnica del 100% en algunas de las ramas exceptuando la 54, 42, 43 y la 30 con IE del .32, .85, .48 y .74 respectivamente.

En el caso de Toluca de las seis ramas registró eficiencia técnica en dos de ellas: 42 y 52.

A pesar de que Tijuana aportó apenas el 2.82 por ciento del PBT del agrupamiento demostró IE por encima del promedio en el caso de la rama 52 y 54, y para el resto alcanzó el valor máximo.

Tabla 1

Indices de eficiencia de las 5 ZM con mayor PBT aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 1988

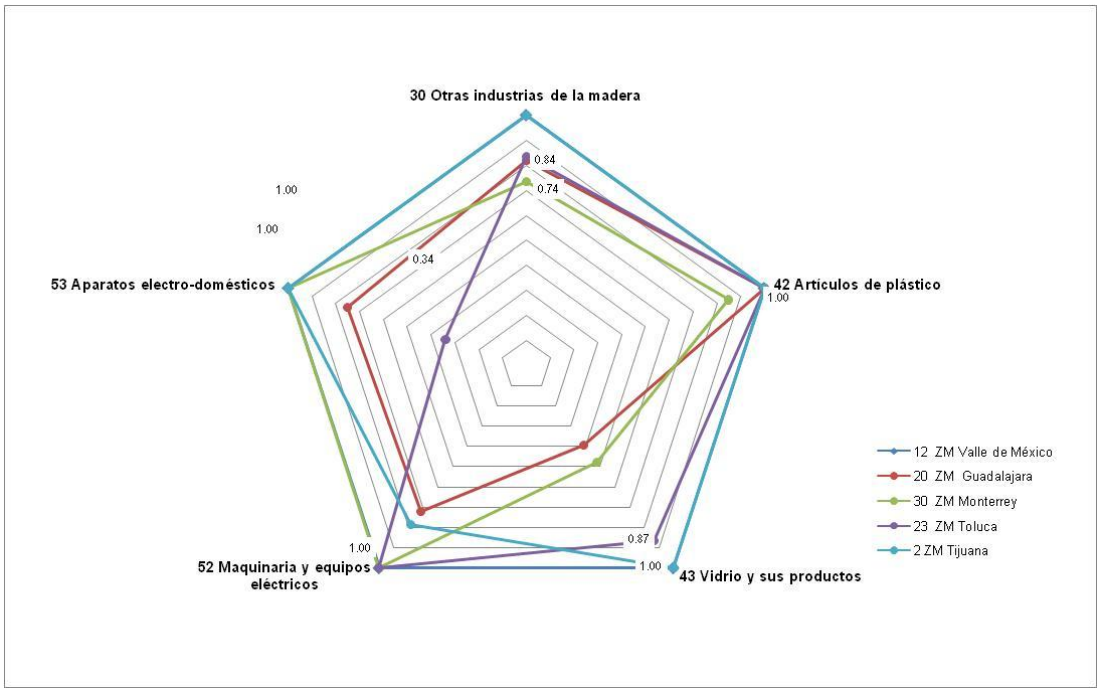
ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
12 ZM Valle de México	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20 ZM Guadalajara	0.82	1.00	0.39	0.72	0.75	1.00
30 ZM Monterrey	0.73	0.85	0.94	1.00	1.00	0.32
23ZM Toluca	0.83	1.00	0.86	1.00	0.34	0.53
2 ZM Tijuana	1.00	1.00	1.00	0.79	1.00	0.65

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Se presentan gráficamente los resultados obtenidos. Se apreció que solamente hay una ZM con eficiencia técnica máxima en todas las ramas del agrupamiento, el Valle de México y, por tanto, la circunferencia en la gráfica queda completa (ver gráfica 2). Sin embargo, se observó que los IE de las 5 ZM con mayor PBT alcanzan casi en su totalidad la circunferencia a diferencia de las ZM 6-10. Por tanto, un resultado generalizado fue que los IE son mayores en las ZM con mayor PBT.

Gráfica 2

Indice de Eficiencia
Agrupamiento electrónica y componentes,1988
Zonas metropolitanas con mayor aportación a la PBT (1-5)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

Las 5ZM restantes presentaron ineficiencia técnica en todas sus ramas exceptuando Querétaro, San Luis Potosí y Puebla- Tlaxcala que a diferencia del grupo anterior presentan eficiencia máxima en una o dos ramas. Querétaro lo hizo en la rama 43 y 53, mientras que San Luis Potosí lo hizó en la 53 y 54 y Puebla-Tlaxcala solamente en la 54.

Tabla 2

Indices de eficiencia de la 6-10 ZM con mayor PBT aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 1988

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
11 ZM Juárez	0.78	0.71	0.18	0.48	0.57	0.31
34 ZM Querétaro	0.54	0.72	1.00	0.50	1.00	0.27
10 ZM Chihuahua	0.74	0.30	0.22	0.65	0.22	0.66
32 ZM Puebla-Tlaxcala	0.56	0.51	0.23	0.25	0.40	1.00
37 ZM San Luis Potosí	0.51	0.57	0.37	0.32	1.00	1.00

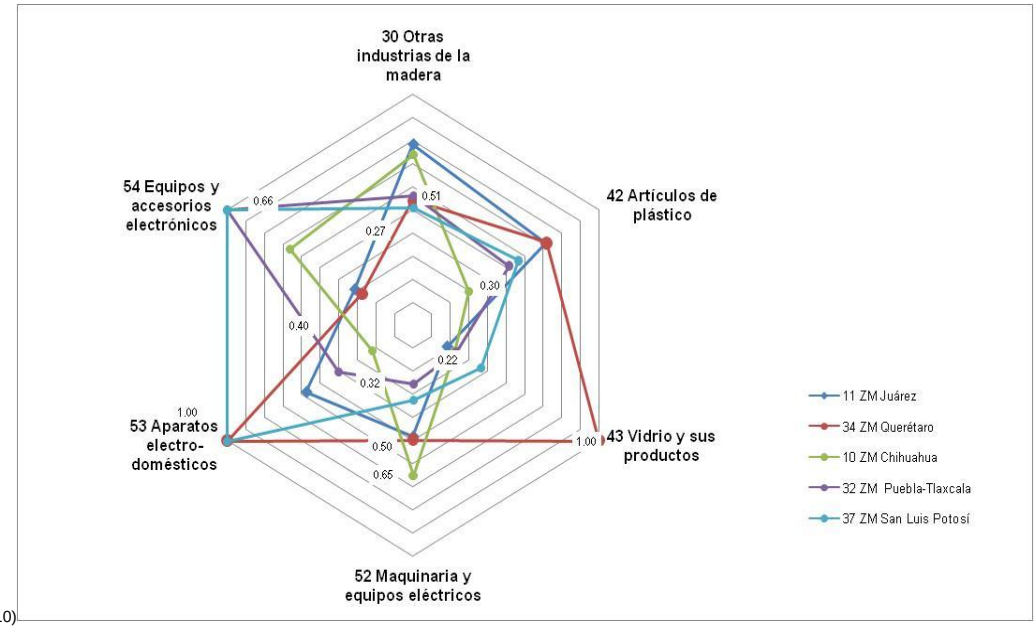
Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

Gráfica 3

Indice de Eficiencia

Agrupamiento electrónica y componentes, 1988

Zonas metropolitanas con mayor aportación a la PBT (6-10)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenido

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 1993

La conformación de las 10 ZM con mayor aportación en el PBT se alteró tanto en sus elementos como en las participaciones de éstos. En cuanto a las ZM salieron Puebla-Tlaxcala y Chihuahua e ingresaron Reynosa y Matamoros. El nuevo orden en cuanto a aportación en el PBT es Valle de México, Monterrey, Tijuana, San Luis Potosi, Cd. Juárez, Querétaro, Toluca, Reynosa y Matamoros. El Valle de México reduce su participación en el PBT del agrupamiento a 29.25 por ciento al igual que Guadalara del 10.11 al 8.78 y Toluca del 2.8 al 2 por ciento. Por lo contrario, Monterrey la incrementa del 10.08 al 15.47 y San Luis Potosí duplicó su participación, del .99 en 1988 al 2.48 por ciento en 1993, a manera que del décimo sitio pasó al quinto. Esto mismo aconteció con Matamoros y Reynosa-Río Bravo que en 1988 no estaban consideradas, del .08 y .05 por ciento en 1998 al 1.4 y 1.6 respectivamente en 1993.

Respecto a los IE se obtuvieron resultados similares a 1988. Las ZM con mayor PBT presentaron IE mayores. El Valle de México reveló IE de 1 en todas las ramas exceptuando la 54. En esta última perdió el 31% de eficiencia (ver tabla 3).

Tabla 3

Indices de eficiencia de las 5 ZM con mayor PBT aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 1993

ZM	Rama 30	Rama 42	Rama 43	Rama 52	Rama 53	Rama 54
	Otras Industrias de la madera	Artículos de plástico	Vidrio y sus productos	Maquinaria y Aparatos electrónicos	Aparatos electrocomésticos	Equipo y accesorios electrónicos.
12 ZM Valle de México	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.69
20 ZM Monterrey	0.73	1.00	1.00	1.00	0.69	0.28
30 ZM Guadalajara	0.93	1.00	1.00	0.60	0.53	1.00
2 ZM Tijuana	1.00	1.00	0.44	0.65	1.00	0.42
37 ZM San Luis Potosí	0.83	0.21	0.32	1.00	1.00	0.55

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Monterrey tuvó una perdida generalizada en los IE en las ramas 42, 54 y 53 y mantuvó la eficiencia técnica máxima en la 43,52 y 54.

A pesar de que Guadalajara tuvo un deterioro en los IE de la rama 53 mostró mejoría en los IE. Por una parte consevó la eficiencia del 100 por ciento en la rama 42 y 54 y por otra, mejoró significativamente en las ramas 30, 43, 52 y 9 donde las últimas tres alcanzaron el 100%.

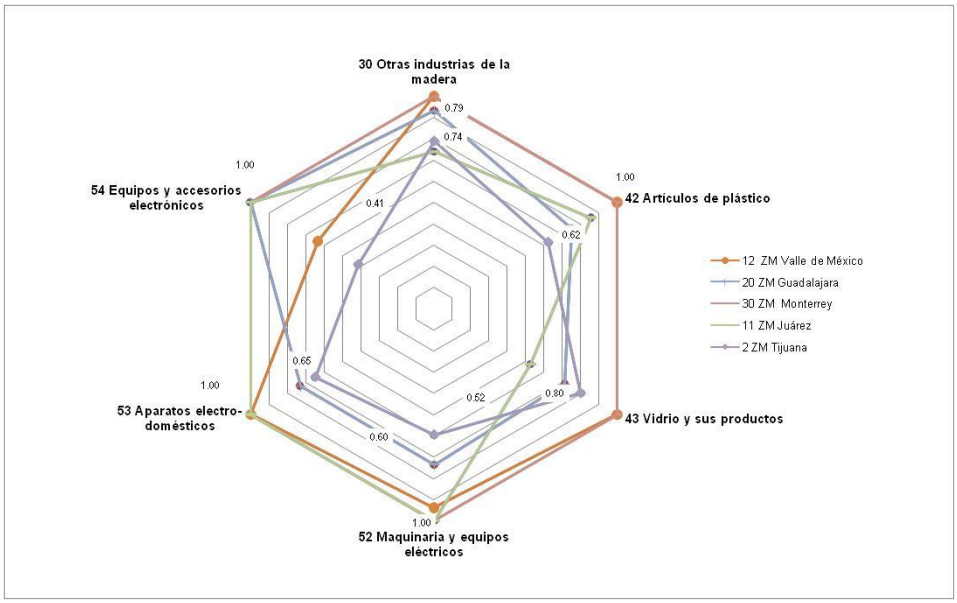
El caso de San Luis Potosi aunado al incrementó en su participación también se acrecentaron sus IE. En la gráfica 4 se presentan los resultados.

Gráfica 4

Indice de Eficiencia

Agrupamiento electrónica y componentes, 1993

Zonas metropolitanas con mayor aportación a la PBT (1-5)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenido

En todos los IE de las ramas Toluca incrementó los IE alcanzando la eficiencia máxima en la rama 42, 43, 52 y 53.

Cd. Juárez perdió puntos porcentuales de eficiencia en la rama 30, 42, 53 y 54 incrementando en la 43 y 52.

Querétaro optimizó su desempeño en la rama 52 y 54, pero no fue así en la rama 30, 42 y 53.

A pesar de que Reynosa- Rio Bravo y Matamoros se incluyeron apenas al grupo de las ZM con mayor PBT demostraron IE del 100 en las ramas 52 y 54 respectivamente (ver tabla 4 y gráfica 5).

Tabla 4

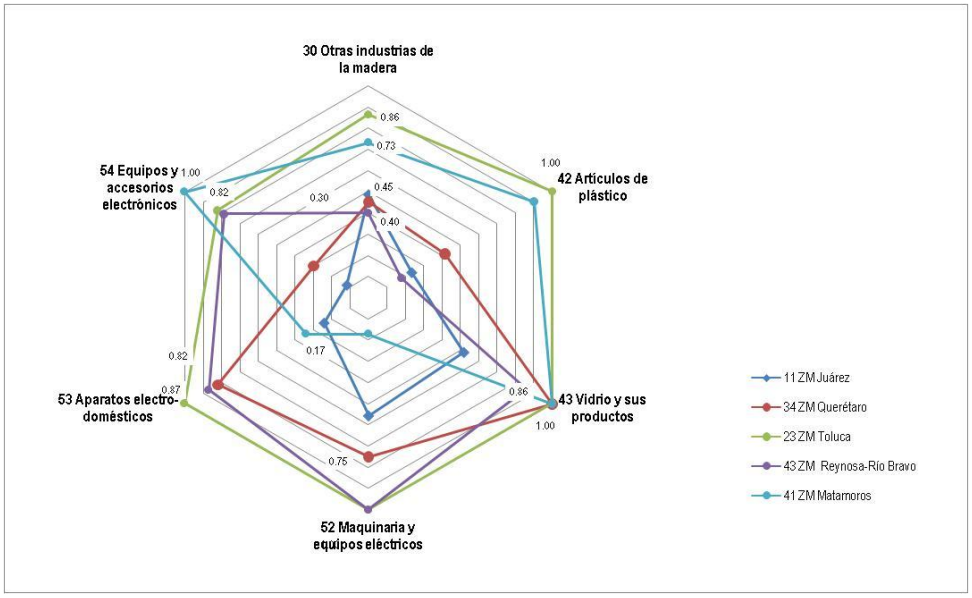
Indices de eficiencia de las 6-10 ZM con mayor PBT aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 1993

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
11 ZM Juárez	0.49	0.24	0.52	0.56	0.24	0.12
34 ZM Querétaro	0.45	0.42	1.00	0.75	0.82	0.30
23 ZM Toluca	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	0.82
43 ZM Reynosa	0.40	0.18	0.86	1.00	0.87	0.78
41 ZM Matamoros	0.73	0.90	1.00	0.17	0.34	1.00

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Gráfica 5

Indice de Eficiencia
Agrupamiento electrónica y componentes, 1993
Zonas metropolitanas con mayor aportación a la PBT (6-10)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 1998

En 1998 las ZM con mayor PBT son Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Tijuana, Cd. Juárez, Puebla-Tlaxcala, Toluca, Matamoros, Mexicali y Querétaro. El Valle de México disminuyó su porcentaje de participación al 23. 03 por ciento al igual que Monterrey que lo hace en 5 puntos porcentuales y Querétaro en 4. Entre las ZM que ampliaron su participación en el PBT estuvieron Guadalajara que la duplica, Matamoros, Toluca y Cd. Juárez en 1 punto porcentual respectivamente. Mientras que San Luis Potosi dejó de figurar en el grupo, apareció Mexicali que a pesar de no ser una ZM reveló un importante dinamismo en las actividades consideradas en el agrupamiento.

Los IE derivados de la aplicación del modelo se presentan en la Tabla 5 y 6, así como en la gráfica 6 y 7.

Tabla 5

Indices de eficiencia de las 5 ZM con mayor PBT aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 1998

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
12 ZM Valle de México	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95
20 ZM Guadalajara	0.78	0.82	0.30	0.61	1.00	1.00
30 ZM Monterrey	0.92	1.00	1.00	0.90	0.46	0.47
11 ZM Cd.Juárez	0.94	0.18	1.00	0.55	0.40	0.33
2 ZM Tijuana	0.49	0.21	0.51	0.43	0.38	0.42

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Se encontró nuevamente que el Valle de México mostró los IE más altos de las 10 ZM. En 5 de las 6 ramas alcanzo la eficiencia máxima, en el caso de la rama 54 operaba al 95% de eficiencia.

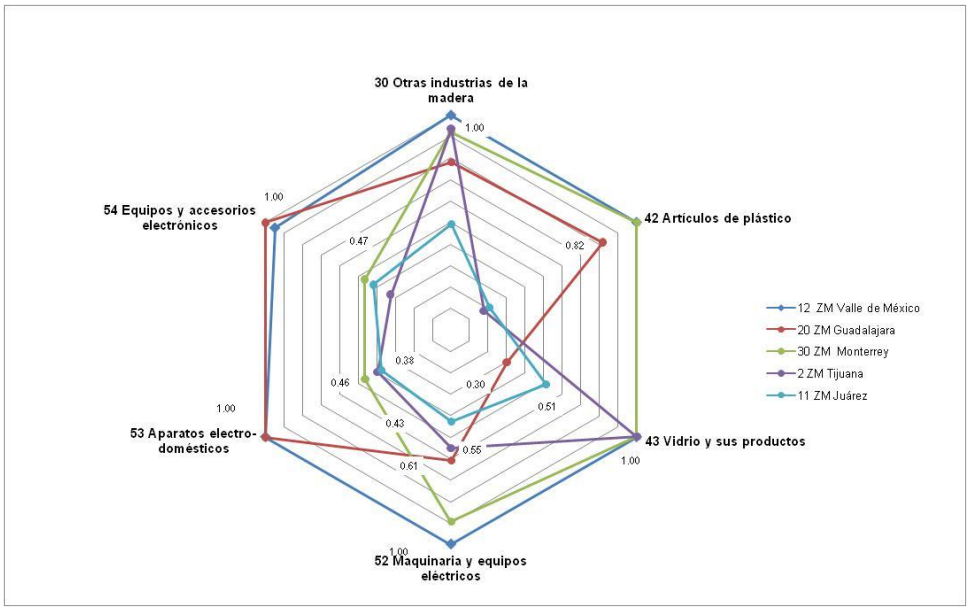
Guadalajara conservó la eficiencia del 100 por ciento en la rama 54. Empero en las ramas 42 y 43 había alcanzado la eficiencia máxima para 1993 la perdió, al igual que en la rama 30. Tuvó una crecida en los IE de las ramas 52 y 53 alcanzando el máximo en ésta última.

Monterrey a pesar de que mantuvo la eficiencia del 100 por ciento en las ramas 42 y 43, sufrió una pérdida en los IE de la rama 52 y 53, y no así en la 54 y 30.

En el caso de Juárez obtuvó el IE de 1 en la rama 43 y mejoró considerablemente dichos indcadores en las ramas 30, 53 y 54 y, presentando lo contrario en la 42.

Gráfica 6

Indice de Eficiencia
Agrupamiento electrónica y componentes, 1998
Zonas metropolitanas con mayor aportación a la PBT (1-5)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Tijuana presentó IE por debajo de la media de cada una de las ramas y operó con ineficiencia técnica en todas ellas.

Puebla-Tlaxcala exhibió eficiencia técnica del 100 por ciento en la rama 54, aunque en la rama 43 y 53 mostró IE menores al promedio de la rama.

Toluca redujó significativamente sus IE. En 1993 contó con eficiencia técnica de 1 en 4 de las 8 ramas, para 1998 en ninguna. Además la rama 54 y 42 se encontraban por debajo de la media de la rama.

Por el contrario, Matamoros mejoró notablemente sus IE. En 1993 operaba al 100% de eficiencia en las ramas 43 y 54 y para 1998 también lo hacía en la 42 y la 53. A su vez, duplicó el IE de la rama 52 en dicho período.

Mexicali presentó IE de 1 en la rama 30 e ineficiencia en el resto de las ramas. Sin embargo, es importante destacar que en la rama 53 hubó un incrementó significativo del indicador, de .45.

Querétaro conservó el IE igual a 1 en la rama 43 aumentando en la 30 y 52 (este último llegó a 1), no así para la 42, 53 y 54 (ver gráfica 6).

Tabla 6

Indices de eficiencia de la 6 a la 10 ZM con mayor PBT aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 1998

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
32 ZM Puebla-Tlaxcala	0.60	0.65	0.23	0.56	0.47	1.00
23 ZM Toluca	0.67	0.85	0.39	0.87	0.56	0.26
41 ZM Matamoros	0.44	1.00	1.00	0.44	1.00	1.00
56 ZM Mexicali	1.00	0.25	0.72	0.22	0.45	0.39
34 ZM Querétaro	0.60	0.37	1.00	1.00	0.68	0.11

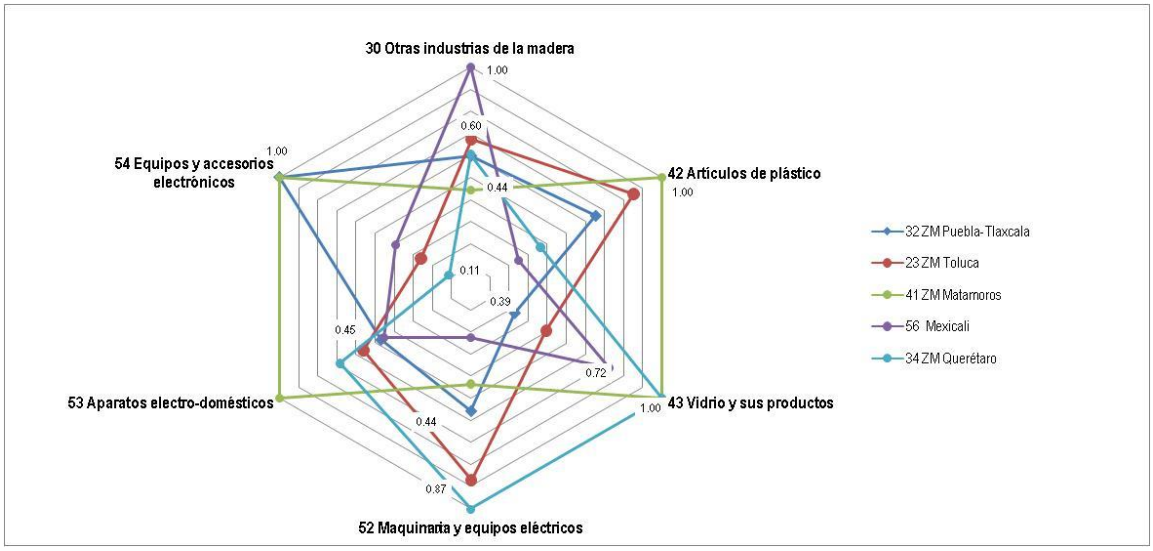
Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Gráfica 7

Indice de Eficiencia

Agrupamiento electrónica y componentes, 1998

Zonas metropolitanas con mayor aportación a la PBT (6-10)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 2003

Para 2004 se encontró que las diez zonas metropolitanas con mayor producción bruta total aportaban el 71 % del total generado por el agrupamiento a nivel nacional. Entre ellas se encontraron: Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Ciudad Juárez, Tijuana, San Luis Potosí, Querétaro, Mexicali, Reynosa y Matamoros. De éstas, las primeras cinco conforman el 60% de la PBT.

El Valle de México siguió presentando una reducción en su participación dado que representó el 18. 73 por ciento. Contrariamente las ZM de Guadalajara, Monterrey y Tijuana demostraron un aumentó. Se incluyó nuevamente a San Luis Potosí y se exluyo Puebla- Tlaxcala.

Los IE para las 5 ZM con mayor aportación a la PBT del agrupamiento se muestran en la Tabla 7 y en la Gráfica 8.

Tabla 7

Indices de eficiencia de las 5 ZM con mayor PBT aportado al agrupamiento electrónica y componentes

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
12 ZM Valle de México	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	0.63
20 ZM Guadalajara	0.93	0.75	0.71	0.74	0.73	1.00
30 ZM Monterrey	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11 ZM Juárez	0.74	0.85	0.52	1.00	1.00	1.00
2 ZM Tijuana	0.79	0.62	0.80	0.60	0.65	0.41

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

El Valle de México mostró reducciones en el IE de la rama 54 y 52, más sin embargo continuó operando con eficiencia técnica de 1 en las ramas 30, 42, 43 y 53.

Guadalajara incrementó los IE de la ramas 30 y 52, pero no así en la 43 y 53 conservó el 1 en la 54.

Monterrey superó al Valle de México en los IE obtenidos. Cabe resaltar que en todas las ramas consideradas en el cluster alcanzo la eficiencia del 100 por ciento.

Para 2003 Cd. Juárez incrementó su participación en la PBT y, así mismo, duplicó el valor obtenido de los IE en 1998 en todas las ramas, logrando una eficiencia del 100 por ciento en las ramas 52, 53 y 54.

Los valores de IE del 2003 de Tijuana presentaron una mejoría con excepción de la rama 30 de .94 a .79.

Los resultados para las ZM de la 6-10 en la aportación a la PBT se presentan en la tabla 8.

Tabla 8

Indices de eficiencia de la 6 a la 10 ZM con mayor PBT aportado al agrupamiento electrónica y componentes

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plásticco	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
37 ZM San Luis Potosí- Soledad	.78	.41	1.00	1.00	.95	.20
34 ZM Quéretaro	1.00	.55	.73	.97	1.00	1.00
56 Mexicali	.83	.62	1.00	.67	.79	.37
43 ZM Reynosa-Río Bravo	.47	1.00	0.03	-	0.05	.27
41 ZM Matamoros	1.00	1.00	1.00	.46	.34	.34

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

En el caso de San Luis Potosí no fue incluido en el analisis realizado para el 1998, pero si para 1993 y se encontró que ganó eficiencia en la rama 53, pero no así en la 30 y 42 manteniendo la eficiencia técnica en las ramas 43 y 52.

Querétaro, por otra parte, perdió el IE igual a 1 en la rama 43 más sin embargo alcanzó el 100 por ciento en las ramas 30, 53 y 54. El resto de las ramas presentaron incrementos en sus IE.

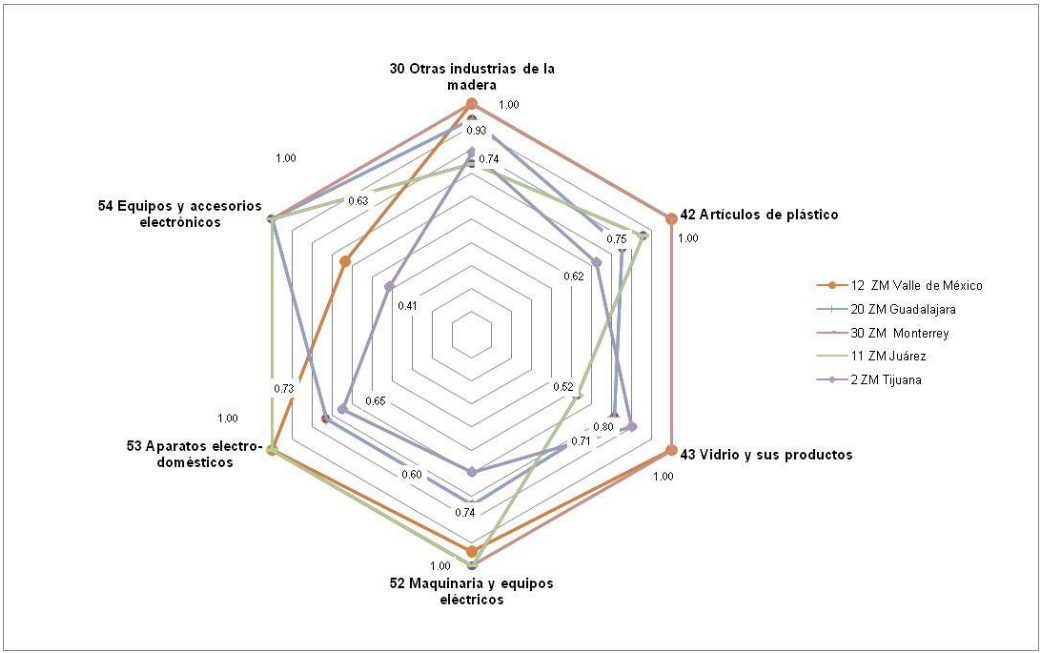
Pese a que Mexicali mostró un aumento en la mayoría de los IE tuvo un deterioro en la rama 30 la cual operaba al 100 por ciento para 1998, es decir, se tuvo una ineficiencia técnica del 17 por ciento.

No obstante que Reynosa-Río Bravo no se consideró en el análisis de 1998 se tomaron en cuenta los resultados obtenidos para 1993 con el fin de establecer un comparativo en la evolución de los IE. Para 2003 Reynosa-Río Bravo operó al 100 por ciento de eficiencia en la rama 42, es decir, lo cual presentó una mejoría de 82 puntos porcentuales. Sin embargo este resultado no se replicó al resto de

las ramas tal es el caso de las ramas 43, 52, 53 y 54 que donde el IE se redujó a la mitad e inclusive se redujo la actividad hasta casi volverse nula. Las ramas que presentaron un incremento fueron la 54 y la 30.

Gráfica 8

Indice de Eficiencia
Agrupamiento electrónica y componentes, 2003
Zonas metropolitanas con mayor aportación a la PBT (1-5)

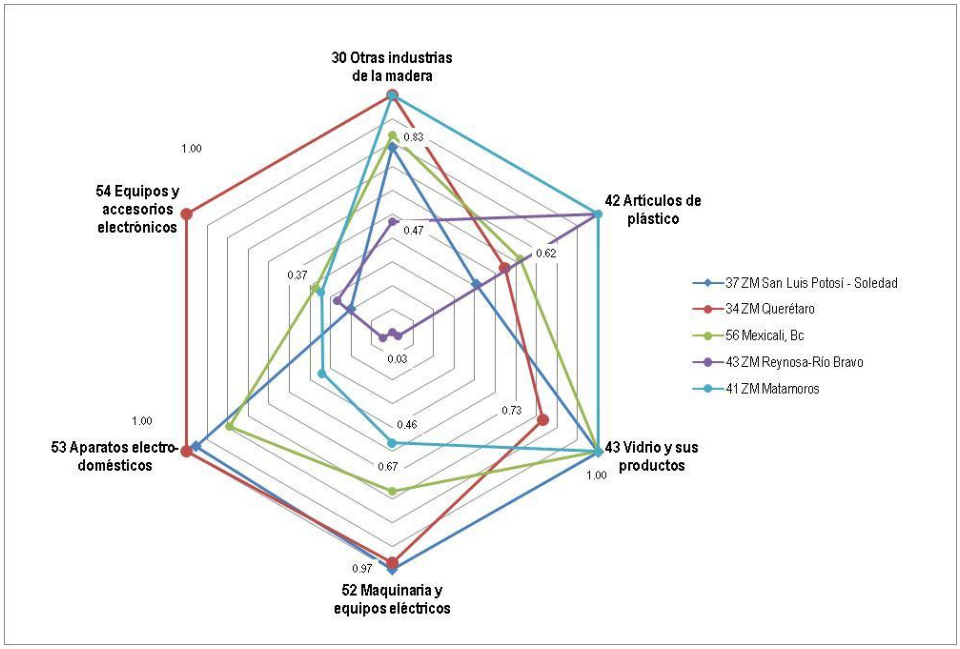


Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

A pesar de que Matamoros alcanzó la eficiencia técnica máxima en las ramas 30 y 42 y la mantuvo en la 43 la perdió en la rama 52, e incremento la ineficiencia técnica en la 53. Para la 54 incrementó IE.

Gráfica 9

Indice de Eficiencia
Agrupamiento electrónica y componentes, 2003
Zonas metropolitanas con mayor aportación a la PBT (6-10)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

Evolución de los Indicadores de Eficiencia, 1988-2003

Variación del Indice de Eficiencia por rama y zona metropolitana

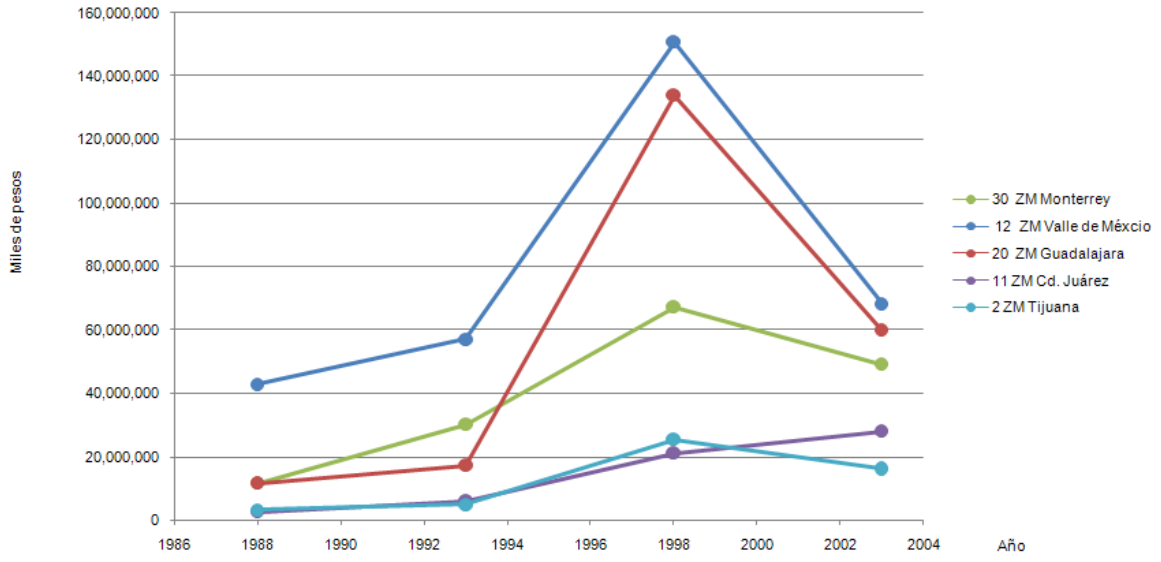
Se analizó la evolución de las 5 ZM con mayor aportación a la PBT del agrupamiento para 2003. En este caso Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Cd. Juárez y Tijuana fueron las ZM analizadas. El Valle de México a pesar de ser la ZM con mayor aportación a la PBT obtuvo la menor tasa media de crecimiento en el período 1988-2003, con 47. 55 por ciento. Le siguió Monterrey con una tasa del 84. 37 por ciento. Las ZM con mayor dinamismo fueron Tijuana, Guadalajara y Cd. Juárez con tasa de crecimiento promedio del 145.25, 223.98 y 145.25 respectivamente. En la gráfica 10 se muestra la tendencia que presentó el PBT de cada una de estas ZM.

A pesar de contar con una pequeña participación Tijuana y Cd. Juárez han incrementado la actividad en las ramas consideradas por el agrupamiento notablemente.

En todas las ZM coincide una fuerte caída en la actividad, exceptuando Cd. Juárez, en el 2003 esto se debió a la salida masiva de empresas para instalarse en China (Secretaría de Economía, 2000:16).

Gráfica 10

Producción Bruta Total de las 5 ZM con mayor actividad



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

Ahora bien, se analizó el comportamiento de los IE para cada una de las ramas para cada ZM que se identificaron anteriormente (ver Tabla 9).

La ZM que demostró mejora en los IE de todas las ramas fue Monterrey. Se presentaron valores iguales a cero en aquellas que habían alcanzado ya la eficiencia máxima como es el caso de la rama 52 y 53.

Lo mismo se extendió para el caso del Valle de México donde se tuvieron valores nulos en aquellas ramas que presentaron eficiencia máxima en ambos períodos. Esto significa que las ramas continuaron siendo eficientes. Los valores positivos. Sin embargo, se presentaron valores negativos que se interpretaron

como una reducción en la eficiencia o bien un incremento en la ineficiencia técnica como es el caso de la rama 52 con 6 puntos porcentuales y 37 para la 54.

Tabla 9

Variación en los Indices de eficiencia 1988 -2003 de las 5 ZM con mayor PBT aportado al agrupamiento electrónica y componentes,

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
12 ZM Valle de México	0.00	0.00	0.00	-0.06	1.00	-0.37
20 ZM Guadalajara	0.11	-0.25	0.32	0.02	0.69	0.00
30 ZM Monterrey	0.27	0.15	0.52	0.00	0.00	0.68
11 ZM Cd. Juárez	-0.05	0.14	0.34	0.52	0.43	0.69
2 ZM Tijuana	0.83	-0.21	-0.38	-0.20	-0.19	-0.24

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Para Cd. Juárez se tiene incrementos en los IE de todas las ramas exceptuando la rama 30.

La ZM de San Luis Potosí tuvó incrementos en la eficiencia técnica de las ramas 30, 43 y 52 y pérdidas considerables en la rama 54 de .80. Así como también en la 42, .16 y en la 53, .05.

Mexicali conservó la eficiencia igual a 1 en la rama 43, es por ello que se dio el 0. La mejora en los indices de eficiencia se mostró en la rama 30, 42 y 52. Sin embargo hubo valores negativos en la rama 53 y 54.

La ZM de Reynosa- Río Bravo continuó operando en eficiencia máxima en la rama 54. A pesar de que en la mayoría de las ramas se presentaron decrementos en los IE como en la 30, 43, 52 y 53 hubó una mejora significativa del .60 en la rama 42.

Tabla 10

Variación en los Indices de eficiencia 1988 -2003 de la 6-10 ZM con mayor PBT aportado al agrupamiento electrónica y componentes

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plásticco	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
37 ZM San Luis Potosí- Soledad	0.27	-0.16	0.64	0.67	-0.05	-0.80
34 ZM Quéretaro	0.46	-0.17	-0.27	0.47	0.00	0.73
56 Mexicali	0.13	0.28	0.00	0.42	-0.21	-0.11
43 ZM Reynosa-Río Bravo	-0.04	0.60	-0.26	-0.37	-0.22	0.00
41 ZM Matamoros	0.00	0.46	0.49	0.32	0.14	-0.66

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Querétaro demostró incrementos en los IE de las ramas 30, 52 y 54 siendo éste último el que presentó el mayor de ellos, .73 presentando un incremento en la ineficiencia en la rama 42 y 43 de .17 y .27 respectivamente. En el caso de la rama 53 el valor nulo representó que en ambos períodos alcanzo la eficiencia máxima.

Matamoros presentó un IE de 1 en la rama 42 en ambos períodos y la mayor parte de las ramas presentaron incrementos, la 42, 43, 52 y 53 exceptuando la 54, con una pérdida del .66.

La media de las variaciones en los IE en general fue positiva, solamente para la rama 53 y 54 no lo fue.

En las ramas hubo resultados en ambos sentidos, incrementos y reducciones, más sin embargo se puede decir que la media de las variaciones fue positiva para las ramas 30 con .09; .07 para la 42; .16 para la 43;.18 para la 52.

En el caso de la rama 53 hubo una pérdida en promedio del .03 y en la 54 del .01.

Descomposición de la ineficiencia técnica

A continuación se muestra la óptimización a la que pueden ser sujetos los insumos, es decir, ahorrar insumos manteniendo el nivel de producción original. Esto se obtiene de la aplicación del DEA orientado a insumos, lo cual permite identificar los tres valores referentes a la utilización de insumos. Primeramente el valor de los insumos que lograrían alcanzar la eficiencia máxima, dado el nivel de producción y, a partir de ahí, se obtiene la cantidad de insumos que se requiere ahorrar para alcanzar el valor máximo de eficiencia. Por último, se desglosa el valor del número anterior, donde una parte correspode a la reducción de ambos insumos y, la otra, a una disminución que puede o no aplicar a uno o ambos insumos en diferentes proporciones. A éste valor se le conoce como *slack.*

Cabe señalar que de acuerdo a Coelli (1997:176) éste valor puede ser sobreestimado debido a que el DEA trabaja la frontera de producción, con muestras finitas, construidas por segmentos y, alguno de ellos pueden ser paralelos a los eje.

Para evitarlo se sugiere considerar los ahorros derivados de las contracciones radiales si se desea evaluar la eficiencia técnica.

A partir de la información arrojada por el programa DEAP 2.1 se estima la cantidad de recursos óptima para obtener una eficiencia igual al 100%. Este valor es proporcionado para cada uno de los insumos, en este caso, trabajo y capital. Así mismo el movimiento radial[24] muestra la cantidad de insumo que se debe reducir de la cantidad original para llegar a la eficiencia técnica. Sin embargo, en

[24] Esta reducción aplica en la misma proporción a ambos insumos.

ocasiones no es suficiente y se deben aplicar reducciones adicionales las cuales se denominan *slacks* y pueden ser aplicadas a uno o ambos insumos y en diferentes proporciones. Siendo así, el valor del slack como el del movimiento radial permite alcanzar el valor meta con el cual se logra la eficiencia técnica, o bien al sumar el valor meta las reducciones, ya sea del movimiento radial o el slack, se obtendra el valor original. Para el análisis se consideraron las 10 ZM con mayor producción bruta total para cada año, solamente en caso que hayan presentado valores en sus IE menores a 1. Los valores de los insumos que permitirían alcanzar un IE de 1, es decir, la eficiencia al 100 por ciento. En las tablas 11, 12 y 13 se presentan los resultados. La columna correspondiente al movimiento radial (Mr) determina la cantidad de insumo que se quitan de la cantidad original para alcanzar la eficiencia técnica, las reducciones adicionales se ilustran en la columna de *slacks.* Ambas reducciones permiten alcanzar el valor meta (VM) con el cual se logra un IE de 1.

Los resultados se presentan para cada una de las ZM con mayor aportación al PBT en 2003 donde se muestra para cada una de las ramas las reducciones a las que deben ser sujetos los insumos[25], personal ocupado y activo fijo, para alcanzar la eficiencia al 100 por ciento. Siendo así, en el caso de la ZM Valle de México las ramas en las que no aparecen valores se tiene que se ha logrado alcanzar la eficiencia máxima, tal es el caso de la rama 30, 42, 43 y 53 (ver tabla 11).

En el caso de la ZM Monterrey al tener IE iguales a 1 no es necesario ajustar los insumos.

[25] En los resultados la población ocupada se abrevia como PO y el activo fijo, AF.

Tabla 11

Descomposición de la ineficiencia técnica, 2003

1-3 ZM con mayor PBT

	Slack	Mr	VM	Slack	Mr	VM	Slack	Mr	VM
	Valle de México			Guadalajara			Monterrey		
30 PO	-	-	17,972	-	-443	6,111	-	-	5,467
30 AF	-	-	1’089,262	-	-27,211	374,908	-	-	416,818
42 PO	-	-	69,860	-	-5,419	16,145	-	-	18,120
42 AF	-	-	14’193,254	-	-1’079,338	3’215,882	-	-	5’406,698
43 PO	-	-	12,103	-226	-693	1,481	-	-	10,051
43 AF	-	-	6’697,285	-	-115,935	285,789	-	-	3’917,966
52 PO	-844	-	13,184	-	-623	1,744	-	-	22,605
52 AF	-99,619	-	1’554,363	-	-61,268	171,541	-	-	2’752,255
53 PO	-	-	6,174	-	-193	520	-	-	2,320
53 AF	-	-	931,331	-	-10,317	27,807	-	-	999,769
54 PO	-	-3,658	6,329	-	-	34,468	-	-	11,297
54 AF	-	-561,890	971,977	-	-	8’052,518	-	-	809,001

Nota: La unidad de medición del valor meta (VM) en PO esta dado por trabajadores y AF en miles de pesos de 2003.

Fuente: Elaboración propia.

Para la ZM Tijuana la mayoría de sus ramas deben de someterse a reducciones para alcanzar el valor máximo en los IE.

Tabla 11

Descomposición de la ineficiencia técnica, 2003

4-6 ZM con mayor PBT

	Slack	Mr	VM	Slack	Mr	VM	Slack	Mr	VM
	Cd. Juárez			Tijuana			San Luis Potosí- Soledad		
30 PO	-	-242	684	-	-847	3,148	-	-58	46
30 AF	-11,463	-22,242	51,255	-106,179	-93,114	239,579	-	-3,766	2989
42 PO	-	-683	4,005	-2,381	-5,359	6,490	-	-1,263	874
42 AF	-	-82,171	481,139	-	-311,045	514,865	-	-213,777	148,074
43 PO	-	-221	244	-	-56	225	-	-	1,486
43 AF	-	-40,114	44,117	-	-3,860	15,485	-	-	2’058,899
52 PO	-	-	10,757	-	-1,099	1,623	-	-13	2,706
52 AF	-	-	393,676	-	-46,500	6,8675	-	-5,972	1’183,947
53 PO	-	-	4,087	-	-158	290	-	-96	1,911
53 AF	-	-	79,614	-	-1,890	3,482	-11,998	-55,833	1’099,375
54 PO	-	-	42,393	-	-29,227	20,523	-	-62	15
54 AF	-	-	1’955,513	-	-1,578,498	1’108,414	-	-3671	921

Nota: La unidad de medición del valor meta (VM) en PO esta dado por trabajadores y AF en miles de pesos de 2003.

Fuente: Elaboración propia.

Para la ZM Querétaro se tiene que la única rama que alcanza el 100 por ciento de eficiencia es la 30 y, por tanto, los valores meta son iguales a la cantidad de insumos que en ese entonces utilizaba. Los ajustes a los que deben someterse el resto de las ramas es en la columna de movimiento radial.

Mexicali logra el IE igual a 1 en la rama 42 y, consecuentemente, el resto de las ramas requerirían ajustes para alcanzar dicho valor (ver tabla 12).

Tabla 12

Descomposición de la ineficiencia técnica, 2003

7-8 ZM con mayor PBT

	Slack	Mr	VM	Slack	Mr	VM
	Querétaro			Mexicali		
30 PO	-	-	572	-10	-60	285
30 AF	-	-	42,671	-	-1,600	7,812
42 PO	-	-1,448	1,743	-	-722	1,177
42 AF	-	291,097	350,554	-	-77,871	126,800
43 PO	-	-418	1,138	-	-	1,229
43 AF	-	-369,743	1’004,618	-	-	392,035
52 PO	-	-98	3,008	-	-118	238
52 AF	-	-20,297	616,722	-	-6,343	12,711
53 PO	-	-	2,202	-	-71	269
53 AF	-	-	475,466	-	-3927	14,767
54 PO	-	-	442	-	-11,175	6,627
54 AF	-	-	49,738	-	-846,116	501,799

Nota: La unidad de medición del valor meta (VM) en PO esta dado por trabajadores y AF en miles de pesos de 2003.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 13 se muestran los resultados para las ZM Matamoros y Reynosa-Río Bravo. Ambas deben de sufrir reducciones en las cantidades de insumos observadas en todas sus ramas para alcanzar la eficiencia máxima.

Tabla 13

Descomposición de la ineficiencia técnica, 2003

9-10 ZM con mayor PBT

	Slack	Mr	VM	Slack	Mr	VM
	Matamoros			Reynosa-RíoBravo		
30 PO	-	-	256	-	-7	61
30 AF	-	-	5,995	-	-378	3,214
42 PO	-	-	5,414	-	-	7,298
42 AF	-	-	888,000	-	-	234,867
43 PO	-	-	2,074	-18	-669	2
43 AF	-	-	36,956	-	-165	5
52 PO	-	-255	219	-	-6,623	5,264
52 AF	-	-10,103	8,698	-	-377,980	300,454
53 PO	-	-249	1,596	-	-50	24
53 AF	-	12,117	77,362	-	-5,115	2,552
54 PO	-696	-8,182	3,586	-14,455	-	5296
54 AF	-	-367,960	192,593	-930,220	-	340,835

Nota: La unidad de medición del valor meta (VM) en PO esta dado por trabajadores y AF en miles de pesos de 2003.

Fuente: Elaboración propia.

Indices de eficiencia ponderados

Dado que los índices de eficiencia que se obtuvieron fueron por rama de actividad se presentó la necesidad de obtener un índice general que mostrará el desempeño del agrupamiento en su conjunto. De tal manera, los indicadores de eficiencia por rama se ponderaron en función de la participación que tiene ésta en la actividad del agrupamiento utilizando las variables de Producto Bruta Total y Personal ocupado. Por consiguiente, se obtuvieron índices de eficiencia ponderados tanto por PBT y como por empleo para cada uno de los periodos con la finalidad de considerar las diferencias entre la producción bruta total y los

insumos que presentan las ZM por tanto se obtuvieron dos índices ponderados uno por producto y otro por empleo. Se presenta la información para cada uno de los períodos analizados.

Gráficamente se presentan los resultados de dichos indices. En el eje de las abscisas (x) se tienen los indices de eficiencia ponderados por PBT y en el de las ordenadas (y) por el empleo. El tamaño de la esfera corresponde a la participación de la ZM en la PBT del agrupamiento analizado.

En los cuatro períodos analizados los resultados demostraron que existe una relación directa entre el tamaño de la esfera y los índices de eficiencia ponderados, es decir, a mayor PBT mayor es el indice de eficiencia. Esto se verifica gráficamente con la tendencia positiva que exhibieron los datos. La distribución de las esferas es en línea recta y con pendiente positiva y conforme la esfera se aleja del origen, mayor es su tamaño , es decir, su PBT por lo que pudiera decirse que existe una relación entre la aglomeración de las actividades productivas y el índice de eficiencia. Sin embargo, cabe señalar que existen ZM de menor tamaño en PBT con altos indices de eficiencia, como es el caso de Matamoros para 1998. Por consiguiente se deduce que existen otras variables que inciden en la eficiencia del agrupamiento.

Indices de eficiencia ponderados, 1988

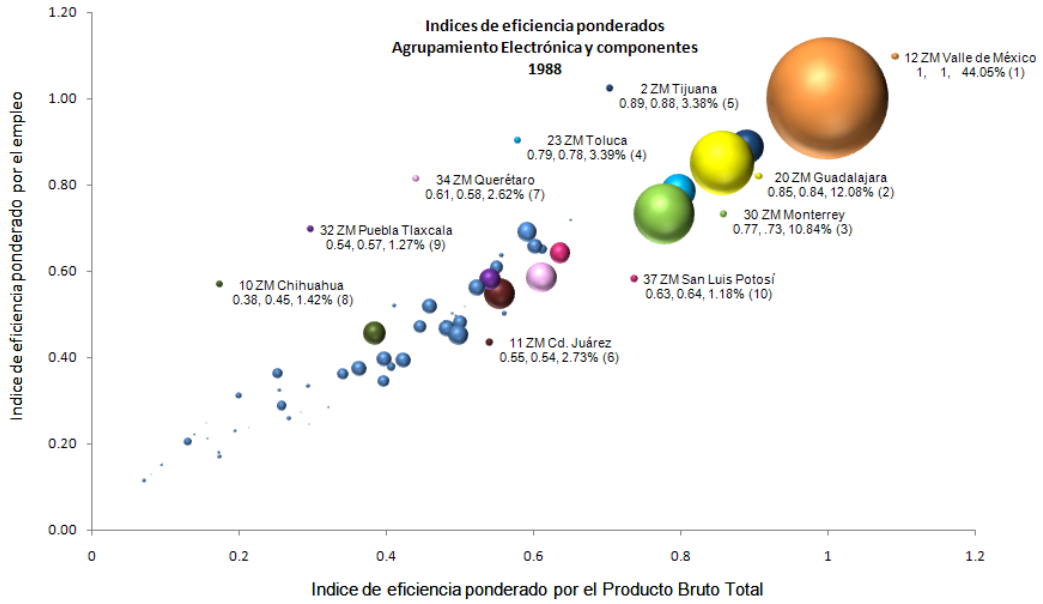
Para 1988 la ZM con mayor aportación al PBT del agrupamiento presentó los niveles máximos de los IE era el Valle de México. Como se muestra gráficamente el resto del país participaba en una pequeña proporción dado el tamaño de las esferas, así mismo los IE estaban por debajo del 60 por ciento en la mayoría de los casos.

Además del Valle de México las ZM que destacaban por su desempeño eran Tijuana, Monterrey y Guadalajara con aproximadamente un IE ponderado de .80. Se apreció también que existía dispersión dada la distancia que presentaban estas ZM del resto.

En relación con la tendencia se aprecia una relación positiva entre el tamaño de la esfera y los IE ponderados. A mayor tamaño, es decir, participación

en el PBT mayor es el IE. Este resultado es persistente en los demás periodos analizados.

Gráfica 11



Nota: El tamaño de la esfera representa la participación en el producto bruto total del agrupamiento de la zona con respecto al total nacional.

Fuente: Elaboración propia.

Indices de eficiencia ponderados, 1993

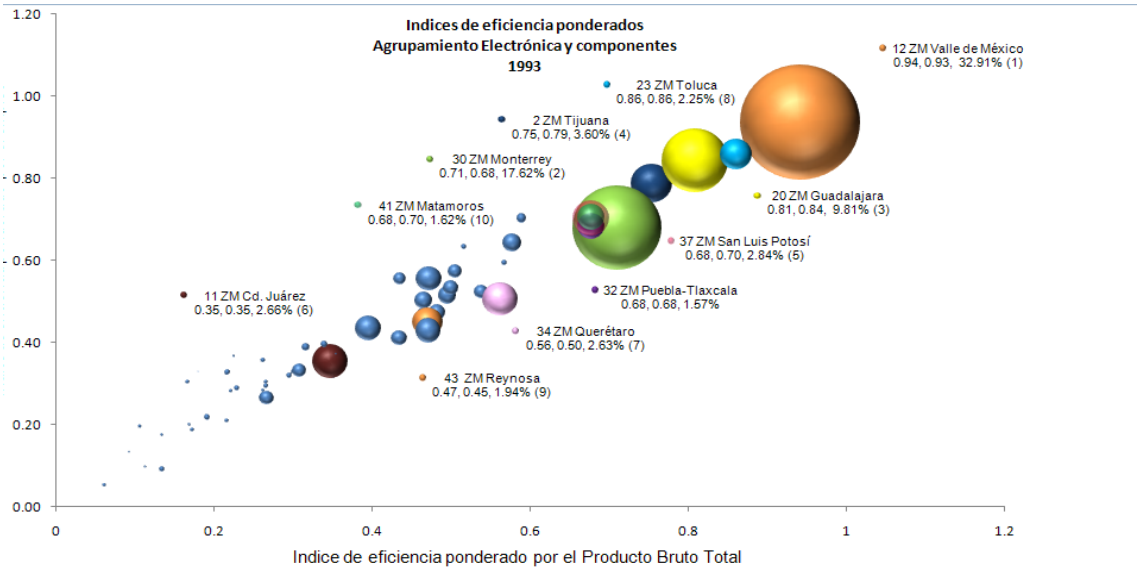
En este años se aprecia una reducción en los IE ponderados alcanzados en 1988 de manera generalizada v. gr. Monterrey. Esto se debe a que hubo una reducción considerable en los IE ponderados por el empleo.

Sin embargo se apreció que ZM como San Luis Potosí, Puebla, Querétaro y Matamoros se acercaron a aquellas que en 1988 estaban más alejadas del origen dada su alta contribución en el PBT[26]. Esto se puede interpretar, que nuevas ZM empezar participar activamente en el *cluster* electrónica y componentes.

[26] Monterrey, Guadalajara y Valle de México

La tendencia positiva prevalece, sin embargo mientras que la esfera del Valle de México disminuyó su tamaño, el resto tuvó un incremento significativo. En el caso de Monterrey casi duplico su tamaño.

Gráfica 12



Nota: El tamaño de la esfera representa la participación en el producto bruto total del agrupamiento de la zona con respecto al total nacional.

Fuente: Elaboración propia.

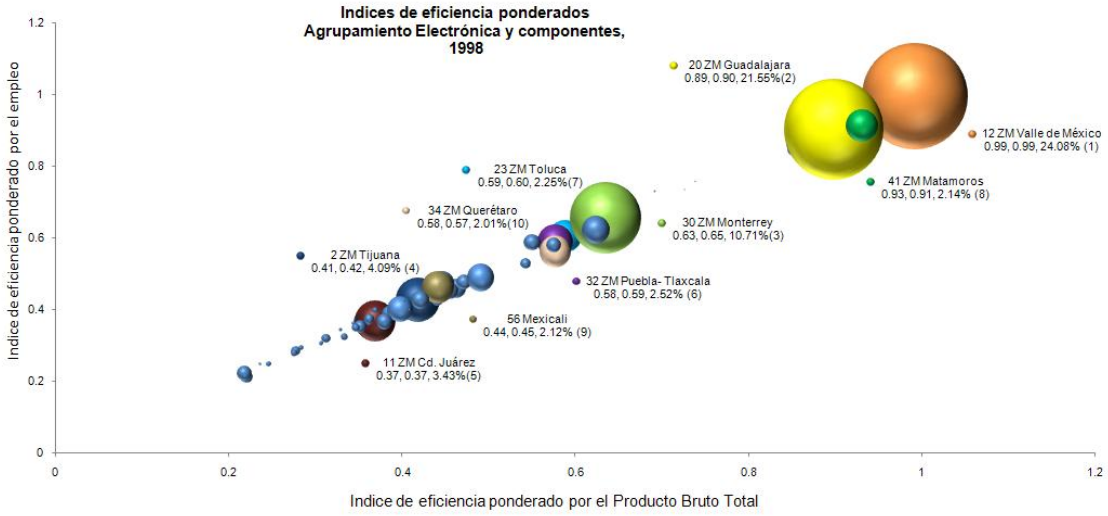
Indices de eficiencia ponderados, 1998

En 1998 se mejoraron los IE al considerar que la mayor parte de las ZM contaron con valores por encima al .40.

La relación positiva entre la participación de la ZM en el PBT y los IE se conserva, a pesar de que ZM como el Valle de México y Monterrey redujeron su aportación.

Sin embargo se constata que la participación de nuevas ZM es cada vez mayor, he inclusive alcanzaron altos indices de eficiencia *v.gr.* Matamoros.

Gráfica 13



Nota: El tamaño de la esfera representa la participación en el producto bruto total del agrupamiento de la zona con respecto al total nacional.

Fuente: Elaboración propia.

Indices de eficiencia ponderados, 2003

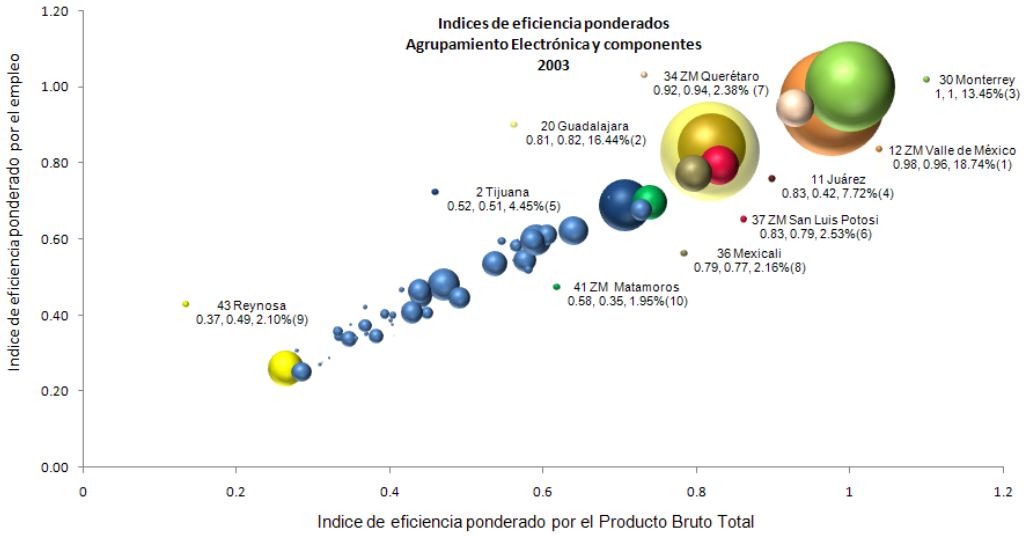
Monterrey presenta los mayores IE ponderados, tanto por empleo como PBT, inclusive superando al Valle de México que hasta entonces había presentado los más altos valores.

El desempeño y aportación en el PBT de la ZM Guadalajara fue equiparable con el Valle de México como se aprecia en la gráfica 14.

Despuntaron nuevas ZM con incrementos considerables en IE y participación en PBT como es el caso de Cd. Juárez y Tijuana.

En general, se apreció aumentó tanto en IE como en participación de las ZM. Se presentaron ZM que aunque representaban menos del 1 por ciento de la PBT del agrupamiento tenían una alto desempeño como es el caso de la Saltillo-Ramos Arizpe y San Juan del Río, Qro.

Gráfica 14



Nota: El tamaño de la esfera representa la participación en el producto bruto total del agrupamiento de la zona con respecto al total nacional.

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Al utilizar la Producción Bruta Total (PBT) como variable de referencia para medir el producto se encontró una persistente relocalización de las actividades productivas involucradas en el agrupamiento dada las diferencias entre los períodos de las 10 ZM con mayor participación. Una reducción en la aportación de las ZM ubicadas en el centro del país, Puebla- Tlaxcala y Valle de México, y el incrementó en Mexicali, Cd. Juárez, Matamoros, Reynosa- Río Bravo y Tijuana es una muestra de ello. Esto coincide con los hallazgos realizados por Bannister[27].

[27] Afirmó que los estados con mayor concentración de la actividad industrial como es el caso del Estado de México presentaba deseconomías de escala dada la congestión.

Las ramas consideradas como ancla: 52, 53 y 54 incrementaron en las mayoría de las ZM's sus indices de eficiencia, principalmente en aquellas ubicadas al norte del país, pero no así en el centro del país. Precisamente en la rama 54 es en la cual el Valle de México presentó una elevada pérdida de eficiencia.

El Valle de México presentó los IE más altos en tres de los cuatro períodos hasta 2003 cuando fue superado por Monterrey.

Guadalajara presentó un alto dinamismo tanto en la participación en la PBT como en la evolución de sus IE. Así mismo, la eficiencia en la rama 54 la cual considera la fabricación de equipos de compúto presentó una eficiencia del 100 por ciento en los cuatro períodos.

Entre los resultados encontrados se destaca la persistente relación positiva entre la participación en el PBT y los IE.

Es importante señalar que la hegemonía de las tres ZM más importantes del país: Valle de México, Guadalajara y Monterrey, prevaleció en los cuatro períodos analizados, existiendo una evolución favorable de sus índices de eficiencia.

Sin embargo, se apreció que ZM 's con una pequeña participación alcanzaron elevados indices de eficiencia comparables con las grandes ZM. Por tanto, si bien existe una relación positiva entre la eficiencia y la concentración de la actividad[28] pudieran existir otras variables que generan éste fenómeno.

Dado a que el uso de la PBT como medida del producto puede generar sesgos. Es decir, actividades con alto consumo de bienes intermedios y poca generación de valor agregado percibiéndo una alta PBT y, por tanto, llevar a deducciones erronéas referentes a la eficiencia se propuso como variable alternativa el Valor Agregado Censal Bruto, VACB.

[28] Medida por la participación de la ZM en la PBT generado por el cluster nacional

Indices de Eficiencia Técnica Orientados a Insumos con Valor Agregado Censal Bruto, VACB, como producto

Al considerar los posibles sesgos derivados de estimar la eficiencia utilizando la PBT como variable representativa del producto, se recurrió al VACB. Existen autores que utilizan dicha variable en el DEA. Jajri (2006: 11) lo utilizó para estimar la eficiencia del sector manufacturero de Malasia, de 1986 a 2000, de manera conjunta con personal ocupado y capital fijo como insumos. Para México, Bannister (1995:11) al calcular la eficiencia en el sector industrial por entidad federativa también lo hizo.

Datos

En éste caso se considero al valor agregado censal bruto[29], VACB, como el resultado de la combinación del personal ocupada[30], activos fijos totales[31] y consumo intermedio[32] con la finalidad de tener un acercamiento al valor agregado

---

[29] El Valor Censal Bruto, VACB, "es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo, por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. Aritméticamente, el VACB resulta de restar a la producción bruta total el consumo intermedio; se le llama bruto, porque no se le ha deducido el consumo de capital fijo" (INEGI, 2004)

[30] De acuerdo al INEGI el personal ocupado "comprende tanto al personal contratado directamente por la razón social como al personal ajeno suministrado por otra razón social, que trabajó para la unidad económica, sujeto a su dirección y control y cubrió como mínimo una tercera parte de la jornada laboral de la misma. Puede ser personal de planta, eventual o no remunerado" (INEGI, 2004)

[31] Los activos totales "es el valor actualizado, de todos aquellos bienes, propiedad de la unidad económica, cuya vida útil es superior a un año, que tienen la capacidad de producir o proporcionar las condiciones necesarias para la generación de bienes y servicios. INCLUYE: los activos fijos propiedad de la unidad económica alquilados a terceros; los que utiliza normalmente la unidad económica, aun cuando sean asignados temporalmente a otras unidades económicas de la misma empresa; los que produce la unidad económica para uso propio y los activos fijos que obtiene en arrendamiento financiero. EXCLUYE: los activos fijos que utilizan normalmente otras unidades económicas de la misma empresa, pero que son asignados a la unidad económica en estudio; los activos fijos en arrendamiento puro; las reparaciones menores de los activos fijos; los gastos por reparación y mantenimiento corriente" (INEGI, 2004).

[32] ***El consumo intermedio "es el importe de los bienes y servicios consumidos por la unidad económica para el desarrollo de sus actividades, tanto los materiales que se integraron físicamente a los productos obtenidos (bienes y servicios) como todos aquellos que proporcionaron las condiciones propicias para llevar a cabo la producción. INCLUYE: los gastos por contratación de servicios de vigilancia, intendencia, jardinería; pagos a terceros por servicios de reparación y mantenimiento corriente; los gastos por la reparación de activos fijos para uso propio; y aquellos para mejorar las condiciones de trabajo.*** **Valoración a precios comprador.** ***Se define como el monto que el comprador paga, excluido el IVA, por la adquisición de***

generado por el cluster para reducir el sesgo que podría provocar una PBT elevado con alto consumo de insumos y poco valor generado. Utilizando el análisis de envoltura de datos, como en el caso anterior, con enfoque orientado a insumos el VACB tuvo que ser estimado para aquellas ramas que presentaban cero dado a que el programa DEAP no es aplicable con valores nulos. Siendo así, se calculó el valor agregado como una función de las remuneraciones[33] y el personal ocupado, para cada una de las ramas eliminando los valores nulos y negativos proporcionados por los censos económicos.

Siendo el VACB el producto, se tomaron como insumos el personal ocupado, el consumo intermedio y los activos totales obteniendo los indices de eficiencia para cada una de las ramas del cluster en las ZM. La metodología fue la misma que en el análisis anterior.

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 1988

Para 1988 se encontró que las ZM con mayor participación en el VACB del agrupamiento fueron: Valle de México, Monterrey, Guadalajara, Tijuana, Toluca, Cd. Juárez, Querétaro, Matamoros, Chihuahua y Mexicali representando el 85.58 por ciento del VACB total del agrupamiento donde las 5 primeras ZM aportaban el 74.62 por ciento del cual el 44.57 correspondía al Valle de México.

Los indices de eficiencia técnica obtenidos para las 10 ZM con mayor aportación al VACB en 1988 se presentan el las tablas 15 y 16 donde se muestra que el Valle de México obtuvó los IE de eficiencia más elevados. De las seis ramas de actividad que conforman el agrupamiento en las 6 operaba con el 100 por ciento de eficiencia exceptuando la rama 43 que operaba al 75 por ciento de eficiencia.

---

un bien o un servicio en el momento y lugar requeridos por él. INCLUYE: cualquier gasto de transporte pagado separadamente para proveerse del mismo en el momento y lugar requeridos" (INEGI, 2004).

[33] Cuando las remuneraciones eran cero se considero las remuneraciones promedio por tamaño de rama medida por las unidades económicas.

En el caso de Monterrey, se presentó eficiencia del 100 por ciento en la rama 42 correspondiente a los artículos de plástico seguida por la 53 y 52 con un 98 y 84 por ciento respectivamente.

Para Guadalajara se presentó actividad en las seis ramas de actividad presentando una eficiencia técnica del 100% en la rama 42 que corresponde a artículos de plástico y la 54 equipo y aparatos electrónicos. Cabe señalar que en ésta última rama contabiliza la fabricación de equipo de compúto en la cual esta ZM se ha especializado.

A pesar de que Tijuana aportó apenas el 3.82 por ciento del VACB del agrupamiento demostró IE similares a los del Valle de México exceptuando la rama 54 con 98.9 de eficiencia que aun así, esta por encima del IE de la rama que incurrió en ineficiencia.

En el caso de Toluca de las seis ramas registró eficiencia técnica en tres de ellas: 42, 52 y 54. Aunque en la primera se aproximaba a la eficiencia máxima con .99.

Tabla 14

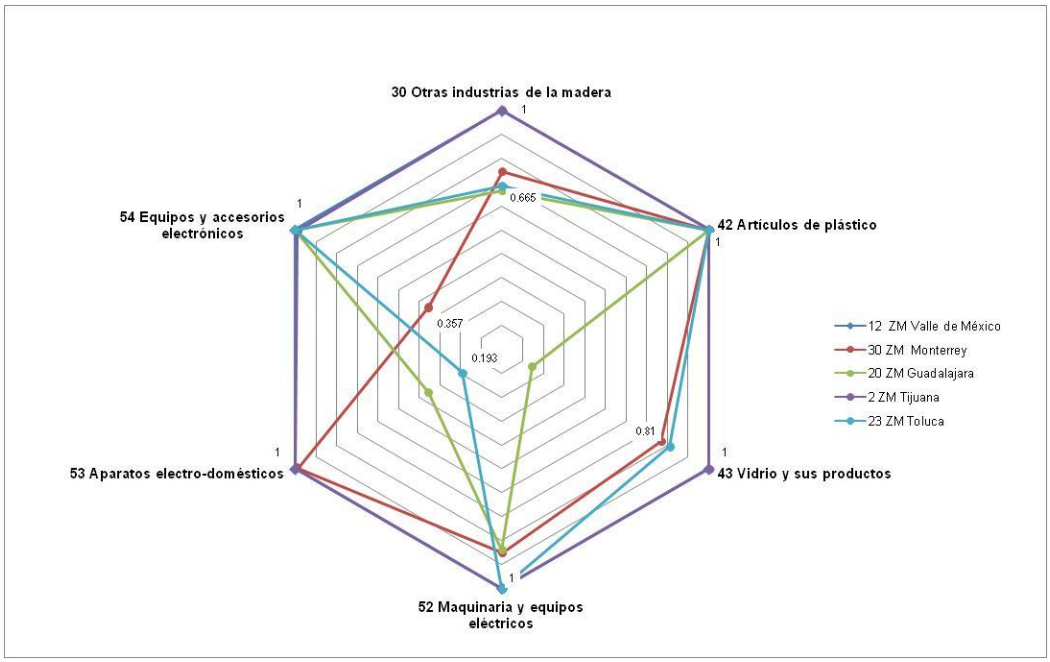
Indices de eficiencia de las 5 ZM con mayor VACB aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 1988

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
12 ZM Valle de México	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30 ZM Monterrey	0.74	1.00	0.76	0.84	0.98	0.35
20 ZM Guadalajara	0.66	1.00	0.14	0.83	0.35	1.00
2 ZM Tijuana	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98
23 ZM Toluca	0.68	1.00	0.81	1.00	0.19	1.00

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Gráfica 15

Indice de Eficiencia
Agrupamiento electrónica y componentes,1988
Zonas metropolitanas con mayor aportación a la VACB (1-5)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

Se presentan gráficamente los resultados obtenidos. Se apreció que solamente el Valle de México presentó eficiencia técnica máxima en todas las ramas del agrupamiento, por tanto, en la gráfica la circunferencia es completa. Así mismo, se observó que los IE de las 5 ZM con mayor VACB alcanzan casi en su totalidad la circunferencia a diferencia de las ZM 6-10. Por tanto, un resultado generalizado fue que los IE son mayores en las ZM con mayor VACB.

Es importante destacar que a pesar de que Tijuana participa con 3.8 por ciento del valor agregado casi alcanza la eficiencia técnica máxima en todas sus ramas.

De las 5 ZM restantes solamente Chihuahua presentó ineficiencia técnica en todas sus ramas.

Ciudad Juárez alcanzo la eficiencia máxima en la rama 30 y la 52; Querétaro en la rama 43; mientras que Matamoros lo hizó en la 30, 42, 43, 52 y 54 y Mexicali en la 52 y 53.

Tabla 15

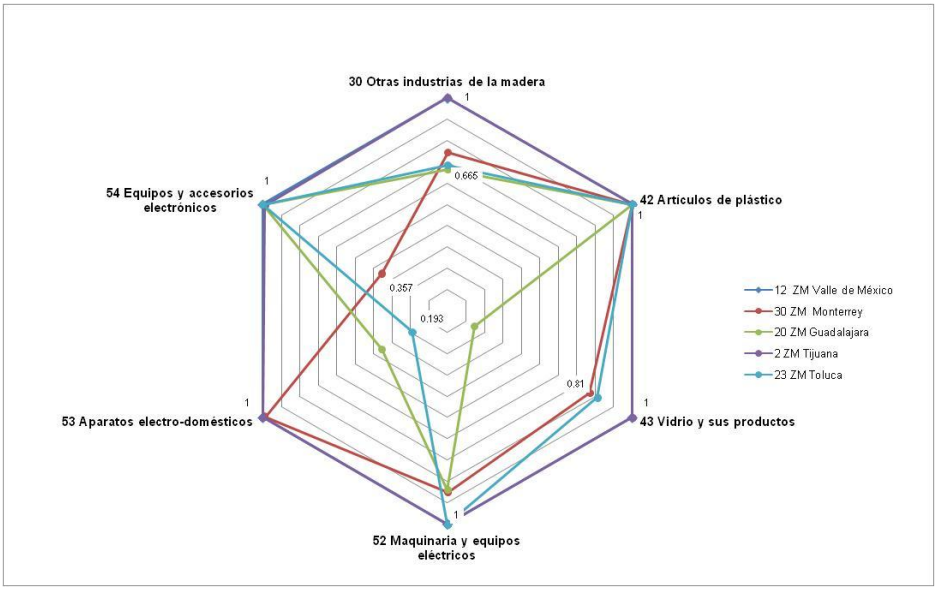
Indices de eficiencia de la 6-10 ZM con mayor VACB aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 1988

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
11 ZM Juárez	1.00	0.62	0.60	1.00	0.27	0.84
34 ZM Querétaro	0.60	0.50	1.00	0.74	0.26	0.23
41 ZM Matamoros	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00
10 ZM Chihuahua	0.26	0.29	0.20	0.36	0.53	0.80
56ZM Mexicali	0.49	0.53	0.64	1.00	1.00	0.84

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

Gráfica 15

Indice de Eficiencia
Agrupamiento electrónica y componentes,1988
Zonas metropolitanas con mayor aportación a la VACB (1-5)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

Índices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 1993

Para 1993 la conformación de ZM se modificó, se agrega San Luis Potosí y Reynosa, perdiendo importancia Mexicali y Chihuahua. En orden de importancia en la participación en el VACB se tiene Valle de México con un 32.67 por ciento, seguido por Monterrey, Guadalajara, Tijuana, Cd. Juárez, Toluca, Matamoros, Querétaro, San Luis Potosí y Reynosa. Del 75 por ciento que representaron las 10 ZM con mayor participación, las primeras 5 ZM participaron con el 65 por ciento del VACB, del cual le correspondió el 32.67 por ciento al Valle de México.

Tabla 16

Indices de eficiencia de la 1-5 ZM con mayor VACB aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 1993

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
12 ZM Valle de México	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00
30 ZM Monterrey	0.87	0.84	1.00	1.00	1.00	0.79
20 ZM Guadalajara	0.98	0.92	1.00	0.72	0.77	0.45
2 ZM Tijuana	0.87	1.00	0.28	1.00	1.00	1.00
11 ZM Cd. Juárez	1.00	0.55	0.48	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

En la tabla 16 se muestra que el Valle de México alcanzó la eficiencia máxima en todas las ramas exceptuando la 43, es decir, tuvo un 25% de ineficiencia al compararlo con los resultados de 1988.

Para 1993, Monterrey optimizó los recursos de las ramas 43, 52 y 53 al alcanzar el 100 por ciento de eficiencia. Es de destacar que la rama 54 mejoró notablemente al incrementar al doble su IE, así como la 30. En la rama que redujó su IE fue la 42.

Guadalajara incrementó un 85 por ciento su eficiencia en la rama 43, y en una menor proporción la 53 y la 30; pero no así la 42, 52 y 54. Esta última tuvo una drástica reducción del 50 por ciento.

Tijuana en 1993 mantuvo la eficiencia máxima en la rama 42, 52 y 53. Sin embargó incurrió en eficiencia en la rama 30, 43 y 54.

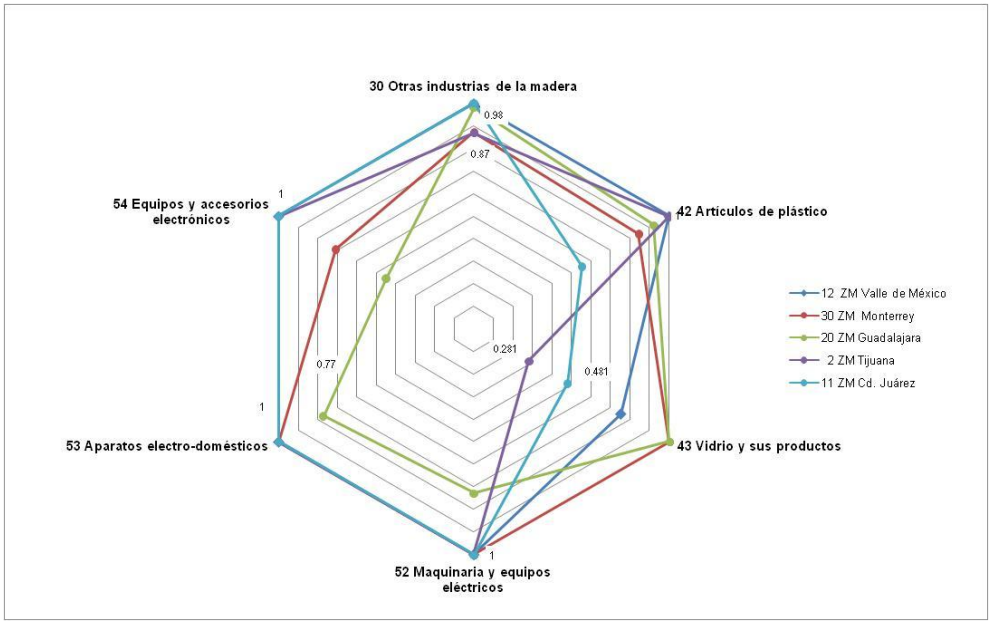
Cd. Juárez incrementó su participación en VACB, así mismo mantuvo la eficiencia máxima en la rama 30 y 52 incrementando al mismo tiempo la eficiencia de la rama 53, de 27 al 100 por ciento, y la 54 de 84 al 100 por ciento. Siendo así, 4 de las 6 ramas alcanzaron la mayor optimización de sus recurso.

Gráfica 17

Indice de Eficiencia

Agrupamiento electrónica y componentes, 1993

Zonas metropolitanas con mayor aportación a la VACB (1-5)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

Tabla 17

Indices de eficiencia de la 6-10 ZM con mayor VACB aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 1993

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
23 ZM Toluca	0.99	1.00	1.00	1.00	0.64	0.62
41 ZM Matamoros	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
43ZM Reynosa	0.23	0.30	1.00	0.42	1.00	0.50
34 ZM Querétaro	0.48	0.38	0.58	0.50	1.00	0.68
37 ZM San Luis Potosí	0.80	0.46	0.34	1.00	0.90	0.44

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

En la tabla 17 se muestran los resultados para las ZM que ocuparon del sexto al décimo sitio en la generación de VACB.

Toluca perdío importancia en su participación en el VACB del cluster, del quinto lugar pasó al sexto. Asi mismo, presentó eficiencia máxima en las ramas 42, 43 y 52 y se aproximo en la 30 incurriendo en ineficiencia técnica en la 53 y 54. Siendo así presentó una mejoría con respecto a 1988 en la 43, 52 y 30, pero no así en la 54.

Matamoros, que del octavo sitio llego al sexto en participación en el VACB, alcanzó la eficiencia máxima en 5 de las 6 ramas exceptuando la 42 que operaba al 50 por ciento de eficiencia. Por consiguiente de 1988 a 1993 tuvó un incrementó en la rama 53, mantuvó el 1 en la 30,43,52 y 54; reduciendo el de la 42.

Reynosa incrementó su participación y, por tanto, apareció entre las primeras 10 ZM. Sus IE mejoraron en comparación con 1988, exceptuando la rama 30. Alcanzó la eficiencia máxima en la rama 43 y 53.

Por otra parte, Querétaro perdió participación en la generación del VACB del agrupamiento, del séptimo lugar que ocupaba en 1988 al noveno. Así mismo, presentó una drástica disminución de sus IE como es el caso de las ramas 43, 52

y 54 que de haber estado operando en la escala óptima en 1988 perdieron el 50 por ciento de su eficiencia.

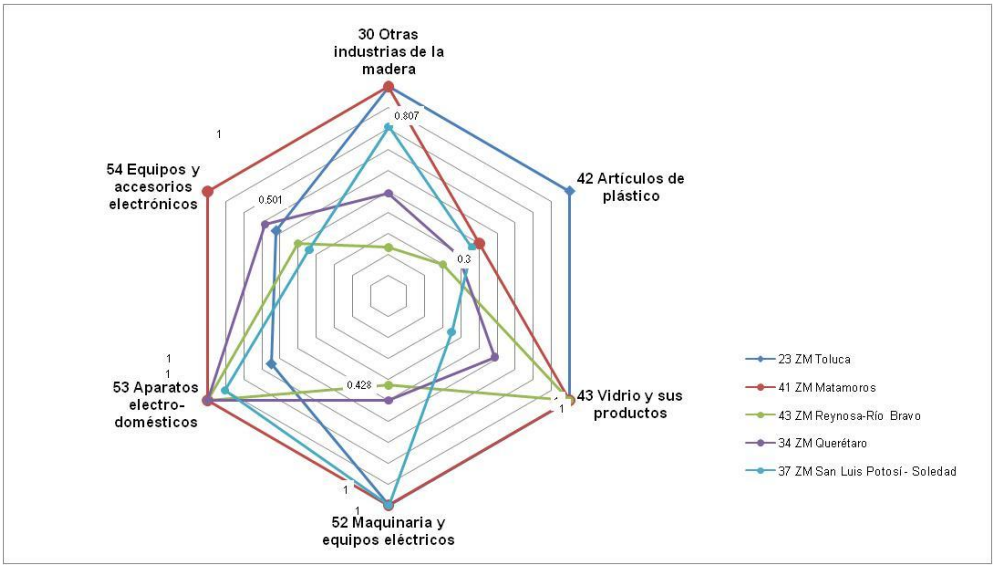
San Luis Potosí incrementó su participación quedando en el décimo lugar al duplicar el VACB que obtuvó en 1988. Así mismo, se constató una mejora evidente en sus IE a casi el doble alcanzando la eficiencia máxima en la rama 52.

Gráfica 18

Indice de Eficiencia

Agrupamiento electrónica y componentes, 1993

Zonas metropolitanas con mayor aportación a la VACB (6-10)



Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 1998

La conformación de las 10 ZM con mayor aportación en el VACB se alteró tanto en sus elementos como en las participaciones de éstos. Las zonas con mayor participación en el VACB son: Valle de México, Monterrey, Guadalajara, Tijuana, Cd. Juárez, Matamoros, Mexicali, Toluca, Reynosa y Querétaro. En cuanto a las ZM salió Chihuahua e ingresó Reynosa. En cuanto a aportación en el VACB Valle de México aunque sigue con la mayor participación, 25.34 por ciento, aunque es menor a la que se presentó en 1988. Monterrey y Toluca presentaron una reducción , de 13.6 a 12.36 y de 3.6 a 2.6 respectivamente. Sin embargo, hubo otras zonas que incrementaron su participación como es el caso de Guadalajara,

Tijuana, Matamoros, Mexicali y Cd. Juárez donde las últimas tres casi la duplicaron.

Sin embargo, sigue presente la concentración de la actividad en las zonas con mayor participación, ya que en las primeras cinco ZM con mayor participación se generó el 60.71 por ciento del VACB y en las diez, el 75.33 por ciento.

Respecto a los IE se obtuvieron resultados similares a 1988. Las ZM con mayor VACB presentaron IE mayores[34]. El Valle de México reveló IE de 1 en cinco de las seis ramas exceptuando la 43. En la tabla 18 se muestra que esta última perdió el 28% de eficiencia.

Monterrey gano eficiencia en la rama 30, 54 y 52, alcanzando la máxima para esta última, pero tuvó una perdida generalizada en los IE en las ramas 42, 43 y 53.

A pesar de que Guadalajara tuvo un deterioro en los IE de la rama 42 y 52 mostró mejoría en los IE de las ramas 30, 43 y 53. Por una parte conservó la eficiencia del 100 por ciento en la rama 54.

En el caso de Tijuana mantuvo la eficiencia máxima en la rama 30 y 53, pero no así en el resto de las ramas.

Cd. Juárez, por su parte, alcanzo la eficiencia máxima en las ramas 52, 53 y 54, perdiendo eficiencia en el resto de las ramas.

[34] Exceptuando la rama 43, la cual en este período considera como referentes de eficiencia a ZM con poco personal ocupado, por ejemplo Oaxaca. Por tanto, se presentó una reducción generalizada en este periodo para todas las ZM.

Tabla 18

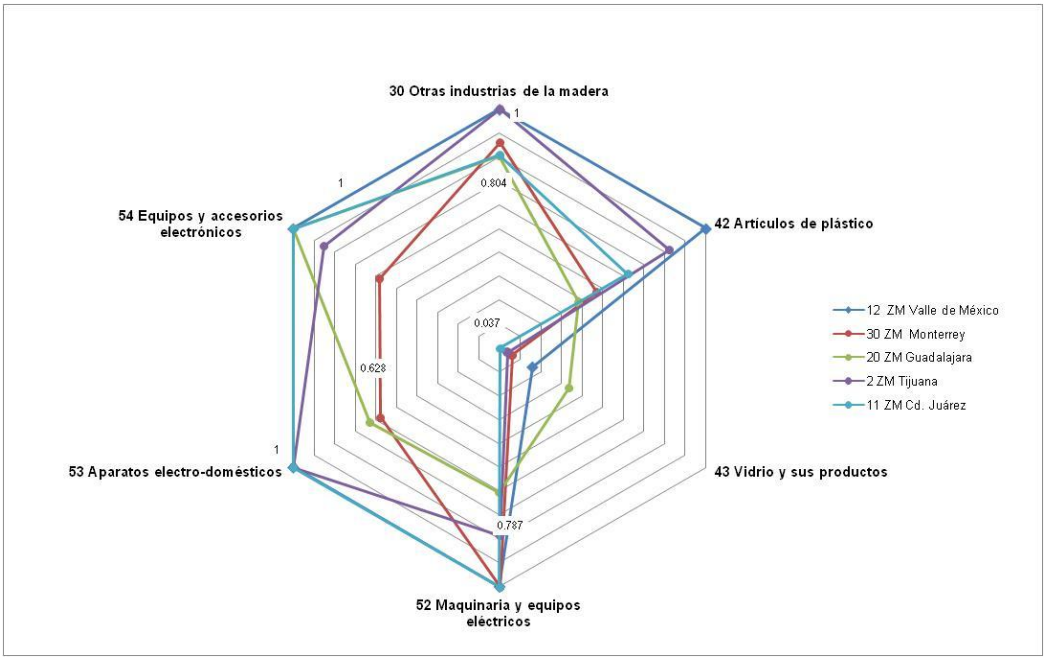
Indices de eficiencia de las 5 ZM con mayor VACB aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 1993

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
12 ZM Valle de México	1.00	1.00	0.16	1.00	1.00	1.00
20 ZM Monterrey	0.86	0.47	0.06	1.00	0.58	0.58
30 ZM Guadalajara	0.80	0.38	0.33	0.61	0.63	1.00
2 ZM Tijuana	1.00	0.83	0.04	0.79	1.00	0.90
11 ZM Cd. Juárez	0.80	0.65	0.02	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Gráfica 19

Indice de Eficiencia
Agrupamiento electrónica y componentes, 1998
Zonas metropolitanas con mayor aportación a la VACB (1-5)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

La tabla 19 muestra que los IE de la rama 54 y 42 mantuvieron la eficiencia máxima en Matamoros, aunque en la 30,43 y 52 se redujeron y en la 53 aumentó.

Mexicali del décimo lugar en participación en el VACB con 1.12 por ciento, pasó al séptimo con 2.82 por ciento. En la rama 30 alcanzó la eficiencia máxima, sin embargo la perdió en la 52, 53 y 54 aunado a la disminución en la rama 42 y 43.

Toluca, por otra parte, perdió participación en el VACB de 3.6 pasó al 2.6 por ciento. Así mismo, alcanzo una ineficiencia del 38 por ciento en las ramas 42, 52 y un 6 por ciento en la 54 cuando en 1988 tenia 0. En la rama 30 se mantuvo con un 60 por ciento y en la 43 incrementó la ineficiencia técnica de 19 a 82 por ciento.

Reynosa para 1998 incrementó su participación en el VACB alcanzando la eficiencia máxima en las ramas 42, 53 y 54.

Quéretaro, a pesar de seguir participando con el 2 por ciento del VACB fue desplazado hasta el décimo lugar del séptimo que ocupó en 1988. Alcanzó la eficiencia máxima en la rama 52, pero la redujo en la 30, 42 y 43. Los IE para el resto de las ramas consideradas como ancla, 53 y 54, optimizaron sus niveles.

Tabla 19

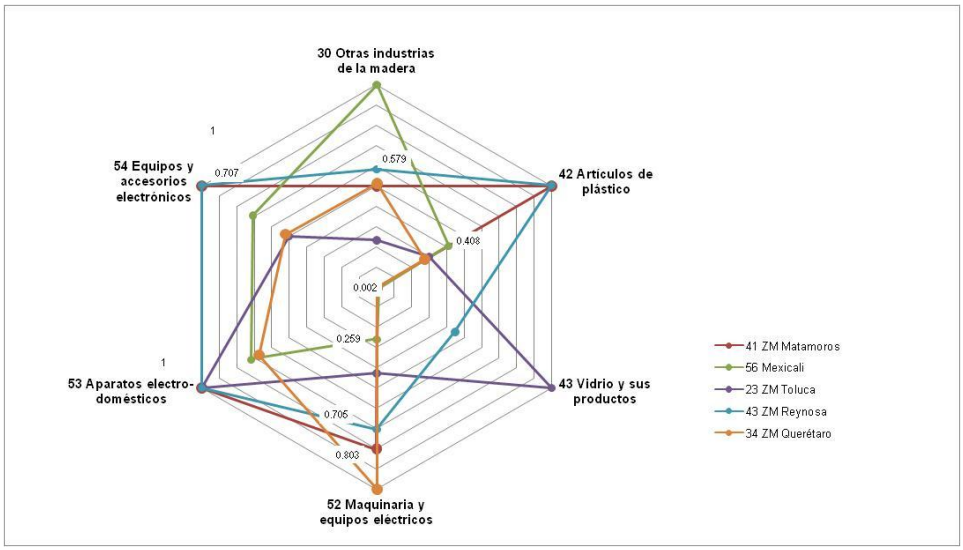
Indices de eficiencia de las 6-10 ZM con mayor VACB aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 1993

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
41 ZM Matamoros	0.49	1.00	0.09	0.83	1.00	1.00
56 ZM Mexicali	1.00	0.41	0.02	0.26	0.712	0.71
23 ZM Toluca	0.23	0.30	1.00	0.42	1.00	0.50
43 ZM Reynosa	0.58	1.00	0.49	0.71	1.00	1.00
34 ZM Querétaro	0.52	0.27	0.01	1.00	0.68	0.51

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Gráfica 20

Indice de Eficiencia
Agrupamiento electrónica y componentes,1998
Zonas metropolitanas con mayor aportación a la VACB (6-10)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

Indices de eficiencia para el agrupamiento electrónica y componentes, 2003

Bajo la perspectiva de VACB la conformación de las zonas con mayor participación en el cluster analizado cambio drásticamente tanto en sus elementos como en el orden. Lo conformaron el Valle de México, Monterrey, Juárez, Tijuana, Guadalajara, Mexicali, Reynosa, San Luis Potosí, Aguascalientes y Querétaro. Siendo así perdió participación Matamoros que hasta ese entonces habia figurado entre las 10 ZM en 1993 y 1998. Así mismo, Toluca tuvó un grave descenso en la participación en el cluster del octavo lugar al vigesimo quinto del 2.6 al .3 por ciento.

La actividad, como anteriormente se presentó, continuo estando concentrada en estas 10 ZM con el 61 por ciento, sin embargo esta cifra fue

decreciendo de 85 por ciento que se observó en 1988 en cada uno de los períodos hasta llegar a la cifra anteriormente mencionada.

La ZM que disminuyó en una mayor proporción su participación fue el Valle de México al 17 por ciento. En la tabla 20 se aprecia un incremento en sus IE obteniendo los más altos: en cuatro ramas 1 y en la 52, .86; .78 en la 54.

Monterrey prevaleció en el segundo lugar a pesar de reducir su participación en el VACB, del 12 al 10 por ciento. No obstante, sus IE tuvieron un incremento notable alcanzando la eficiencia máxima en dos de las seis ramas, la 52 y 52 y optimizando recurso en el resto de ellas debido a que se incrementaron sus IE.

A pesar de que Ciudad Juárez incrementó su contribución del 6 al 9 por ciento en el VACB logrando llegar al tercer lugar tuvo una reducción en los IE de la rama 53 de 1 a .35. No así para el resto de las ramas, la 52 y 54 conservaron la eficiencia máxima y las demás aumentaron significativamente.

Entre las zonas metropolitanas que, a pesar de no figurar entre las primeras diez en participación en VACB, incrementaron su participación fue Saltillo-Ramos Arizpe y Celaya de 1988 al 2003.

Tabla 20

Indices de eficiencia de las 5 ZM con mayor VACB aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 2003

ZM	Rama 30	Rama 42	Rama 43	Rama 52	Rama 53	Rama 54
	Otras Industrias de la madera	Artículos de plásticco	Vidrio y sus productos	Maquinaria y Aparatos electrónicos	Aparatos electrocomésticos	Equipo y accesorios electrónicos.
12 ZM Valle de México	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	0.77
30 ZM Monterrey	0.89	0.96	0.94	1.00	1.00	0.58
11 ZM Juárez	1.00	0.56	0.88	1.00	0.35	1.00
2 ZM Tijuana	1.00	0.78	0.48	0.58	0.12	1.00
20 ZM Guadalajara	0.74	0.83	0.63	0.45	0.80	0.50

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

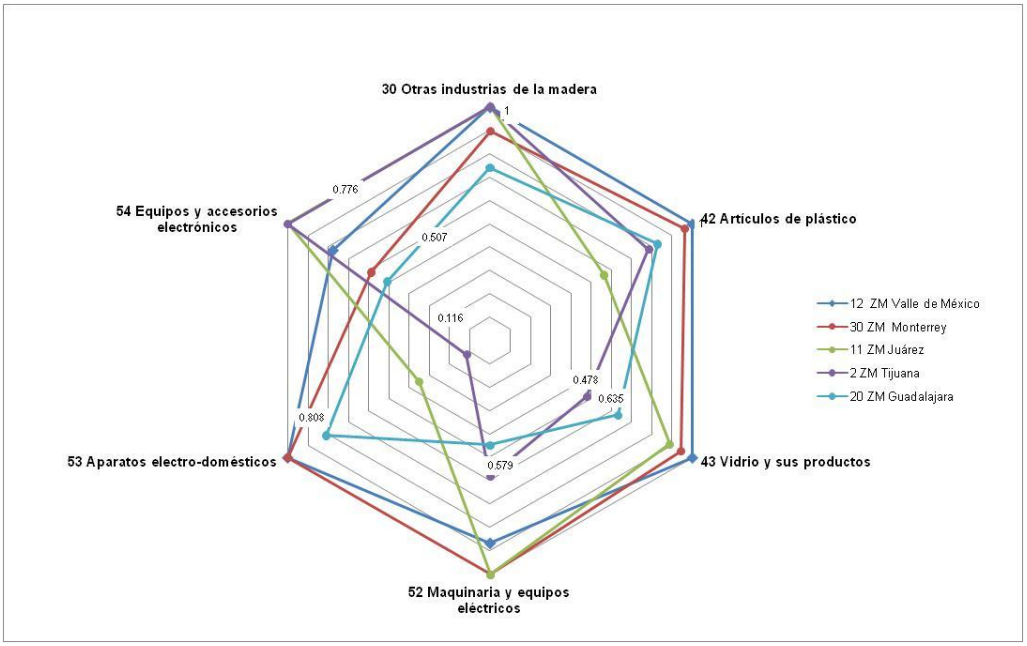
Gráficamente se muestran los resultados obtenidos en la gráfica 21.

Gráfica 21

Indice de Eficiencia

Agrupamiento electrónica y componentes, 2003

Zonas metropolitanas con mayor aportación a la VACB (1-5)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

Mexicali acrecentó su contribución en el VACB del 2.9 al 3.9 por ciento ocupando entonces el sexto lugar. En cuanto a los IE mantuvo la eficiencia máxima en la rama 30 y mejoró su desempeño en la 42, 43, 52 y 54; sufriendo una reducción en el IE de la 53.

Reynosa, a pesar de mantener la misma participación en el VACB subió al séptimo lugar. Las variaciones en los IE fueron hacia ambas direcciones; sufrieron reducciones en las ramas 42, 43 y 52 mientras que se aumentó en la 30 y se mantuvo en la 54.

Tabla 21

Indices de eficiencia de la 6 a la 10 ZM con mayor VACB aportado al agrupamiento electrónica y componentes, 2003

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plásticco	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
56 Mexicali	1.00	0.83	1.00	0.31	0.24	0.91
43 ZM Reynosa-Río Bravo	0.77	0.82	0.33	0.59	0.08	1.00
37 ZM San Luis Potosí- Soledad	0.66	0.69	0.78	0.80	1.00	0.15
1 ZM Aguascalientes	1.00	0.66	0.15	0.55	0.28	1.00
34 ZM Quéretaro	0.63	0.68	0.62	0.66	0.79	0.32

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

La ZM de San Luis Potosí se integró a las ZM con mayor VACB y presentó IE por encima del promedio y duplicando los IE obtenidos para 1998.

Aguascalientes es una ZM que no había aparecido en el conjunto de ZM con mayor VACB y de 1998 a 2003 triplico su aportación al VACB. En cuanto a sus IE mostraron un aumento en cinco de las seis ramas e inclusive se alcanzo la eficiencia máxima en la 30 y 54, exceptuando la 43.

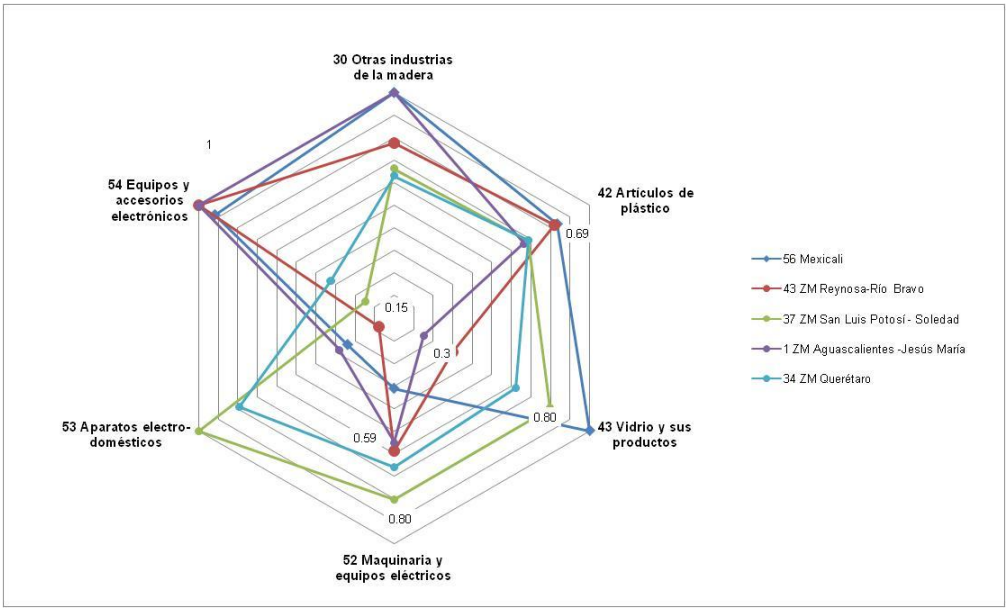
La contribución de Querétaro en el VACB, a pesar de que se redujo de 2.4 al 1.8 por ciento se mantuvo en el décimo lugar. El IE de las ramas 30, 42, 43 y 53. Pese haber alcanzado la eficiencia máxima en la rama 52, para éste período sufrió una reducción llegando a .66. Otra rama desfavorecida fue la 54 con otra reducción.

Gráfica 22

Indice de Eficiencia

Agrupamiento electrónica y componentes, 2003

Zonas metropolitanas con mayor aportación a la VACB (6-10)



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

Evolución de los Indicadores de Eficiencia, 1988-2003

Variación del Indice de Eficiencia por rama y zona metropolitana

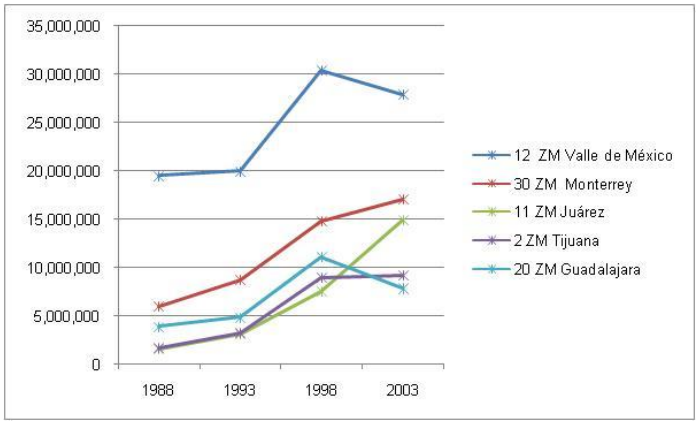
Se analizó la evolución de las 5 ZM con mayor aportación al VACB del agrupamiento para 2003. En este caso Valle de México, Monterrey, Cd. Juárez, Tijuana y Guadalajara fueron las ZM analizadas. El Valle de México a pesar de ser la ZM con mayor aportación a la VACB presentó un bajo dinamismo en el período 1988-2003 con una tasa de crecimiento del 7.5 por ciento. Le siguió Guadalajara con una tasa del 100 por ciento, de 38,800,30 en 1988 pasó a generar en el 2003 7,816,716. Monterrey, por su parte, obtuvó una tasa de crecimiento del 122 por ciento.

A pesar de contar con una pequeña participación Tijuana y Cd. Juárez han incrementado la actividad en las ramas correspondientes al agrupamiento considerablemente: Tijuana con una tasa de crecimiento del 164 por ciento y Cd. Juárez con 205 por ciento fueron las ZM con mayor dinamismo.

En algunas ZM coincide una fuerte caída en la actividad, como Valle de México y Guadalajara en el 2003 esto se debió a la salida masiva de empresas para instalarse en China (Secretaría de Economía, 2000:16).

Gráfica 22

Evolución del VACB de las cinco ZM con mayor actividad



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos

Ahora bien, se analizó el comportamiento de los IE para cada una de las ramas para cada ZM que se identificaron anteriormente.

La ZM que demostró mejora en los IE de la mayoría de las ramas fue Monterrey debido a que exhibieron incrementos mayores al promedio en cada una de las ramas alcanzado el grado máximo de eficiencia en la 52 y 53 para el 2003. Exceptuando la rama 42.

Para el Valle de México se tuvieron valores nulos en aquellas ramas que presentaron eficiencia máxima en ambos períodos. Esto significa que las ramas continuaron siendo eficientes. Los valores negativos, -0.13 de la rama 52 y -0.22 de la 54 demuestran una pérdida de eficiencia de dichas ramas al ser interpretados como una reducción en la eficiencia o bien un incremento en la ineficiencia técnica .

Ciudad Juárez mejoró sus desempeño al presentar incrementos en los IE de todas las ramas por encima del promedio e inclusive mantuvó la eficiencia máxima en la rama 30 y 52.

A pesar de que Tijuana mostró pérdidas por encima del promedio en los IE de las ramas ancla, 52 y 53, se preservó la eficiencia máxima en la rama 30 y se optimizó en las ramas 42,43 y 54.

Guadalajara presentó variaciones encima del promedio tanto en pérdidas como en ganancias en los IE. Se incrementaron en el caso de las ramas 30, 43y 53; disminuyeron en las ramas 42, 52 y 54.

Tabla 22

Variación en los Indices de eficiencia 1988 -2003 de las 5 ZM con mayor VACB aportado al agrupamiento electrónica y componentes,

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plástico	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
12 ZM Valle de México	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	-0.22
30 ZM Monterrey	0.15	-0.04	0.17	0.15	0.01	0.23
11 ZM Cd. Juárez	0.00	-0.07	0.28	0.00	0.07	0.15
2 ZM Tijuana	0.00	-0.22	-0.52	-0.42	-0.88	0.01
20 ZM Guadalajara	0.08	-0.17	0.49	-0.39	0.45	-0.49

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

En la tabla 23 se muestra que en Mexicali se tuvieron incrementos en los IE de todas las ramas con exccpción de la 52 y 54, las cuales tuvieron una reducción drástica: de alcanzar el máximo valor en eficiencia tuvieron perdidas del .68 y .76 respectivamente.

Reynosa de haber sido 100 por ciento eficiente en las operaciones de las ramas 30 y 52 en 1988; para 2003 dejó de serlo incurriendo en una ineficiencia de, el .22 y .41 respectivamente. Sin embargo, el resto de las ramas presentaron incrementos logrando ser totalmente eficiente en la rama 54.

A pesar de que San Luis Potosí tuvo una pérdida de eficiencia en la rama 54 de .85 mostro avances relevantes en sus IE alcanzando la eficiencia máxima en la rama 53.

Aguascalientes prevalece con el valor máximo de eficiencia para la rama 54 de ahí que aparezca un valor nulo. En el resto de las ramas, excluyendo la rama43, optimizo sus operaciones debido a que los IE se incrementaron.

Querétaro perdió eficiencia al reducir en la mayor parte de las ramas sus IE. Por ejemplo para la rama 43 había alcanzado el 100 por ciento de eficiencia en 1988 y para 2003 la perdió. Solamente en la rama 54 tuvó un aumento de .23 a .32.

Tabla 22

Variación en los Indices de eficiencia 1988 -2003 de la 6-10 ZM con mayor VACB aportado al agrupamiento electrónica y componentes

ZM	Rama 30 Otras Industrias de la madera	Rama 42 Artículos de plásticco	Rama 43 Vidrio y sus productos	Rama 52 Maquinaria y Aparatos electrónicos	Rama 53 Aparatos electrocomésticos	Rama 54 Equipo y accesorios electrónicos.
56 Mexicali	0.51	0.29	0.35	-0.69	-0.76	0.07
43 ZM Reynosa-Río Bravo	-0.22	0.52	0.12	-0.41	-0.19	0.46
37 ZM San Luis Potosí-Soledad	0.18	0.11	0.58	0.24	0.54	-0.85
1 ZM Aguascalientes - Jesús María	0.37	0.46	-0.23	0.40	0.10	0.00
34 ZM Quéretaro	0.02	0.18	-0.38	-0.08	0.52	0.95

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos.

De los resultados obtenidos se puede apreciar que las ZM que incrementaron de manera generalizada los IE en las diferentes ramas son San Luis Potosi y Aguascalientes.que a pesar de tener una reducida participación sus IE están por encima del promedio.

Se puede apreciar que el Valle de México perdió eficiencia en la rama 54, cuyos IE presentaron incrementos en Cd. Juárez, Tijuana y Reynosa. Cabe señalar que esta rama incluye actividades como Fabricación de radios, televisores, así como computadoras y equipos periféricos y componentes electrónicos, entre otros.

Descomposición de la ineficiencia técnica, 2003

Como se presentó en el ánalisis basado en el PBT, se muestra la óptimización a la que pueden ser sujetos los insumos, es decir, ahorrar insumos manteniendo el nivel de producción original, en este caso el VACB. Siguiendo la metodología se identificaron los tres valores referentes a la utilización de insumos. Primeramente el valor de los insumos que lograrían alcanzar la eficiencia máxima, dado el nivel de producción y, a partir de ahí, se obtiene la cantidad de insumos que se requiere ahorrar para alcanzar el valor máximo de eficiencia. Por último, se desglosa el valor del número anterior, donde una parte correspode a la reducción de ambo insumos y, la otra, a una disminución que puede o no aplicar a uno o ambos insumos en diferentes proporciones. A éste valor se le conoce como *slack.*

La interpretación mantiene la misma lógica que el análisis anterior. Se obtiene la cantidad de recursos óptima para obtener una eficiencia igual al 100%. Este valor es proporcionado para cada uno de los insumos, en este caso, trabajo y capital. Así mismo el movimiento radial[35] muestra la cantidad de insumo que se debe reducir de la cantidad original para llegar a la eficiencia técnica. Sin embargo, en ocasiones no es suficiente y se deben aplicar reducciones adicionales las cuales se denominan *slacks* y pueden ser aplicadas a uno o ambos insumos y en diferentes proporciones. Siendo así, el valor del slack como el del movimiento radial permite alcanzar el valor meta con el cual se logra la eficiencia técnica, o bien al sumar el valor meta las reducciones, ya sea del movimiento radial o el slack, se obtendra el valor original.

[35] Esta reducción aplica en la misma proporción a ambos insumos.

Para el análisis se consideraron las 10 ZM con mayor VACB para 2003, solamente en caso que hayan presentado valores en sus IE menores a 1. En caso de no ser así, se muestran los valores de los insumos que permitirían alcanzar un IE de 1, es decir, la eficiencia al 100 por ciento.

En las tablas 23, 24, 25 y 26 se presentan los resultados. La columna correspondiente al movimiento radial (Mr) determina la cantidad de insumo que se quitan de la cantidad original para alcanzar la eficiencia técnica, las reducciones adicionales se ilustran en la columna de *slacks.* Ambas reducciones permiten alcanzar el valor meta (VM) con el cual se logra un IE de 1.

Los resultados se presentan para cada una de las ZM con mayor aportación al VACB en 2003 donde se muestra para cada una de las ramas las reducciones a las que deben ser sujetos los insumos[36], personal ocupado, activo fijo y consumo intermedio, para alcanzar la eficiencia al 100 por ciento.

Siendo así, en el caso de la ZM Valle de México en la rama 30 al obtener un 100 por ciento eficiente no requiere de ajustes en sus insumos. Por tanto, en las ramas que no aparecen valores se tiene que se ha logrado alcanzar la eficiencia máxima, tal es el caso de la rama 30, 42, 43 y 53 (ver tabla 23). Sin embargo, en la rama 52 se deben reducir el activo fijo en 293,879 miles de pesos por el *slack* y el consumo intermedio en 634,342. Por parte del movimiento radial sugiere una reducción de 1581, 186,510 y 746,384 miles de pesos para cada uno de los insumos respectivamente. Con ello, se llegaría la valor meta de 10,250 trabajadores, 915,363 en activo fijo (AF) y 4’178,904 en consumo intermedio (CI).

En el caso de la ZM Monterrey se deberían hacer ajustes en la mayoría de las ramas para alcanzar el IE igual 1, lo cual consiste en una reducción de 699 trabajadores y 702,997 miles de pesos en AF y 93,721 miles de pesos en CI para el caso de la rama 30.

[36] En los resultados la población ocupada se abrevia como PO y el activo fijo, AF.

Ciudad Juaréz presentó eficiencia máxima en las ramas 30, 52 y 53; por tanto los valores meta son iguales a los observados. Sin embargo, se deben hacer ajustes en los insumos para llegar al valor óptimo en la rama 42, 43 y 54.

Tabla 23

Descomposición de la ineficiencia técnica, 2003

1-3 ZM con mayor VACB

	Slack	Mr	VM	Slack	Mr	VM	Slack	Mr	VM
	12 ZM Valle de México			30 ZM Monterrey			11 ZM Cd. Juárez		
30 PO	-	-	21,564	-	-699	6,080	-	-	1,517
30 AF	-	-	1’199,446	-	-70,2997	380,737	-	-	141,106
30 CI	-	-	3’242,889		-93,721	814,716	-	-	178,052
42 PO	-	-	53,455	-	-501	9,386	-	-257	329
42 AF	-	-	7’911,252	-	-51,319	1’249,151	-27,543	-38,227	21,469
42 CI	-	-	18’242,158	-114,123	-189,151	4’489,935		-75,406	96,680
43 PO	-	-	12,570	-2622	-584	7,028	-	-65	515
43 AF	-	-	6’900,696	-	-225,404	3’719,931	-31,798	-11,642	56,688
43 CI	-	-	4’674,749	-2’099,370	-292,436	2’726815	-	-9,141	71,831
52 PO	-	-1,581	10,250	-	-	20,434	-	-	8,974
52 AF	-293,879	-186,510	915,363	-	-	1’810,972	-	-	341,346
52 CI	-634,342	-742,384	4’178,904	-	-	8’318,433	-	-	980,282
53 PO	-	-	6,232	-	-	2,342	-771	-3,662	662
53 AF	-	-	978,,446	-	-	705,198	-	-352,213	189,695
53 CI	-	-	473,312	-	-	123,747	-85,705	-222,209	-222,209
54 PO	-	-2,241	7,744	-	-4,666	6,630	-	-	42,393
54 AF	-	-344,343	1’189,521	-	-334,147	474,853	-	-	1’955,513
54 CI	-969,816	-952,595	2’320,892	-2’380,882	-2’726,039	1’493,060	-	-	8’565,705

Nota: La unidad de medición del valor meta (VM) en PO esta dado por trabajadores y AF y CI en miles de pesos de 2003.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la ZM Tijuana la mayoría de sus ramas deben de someterse a reducciones para alcanzar el valor máximo en los IE. La única rama con valores óptimos es la 54, la cual considera la fabricación de televisores. Guadalajara al incurrir en ineficiencia técnica debe de ajustar sus insumos. Por tanto, en la rama 30 se deben reducir en consumo intermedio 95,803 en el slack y 325,324 de

movimiento radial llegando al valor meta de 834,216 miles de pesos del 2003 en consumo intermedio; en el caso del activo fijo (AF) se debe reducir en 121,205 miles pesos para alcanzar el valor óptimo de eficiencia y 2,068 trabajadores para llegar la valor meta de 5,914 trabajadores. Esto procedería en el resto de las ramas.

En la Tabla 24 se muestra que Mexicali logra el IE igual a 1 en la rama 30, 43 y 53 , consecuentemente el resto de las ramas requerirían ajustes para alcanzar dicho valor.

Tabla 24

Descomposición de la ineficiencia técnica, 2003

4-6 ZM con mayor VACB

	Slack	Mr	VM	Slack	Mr	VM	Slack	Mr	VM
	2 ZM Tijuana			20 ZM Guadalajara			56 Mexicali		
30 PO	-	-	8,051	-	-2,068	5,914	-	-	1,424
30 AF	-	-	472,796	-	-121,205	346,495	-	-	30,527
30 CI	-	-	549,886	-95,803	-325,324	834,216	-	-	100,278
42 PO	-	-489	1,757	-	-170	823	-	574	2,890
42 AF	-250,433	-114,457	160,606	-13,942	-14,182	54,570	-708,578	-209,558	346,775
42 CI		-315,077	1’131,509	-	-50,928	246,022	-382,934	-535,388	2’313,322
43 PO	-	-147	135	-29	-926	1,580	-	-	1,230
43 AF	-	-10,115	9,280	-113,475	-208,161	248,503	-	-	392,177
43 CI	-	-21,061	19,321	-	-249,287	433,493	-	-	688,864
52 PO	-	-901	1,238	-	-999	805	-2	-13	4
52 AF	-	-46,221	63,471	-9,816	-110,436	79,249	-	-357	162
52 CI	-	-94,230	129,398	-	-381,865	307,969	-	-1728	789
53 PO	-	-383	50	-406	-145	205	-	-263	81
53 AF	-	-40,017	5,269	-	-11,730	49,393	-	-45,622	14,188
53 CI	-2,575	-31,867	1,621	18,539	-6,668	9,538	-4,106	-23,564	3,222
54 PO	-	-	48,567	-	-29,227	17,591	-	-1,520	16,282
54 AF	-	-	2’648,598	-2’282,998	-1,578,498	1’799,964	-389,150	-115,105	843,660
54 CI	-	-	4’576,488	-16’116,409	-20’009,833	4’452,584	-	-171,817	1’840,215

Nota: La unidad de medición del valor meta (VM) en PO esta dado por trabajadores y AF y CI en miles de pesos de 2003.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 25 se muestran los resultados para la ZM Reynosa-Río Bravo. La mayor parte de las ramas debe sufrir reducciones en las cantidades de insumos observadas para alcanzar la eficiencia máxima. La rama 54 alcanzó el valor máximo por tanto no tendría que ser sometida a ajustes.

En el caso de San Luis Potosí la única rama con valores óptimos es la 53, por tanto, para lograr la máxima eficiencia los insumos del resto de las ramas tendrían que ser sometidos a ajustes.

Tabla 25

Descomposición de la ineficiencia técnica, 2003

7-8 ZM con mayor VACB

	Slack	Mr	VM	Slack	Mr	VM
	43 ZM Reynosa-RíoBravo			37 ZM San Luis Potosí- Soledad		
30 PO	-217	-318	881	-	-543	1,065
30 AF	-14,043	-13,009	30,833	-	-35,849	70,336
30 CI	-	-10,378	35,802	-39,401	-74,173	106,124
42 PO	-	-467	2,175	-	-1,049	2,314
42 AF	-45,133	-41,450	147,893	-344,291	-247,940	202,549
42 CI	-	-148,615	692,068	-	-618,398	1’363,901
43 PO	-	-5	3	-	-312	1,230
43 AF	-	-119	50	-1’254,571	-418,929	392,222
43 CI	-	-226	96	-512,477	-305,617	688,891
52 PO	-935	-4,272	3,008	-86	-146	512
52 AF	-185,199	-274,669	616,722	-	-4,732	19,338
52 CI	-	-389,642	560,840	209,834	-65,178	56,479
53 PO	-	-2,370	200	-	-	2,027
53 AF	-	-783,961	664,483	-	-	846,634
53 CI	-2,888	-173,921	11,860	-	-	122,312
54 PO	-	-	19,752	-	-66	11
54 AF	-	-	1’271,056	-	-3,917	675
54 CI	-	-	-1’208,010	-	-10,578	1,822

Nota: La unidad de medición del valor meta (VM) en PO esta dado por trabajadores y AF y CI en miles de pesos de 2003.

Fuente: Elaboración propia.

En Aguascalientes predominan los ajustes en la columna de movimiento radial con excepción del activo fijo de la rama 42 que también presenta ajustes por *slack.* En la Tabla 26 se muestra que la rama 30 alcanzó los valores meta al tener un IE de 1.

Para la ZM Querétaro se tiene Los ajustes a los que deben someterse el resto de las ramas es en ambas columnas tanto movimiento radial como *slack.*

Tabla 26

Descomposición de la ineficiencia técnica, 2003

9-10 ZM con mayor VACB

	Slack	Mr	VM	Slack	Mr	VM
	1 ZM Aguascalientes			34 ZM Querétaro		
30 PO	-	-	2,062	-	-178	304
30 AF	-	-	91,530	-	-8,767	14,943
30 CI	-	-	107,720	-	-14,321	24,410
42 PO	-	-388	766	-	-1,035	2,287
42 AF	-37,033	-43,153	47,998	-72,406	-98,902	146,116
42 CI	-	-96,831	190,799	-	-270230	597,067
43 PO	-	-85	15	-	-586	974
43 AF	-	-16,891	3,027	-379,455	-516,268	478,700
43 CI	-	-29,187	5,230	-	-358,405	595,751
52 PO	-	-17	20	-	-446	871
52 AF	-	-734	903	62,890	-78,465	90,472
52 CI	-152	-2,410	2,810	-112,967	-245,177	366,235
53 PO	-	-18	7	-462	-551	1,637
53 AF	-	-1,205	473	-	-128,400	488,949
53 CI	-	-557	198	-75042	-42,313	86,087
54 PO	-	-	5,081	-	-298	143
54 AF	-	-	1'721,506	-	-33,571	16,166
54 CI	-	-	2'377,922	-208,504	-510,436	37,307

Nota: La unidad de medición del valor meta (VM) en PO esta dado por trabajadores y AF y CI en miles de pesos de 2003.

Fuente: Elaboración propia.

Indices de eficiencia ponderados

Repitiendo el ejercicio que se realizó en el análisis con PBT los indices de eficiencia que se obtuvieron por rama de actividad fueron ponderados, tanto por VACB como por Personal Ocupado, con la finalidad de obtener un índice general que mostrará el desempeño del agrupamiento en su conjunto para cada uno de los periodos. Este procedimiento permite considerar las diferencias entre VACB y los insumos que presentan las ZM.

Así se obtuvieron dos índices ponderados uno por producto y otro por empleo. Se presenta la información para cada uno de los períodos analizados.

Gráficamente se presentan los resultados de dichos indices. En un eje (x) se tienen los indices de eficiencia ponderados por VACB y en el otro (y) por el empleo. El tamaño de la esfera corresponde a la participación de la ZM en el VACB del agrupamiento objeto de análisis.

En los cuatro períodos analizados los resultados demostraron que existe una relación directa entre el tamaño de la esfera y los índices de eficiencia ponderados, es decir, a mayor VACB mayores son los indices de eficiencia. Esto se verifica gráficamente con la tendencia positiva que exhibieron los datos. La distribución de las esferas es en línea recta y con pendiente positiva y conforme la esfera se aleja del origen, mayor es su tamaño , es decir, su VACB por lo que pudiera decirse que existe una relación entre la aglomeración de las actividades productivas y el índice de eficiencia. Sin embargo, cabe señalar que existen ZM de menor tamaño en VACB con altos indices de eficiencia, como es el caso de Matamoros para 1988 y Tijuana en el resto de los períodos. Por consiguiente se deduce que existen otras variables que inciden en la eficiencia del agrupamiento.

Indices de eficiencia ponderados, 1988

Para 1988 la actividad del agrupamiento mostraba cierta dispersión. Existía una distancia significativa entre las participaciones de las ZM. Así mismo, era evidente la concentración de la actividad, lo cual se puede apreciar gráficamente por el tamaño de las esferas ya que pocas eran las que destacaban.

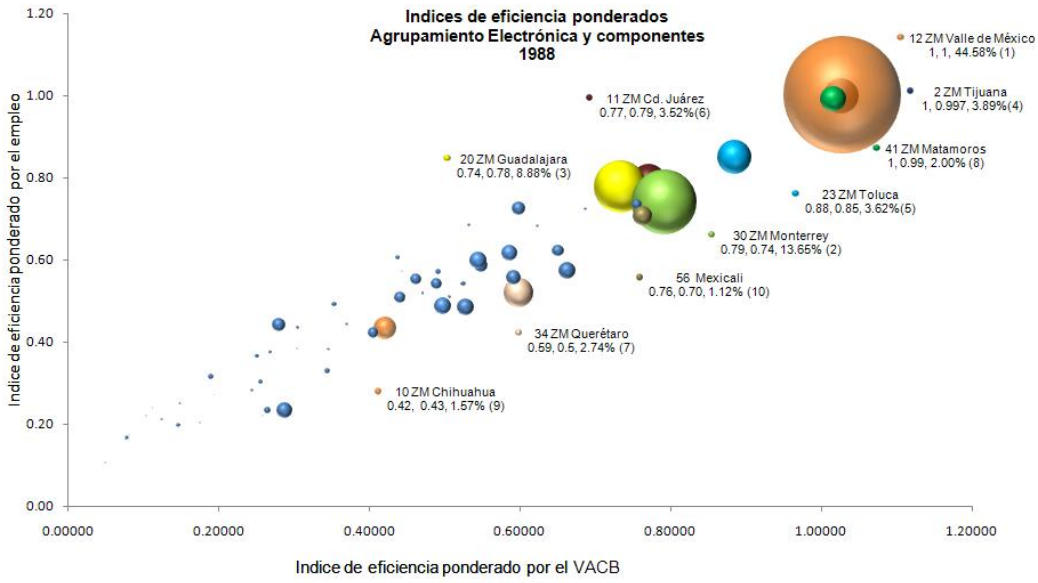
El Valle de México exhibió eficiencia máxima y participaba con el 44.58 del VACB generado por el *cluster.*

A pesar de que Tijuana y Matamoros contribuían en una pequeña porción del VACB los IE eran equiparables con los mostrados por el Valle de México.

Cd. Juárez poseía IE ponderados muy cercanos a los de Monterrey empero participar con una cuarta parte del VACB generado por este último.

Dada la evidencia el tamaño de la participación en el VACB aparentemente no conlleva a IE mayores.

Gráfica 23



Nota: El tamaño de la esfera representa la participación en el producto bruto total del agrupamiento de la zona con respecto al total nacional.
Fuente: Elaboración propia.

Indices de eficiencia ponderados, 1993

En este años la participación del Valle de México en el VACB generado por el cluster en 12 puntos porcentuales apreciándose una reducción en su IE ponderados. Monterrey incremento tanto sus IE como su participación,

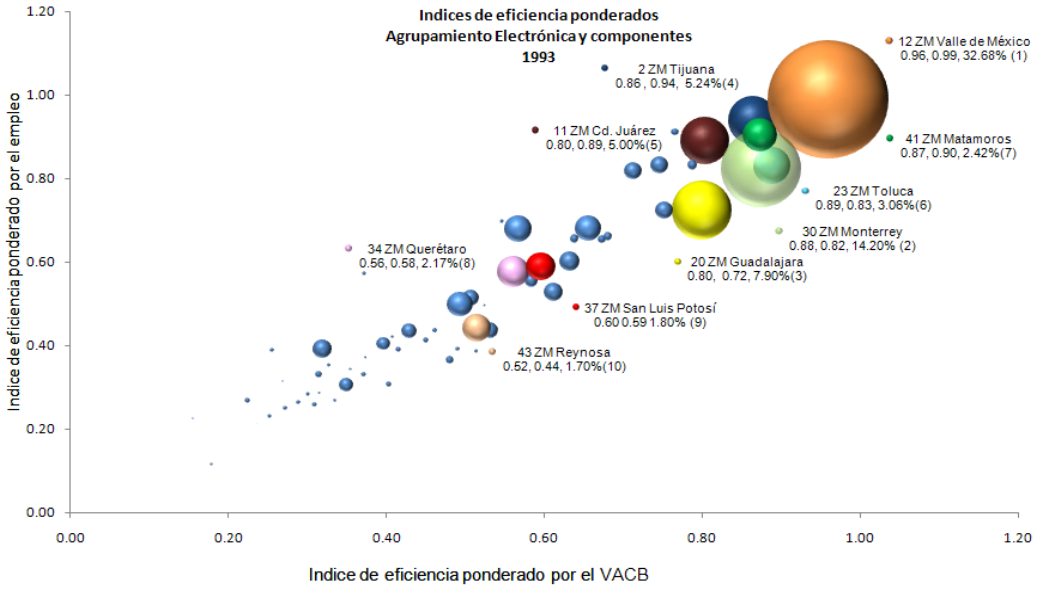
gráficamente se observa que la distancia entre esta ZM y el Valle de México es menor.

Guadalajara incrementó su participación, así como sus IE. Toluca, por lo contrario, reduce su participación aún permaneciendo con IE por encima del promedio.

San Luis Potosí y Reynosa se incluyen en este período por un incremento en el VACB, sin embargo sus IE están por debajo del promedio.

Sin embargo se apreció que ZM como San Luis Potosí, Reynosa y Querétaro se acercaron a aquellas que en 1988 estaban más alejadas del origen dada su alta contribución en el VACB [37]. Esto quiere decir, que nuevas ZM empezar participar activamente en el *cluster* electrónica y componentes.

Gráfica 24



Nota: El tamaño de la esfera representa la participación en el producto bruto total del agrupamiento de la zona con respecto al total nacional.
Fuente: Elaboración propia.

[37] Monterrey, Guadalajara y Valle de México

La tendencia positiva prevalece, sin embargo mientras que la esfera del Valle de México disminuyó su tamaño, el resto tuvó un incremento significativo. En el caso de Monterrey casi duplico su tamaño.

Indices de eficiencia ponderados, 1998

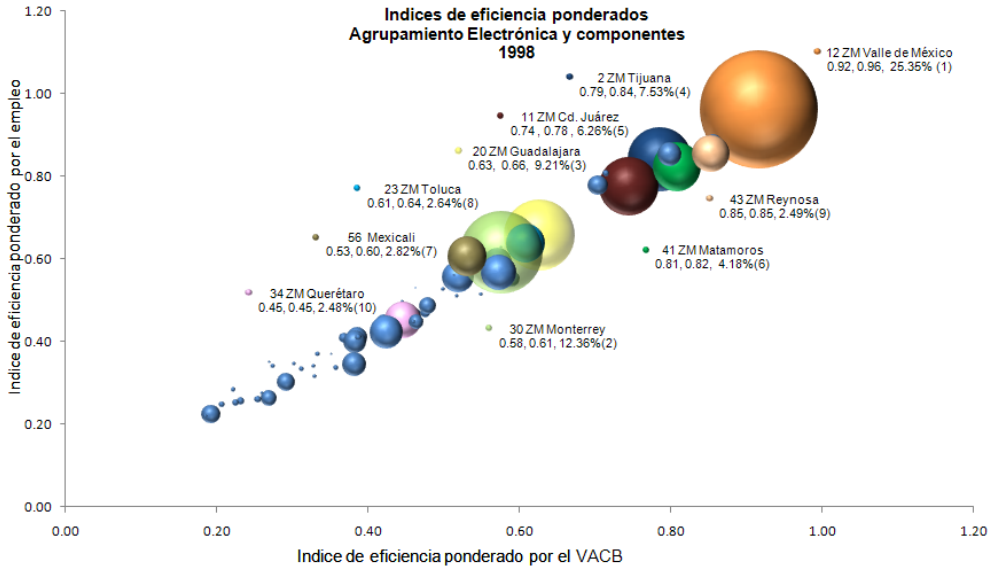
En 1998 se mejoraron los IE al considerar que la mayor parte de las ZM contaron con valores por encima al .40.

La relación positiva entre la participación de la ZM en el PBT y los IE se conserva, a pesar de que ZM como el Valle de México y Monterrey redujeron su aportación así como sus IE.

Sin embargo se constata que la participación de nuevas ZM es cada vez mayor, he inclusive alcanzaron altos indices de eficiencia *v.gr.* Matamoros, Tijuana y Cd. Juárez.

Otro ejemplo es Mexicali que presentó IE equiparables a los de Monterrey, pero con solo el 2 por ciento de participación en el VACB.

Gráfica 25



Nota: El tamaño de la esfera representa la participación en el producto bruto total del agrupamiento de la zona con respecto al total nacional.

Fuente: Elaboración propia.

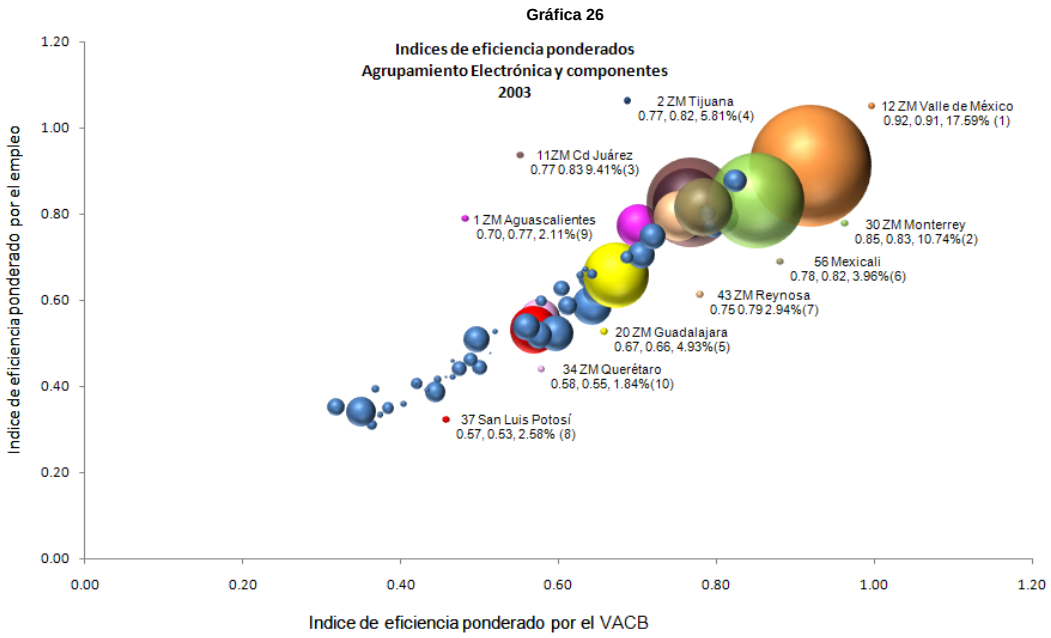
Indices de eficiencia ponderados, 2003

No obstante haber reducido su participación drásticamente el Valle de México presenta los mayores IE ponderados, tanto por empleo como VACB.

Despuntaron nuevas ZM con incrementos considerables en IE y participación en VACB como es el caso de Cd. Juárez y Tijuana.

En general, se apreció aumento tanto en IE como en participación de las ZM. Tal es el caso de Aguascalientes que a pesar de que no estuvó dentro de las 10 ZM con mayor participación en 2003 mostró IE por encima del promedio.

Gráfica 26



Nota: El tamaño de la esfera representa la participación en el producto bruto total del agrupamiento de la zona con respecto al total nacional.
Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

La eficiencia se concibe como la capacidad de producir tanto como sea posible dada una cantidad de insumos, por tanto, el desempeño de cualquier unidad económica dependerá de ésta.

Al estimar la eficiencia técnica, mediante DEA, se tienen ciertas ventajas. Entre éstas se encuentra que la construcción de la frontera de producción no requiere ningún otro supuesto sobre la relación funcional entre los insumos y la

producción, para hacer los cálculos de los indicadores de eficiencia orientados a insumos y a producto.

El modelo utilizado fue Rendimientos Variables a Escala el cual permitió considerar que no todas las ZM operan en la escala óptima. Así mismo, aseguró que aquellas ZM's que resulten ineficientes fueran comparadas con ZM's de tamaño similar. De la aplicación de ambos modelos, insumo y producto, los resultados fueron similares.

El hacer dos análisis de la eficiencia bajo el enfoque de insumos considerando dos productos: PBT y VACB tuvo la finalidad de evitar sesgos en los resultados debido a que ZM's con alto consumo intermedio pudieran aparentar alto PBT y, por tanto, una elevada eficiencia. Es importante destacar que en el primer análisis no fue considerado el consumo intermedio como insumo, por tanto se sugiere como línea de investigación futura la comparación de ambos, tanto con PBT y con VACB, considerando dentro de los insumos a éste.

Las evidencias obtenidas por ambas estrategias fueron similares. Se destaca la persistente relación positiva entre los índices ponderados, tanto por empleo como por producto, fuera calculado con VACB o PBT.

Así como también, la relocalización de las actividades productivas consideradas en el cluster. Es decir, al verificarse una reducción en la aportación de las ZM's ubicadas en el centro del país, Valle de México y Toluca acompañada de una disminución en sus IE, y el incrementó en Mexicali, Cd. Juárez, Matamoros, Reynosa- Río Bravo y Tijuana. Igualmente se puede apreciar que, a pesar de tener una reducida participación, sus IE están por encima del promedio y se acercaron al valor óptimo.

Cabe señalar que la eficiencia de éstas ZM´s se constata en las ramas consideradas como ancla. En 1988 Mexicali operaba con el 100 por ciento en las ramas 52 y 53 y, para 2003, Cd. Juárez en la 52 y 54; Tijuana en la 54 al igual que Reynosa y Aguascalientes donde dicha rama incluye actividades como fabricación de radios, televisores, así como computadoras y equipos periféricos y componentes electrónicos.

Considerando el VACB como producto se obtuvó un mejor acercamiento al dinamismo del *cluster*. Con éste, aparece la ZM de Aguascalientes que bajo el enfoque anterior no permitía destacar su desempeño.

Medir la eficiencia de una industria compete tanto a la teoría económica como a la política económica debido que provee un marco de referencia para la toma de decisiones.

Si bien los IE propocionan información en cuanto al desempeño económico de las ZM's no permite identificar los factores que inciden en éste. Por tanto, se requiere conocer las variables y establecer una relación de causalidad. Por ello, en el siguiente capítulo se plantea un modelo que las evidencie.

Capítulo III Índice de eficiencia y sus determinantes. Modelo econométrico

Introducción

En este capítulo se hace una revisión breve de las teorías en materia económica la cuales explican las externalidades positivas que inciden, en cierta medida ,en la eficiencia de las industrias destacando las variables que han sido utilizadas.

A partir de los Índices de Eficiencia ponderados por el Valor Agregado Censal Bruto que se obtuvieron por el método DEA se encontraron las variables que inciden en éste. Considerando las 55 zonas metropolitanas, más cinco municipios[38] con alta actividad en las ramas ancla para cuatro períodos: 1988, 1993, 1998 y 2003[39].

Se planteó un modelo econométrico tipo panel de datos considerando como variable dependiente al índice de eficiencia ponderado por el VACB. De acuerdo a las pruebas de exogeneidad se encontró que el modelo que mejor se ajustó a los datos fue el Modelo de Efectos Fijos .

Los resultados corroboraron la evidencia, hasta ahora evidente, la existencia de una relación positiva entre la concentración de la actividad y los índices de eficiencia las teorías al encontrar que las variables que la miden son significativas en el modelo.

Modelo Teórico

Para identificar las variables a considerar en el modelo fue necesario recurrir a la evidencia empírica existente. Siendo así, se retomo la revisión realizada anteriormente.

Por una parte se sugiere que la eficiencia es el resultado de externalidades positivas generadas por la existencia de economías de localización lo cual

[38]Mexicali, BC; San Luis del Río Colorado y Nogales, SON,; Celaya, Gto. y San Juan del Río, Qro.

[39] Censos Económicos del INEGI

propiciará que las firmas prefieran estar cerca de aglomeraciones de otras firmas de la misma industria o de otra industria relacionada (Hanson, 2000:5, Fujita & Thisse, 2002:7,8,267-270), conocidos como los "microfundamentos de la aglomeración".

De acuerdo con Muñiz éstos se catalogan como externalidades estáticas y afirma que explican la concentración localizada de empresas o industrias en la misma actividad y se ven reforzadas por la especialización (Muñiz, 1998:167).

Así, dicho por Hanson, las firmas que son perfectamente competitivas encontraran que la aglomeración de la actividad económica genera externalidades que incrementan la productividad de todas las firmas en una industria particular y en una localización dada(Hanson, 2000:2-5). Ci.ccone y Hall corroboraron dicha teoría al encontrar la relación positiva entre densidad de las unidades económicas, es decir las unidades económicas ubicadas en un espacio físico, y la productividad (Ciccone & Hall, 1993). Para medir la "economía de localización" es necesario considerar variables que midan la concentración de las actividades en las ramas ancla como puede ser las unidades económicas que participan y el personal ocupado. Entendiendo como concentración " la acumulacón de una variable en una población" (Rodríguez, 2002:5).

Cabe señalar que al hacer referencia a la "concentración agregada" definida por Rodríguez como "el grado de control ejercido sobre una parte importante de cualquier variable agregada[40] representativa de la industria, por parte de un número pequeño de empresas relativamente grande (en término del empleo generado). En este caso, los agentes económicos objeto de estudio son las zonas metropolitanas y la concentración de la actividad estará dado por la importancia relativa en el VACB del sector (Rodríguez, 2002:3)

[40] Empleo, VACB, inversión , etc.

Así mismo, se ha encontrado que las economías de urbanización explican por qué las firmas tienden a localizarse en lugares donde la demanda es alta (Gleaser, Kallal, & Schleifer, 1992:5). Esto quiere decir citando a Rosenthal & Strange que importa el "tamaño de la ciudad" (2003:11). Así, las firmas de diferentes industrias deberán localizarse cerca una de otra, donde la diversidad urbana toma importancia. De acuerdo con Jacobs la diversidad genera una "fertilización cruzada de ideas" (Rosenthal & Strange, 2003:11). Por tanto, se considera una variable que mida la diversificación de la actividad económica como es el indice de Herfindall.

Por otra parte, de acuerdo a la hipótesis de los salarios de eficiencia se ha encontrado una relación positiva entre las remunaraciones y el nivel de eficiencia. Es decir, estos modelos afirman quue las empresas estan dispuestas a pagar salarios altos para incrementar la productividad (Brown & Taylor, nd). Así mismo, altos salarios conllevan a un mayor esfuerzo y, por tanto, aumento en la productividad (Alexopolous, 2000:4).

Modelo empírico

Existen intentos previos de medir la eficiencia y, a su vez, relacionarla con la concentración. Sin embargo, la mayoría de ellos es considerando estimaciones paramétricas como es el caso de la función producción estocástica como Tveras y Battesse entre otros (Tveras & Battesse, 2006)

Se encontraron investigaciones que aplicaban las metodologías propuestas en ésta investigación DEA y un panel de datos. Bannister realizó un estudio similar considerando la concentración económica y la eficiencia en el sector manufacturero de México y encontró que en aquellas entidades federativas con mayor particiapación en el VACB, tenian mayores indices de eficiencia pero incurrian en rendimientos decrecientes a escala[41] (Bannister & Stolp, 1995).

[41] Derivados de las deseconomías de aglomeración, como es la congestión.

Datos

Con la información de los Censos Económicos 1988, 1993, 1998 y 2003 se estimaron los valores para las ramas: 30, 42, 43, 52, 53 y 54 que conforman el cluster, de acuerdo al Sistema de Información Geográfica (Dávila, 2002), así como para el total de cada zona metropolitana.

Modelo a estimar

Al elegir el modelo econométrico, un panel de datos permite incluir una muestra de agentes económicos o de interés (zonas metropolitanas) para un período determinado de tiempo (los cuatro períodos considerados) combina ambos tipos de datos (Mayorga & Muñoz, 2000)

Para plantear el modelo econométrico fue necesario recurrir a la evidencia empírica para definir las variables que serían incluidas al estimar el Índice de Eficiencia ponderado por Valor Agregado Censal Bruto[42],IEVACB, lo cual conllevó a incluir aquellas que midieran la concentración de la actividad y los salarios.

Cabe señalar que las variables incluidas se limitan a las que se localizan en los Censos Económicos.

Siendo así el modelo expresado de forma funcional :

$$IEVACB = f(PORCVACB, IHH, REMPROM, PORCENUEANCLA)$$

Cuyo modelo general corresponde a:

$$\boldsymbol{Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + U_{it}}$$

Siendo:

$$IEVACB = \alpha + \beta_1 PORCVACB + \beta_2\, IH + \beta_3\, REMPROM, + \beta_4 PORCENUEANCLA$$

[42] Este obtuvo considerando como producto el VACB.

Donde:

PORCVACB es el Porcentaje VACB del cluster en la ZM i-ésima con respecto al VACB nacional del *cluster*. Como VACB se considera la sumatoria de los VACB de las ramas que conforman a éste. Esto permite conocer la participación que tiene el *cluster* ubicado en la ZM en el VACB del cluster en la nación y, por tanto, se considera como una medida de la concentración de la actividad. Se obtuvo a partir de:

$$\sum_{n=!}^{6} VACB_{it} / \sum_{n=!}^{6} VACB_{Nacionalt}$$

Con lo cual, se concibe como la participación relativa del cluster local en el cluster nacional (Rodríguez, 2002:15)

IHH corresponde al Índice de Herfindahl- Hirschman el cual se considera como un parámetro que muestra el grado de concentración que tiene una economía. Es igual a la sumatoria de los cuadrados de los VACB para cada una de las ramas que conforman el *cluster*

$$IHH = \sum_{n=1}^{6} VACB_{it}^{2}$$
$$i$$

Un valor máximo, cercano a uno, indica que la actividad está más concentrada , es decir, pocos sectores son los que generan el VACB. Así mismo un valor mínimo indica una alta diversificación de la actividad económica de la zona metropolitana (Duranton & Puga, 1999:3). Por tanto, este índice permitió verificar el impacto de las economías de urbanización en la eficiencia técnica del cluster (Ciccone & Hall, 1993)

REMPROM

Corresponden a las remuneraciones promedio. Es el resultado de dividir las remuneraciones totales de la zona metropolitana entre el personal ocupado. Esta

variable fue considerando dada la teoría de salarios de eficiencia, la cual afirma que el desempeño de los trabajadores, medido por su esfuerzo, impacta directamente a la productividad teniendo una relación directa con el salario. Existe evidencia que corroboró la relación directa entre la eficiencia técnica y los salarios de eficiencia (Kumbhakar, 1991).

$$REMPROM = \sum_{N=1}^{6} REMTOT_{it} / PO_{it}$$

PORCENUEANCLA

Esta variable se relaciona con la participación que tienen las unidades económicas de la actividad ancla[43] con mayor VACB en el total de unidades económicas del *cluster* en la ZM. Se hallan estudios que vinculan la eficiencia con la presencia de las unidades económicas. Se basa en el supuesto de que las posibilidades de compartir la infraestructura y explotar las economías de escala tienen efecto tanto en la frontera de producción como en la eficiencia técnica (Tveras & G., 2006:606) Ciccone y Hall encuentran una relación positiva entre la productividad y la densidad (Ciccone & Hall, 1993); mientras que en el análisis realizado por Tveras y Battesse en la industria del salmón es negativa (Tveras & Battesse, 2006). Por ende, se desconocía el impacto de la densidad representada por las unidades económicas de la actividad ancla, representada por m, en la eficiencia del *cluster.*

$$PORCENUEANCLA = UE_{mie} / UEUE_{it}$$

Estimación

Se aplicó un panel de datos debido a que permite combinar datos de series de tiempo y de corte transversal, es decir, representa la dimensión del espacio y del

[43] Las ramas consideradas como ancla son la 52, 53 y 54.

tiempo. Algunas de las ventajas de manejar datos en panel es que permite medir efectos que no se pueden detectar al trabajar con series de tiempo o corte transversal por separado (Gujarati D. , 2003:615).

Entre las ventajas de aplicar un modelo de éste tipo están que permite disponer de un mayor número de observaciones incrementando los grados de libertad y reduciendo la colinealidad entre las variables explicativas y, por tanto, mejorar la eficiencia de las estimaciones econométricas. Así mismo, captura la heterogeneidad no observable ya sea entre unidades individuales de estudio como en el tiempo.

El incorporar en el análisis que las unidades estudiadas son heterogéneos reduce el riesgo de obtener resultados sesgados (Mayorga & Muñoz, 2000:4).

De las alternativas de especificación del modelo, se evalúo el denominado Mínimos Cuadrados Combinados, MCOC[44], el cual supone homogeneidad. Sin embargo, al contrastar con el Modelo de Efectos Fijos con la prueba F se tuvó una F_c = 1.7 y F_t =1.22 rechazando el MCOC, aceptando la existencia de heterogeneidad no observable ya sea a través del tiempo, entre unidades de estudio (individuos) o en ambos sentidos (Mayorga & Muñoz, 2000:9),

El Modelo de Efectos Fijos implica el reconocimiento de que las variables omitidas pueden generar cambios en los interceptos ya sea a través del tiempo o entre unidades de corte trasversal (Mayorga & Muñoz, 2000).

A diferencia del modelo de efectos fijos, el modelo de efectos aleatorios considera que los efectos individuales no son independientes entre sí, sino que están distribuidos aleatoriamente alrededor de un valor dado. En éste tipo de análisis de regresión comúnmente se asume que un gran número de factores afecta el valor de las variables dependientes, pero que no han sido incluidas explícitamente como variables independientes del modelo, y se resumen como la perturbación aleatoria. Por tanto, se incluye un término que permite distinguir el efecto de cada individuo en el panel.

[44] Los resultados de los contrastes en la especificación del modelo se encuentran en los anexos.

Así, con este modelo se considera que tanto el impacto de las variables explicativas como las características propias de cada zona metropolitana son diferentes (Mayorga & Muñoz, 2000:12)

Debido a que se pretende comprobar que la covarianza y los efectos diferenciados son cero se aplica el test de de exogeneidad de Haussman. Dado que H= 8.01142757 y χ_2^2 = 124 , se acepto hipótesis nula. Así se concluyó que se presenta exogeneidad y, por lo tanto, el mejor modelo es el de efectos aleatorios.

Resultados e interpretación

Se hicieron dos regresiones, en una considerando como variable dependiente al índice de eficiencia ponderado por el VACB, IEVACB, y en la segunda el índice de eficiencia ponderado por el empleo, IEPO.

Con el programa E-views se obtuvieron los resultados del panel de datos con Efectos Aleatorios con IEVACB que se muestran en la tabla 27.

En el caso de IEVACB se tiene como variable significativa al porcentaje de participación de la ZM en el VACB del *cluste* con un coeficiente de 1.13. El cual es el más alto. Por tanto, un aumento de la participación v.gr. 16 a 18 por ciento, propiciará un incremento de .03 en el índice de eficiencia. En la tabla 28 se exhibe que también para el IEPO dicha variable es significativa y un coeficiente similar al obtenido por IEVACB.

Estos resultados corroboran que a mayor sea la concentración de la actividad del cluster en una zona metropolitana, medida por la participación relativa, mayor será su eficiencia.

Se encuentra evidencia a favor de la teoría de los salarios de eficiencia. Esto debido a que el parámetro correspondiente a las Remuneraciones promedio es significativa y con signo positivo. Para ambos análisis, un incremento en las remuneraciones promedio traerán consigo un incremento en los IE.

El Indice de Herfindahl-Jirschman es significativo, pero tiene una relación inversa con los iE. Dado lo cual, se encuentra evidencia que confirma el impacto positivo de las economías de urbanización. Esto es, a mayor este concentrada la

actividad en algunos sectores, menor será la eficiencia. En ambos análisis esta presente este resultado y sugiere que a mayor diversificación de la actividad económica mayor será la eficiencia.

Por tanto, se encontró evidencia que corrobora la importancia de las externalidades de localización y urbanización para alcanzar mayor eficiencia en el cluster.

Por otra parte, la presencia de unidades económicas es un factor que detona la eficiencia. Con un coeficiente del .31 en el caso de IEVACB y de .37 en el IEPO, se tiene que un incremento en el porcentaje de las unidades económicas de la actividad ancla del total de UE del cluster, incrementará la eficiencia.

Tabla 27

Dependent Variable: IEVACB?
Method: GLS (Variance Components)
Date: 07/03/08 Time: 11:17
Sample: 1992 1995
Included observations: 4
Number of cross-sections used: 60
Total panel (balanced) observations: 240

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.503416	0.030446	16.53453	0.0000
PORCVACB?	1.134587	0.253138	4.482082	0.0000
REMPROM?	0.002952	0.000396	7.450665	0.0000
IH?	-0.271194	0.042002	-6.456730	0.0000
PORCUEANCLA?	0.312566	0.124150	2.517656	0.0125

Random Effects
GLS Transformed Regression

R-squared	0.559817	Mean dependent var	0.498473
Adjusted R-squared	0.552324	S.D. dependent var	0.206321
S.E. of regression	0.138046	Sum squared resid	4.478352
Durbin-Watson stat	1.799254		

Unweighted Statistics including Random Effects

R-squared	0.597994	Mean dependent var	0.498473
Adjusted R-squared	0.591152	S.D. dependent var	0.206321
S.E. of regression	0.131924	Sum squared resid	4.089940
Durbin-Watson stat	1.970125		

Tabla 28

Dependent Variable: IEPO?
Method: GLS (Variance Components)
Date: 08/09/08 Time: 09:19
Sample: 1992 1995
Included observations: 4
Number of cross-sections used: 60
Total panel (balanced) observations: 240

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.520129	0.030765	16.90649	0.0000
PORCVACB?	1.151616	0.262464	4.387702	0.0000
REMPROM?	0.002590	0.000400	6.471810	0.0000
IH?	-0.256748	0.042364	-6.060538	0.0000
PORCUEANCLA?	0.371237	0.128046	2.899251	0.0041

Random Effects
GLS Transformed
Regression

R-squared	0.558791	Mean dependent var	0.513020
Adjusted R-squared	0.551281	S.D. dependent var	0.203753
S.E. of regression	0.136487	Sum squared resid	4.377761
Durbin-Watson stat	1.947800		

Unweighted Statistics including Random Effects

R-squared	0.606223	Mean dependent var	0.513020
Adjusted R-squared	0.599520	S.D. dependent var	0.203753
S.E. of regression	0.128942	Sum squared resid	3.907132
Durbin-Watson stat	2.182420		

Implicaciones regionales

Los resultados indican que aquellas zonas con mayor participación en el Valor Agregado Censal Bruto tienen índices de eficiencia mayores. Siendo así, se explican los altos índices de eficiencia que exhibieron el Valle de México y Monterrey. Estos resultados, por tanto, confirman la importancia del diseño e instrumentación de políticas industriales encaminadas a incentivar el desarrollo de agrupamientos industriales. Es decir, al motivar la generación de valor de las ramas relacionadas con el agrupamiento, se incrementará la eficiencia y, por tanto, la competitividad de la región.

Otra variable determinante de la eficiencia son las remuneraciones promedio. Se encontró que Mexicali en el 2003 tenía el doble de las

remuneraciones, es decir, mientras que en Mexicali la remuneración promedio era de 98 pesos, el promedio de las ZM era de 56. Esto mismo aconteció con Reynosa y Aguascalientes. Por tanto, se demuestra que a ello responde que ZM con pequeñas participaciones en el VACB alcanzaron IE equiparables a los del Valle de México.

Esto aunado con la diversificación de la actividad económica, dada la relación negativa prevaleciente entre la eficiencia y el Índice de Herfindahl – Hirschman. Es el caso de Monterrey, que para 2003 presentaba el valor mínimo de todas las ZM, seguido por el Valle de México y Querétaro. Por tanto, las ZM reforzaron los resultados en los IE dado a que cuentan con una amplia diversificación en la actividad. Cabe señalar que la diversificación considero exclusivamente a las ramas del cluster. Por tanto, permite conocer la relación intraindustrial. Es decir, entre mayor sea la participación de las ramas que interaccionan en el cluster mayor será la eficiencia. Con ello se evidencia la necesidad de fortalecer las cadenas de valor del agrupamiento. De esta manera se plantea como una línea de investigación el considerar las políticas públicas que incentivan las cadenas productivas como determinantes de la eficiencia.

Sin embargo, se encontró que ésta variable no es la única que determina la eficiencia. El análisis arrojó que ZM con pequeña participación como es el caso de Mexicali, Matamoros y Reynosa contaban con IE equiparables con los del Valle de México.

Al considerar el porcentaje que representan las unidades económicas de la rama ancla destacan Tijuana cuyas UE de la rama ancla representan el 48 por ciento del total de ue del cluster. Siendo así, se destaca la importancia de la actividad de la rama ancla. A mayor sea la presencia de la rama ancla expresada por las Unidades económicas mayor será el índice de eficiencia.

A pesar de que las ZM ubicadas en la frontera norte del país son las que exhiben mayores índices de eficiencia, no se considera la localización geográfica de las zm como determinante de la eficiencia. Con ello, se plantea una futura línea de investigación considerando la ubicación.

Capítulo IV Conclusiones

La actividad económica tiende a concentrarse debido a las externalidades que genera. Una de éstas es precisamente el impacto positivo en la productividad. Sin embargo, su distribución espacial no es aleatoria debido a que responde a factores que inciden en su localización, en el caso de México el norte y centro-norte del país son las zonas más favorecidas, en particular así sucedió con el agrupamiento electrónica y componentes.

Aunque al ser una industria ligada fuertemente al mercado exterior, dados los altos niveles de exportación e importación que representó, la vuelve vulnerable a la competencia.

Si bien existe evidencia de que la actividad de la industria electrónica está concentrada en algunas zonas del país se tienen dificultades al tratar de comparar su desempeño, aunque diversos autores han desarrollado metodologías para ello.

El objetivo de ésta investigación fue generar paramétros de comparación entre los agrupamientos industriales ubicados en las ZM de México. Se hizó a través del cálculo de la eficiencia técnica en el período 1988-2003.

La eficiencia se concibe como la capacidad de producir tanto como sea posible dada una cantidad de insumos, por tanto, el desempeño de cualquier unidad económica dependerá de ésta.

Al estimar la eficiencia técnica, mediante DEA, se tienen ciertas ventajas. Entre éstas se encuentra que la construcción de la frontera de producción no requiere ningún otro supuesto sobre la relación funcional entre los insumos y la producción, para hacer los cálculos de los indicadores de eficiencia orientados a insumos y a producto.

El modelo utilizado fue Rendimientos Variables a Escala el cual permitió considerar que no todas las ZM operan en la escala óptima. Así mismo, aseguró que aquellas ZM’s que resulten ineficientes fueran comparadas con ZM’s de tamaño similar. De la aplicación de ambos modelos, insumo y producto, los resultados fueron similares.

El hacer dos análisis de la eficiencia bajo el enfoque de insumos considerando dos productos: PBT y VACB tuvo la finalidad de evitar sesgos en los

resultados debido a que ZM's con alto consumo intermedio pudieran aparentar alto PBT y, por tanto, una elevada eficiencia..

Las evidencias obtenidas por ambas estrategias fueron similares. Se destaca la persistente relación positiva entre los índices ponderados, tanto por empleo como por producto, fuera calculado con VACB o PBT. Sin embargo surgieron ZM no consideradas en el primer análisis como es el caso de Aguascalientes.

Así como también, la relocalización de las actividades productivas consideradas en el cluster. Es decir, al verificarse una reducción en la aportación de las ZM's ubicadas en el centro del país, Valle de México y Toluca acompañada de una disminución en sus IE, y el incrementó en Mexicali, Cd. Juárez, Matamoros, Reynosa- Río Bravo y Tijuana. Igualmente se puede apreciar que, a pesar de tener una reducida participación, sus IE están por encima del promedio y se acercaron al valor óptimo.

Cabe señalar que la eficiencia de éstas ZM´s se constata en las ramas consideradas como ancla. En 1988 Mexicali operaba con el 100 por ciento en las ramas 52 y 53 y, para 2003, Cd. Juárez en la 52 y 54; Tijuana en la 54 al igual que Reynosa y Aguascalientes donde dicha rama incluye actividades como fabricación de radios, televisores, así como computadoras y equipos periféricos y componentes electrónicos.

Considerando el VACB como producto se obtuvó un mejor acercamiento al dinamismo del *cluster*. Con éste, aparece la ZM de Aguascalientes que bajo el enfoque anterior no permitía destacar su desempeño.

Si bien los IE propocionan información en cuanto al desempeño económico de las ZM's no permite identificar los factores que inciden en éste. Considerando a éstos como variable dependiente se busco conocer las variablesque inciden en esta y establecer una relación de causalidad.

La concentración de la actividad económica permite aprovechar las externalidades derivadas de la aglomeración. Tal es el caso de compartir insumos, mano de obra calificada y *spillovers* de conocimiento. Siendo así el tamaño del cluster de la zona metropolitana medido en la participación en el VACB permite

incrementar tanto la eficiencia técnica al poder optimizar sus insumos al accesar a proveedores y trabajadores especializados. Así como impacta la frontera de producción al aumentar el nivel de producción, dado el nivel de insumos debido a la trasmisión de conocimiento. Si bien, en este análisis no se incluyen variables que permitan identificar ésta variable, si se encuentra evidencia que en aquellas zonas con mayor participación en el VACB son más eficientes. (Tveras & Battesse, 2006)

De acuerdo, a los resultados obtenidos se encontró que el modelo que mejor se ajustó a los datos el Modelo de Efectos Fijos, considerando que las zonas metropolitanas tienen características que varían de manera aleatoria dado el test de Haussman.

Se encontró que el porcentaje del VACB generado por la zona metropolitana es significante con un coeficiente de 1.13. Lo cual se interpreta que a mayor participación de la zona metropolitana en la generación del VACB, mayor será su eficiencia siendo la variable con mayor impacto. Le sigue el número de empresas de la rama ancla como porcentaje del total de unidades económicas, con un coeficiente de .31. Por tanto, a mayor número de unidades económicas de la rama ancla mayor será la eficiencia. Esta variable es la que permitió explicar el porqué ZM con pequeña participación en VACB alcanzaron altos IE.

La concentración es medida por el índice de Herfindall. Este coeficiente presenta un signo negativo, -.27, y significativo lo cual se interpreta que a mayor sea la concentración en un sector menor será la eficiencia y, por tanto, sugiere que a mayor diversificación de la actividad económica mayor será la eficiencia.

Con ello, se encontró evidencia que corrobora la importancia de las externalidades de localización y urbanización para alcanzar mayor eficiencia en el cluster.

En el caso de las remuneraciones se encontraron significativas y con un coeficiente de .002, lo cual indica que a mayor sean las remuneraciones, mayor será la eficiencia. Encontrando evidencia a favor de la hipótesis de los salarios de eficiencia.

Dado lo cual, la presente investigación generó información concierte a incrementar la competitividad de las ZM. Inclusive, pudieran ser utilizados como marco de referencia en la realización de comparaciones entre las diferentes zonas metropolitanas proporcionando información de suma utilidad en el proceso de diseño, formulación y evaluación de las políticas públicas relacionadas con el tema.

Referencias

Ackeber, D. (2006). *Benchmarking for productivity improvment:a health care application.*

Alexopolous, M. (Noviembre de 2000). *Efficiency Wages and Inter-industry Wage Differentials.* Recuperado el 4 de Julio de 2008, de http://socserv2.socsci.mcmaster.ca/cmsg/alexopolous.pdf

Bayda, V. V. (Mayo de 2003). *Repec.* Recuperado el 17 de Noviembre de 2007, de Repec: http://www.ext.nodak.edu/~aedept/aemisc/Bayda-Thesis.pdf

Boudier-Bensebaa, F. (Volume 13 (4) 2005,). Agglomeration economies and location choice. Foreign direct investment in Hungary. *Economics of Transition* , 605–628.

Broouder, A. M., & Lorna, B. (Febrero de 2004). *Regional Futures.* Recuperado el 10 de Junio de 2008, de Sustainable bussiness clusters in regions: http://www.big-e.org.uk/sss/pdf/SustainableBusinessClustersReport.pdf

Brown, S., & Taylor, K. (s.f.). *Efficiency wages an effort: a test of shirking and faire wage explanation.* Recuperado el Noviembre de 2008, de http://www.cf.ac.uk/carbs/econ/mcnabb/efficiencywages.pdf

Cabello, A. (2006). *Estimación de eficiencia técnica de los clusters automotriz y de hierro-acero en las zonas metropolitanas de México: 1998 y 2003 por el método de envoltura de datos.* Saltillo.

Chakravorty, S. (2003). *Industrial Location in Post-Reform India:Patterns of Inter-regional Divergence and Intra-regional Convergence.*

Ciccone, A., & Hall, R. (Abril de 1993). *Productivity and the density of economic activity.* Recuperado el 17 de Noviembre de 2007, de NBER: http://www.nber.org/papers/w4313.v5.pdf

Coelli, T., Prasada, R. D., & Battese, G. E. (1997). *An introduction to effiency and productivity analysis.* Kluwer Academic Publishers.

Combe, P.-P., & Gilles, D. (Septiembre de 2001). *Labor pooling, labor poaching and spatial clustering.* Recuperado el 17 de 11 de 2007, de Repec: http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp0510.pdf

Dávila, A. (2003). *"Coahuila: Los agrupamientos económicos de su sector industrial." Reporte técnico del proyecto auspiciado por el Gobierno del Estado de Coahuila.*

Dávila, A. (2005). Industrial Clusters in México, 1988-2002. En R. Rabellotti, E. Giuliani, & P. Meine, *Clusters facing competition:The importance of external linkages* (págs. 231-257). Hampshire and Burlington: Ashgate.

Dávila, A. (2004). México:concentración y localización del empleo manufacturero. *Economía Mexicana, CIDE vol. XIII no.2* , 209-254.

Dávila, A. (2002). *Sistema de Información Geográfico: Los agrupamientos económicos del sector industrial en México.* Secretaría de Economía.

Dávila, A. (2006). *Sistema de Información Geográfica. Agrupamientos Industriales de México*. Recuperado el Noviembre de 2007, de Centro de Investigaciones Socioeconómicas: http://www.cise.uadec.mx/downloads/estudio1.pdf

Davila, A., & Escamilla, A. (s.f.). Apertura comercial, cambios en la estructura productiva y desempeño de la economía de los estados de la Frontera Norte de México: 1993-2004.

Díaz- Bautista, A. (2003). El TLCAN y el crecimiento económico en la región la frontera norte de México. *Comercio Exterior* , 1090-1097.

Duranton, G., & Puga, D. (Julio de 1999). *Diversity and specialization in cities.* Recuperado el 14 de 11 de 2007, de Centre for Economic Performance Discussion Paper 433: http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp0433.pdf

Duranton, G., & Puga, D. (Agosto de 2002). *From sectorial to functional urban specialization.* Recuperado el 17 de 11 de 2007, de National Bureau of Economics Research. NBER Working papers series: http://www.nber.org/papers/w9112

Duranton, G., & Puga, D. (Agosto de 2003). *Micro-fundation of urban agglomeration economies.* Recuperado el 14 de 11 de 2007, de National Bureau of Economic Research: http://www.nber.org/papers/w9931

Enright, M. J. (2003). Regional Clusters: What we know and what we should know. En J. Bröcker, D. Dohse, & R. Soltwedel, *Innovation clusters and interregional competition* (págs. 99-129). Kiel: Springer.

Farrell, J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical sciety* , 253-290.

Feser, E., & Bergman, E. (2000). National industry cluster templates: A framework for applied regional cluster analysis. En *Regional Studies vol34-I* (págs. 1-19).

Fujita, M., & Krugman, P. (2004). The new economic geograhy: The past, present and future. *Papers in Regional Science* , 139-164.

Fujita, M., & Thisse, J.-F. (2002). *Economics of agglomeration.* New York: Cambrige University Press.

Geográfica, S. d. (2006).

Gleaser, E., Kallal, S. J., & Schleifer, A. (1992). Growth in cities. *Journal of Political Economy, vol. 100* , 1-32.

Gujarati, D. (2003). *Econometría.* México: Mc Graw-Hill.

Gujarati, D. (2003). *Econometría.* México: Mc-Graw Hill.

Hanson, G. (Febrero de 1998). *Market potential, increasing returns and geographic concentration.* Recuperado el 14 de 11 de 2007, de National Bureau of Economic Research: http://www.nber.org/papers/w6429

Hanson, G. (1994). Regional adjustment to trade liberalization. *National Bureau of Economic Research* , 1-34.

Hanson, G. (11 de 2000). *Scales economies and the geographic concentration of industry.* Recuperado el 14 de 11 de 2007, de National Bureau of Economic Research: http://www.nber.org/papers/w8013.pdf

Henderson, V. (Mayo de 1994). *Externalities and industrial development.* Recuperado el 14 de 11 de 2007, de NBER papers series: http://www.nber.org/papers/w4730.pdf

Hirschberg, J. (s.f.). *Clustering in DEA using bootstrapped*. Recuperado el 25 de noviembre de 2007, de http://www.economics.unimelb.edu.au/SITE/research/workingpapers/wp00_01/800.pdf

INEGI. (2005). *Censos de Población y vivienda.* Recuperado el 2008, de INEGI: http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=mpob09&s=est&c=3186

Institute of Strategy and Competitiveness. (s.f.). *Institute of Strategy and Competitiveness*. Recuperado el 20 de Octubre de 2007, de Cluster Mapping Project: http://data.isc.hbs.edu/isc/index.jsp

Instituto Nacional de Estadística, G. e. (1999). Censo Económico .

Instituto Nacional de Estadística, G. e. (2004). Censo Económico.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (1989). Censo Económico.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (1994). Censo Económico 1993.

Isserman, A. M. (2004). Intellectual leaders of regional science: a half - century citation study. *Papers in Regional Science* , 91-126.

Johansson, B., & Quigley, J. (2004). Agglomeration and networks in spatial economies. *Papers in Regional Science* , 165-176.

Karlsson, C. (Marzo de 2007). *Clusters,functional regions and cluster policies.* Recuperado el 12 de noviembre de 2007

Krugman, P. (1990). *Increasing returns and economic geography.*

Kumbhakar, S. C. (1991). Work effort, technical efficiency and productivity growth. *Econometric Review* , 101-123.

Madero, A. (1996). Productividad en la industria. *Ejecutivos de Finanzas* , 33-38.

Maskell, P., Eskelinen, H., Hannibalsson, A., & Vatne, E. (2000). *Competitiveness, localised learning and regional development. Specialization and prosperity in small open economies.* Londres y Nueva York: Routledge.

Mayorga, M., & Muñoz, E. (Septiembre de 2000). *Banco de Central de Costa Rica.* Recuperado el 12 de Mayo de 2008, de La técnica de Datos de Panel. Una guía para su uso e interpretación.: http://www.bccr.fi.cr/ndie/Documentos/NT-05-2000.PDF

McCann, P., & Schefer, D. (2004). Location, agglomeration and infraestructure. *Pepers of Regional Science* , 177-196.

Moncayo, E. (2002). Nuevos enfonques teóricos, evolución de las políticas regionales e impacto territorial de la globalización. *Serie Gestión Pública no. 27 Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planeación Económica y Social* , 5-78.

Muñiz, I. (1998). Externalidades, localización y crecimietno: una revisión bibliográfica. *Estudios Regionales* , 155-175.

Polenske, K., & Hewings, G. (2004). Trade and spatial economic interdependence. *Papers of Regional Economics* , 269-289.

Porter, M. (1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review* , 77-90.

Porter, M. (1990). *The Competitive Adventage of Nations.* Nueva York: Free Press.

Porter, M. (2001). *The microfundations of competitiveness and the role of clusters.* Recuperado el Noviembre de 2007, de Harvard Business School: http://www.cit.ms/archive/gov_conf_2001/porter/exe_briefing.pdf

Rodríguez, L. M. (2002). *Los índices de concentración. Una visión general.* Recuperado el 23 de Abril de 2008, de http://www.procompetencia.gov.ve/LOS%20INDICES%20DE%20CONCENTRACION.pdf

Rosenthal, S., & Strange, W. (2003). Evidence on nature and sources of agglomeration economies. En *Handbook of urban and regional economics vol.4* (págs. 1-62). Totonto.

Secretaría de Economía. (2000). *Programa de competitividad para la industria electrónica.* Recuperado el Febrero de 2008, de Secretaría de Economía: http://www.economia.gob.mx/pics/p/p1129/Electro.pdf

SEFOMEC. (Abril de 2008). *Regiones y Sectores*. Recuperado el Abril de 2008 , de InvestCoahuila: http://www.investcoahuila.com/spanish/regions/region01.asp

Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte. (2004).

Sobrino, J. (2005). *Competitividad Territorial: ámbito e indicadores.* Recuperado el 14 de febrero de 2008, de Colegio de Mexico: http://www.cmq.edu.mx/documentos/Revista/dosier/estdossier_5.pdf

Sölvell, Ö., Linqvist, G., & Ketels, C. (2003). *The Clustes Iniciative Green Book.*

Tveras, R., & G., B. (2006). Agglomeration externalities, productivity and technical efficency. *Journal of Regional Science* , 605-625.

Van der Linde, C. (2003). The Demography of clusters-Findings from the Cluster Meta-Study. En J. Bröcker, D. Dohse, & R. Soltwedel, *Innovation clusters and inerregional competition* (págs. 130-149). Kiel, Germany: Springer.

Anexos

Indices de Eficiencia orientado a insumos con PBT, 1988
para las ramas del cluster electrónica y componentes

Zona Metropolitana	Rama 30	Rama 42	Rama 43	Rama 52	Rama 53	Rama 54
1 ZM Aguascalientes -Jesús María	0.45	0.279	0.296	0.145	0.538	0.426
2 ZM Tijuana	1	1	1	0.786	1	0.644
3 ZM Monclova-Frontera	0.98	-	1	0.504	1	0.698
4 ZM Piedras Negras-Nava	1	0.305	-	-	-	0.834
5 ZM Saltillo-Ramos Arizpe- Arteaga	0.489	0.592	0.505	0.215	0.929	0.304
6 ZM La Laguna	0.584	0.549	0.533	0.144	0.676	0.06
7 ZM Colima-Villa Álvarez	0.354	1	-	-	-	0.75
8 ZM Tecomá- Armería	0.893	-	-	-	-	-
9 ZM Tuxtla Gutiérrez- Chiapa de Corzo	0.485	1	0.293	-	-	0.536
10 ZM Chuihuahua	0.743	0.297	0.224	0.065	0.22	0.66
11 ZM Juárez	0.783	0.711	0.182	0.48	0.574	0.314
12 ZM Valle de México	1	1	1	1	1	1
13 ZM León-Silao	0.618	-	-	-	-	-
14 ZM Moroleón-Uriangato	0.965	0.751	1	0.122	0.363	0.292
15 ZM San Francisco del Rincón	0.702	0.165	-	-	-	-
16 ZM Acapulco	0.458	-	0.415	-	-	-
17 ZM Pachuca	0.495	0.596	0.265	0.26	0.284	1
18 ZM Tulancingo	1	0.34	-	-	-	-
19 ZM Tula	1	-	-	-	-	-
20 ZM Guadalajara	0.818	1	0.392	0.718	0.75	1
21 ZM Ocotlán-Poncitlán	0.644	-	0.5	-	-	-
22 ZM Puerto Vallarta- Bahía de Banderas	1	-	0.723	-	-	-
23 ZM Toluca	0.835	1	0.866	1	0.339	0.527
24 ZM Zamora-Jacona	0.39	-	-	-	1	-
25 ZM La Piedad	0.648	1	1		-	1
26 ZM Morelia - Tarímbaro	0.392	0.81	-	0.215	0.541	-
27 ZM Cuautla	0.438	0.253	-	-	0.27	0.431
28 ZM Cuernavaca	0.587	0.485	-	0.153	-	1
29 ZM Tepic-Xalisco	0.294	0.34	-	-	-	0.75
30 ZM Monterrey	0.735	0.85	0.948	1	1	0.325
31 ZM Oaxaca	0.515	1	-	0.2	-	-
32 ZM Puebla-Tlaxcala	0.559	0.514	0.23	0.254	0.403	1
33 ZM San Martín Texmelucan	1	1	-	-	-	-
34 ZM Querétaro	0.542	0.716	1	0.496	1	0.276
35 ZM Cancún -Islas Mujeres	0.458	-	-	-	-	-
36 ZM Rioverde-Ciudad Fernández	0.606	-	-	-	-	-
37 ZM San Luis Potosí - Soledad	0.509	0.565	0.365	0.323	1	1
38 ZM Guaymas -Empalme	0.475	-	1	-	-	-
39 ZM Villahermosa	0.348	0.41	-	-	-	-
40 ZM Tampico	0.607	0.607	0.429	1	0.728	-
41 ZM Matamoros	1	0.54	0.512	0.147	0.198	1
42 ZM Nuevo Laredo	0.477	1	0.635	0.054	-	1
43 ZM Reynosa-Río Bravo	0.509	0.401	0.285	0.374	0.261	0.268
44 ZM Apizaco	0.839	0.839	-	0.69	-	-
45 ZM Tlaxcala	0.461	1	-	-	-	0.725
46 ZM Acayucan	0.515	-	-	-	-	-
47 ZM Coatzacoalcos	0.404	0.761	-	-	-	-
48 ZM Minatitlán	0.566	0.431	-	-	-	-
49 ZM Córdoba	0.534	0.37	0.334	0.276	1	0.534
50 ZM Xalapa	0.284	0.499	0.325	-	1	-
51 ZM Orizaba	0.382	0.497	0.904	-	-	-
52 ZM Poza Rica	-	0.944	0.351	-	-	-
53 ZM Veracruz	-	0.371	0.212	0.265	-	0.5
54 ZM Mérida	-	0.496	0.941	0.306	0.701	0.445
55 ZM Zacatecas-Guadalupe	-	0.152	-	-	-	-
56 Mexicali, Bc	0.703	0.337	1	0.252	1	0.485
57 San Luis Río Colorado, Son	0.524	0.294	-	-	-	0.139
58 San Juan del Río, Qro.	0.649	0.241	0.834	1	-	1
59 Celaya, Gto	0.274	0.233	0.593	0.914	0.975	0.384
60 Nogales, Son.	0.969	-	-	-	-	0.507
61 Resto del país	0.538	0.501	1	0.782	0.923	0.54

Indices de Eficiencia orientado a insumos con PBT, 1993
para las ramas del cluster electrónica y componentes

Zona Metropolitana	Rama 30	Rama 42	Rama 43	Rama 52	Rama 53	Rama 54
1 ZM Aguascalientes -Jesús María	0.41	0.391	0.255	1	0.331	0.384
2 ZM Tijuana	1	1	0.444	0.645	1	0.419
3 ZM Monclova-Frontera	0.557	0.197	0.746	0.418	-	-
4 ZM Piedras Negras-Nava	1	0.223	-	1	-	0.544
5 ZM Saltillo-Ramos Arizpe- Arteaga	0.387	0.438	0.729	0.54	0.227	0.273
6 ZM La Laguna	0.679	0.382	0.634	0.586	0.223	0.359
7 ZM Colima-Villa Álvarez	0.325	0.733	1	-	-	-
8 ZM Tecomá- Armería	0.592	-	-	-	-	-
9 ZM Tuxtla Gutiérrez- Chiapa de Corzo	0.428	0.212	0.517	-	-	-
10 ZM Chuihuahua	1	0.252	0.661	0.202	0.477	0.36
11 ZM Juárez	0.485	0.199	0.518	0.558	0.241	0.117
12 ZM Valle de México	1	1	1	1	1	0.689
13 ZM León-Silao	1	-	-	-	-	-
14 ZM Moroleón-Uriangato	0.483	0.66	0.357	0.483	1	-
15 ZM San Francisco del Rincón	0.815	0.314	-	-	-	-
16 ZM Acapulco	0.535	0.228	0.888	-	-	-
17 ZM Pachuca	0.486	1	0.168	1	-	1
18 ZM Tulancingo	0.764	0.556	-	-	-	0.886
19 ZM Tula	1	0.202	-	-	-	-
20 ZM Guadalajara	0.925	0.733	1	0.6	0.532	1
21 ZM Ocotlán-Poncitlán	0.922	-	-	-	-	0.701
22 ZM Puerto Vallarta- Bahía de Banderas	0.409	1	0.678	-	-	-
23 ZM Toluca	0.863	0.744	0.817	1	1	0.82
24 ZM Zamora-Jacona	0.383	0.485	-	0.215	-	0.256
25 ZM La Piedad	0.568	0.133	0.312	0.524	-	-
26 ZM Morelia - Tarímbaro	0.383	0.25	0.225	0.782	1	0.773
27 ZM Cuautla	0.538	0.196	0.615	0.247	-	-
28 ZM Cuernavaca	0.49	0.503	0.318	0.787	-	0.575
29 ZM Tepic-Xalisco	0.471	0.486	0.307	0.335		-
30 ZM Monterrey	0.728	0.662	1	1	0.687	0.275
31 ZM Oaxaca	1	1	0.498	-	0.387	-
32 ZM Puebla-Tlaxcala	0.847	0.518	1	1	0.34	0.331
33 ZM San Martín Texmelucan	-	0.262	0.591	0.285	0.727	-
34 ZM Querétaro	0.452	0.352	1	0.752	0.82	0.299
35 ZM Cancún -Islas Mujeres	0.426	1	0.441	-	-	-
36 ZM Rioverde-Ciudad Fernández	0.69	0.856	-	0.475	-	-
37 ZM San Luis Potosí - Soledad	0.833	0.462	0.317	1	1	0.553
38 ZM Guaymas -Empalme	-	0.505	0.534	-	-	-
39 ZM Villahermosa	0.295	0.361	0.297	-	-	-
40 ZM Tampico	0.591	0.317	1	0.428	-	0.411
41 ZM Matamoros	0.73	0.74	1	0.17	0.339	1
42 ZM Nuevo Laredo	0.386	0.201	0.309	0.248	0.261	0.441
43 ZM Reynosa-Río Bravo	0.398	0.181	1	1	0.869	0.784
44 ZM Apizaco	0.652	0.433	0.374	0.678	-	-
45 ZM Tlaxcala	0.483	0.226	1	-	-	0.471
46 ZM Acayucan	-	-	-	-	-	-
47 ZM Coatzacoalcos	0.336	0.332	0.787	-	-	-
48 ZM Minatitlán	0.803	0.316	-	-	-	-
49 ZM Córdoba	0.806	1	0.843	0.335	-	0.146
50 ZM Xalapa	0.251	0.311	0.462	0.228	-	-
51 ZM Orizaba	0.385	0.462	0.727	-	-	-
52 ZM Poza Rica	-	0.274	-	-	-	-
53 ZM Veracruz	0.307	0.168	-	-	-	-
54 ZM Mérida	0.47	0.416	0.302	0.314	0.399	1
55 ZM Zacatecas-Guadalupe	0.337	0.268	0.314	0.259	-	1
56 Mexicali, Bc	0.592	0.322	0.642	0.284	-	0.436
57 San Luis Río Colorado, Son	1	0.043	0.336	1	-	0.374
58 San Juan del Río, Qro.	-	0.65	-	1	-	0.75
59 Celaya, Gto	0.857	0.295	0.237	0.843	0.535	0.64
60 Nogales, Son.	1		0.347	1	-	0.959
61 Resto del país	0.576	0.42	1	0.857	1	0.357

Indices de Eficiencia orientado a insumos con PBT, 1998
para las ramas del cluster electrónica y componentes

Zona Metropolitana	Rama 30	Rama 42	Rama 43	Rama 52	Rama 53	Rama 54
1 ZM Aguascalientes -Jesús María	0.52	0.25	0.34	1.00	0.49	0.40
2 ZM Tijuana	0.94	0.18	1.00	0.55	0.40	0.33
3 ZM Monclova-Frontera	0.43	0.35	0.30	0.40	0.32	0.15
4 ZM Piedras Negras-Nava	1.00	0.67	0.37	1.00	1.00	0.53
5 ZM Saltillo-Ramos Arizpe- Arteaga	0.80	0.69	0.32	0.39	0.44	0.07
6 ZM La Laguna	0.63	0.28	0.55	0.47	0.35	0.35
7 ZM Colima-Villa Álvarez	0.37	0.29	0.13	-	0.30	-
8 ZM Tecomá- Armería	0.77	1.00	0.24	-	0.71	-
9 ZM Tuxtla Gutiérrez- Chiapa de Corzo	0.34	0.22	0.32	0.47	0.26	0.50
10 ZM Chuihuahua	0.79	0.22	1.00	0.26	0.32	0.31
11 ZM Juárez	0.49	0.21	0.51	0.43	0.38	0.42
12 ZM Valle de México	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95
13 ZM León-Silao	0.87	0.83	0.50	-	1.00	-
14 ZM Moroleón-Uriangato	0.34	0.44	0.39	0.20	0.30	0.74
15 ZM San Francisco del Rincón	1.00	0.48	0.50	-	0.55	-
16 ZM Acapulco	0.36	0.29	0.06	0.40	0.34	0.61
17 ZM Pachuca	0.37	1.00	0.12	0.87	1.00	0.57
18 ZM Tulancingo	0.77	0.43	0.05	1.00	0.50	-
19 ZM Tula	0.97	1.00	0.20	-	0.87	-
20 ZM Guadalajara	0.78	0.82	0.30	0.61	1.00	1.00
21 ZM Ocotlán-Poncitlán	-	0.27	0.28	-	0.31	-
22 ZM Puerto Vallarta- Bahía de Banderas	0.50	0.49	0.32	0.50	0.43	-
23 ZM Toluca	0.67	0.85	0.39	0.87	0.56	0.26
24 ZM Zamora-Jacona	0.50	0.40	0.27	-	0.42	-
25 ZM La Piedad	0.51	0.47	-	-	0.47	1.00
26 ZM Morelia - Tarímbaro	0.39	0.22	0.09	0.56	0.28	0.22
27 ZM Cuautla	0.48	0.17	1.00	0.38	0.57	0.13
28 ZM Cuernavaca	0.44	0.55	0.09	1.00	0.50	0.18
29 ZM Tepic-Xalisco	0.34	0.35	0.11	1.00	0.76	-
30 ZM Monterrey	0.92	1.00	1.00	0.90	0.46	0.47
31 ZM Oaxaca	0.40	0.30	0.12	-	0.27	1.00
32 ZM Puebla-Tlaxcala	0.60	0.65	0.23	0.56	0.47	1.00
33 ZM San Martín Texmelucan	0.63	0.42	0.44	-	0.41	-
34 ZM Querétaro	0.60	0.37	1.00	1.00	0.68	0.11
35 ZM Cancún -Islas Mujeres	0.48	0.33	0.48	-	0.34	-
36 ZM Rioverde-Ciudad Fernández	0.62	0.52	1.00	-	0.59	-
37 ZM San Luis Potosí - Soledad	0.59	0.33	0.55	0.77	0.54	0.34
38 ZM Guaymas -Empalme	0.91	0.21	0.20	-	0.25	1.00
39 ZM Villahermosa	0.34	0.22	0.49	-	0.32	-
40 ZM Tampico	0.51	0.33	0.13	0.29	0.41	0.29
41 ZM Matamoros	0.44	1.00	1.00	0.44	1.00	1.00
42 ZM Nuevo Laredo	0.39	0.41	0.56	0.48	0.29	0.36
43 ZM Reynosa-Río Bravo	0.48	0.19	0.10	0.23	0.43	0.68
44 ZM Apizaco	0.91	0.51	1.00	0.95	0.63	-
45 ZM Tlaxcala	0.53	0.53	0.10	1.00	0.45	0.24
46 ZM Acayucan	0.85	0.76	1.00	-	0.96	-
47 ZM Coatzacoalcos	0.38	0.39	1.00	0.33	0.37	0.45
48 ZM Minatitlán	0.56	0.48	-	-	0.55	-
49 ZM Córdoba	0.45	0.26	0.44	-	0.49	-
50 ZM Xalapa	0.25	0.26	0.12	-	0.31	0.36
51 ZM Orizaba	0.23	0.27	0.67	-	0.56	-
52 ZM Poza Rica	0.28	0.25	-	-	0.30	-
53 ZM Veracruz	0.28	0.34	0.64	0.70	0.30	0.21
54 ZM Mérida	0.37	0.32	0.19	0.60	0.37	1.00
55 ZM Zacatecas-Guadalupe	0.34	0.42	0.50	-	0.32	-
56 Mexicali, Bc	1.00	0.25	0.72	0.22	0.45	0.39
57 San Luis Río Colorado, Son	0.35	0.16	0.35	-	0.25	0.18
58 San Juan del Río, Qro.	0.47	0.42	-	-	0.84	0.63
59 Celaya, Gto	0.37	0.55	0.11	0.52	0.51	-
60 Nogales, Son.	0.92	1.00	0.33	1.00	0.34	0.47
61 Resto del país	0.67	0.66	0.60	0.63	0.25	0.53

Indices de Eficiencia orientado a insumos con PBT, 2003
para las ramas del cluster electrónica y componentes

Zona Metropolitana	Rama 30	Rama 42	Rama 43	Rama 52	Rama 53	Rama 54
1 ZM Aguascalientes -Jesús María	0.56	0.46	0.53	0.46	0.28	0.75
2 ZM Tijuana	0.79	0.62	0.80	0.60	0.65	0.41
3 ZM Monclova-Frontera	0.34	0.57	-	0.23	0.51	0.25
4 ZM Piedras Negras-Nava	1.00	0.71	1.00	0.79	1.00	1.00
5 ZM Saltillo-Ramos Arizpe- Arteaga	0.63	0.71	0.21	0.66	0.53	0.50
6 ZM La Laguna	0.76	0.44	0.82	0.53	-	0.21
7 ZM Colima-Villa Álvarez	0.29	0.37	0.67	0.20	0.43	-
8 ZM Tecomá- Armería	0.52	0.56	-	0.38	0.51	-
9 ZM Tuxtla Gutiérrez- Chiapa de Corzo	0.25	0.23	0.58	0.43	-	0.98
10 ZM Chuihuahua	0.76	0.91	0.41	0.49	0.45	0.15
11 ZM Juárez	0.74	0.85	0.52	1.00	1.00	1.00
12 ZM Valle de México	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	0.63
13 León-Silao	0.70	1.00	-	1.00	-	-
14 ZM Moroleón-Uriangato	0.43	0.53	0.38	0.23	0.54	0.39
15 ZM San Francisco del Rincón	1.00	0.48	1.00	0.28	-	-
16 ZM Acapulco	0.44	0.31	0.42	0.19	1.00	0.50
17 ZM Pachuca	0.51	1.00	0.50	0.36	0.61	0.75
18 ZM Tulancingo	0.53	0.37	0.31	0.46	-	-
19 ZM Tula	0.67	0.42	-	-	-	
20 ZM Guadalajara	0.93	0.75	0.71	0.74	0.73	1.00
21 ZM Ocotlán-Poncitlán	0.60	0.46	0.41	0.25	0.35	-
22 ZM Puerto Vallarta- Bahía de Banderas	0.45	0.52	-	1.00	1.00	-
23 ZM Toluca	0.69	0.94	0.50	0.46	0.45	0.75
24 ZM Zamora-Jacona	0.31	0.34	0.53	0.20	0.28	0.77
25 ZM La Piedad	0.49	0.30	-	1.00	-	-
26 ZM Morelia - Tarímbaro	0.32	0.47	0.22	1.00	0.33	0.76
27 ZM Cuautla	0.43	0.24	0.74	0.60	0.89	0.33
28 ZM Cuernavaca	0.34	0.53	0.86	0.69	0.82	0.61
29 ZM Tepic-Xalisco	0.27	0.25	0.41	0.23	0.53	-
30 ZM Monterrey	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
31 ZM Oaxaca	0.35	1.00	0.21	1.00	1.00	0.24
32 ZM Puebla-Tlaxcala	0.67	0.81	0.20	0.99	0.76	0.34
33 ZM San Martín Texmelucan	0.40	0.28	1.00	-	-	-
34 ZM Querétaro	1.00	0.55	0.73	0.97	1.00	1.00
35 ZM Cancún -Islas Mujeres	0.41	0.36	-	0.28	0.43	1.00
36 ZM Rioverde-Ciudad Fernández	0.68	0.57	-	-	-	-
37 ZM San Luis Potosí - Soledad	0.78	0.41	1.00	1.00	0.95	0.20
38 ZM Guaymas -Empalme	0.44	0.54	-	0.32	0.51	1.00
39 ZM Villahermosa	0.37	0.62	0.24	0.31	0.43	-
40 ZM Tampico	0.53	0.34	0.76	0.45	-	0.17
41 ZM Matamoros	1.00	1.00	1.00	0.46	0.34	0.34
42 ZM Nuevo Laredo	0.40	1.00	0.39	0.74	0.87	0.34
43 ZM Reynosa-Río Bravo	0.47	1.00	0.03	-	0.05	0.27
44 ZM Apizaco	0.90	0.34	-	1.00	-	0.19
45 ZM Tlaxcala	1.00	0.41	0.29	0.46	0.58	0.86
46 ZM Acayucan	1.00	0.48	-	-	-	-
47 ZM Coatzacoalcos	0.48	0.36	-	0.15	0.73	-
48 ZM Minatitlán	0.64	0.60	-	0.61	1.00	-
49 ZM Córdoba	0.35	0.44	0.64	0.34	-	1.00
50 ZM Xalapa	0.26	0.48	0.48	0.57	0.90	1.00
51 ZM Orizaba	0.29	0.39	1.00	-	-	-
52 ZM Poza Rica	0.38	0.26	1.00		-	-
53 ZM Veracruz	0.26	0.55	0.48	0.34	0.58	0.20
54 ZM Mérida	0.53	0.69	0.29	0.50	0.33	0.18
55 ZM Zacatecas-Guadalupe	0.35	0.41	-	0.28	0.38	-
56 Mexicali, Bc	0.83	0.62	1.00	0.67	0.79	0.37
57 San Luis Río Colorado, Son	0.50	-	-	0.27	0.54	0.11
58 San Juan del Río, Qro.	0.39	0.82	-	0.34	0.67	0.56
59 Celaya, Gto	0.31	0.29	0.42	1.00	1.00	0.50
60 Nogales, Son.	0.86	1.00	0.90	1.00	0.37	0.36
61 Resto del país	0.52	0.57	0.34	0.65	1.00	0.51

Indices de Eficiencia orientado a insumos con VACB, 1988
para las ramas del cluster electrónica y componentes

Zona Metropolitana	Rama 30	Rama 42	Rama 43	Rama 52	Rama 53	Rama 54
1 ZM Aguascalientes -Jesús María	0.628	0.201	0.386	0.146	0.181	1
2 ZM Tijuana	1	1	1	1	1	0.989
3 ZM Monclova-Frontera	0.435	-	0.584	0.265	1	1
4 ZM Piedras Negras-Nava	1	0.527	-	-	-	1
5 ZM Saltillo-Ramos Arizpe- Arteaga	0.42	0.741	0.653	0.256	1	0.212
6 ZM La Laguna	0.583	1	0.282	0.298	0.325	0.537
7 ZM Colima-Villa Álvarez	0.877	1	-	-	-	1
8 ZM Tecomá- Armería	0.442	-	-	-	-	-
9 ZM Tuxtla Gutiérrez- Chiapa de Corzo	0.511	1	0.353	-	-	0.558
10 ZM Chuihuahua	0.263	0.296	0.208	0.369	0.531	0.801
11 ZM Juárez	1	0.629	0.608	1	0.276	0.849
12 ZM Valle de México	1	1	1	1	1	1
13 ZM León-Silao	0.728	-	-	-	-	-
14 ZM Moroleón-Uriangato	1	0.453	0.251	0.314	0.382	0.493
15 ZM San Francisco del Rincón	0.807	0.253	-	-	-	-
16 ZM Acapulco	0.655	-	0.517	-	-	-
17 ZM Pachuca	0.797	0.392	0.247	0.632	0.757	1
18 ZM Tulancingo	0.86	0.746	-	-	-	-
19 ZM Tula	1	-	-	-	-	-
20 ZM Guadalajara	0.665	1	0.144	0.839	0.357	1
21 ZM Ocotlán-Poncitlán	0.599	-	1	-	-	-
22 ZM Puerto Vallarta- Bahía de Banderas	1	-	0.726	-	-	-
23 ZM Toluca	0.685	1	0.81	1	0.193	1
24 ZM Zamora-Jacona	0.527	-	-	-	0.997	-
25 ZM La Piedad	0.718	1	0.873	-	-	1
26 ZM Morelia - Tarímbaro	0.675	0.554	-	0.852	0.387	-
27 ZM Cuautla	1	0.532	-	-	0.332	0.439
28 ZM Cuernavaca	0.892	0.971	-	0.357	-	1
29 ZM Tepic-Xalisco	0.736	0.279	-	-	-	0.51
30 ZM Monterrey	0.744	1	0.768	0.849	0.988	0.354
31 ZM Oaxaca	0.442	0.426	-	1	-	-
32 ZM Puebla-Tlaxcala	0.435	0.431	0.336	0.677	0.335	0.592
33 ZM San Martín Texmelucan	1	0.337	-	-	-	-
34 ZM Querétaro	0.607	0.508	1	0.742	0.265	0.23
35 ZM Cancún -Islas Mujeres	0.695	-	-	-	-	-
36 ZM Rioverde-Ciudad Fernández	0.923	-	-	-	-	-
37 ZM San Luis Potosí - Soledad	0.477	0.573	0.23	0.567	0.457	1
38 ZM Guaymas -Empalme	0.546	-	1	-	-	-
39 ZM Villahermosa	0.923	0.636	-	-	-	-
40 ZM Tampico	1	0.475	0.244	1	0.654	-
41 ZM Matamoros	1	1	1	1	0.866	1
42 ZM Nuevo Laredo	0.79	1	1	0.535	-	0.658
43 ZM Reynosa-Río Bravo	1	0.294	0.175	1	0.265	0.538
44 ZM Apizaco	1	0.778	-	1	-	-
45 ZM Tlaxcala	0.838	1	-	-	-	0.582
46 ZM Acayucan	0.681	-	-	-	-	-
47 ZM Coatzacoalcos	0.658	1	-	-	-	-
48 ZM Minatitlán	0.624	0.535	-	-	-	-
49 ZM Córdoba	0.86	0.225	0.227	0.135	1	0.311
50 ZM Xalapa	0.689	0.518	0.313	-	1	-
51 ZM Orizaba	0.427	0.184	1	-	-	-
52 ZM Poza Rica	0.638	0.422	0.386	-	-	-
53 ZM Veracruz	0.898	0.542	0.362	0.315	-	0.65
54 ZM Mérida	0.585	0.778	0.936	0.271	0.271	0.414
55 ZM Zacatecas-Guadalupe	0.696	0.2	-	-	-	-
56 Mexicali, Bc	0.499	0.536	0.648	1	1	0.841
57 San Luis Río Colorado, Son	0.715	0.179	-	-	-	0.903
58 San Juan del Río, Qro.	0.36	0.546	0.425	1	-	1
59 Celaya, Gto	0.473	0.463	0.81	1	0.649	0.442
60 Nogales, Son.	1	-	-	-	-	0.825
61 Resto del país	1	0.65	0.22	0.719	1	0.276

Indices de Eficiencia Ponderados , 1988
Con VACB

Zona Metropolitana	Indice de Eficiencia ponderado por VACB	Indice de Eficiencia ponderado por PO	Participación en VACB Total
1 ZM Aguascalientes -Jesús María	0.44	0.51	0.37%
2 ZM Tijuana	1.00	1.00	3.89%
3 ZM Monclova-Frontera	0.50	0.51	0.02%
4 ZM Piedras Negras-Nava	0.44	0.60	0.05%
5 ZM Saltillo-Ramos Arizpe- Arteaga	0.52	0.48	0.80%
6 ZM La Laguna	0.54	0.58	0.51%
7 ZM Colima-Villa Álvarez	0.53	0.68	0.02%
8 ZM Tecomá- Armería	0.05	0.10	0.00%
9 ZM Tuxtla Gutiérrez- Chiapa de Corzo	0.47	0.52	0.01%
10 ZM Chuihuahua	0.41	0.43	1.57%
11 ZM Juárez	0.74	0.79	3.52%
12 ZM Valle de México	1.00	1.00	44.58%
13 ZM León-Silao	0.08	0.17	0.00%
14 ZM Moroleón-Uriangato	0.45	0.55	0.32%
15 ZM San Francisco del Rincón	0.15	0.25	0.01%
16 ZM Acapulco	0.18	0.20	0.01%
17 ZM Pachuca	0.61	0.68	0.02%
18 ZM Tulancingo	0.27	0.37	0.02%
19 ZM Tula	0.11	0.24	0.00%
20 ZM Guadalajara	0.71	0.78	8.88%
21 ZM Ocotlán-Poncitlán	0.26	0.23	0.12%
22 ZM Puerto Vallarta- Bahía de Banderas	0.26	0.30	0.05%
23 ZM Toluca	0.86	0.85	3.62%
24 ZM Zamora-Jacona	0.15	0.20	0.04%
25 ZM La Piedad	0.69	0.72	0.02%
26 ZM Morelia - Tarímbaro	0.38	0.42	0.31%
27 ZM Cuautla	0.35	0.49	0.06%
28 ZM Cuernavaca	0.59	0.72	0.51%
29 ZM Tepic-Xalisco	0.25	0.36	0.03%
30 ZM Monterrey	0.77	0.74	13.65%
31 ZM Oaxaca	0.32	0.33	0.07%
32 ZM Puebla-Tlaxcala	0.48	0.49	0.82%
33 ZM San Martín Texmelucan	0.19	0.31	0.08%
34 ZM Querétaro	0.58	0.52	2.74%
35 ZM Cancún -Islas Mujeres	0.08	0.16	0.03%
36 ZM Rioverde-Ciudad Fernández	0.10	0.22	0.00%
37 ZM San Luis Potosí - Soledad	0.57	0.62	0.74%
38 ZM Guaymas -Empalme	0.26	0.22	0.00%
39 ZM Villahermosa	0.25	0.36	0.02%
40 ZM Tampico	0.50	0.54	0.06%
41 ZM Matamoros	0.99	0.99	2.00%
42 ZM Nuevo Laredo	0.74	0.73	0.27%
43 ZM Reynosa-Río Bravo	0.52	0.60	0.90%
44 ZM Apizaco	0.46	0.54	0.31%
45 ZM Tlaxcala	0.44	0.57	0.00%
46 ZM Acayucan	0.08	0.16	0.00%
47 ZM Coatzacoalcos	0.30	0.38	0.00%
48 ZM Minatitlán	0.19	0.27	0.00%
49 ZM Córdoba	0.37	0.44	0.02%
50 ZM Xalapa	0.35	0.38	0.01%
51 ZM Orizaba	0.29	0.23	0.72%
52 ZM Poza Rica	0.25	0.28	0.02%
53 ZM Veracruz	0.48	0.57	0.07%
54 ZM Mérida	0.58	0.56	0.61%
55 ZM Zacatecas-Guadalupe	0.12	0.21	0.01%
56 Mexicali, Bc	0.73	0.70	1.12%
57 San Luis Río Colorado, Son	0.31	0.43	0.03%
58 San Juan del Río, Qro.	0.62	0.62	0.40%
59 Celaya, Gto	0.64	0.57	0.83%
60 Nogales, Son.	0.28	0.44	0.48%
61 Resto del país			

Indices de Eficiencia orientado a insumos con VACB, 1993
para las ramas del cluster electrónica y componentes

Zona Metropolitana	Rama 30	Rama 42	Rama 43	Rama 52	Rama 53	Rama 54
1 ZM Aguascalientes -Jesús Ma	0.673	0.445	0.186	1	0.511	0.4
2 ZM Tijuana	0.87	1	0.281	1	1	1
3 ZM Monclova-Frontera	0.744	0.757	0.692	0.548		
4 ZM Piedras Negras-Nava	1	1		1		1
5 ZM Saltillo-Ramos Arizpe- Ar	0.881	0.979	0.482	0.154	0.282	0.932
6 ZM La Laguna	0.697	1	0.448	0.642	0.35	0.392
7 ZM Colima-Villa Álvarez	0.645	1	1			
8 ZM Tecomá- Armería	0.401	1				
9 ZM Tuxtla Gutiérrez- Chiapa d	0.611	0.479	0.581			
10 ZM Chuihuahua	0.877	0.426	0.501	1	0.74	0.642
11 ZM Juárez	1	0.554	0.481	1	1	1
12 ZM Valle de México	1	1	0.752	1	1	1
13 ZM León-Silao	1					
14 ZM Moroleón-Uriangato	0.886	0.513	0.471	0.868	1	
15 ZM San Francisco del Rincón	0.893	0.338				
16 ZM Acapulco	0.787	0.443	0.417			
17 ZM Pachuca	0.525	1	0.596	1		1
18 ZM Tulancingo	0.45	0.307				1
19 ZM Tula	1	1				
20 ZM Guadalajara	0.98	0.92	1	0.727	0.77	0.45
21 ZM Ocotlán-Poncitlán	0.925	1				
22 ZM Puerto Vallarta- Bahía de	0.658	1				
23 ZM Toluca	0.999	1	1	1	0.648	0.621
24 ZM Zamora-Jacona	0.595	0.17				0.538
25 ZM La Piedad	1	1	0.331			
26 ZM Morelia - Tarímbaro	0.613	0.51	0.365	0.989	1	0.43
27 ZM Cuautla	0.885	1	0.373			
28 ZM Cuernavaca	0.859	1	0.805	0.827		0.561
29 ZM Tepic-Xalisco	0.728	0.988		0.396		
30 ZM Monterrey	0.873	0.844	1	1	1	0.709
31 ZM Oaxaca	0.467	0.739	0.575		0.699	
32 ZM Puebla-Tlaxcala	0.817	0.511	0.249	0.795	0.336	0.302
33 ZM San Martín Texmelucan	0.943	0.716				
34 ZM Querétaro	0.489	0.386	0.587	0.5	1	0.684
35 ZM Cancún -Islas Mujeres	0.653	0.864	0.321			
36 ZM Rioverde-Ciudad Fernánd	0.885	0.542		0.297		
37 ZM San Luis Potosí - Soledad	0.807	0.46	0.348	1	0.905	0.44
38 ZM Guaymas -Empalme	0.315	0.701	0.063			
39 ZM Villahermosa	0.618	0.48	0.341			
40 ZM Tampico	0.795	0.645	1	0.674		0.608
41 ZM Matamoros	1	0.501	1	1	1	1
42 ZM Nuevo Laredo	0.933	0.493	0.743	0.795	0.376	1
43 ZM Reynosa-Río Bravo	0.231	0.3	1	0.428	1	0.501
44 ZM Apizaco	0.62	0.58	0.654	1		
45 ZM Tlaxcala	0.762	0.643	1			0.371
46 ZM Acayucan	1					
47 ZM Coatzacoalcos	0.426	0.768	0.465			
48 ZM Minatitlán	0.998	0.452				
49 ZM Córdoba	0.689	0.504	1	1		0.683
50 ZM Xalapa	0.767	0.349	0.511			
51 ZM Orizaba	0.815	0.471	0.646			
52 ZM Poza Rica	0.776	1				
53 ZM Veracruz	0.667	0.789	0.401	1		0.614
54 ZM Mérida	0.596	0.47	0.327	0.452	0.403	0.339
55 ZM Zacatecas-Guadalupe	0.56	0.765	0.257			1
56 Mexicali, Bc	0.59	0.54	0.36	0.551		0.927
57 San Luis Río Colorado, Son	0.06	0.062	0.129	1		0.006
58 San Juan del Río, Qro.	0.467	0.176		0.733		0.468
59 Celaya, Gto	1	1	0.31	0.903	0.464	
60 Nogales, Son.	0.645	0.254	0.462	0.072		0.021
61 Resto del país	1	0.505	1	0.486	1	0.093

Indices de Eficiencia Ponderados , 1993
Con VACB

Zona Metropolitana	Indice de Eficiencia ponderado por VACB	Indice de Eficiencia ponderado por PO	Participación en VACB Total
1 ZM Aguascalientes -Jesús María	0.5072	0.5140	0.0053
2 ZM Tijuana	0.8643	0.9377	0.0524
3 ZM Monclova-Frontera	0.4913	0.3912	0.0003
4 ZM Piedras Negras-Nava	0.7660	0.9106	0.0009
5 ZM Saltillo-Ramos Arizpe- Arteaga	0.7128	0.8176	0.0059
6 ZM La Laguna	0.6325	0.6002	0.0082
7 ZM Colima-Villa Álvarez	0.5142	0.3859	0.0002
8 ZM Tecomá- Armería	0.3157	0.2851	0.0001
9 ZM Tuxtla Gutiérrez- Chiapa de Corzo	0.3097	0.2575	0.0003
10 ZM Chuihuahua	0.6559	0.6797	0.0146
11 ZM Juárez	0.8037	0.8893	0.0500
12 ZM Valle de México	0.9602	0.9886	0.3268
13 León-Silao	0.1557	0.2251	0.0000
14 ZM Moroleón-Uriangato	0.5321	0.4350	0.0049
15 ZM San Francisco del Rincón	0.2247	0.2668	0.0004
16 ZM Acapulco	0.3017	0.2826	0.0002
17 ZM Pachuca	0.7877	0.8311	0.0017
18 ZM Tulancingo	0.3722	0.5706	0.0002
19 ZM Tula	0.4090	0.4199	0.0001
20 ZM Guadalajara	0.8001	0.7225	0.0790
21 ZM Ocotlán-Poncitlán	0.3973	0.4030	0.0036
22 ZM Puerto Vallarta- Bahía de Banderas	0.3557	0.3429	0.0001
23 ZM Toluca	0.8889	0.8293	0.0306
24 ZM Zamora-Jacona	0.2564	0.3873	0.0003
25 ZM La Piedad	0.4621	0.4351	0.0004
26 ZM Morelia - Tarímbaro	0.5843	0.5540	0.0035
27 ZM Cuautla	0.4510	0.4112	0.0005
28 ZM Cuernavaca	0.7518	0.7220	0.0064
29 ZM Tepic-Xalisco	0.4161	0.3885	0.0004
30 ZM Monterrey	0.8754	0.8219	0.1420
31 ZM Oaxaca	0.4036	0.3059	0.0005
32 ZM Puebla-Tlaxcala	0.4945	0.4977	0.0138
33 ZM San Martín Texmelucan	0.3282	0.3517	0.0002
34 ZM Querétaro	0.5614	0.5764	0.0217
35 ZM Cancún -Islas Mujeres	0.3720	0.3301	0.0004
36 ZM Rioverde-Ciudad Fernández	0.3145	0.3289	0.0008
37 ZM San Luis Potosí - Soledad	0.5959	0.5880	0.0180
38 ZM Guaymas -Empalme	0.2367	0.2104	0.0000
39 ZM Villahermosa	0.2725	0.2483	0.0003
40 ZM Tampico	0.6735	0.6542	0.0012
41 ZM Matamoros	0.8736	0.9028	0.0242
42 ZM Nuevo Laredo	0.7469	0.8305	0.0060
43 ZM Reynosa-Río Bravo	0.5152	0.4397	0.0170
44 ZM Apizaco	0.4810	0.3638	0.0011
45 ZM Tlaxcala	0.5253	0.4946	0.0001
46 ZM Acayucan	0.1557	0.2251	0.0000
47 ZM Coatzacoalcos	0.3355	0.2669	0.0002
48 ZM Minatitlán	0.2699	0.3127	0.0001
49 ZM Córdoba	0.6813	0.6601	0.0013
50 ZM Xalapa	0.2899	0.2641	0.0003
51 ZM Orizaba	0.3499	0.3049	0.0041
52 ZM Poza Rica	0.3741	0.3695	0.0001
53 ZM Veracruz	0.6384	0.6549	0.0013
54 ZM Mérida	0.4300	0.4338	0.0046
55 ZM Zacatecas-Guadalupe	0.5466	0.6964	0.0002
56 Mexicali, Bc	0.5675	0.6789	0.0163
57 San Luis Río Colorado, Son	0.1797	0.1152	0.0001
58 San Juan del Río, Qro.	0.3195	0.3906	0.0079
59 Celaya, Gto	0.6126	0.5277	0.0070
60 Nogales, Son.	0.2532	0.2303	0.0002

Indices de Eficiencia orientado a insumos con VACB, 1998
para las ramas del cluster electrónica y componentes

Zona Metropolitana	Rama 30	Rama 42	Rama 43	Rama 52	Rama 53	Rama 54
1 ZM Aguascalientes -Jesús María	0.603	0.265	0.602	0.489	0.261	0.45
2 ZM Tijuana	1	0.83	0.176	0.797	1	0.902
3 ZM Monclova-Frontera	0.5	0.228	0.26	0.363		0.749
4 ZM Piedras Negras-Nava	1	0.507	0.451	1		0.583
5 ZM Saltillo-Ramos Arizpe- Arteaga	0.813	0.343	0.381	1	1	0.587
6 ZM La Laguna	0.556	0.214	0.361	0.761	0.48	0.449
7 ZM Colima-Villa Álvarez	0.48	0.402	0.711		0.341	
8 ZM Tecomá- Armería	1	1	0.768			
9 ZM Tuxtla Gutiérrez- Chiapa de Corzo	0.311	0.199	0.272	0.151	0.098	0.512
10 ZM Chuihuahua	0.653	0.347	0.162	0.527	0.64	0.896
11 ZM Juárez	0.809	0.651	0.023	1	1	1
12 ZM Valle de México	1	1	0.722	1	1	1
13 ZM León-Silao	0.574	0.563	0.834			
14 ZM Moroleón-Uriangato	0.477	0.149	0.348	0.393	0.3	1
15 ZM San Francisco del Rincón	1	0.117	0.528			
16 ZM Acapulco	0.291	0.352	1	0.093	1	0.519
17 ZM Pachuca	0.413	0.271	0.371	0.802	0.441	0.443
18 ZM Tulancingo	0.345	0.348	0.344	0.612		
19 ZM Tula	1	1	0.963			1
20 ZM Guadalajara	0.84	0.678	0.486	0.618	0.634	1
21 ZM Ocotlán-Poncitlán	0.423	0.208	0.516	1		
22 ZM Puerto Vallarta- Bahía de Banderas	0.52	0.418	0.35	0.022		
23 ZM Toluca	0.603	0.729	0.185	0.724	0.354	0.945
24 ZM Zamora-Jacona	0.429	0.194	0.412		1	1
25 ZM La Piedad	0.351	0.236				1
26 ZM Morelia - Tarímbaro	0.349	0.195	0.288	0.454	0.353	1
27 ZM Cuautla	0.272	0.364	1		0.469	0.41
28 ZM Cuernavaca	0.392	0.323	0.773	0.961	1	0.771
29 ZM Tepic-Xalisco	0.323	0.261	0.618	1		
30 ZM Monterrey	0.885	0.699	0.273	1	0.625	0.604
31 ZM Oaxaca	0.413	0.234	1			1
32 ZM Puebla-Tlaxcala	0.548	0.482	0.859	0.658	0.396	1
33 ZM San Martín Texmelucan	0.569	0.314	0.27			
34 ZM Querétaro	0.52	0.269	0.03	1	0.698	0.519
35 ZM Cancún -Islas Mujeres	0.487	0.33	0.369			
36 ZM Rioverde-Ciudad Fernández	0.351	0.11	1			
37 ZM San Luis Potosí - Soledad	0.483	0.183	0.091	1	0.892	0.499
38 ZM Guaymas -Empalme	1	0.9	0.373			1
39 ZM Villahermosa	0.443	0.222	0.15	0.792		0.589
40 ZM Tampico	0.432	0.193	0.434	0.375	0.107	0.144
41 ZM Matamoros	0.489	1	0.093	0.83	1	1
42 ZM Nuevo Laredo	1	1	1	0.506	0.732	0.715
43 ZM Reynosa-Río Bravo	0.57	1	0.614	0.712	1	1
44 ZM Apizaco	0.61	0.304	0.977	1	0.2	
45 ZM Tlaxcala	0.293	0.309	0.788	0.08		0.453
46 ZM Acayucan	1	0.569	1			
47 ZM Coatzacoalcos	0.374	0.498	1	0.226		0.487
48 ZM Minatitlán	0.361	0.254				
49 ZM Córdoba	0.446	0.239	0.119	0.573		
50 ZM Xalapa	0.349	0.289	1		0.18	0.243
51 ZM Orizaba	0.34	0.409	0.097			
52 ZM Poza Rica	0.335	0.304				
53 ZM Veracruz	0.345	0.186	0.484	0.396	0.198	0.144
54 ZM Mérida	0.484	0.188	0.766	0.536	0.111	1
55 ZM Zacatecas-Guadalupe	0.342	0.312	0.708			
56 Mexicali, Bc	1	0.414	0.061	0.26	0.714	0.779
57 San Luis Río Colorado, Son	1	0.779	0.318		0.9	0.86
58 San Juan del Río, Qro.	0.426	0.136		1		0.313
59 Celaya, Gto	0.273	0.396	0.755	0.651	1	
60 Nogales, Son.	1	1	0.42	1		0.737
61 Resto del país	0.925	0.75	1	0.799	0.444	0.515

Especifificación del Modelo

Mínimos Cuadrados Ordinarios Combinados

IEVACB como variable dependiente

Dependent Variable: IEVACB?				
Method: Pooled Least Squares				
Date: 07/03/08 Time: 11:11				
Sample: 1992 1995				
Included observations: 4				
Number of cross-sections used: 60				
Total panel (balanced) observations: 240				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.518815	0.029917	17.34166	0.0000
PORCVACB?	1.113528	0.228422	4.874881	0.0000
REMPROM?	0.002922	0.000388	7.533146	0.0000
IH?	-0.299457	0.041320	-7.247353	0.0000
PORCUEANCLA?	0.348417	0.113529	3.068956	0.0024
R-squared	0.503772	Mean dependent var		0.498473
Adjusted R-squared	0.495326	S.D. dependent var		0.206321
S.E. of regression	0.146571	Sum squared resid		5.048540
F-statistic	59.64324	Durbin-Watson stat		1.630658
Prob(F-statistic)	0.000000			

Pruebas de Contraste

En este caso se aplicara una prueba F, para contrastar entre un modelo MCO combinados y Efectos fijos, donde el modelo de MCO combinado es el modelo restringido.

H0: $\alpha=0$

Fc = [(ẽ'ẽ - e'e) / (eè)] [(T-K) / J]

Fc = [5.048540- 3.159766/ 3.159766] [240-64/59]

Fc = [0.59775756][176/59]

Fc = 1.78314118 $Ft_{176,59}=1.22$

Regla de decisión:

Si Fc > Ft Se rechaza el modelo restringido.

Por tanto, se **rechaza el modelo mínimos cuadrados combinados**, aceptando el Modelo de Efectos fijos[45]. Por lo cual es necesario contrastarlo con el modelo de efectos estocásticos dado que las características de las zonas metropolitanas inciden en el comportamiento de la eficiencia.

[45] Dadas las características del panel de datos el MOC por separado no se puede estimar.

Modelo de Efectos Fijos

Dependent Variable: IEVACB?
Method: Pooled Least Squares
Date: 07/03/08 Time: 11:14
Sample: 1992 1995
Included observations: 4
Number of cross-sections used: 60
Total panel (balanced) observations: 240

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PORCVACB?	0.640257	0.620003	1.032667	0.3032
REMPROM?	0.002728	0.000491	5.557779	0.0000
IH?	-0.148754	0.051958	-2.862975	0.0047
PORCUEANCLA?	-0.078143	0.225496	-0.346540	0.7294
Fixed Effects				
R-squared	0.689422	Mean dependent var		0.498473
Adjusted R-squared	0.578250	S.D. dependent var		0.206321
S.E. of regression	0.133990	Sum squared resid		3.159766
F-statistic	130.2287	Durbin-Watson stat		2.409984
Prob(F-statistic)	0.000000			

Modelo De Efectos Fijos

1--C	0.437239
2--C	0.740358
3--C	0.479341
4--C	0.611835
5--C	0.532605
6--C	0.479654
7--C	0.474746
8--C	0.436369
9--C	0.473332
10--C	0.477072
11--C	0.641965
12--C	0.617573
13--C	0.381846
14--C	0.489509
15--C	0.325871
16--C	0.436561
17--C	0.676624
18--C	0.384409
19--C	0.444020
20--C	0.576525
21--C	0.364484
22--C	0.420314
23--C	0.676756
24--C	0.420002
25--C	0.534385
26--C	0.469995
27--C	0.478822
28--C	0.542316
29--C	0.374970
30--C	0.546644
31--C	0.404203
32--C	0.454853
33--C	0.230685
34--C	0.380289
35--C	0.351864
36--C	0.330632
37--C	0.448563
38--C	0.493348
39--C	0.415277
40--C	0.496292
41--C	0.768016
42--C	0.681411
43--C	0.589472
44--C	0.437180
45--C	0.570825
46--C	0.367291
47--C	0.448251
48--C	0.311845
49--C	0.512251
50--C	0.452832
51--C	0.231991
52--C	0.395415
53--C	0.456120
54--C	0.474151
55--C	0.383048
56--C	0.533075
57--C	0.446282
58--C	0.389356
59--C	0.449867

Modelo de Efectos Aleatorios

Dependent Variable: IEVACB?
Method: GLS (Variance Components)
Date: 07/03/08 Time: 11:17
Sample: 1992 1995
Included observations: 4
Number of cross-sections used: 60
Total panel (balanced) observations: 240

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.503416	0.030446	16.53453	0.0000
PORCVACB?	1.134587	0.253138	4.482082	0.0000
REMPROM?	0.002952	0.000396	7.450665	0.0000
IH?	-0.271194	0.042002	-6.456730	0.0000
PORCUEANCLA?	0.312566	0.124150	2.517656	0.0125

Random Effects
GLS Transformed Regression

R-squared	0.559817	Mean dependent var	0.498473
Adjusted R-squared	0.552324	S.D. dependent var	0.206321
S.E. of regression	0.138046	Sum squared resid	4.478352
Durbin-Watson stat	1.799254		

Unweighted Statistics
including Random Effects

R-squared	0.597994	Mean dependent var	0.498473
Adjusted R-squared	0.591152	S.D. dependent var	0.206321
S.E. of regression	0.131924	Sum squared resid	4.089940
Durbin-Watson stat	1.970125		

Efectos aleatorios

1--C	-0.011115
2--C	0.042785
3--C	0.001348
4--C	0.038198
5--C	0.009865
6--C	-0.002039
7--C	0.015486
8--C	0.004086
9--C	0.003557
10--C	-0.002180
11--C	0.023716
12--C	-0.011278
13--C	-0.011582
14--C	0.011960
15--C	-0.036755
16--C	-0.004622
17--C	0.078306
18--C	-0.019563
19--C	0.006648
20--C	0.017426
21--C	-0.017934
22--C	0.001718
23--C	0.061929
24--C	-0.009770
25--C	0.033504
26--C	-0.002462
27--C	0.009379
28--C	0.017958
29--C	-0.029094
30--C	-0.009155
31--C	-0.016867
32--C	-0.010285
33--C	-0.064711
34--C	-0.037711
35--C	-0.024871
36--C	-0.029828
37--C	-0.016491
38--C	0.009268
39--C	-0.008542
40--C	0.008986
41--C	0.080189
42--C	0.053502
43--C	0.023150
44--C	-0.009443
45--C	0.044529
46--C	-0.011104
47--C	0.003223
48--C	-0.036501
49--C	0.017135
50--C	0.006053
51--C	-0.058548
52--C	-0.007262
53--C	-0.003306
54--C	-7.95E-05
55--C	-0.017730
56--C	-0.001082
57--C	-0.016596
58--C	-0.043198
59--C	-0.008316
60--C	-0.033882

Test de Haussman

Debido a que se pretende comprobar que la covarianza y los efectos diferenciados son cero se aplica el test de de exogeneidad de Haussman:

H0: E[X, μi]=0 exogeneidad rechazando MEF

Ha: E[X, μi]≠0 aceptando MEF

Test de exogeneidad de Haussman:

H = 8.01142757

χ_2^2 = 124

Regla de decisión:

Si H<χ_2^2 Acepto hipótesis nula. Se presenta exogeneidad, y por lo tanto el mejor modelo es el de efectos aleatorios.

IEPO como variable dependiente

Dependent Variable: IEPO?
Method: GLS (Variance Components)
Date: 08/09/08 Time: 09:19
Sample: 1992 1995
Included observations: 4
Number of cross-sections used: 60
Total panel (balanced) observations: 240

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.520129	0.030765	16.90649	0.0000
PORCVACB?	1.151616	0.262464	4.387702	0.0000
REMPROM?	0.002590	0.000400	6.471810	0.0000
IH?	-0.256748	0.042364	-6.060538	0.0000
PORCUEANCLA?	0.371237	0.128046	2.899251	0.0041
Random Effects GLS Transformed Regression				
R-squared	0.558791	Mean dependent var		0.513020
Adjusted R-squared	0.551281	S.D. dependent var		0.203753
S.E. of regression	0.136487	Sum squared resid		4.377761
Durbin-Watson stat	1.947800			
Unweighted Statistics including Random Effects				
R-squared	0.606223	Mean dependent var		0.513020
Adjusted R-squared	0.599520	S.D. dependent var		0.203753
S.E. of regression	0.128942	Sum squared resid		3.907132
Durbin-Watson stat	2.182420			

1--C	0.000259
2--C	0.063316
3--C	-0.013240
4--C	0.085763
5--C	0.010696
6--C	-0.002638
7--C	0.011006
8--C	0.000551
9--C	-0.001853
10--C	-0.001278
11--C	0.043891
12--C	-0.009124
13--C	-0.004892
14--C	0.013654
15--C	-0.033484
16--C	-0.017249
17--C	0.098024
18--C	-0.000348
19--C	0.014319
20--C	0.016309
21--C	-0.037519
22--C	-0.003579
23--C	0.064978
24--C	3.59E-06
25--C	0.035159
26--C	-0.005668
27--C	0.012346
28--C	0.020363
29--C	-0.040189
30--C	-0.021377
31--C	-0.045738
32--C	-0.020112
33--C	-0.062655
34--C	-0.053693
35--C	-0.025366
36--C	-0.030811
37--C	-0.024851
38--C	0.007825
39--C	-0.014909
40--C	0.004235
41--C	0.098579
42--C	0.077441
43--C	0.025201
44--C	-0.021387
45--C	0.054831
46--C	-0.000455
47--C	-0.008757
48--C	-0.029400
49--C	0.023709
50--C	-0.000273
51--C	-0.085635
52--C	-0.016741
53--C	-0.002531
54--C	-0.011327
55--C	-0.009506
56--C	0.012012
57--C	-0.010332
58--C	-0.056205
59--C	-0.033030
60--C	-0.038319