

# **“LA PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA COMO DETERMINANTE DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO: ESTADO DE HIDALGO, 1999-2004”.**

Dra. Laura Myriam Franco Sánchez.

## **INTRODUCCION**

En la actualidad, el contexto macroeconómico nacional y la redefinición de la estrategia de crecimiento han conducido a los agentes económicos a modificar sus estándares de producción para volverse más competitivos ante la mayor exposición a mercados internacionales. Bajo esta dinámica, las empresas e industrias se han visto en la necesidad de ajustar sus plantillas de trabajadores e implementar mejoras productivas y organizacionales que les permitan elevar su productividad ya sea a través de la búsqueda de la eficiencia tanto técnica como en la asignación o, mediante el cambio tecnológico. El ritmo de estas modificaciones ha estado marcado por la apertura comercial de la economía mexicana y por la incidencia de choques en los ciclos económicos, de esta manera el Estado de Hidalgo ha estado inmerso en este proceso.

Este trabajo pretende en un primer momento dar a conocer la diversificación, especialización y base exportadora de la industria manufacturera ya que este análisis permite el conocimiento más profundo de la estructura económica de esta industria. De tal manera que permita ser un marco de referencia de algunas variables que se relacionan con la investigación como es la localización industrial de la industria manufacturera a nivel municipal, su índice de especialización, así como su contribución al crecimiento económico.

En un segundo momento se pretende realizar un análisis a partir de la productividad total de los factores de producción que es un componente de suma importancia para el crecimiento económico del país, ya que una mayor productividad del sector empresarial generará un mayor valor agregado en sus productos que les permitirá tener una mayor competitividad. Se pretende en este estudio analizar la productividad total de factores (PTF) del sector manufacturero del Estado de Hidalgo en el período de 1999-2004. se plantea el soporte teórico-metodológico de las mediciones de la PTF mediante el índice de Malmquist calculado a través de la técnica

de frontera no paramétrica<sup>1</sup> y la función Cobb Douglas para los cortes transversales de los períodos de estudio.

El objetivo de este trabajo consiste en identificar aquellos subsectores y clases de actividad industrial que presentan un mejor desempeño en el Estado de Hidalgo y evaluar el comportamiento de la industria, establecer si hubo cambios en los patrones de desempeño entre el subperiodo 1999-2004

## Importancia de la industria manufacturera

El producto Interno bruto (PIB) es uno de los indicadores más importantes que permiten evaluar el desempeño de la actividad económica del estado en su conjunto, ya que mediante este indicador es posible conocer la suma total de los valores monetarios de los bienes y servicios producidos en el territorio estatal en un periodo determinado.

Cuadro I. Participación porcentual de la producción por gran división económica de Hidalgo, 1993-2000.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total de Hidalgo	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1, Agricultura, selvicultura y pesca	8.81%	8.99%	10.17%	10.10%	8.90%	8.30%	8.26%	8.80%	8.92%	8.79%	9.45%	9.06%
2, Minería	1.38%	1.38%	1.61%	1.62%	1.73%	1.73%	1.72%	1.65%	1.10%	1.16%	0.95%	1.28%
3, Industria manufacturera	26.32%	25.70%	23.14%	24.59%	25.97%	27.97%	26.25%	26.83%	24.87%	24.42%	23.87%	25.35%
4, Construcción	4.13%	4.97%	3.03%	4.38%	3.40%	3.51%	3.46%	2.67%	3.34%	3.30%	3.47%	3.96%
5, Electricidad, agua y gas	5.10%	5.27%	5.85%	5.65%	5.94%	5.59%	6.12%	6.07%	6.31%	6.23%	6.17%	5.42%
6, Comercio, restaurantes y hoteles	14.69%	14.44%	12.24%	12.06%	12.36%	12.90%	14.14%	13.53%	13.00%	12.70%	12.44%	12.00%
7, Transporte, almacenaje y comunicaciones	7.28%	7.51%	7.29%	7.48%	7.91%	7.90%	7.71%	8.25%	8.52%	8.57%	8.82%	9.20%
8, Servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler	14.37%	14.14%	16.20%	15.16%	14.55%	13.87%	13.81%	13.97%	14.90%	15.77%	16.10%	15.40%
9, Servicios comunales, sociales y personales	18.80%	18.34%	21.17%	19.65%	19.87%	19.04%	19.22%	18.92%	19.81%	20.07%	19.80%	19.12%
Servicios bancarios imputados	-0.88	-0.76	-0.71	-0.68	-0.62	-0.80	-0.69	-0.68	-0.78%	-1.01%	-1.09%	-0.98%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales.

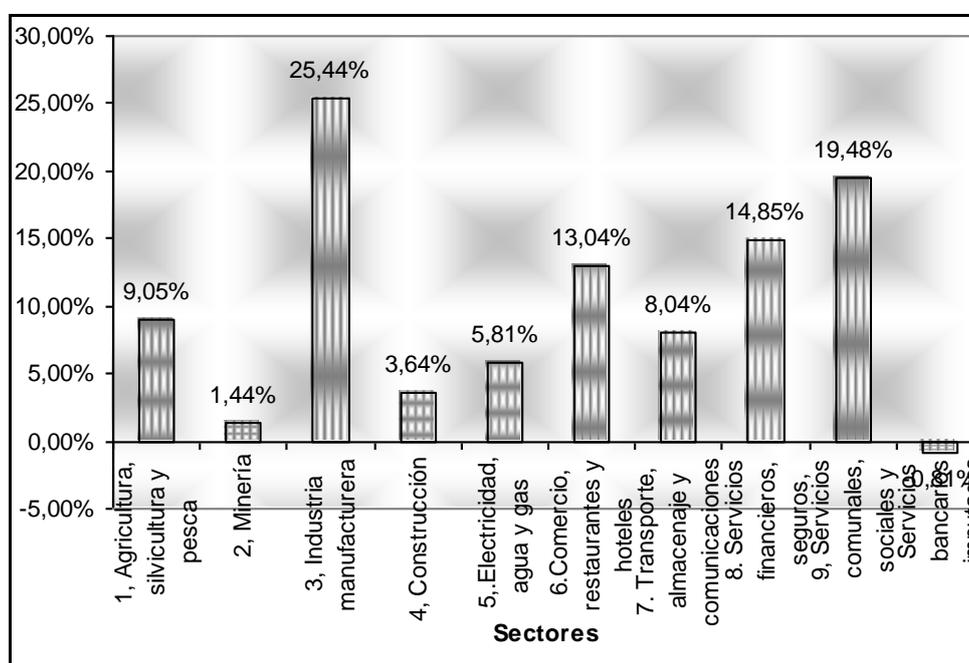
Respecto a la participación que cada sector guarda dentro de la estructura del PIB estatal, se observa que la industria manufacturera ha sido el principal pilar de la

<sup>1</sup> esta metodología permite separar el índice de productividad de Malmquist en dos elementos principales: un índice de cambio en eficiencia. La eficiencia económica puede entenderse en dos sentidos: eficiencia técnica y eficiencia en la asignación. La primera, es la capacidad de una firma para obtener el máximo producto a partir de un conjunto de insumos (eficiencia técnica de producto) o, el uso mínimo de insumos para lograr un determinado nivel de producto (eficiencia técnica de insumos). La segunda, es la habilidad de la empresa para utilizar insumos en proporciones óptimas dados sus precios o, generar niveles de producto óptimos dado un conjunto de niveles de insumos. Las mejoras en eficiencia técnica son movimientos hacia "la mejor práctica" o, alternativamente, la eliminación de ineficiencias tecnológicas y organizacionales. La eficiencia en la asignación implica comportamiento hacia la optimización por parte de los agentes económicos. (OCDE, 2001).

economía hidalguense (Ver cuadro). Así la manufactura en Hidalgo, ha mantenido una participación uniforme y representativa con respecto al PIB, durante la década de los noventas y los primeros 4 años del nuevo siglo. En 1993 la manufactura de Hidalgo representó el 26.32% del PIB estatal disminuye para el 2004 a 25.35%.

Al analizar la participación porcentual al PIB estatal por gran división económica, observamos que el sector servicios y comercio en promedio de 1994 al 2004 participa en un 54% con respecto a la producción total y que sector manufacturero aporta el 25.44% del producto (Ver gráfica 1.1).

Gráfico I. Participación al PIB estatal, por gran división de actividad económica (promedio 1993-2004)

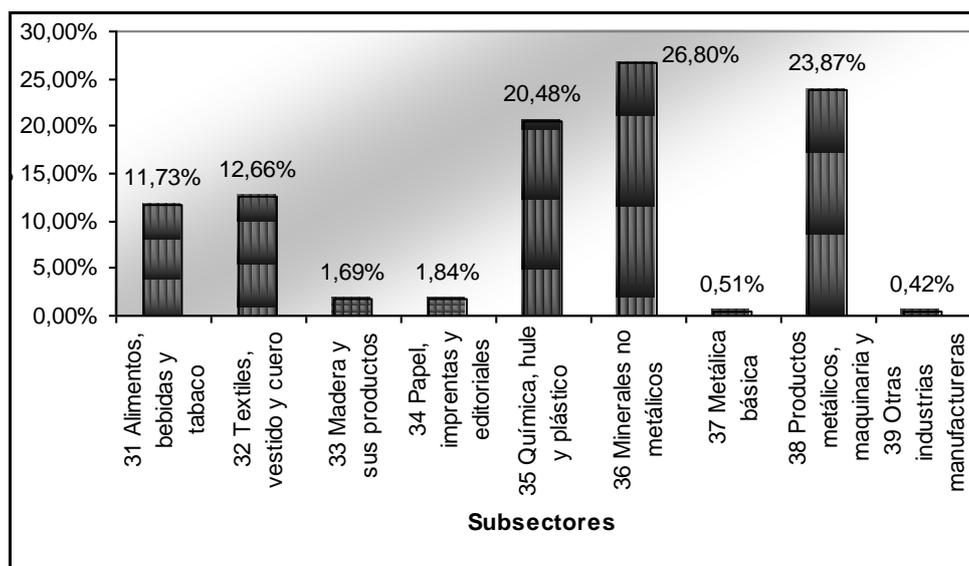


Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales 1995-2004.

Sin embargo, el sistema comercial y de abasto de la entidad no ha respondido en forma adecuada al acelerado incremento demográfico y a procesos de urbanización poco ordenados. Las deficiencias se presentan en los sistemas de distribución y de servicios de mercado en las zonas urbanas marginadas y con mayor intensidad en las zonas rurales.

En el estado no se cuenta con una estructura de distribución y comercialización de productos básicos eficientes y modernos, que en algunas regiones propicia situaciones de acaparamiento, especulación y encarecimiento que impactan en el desarrollo de la población hidalguense.

Gráfico II. Distribución del PIB manufacturero por sectores 2004



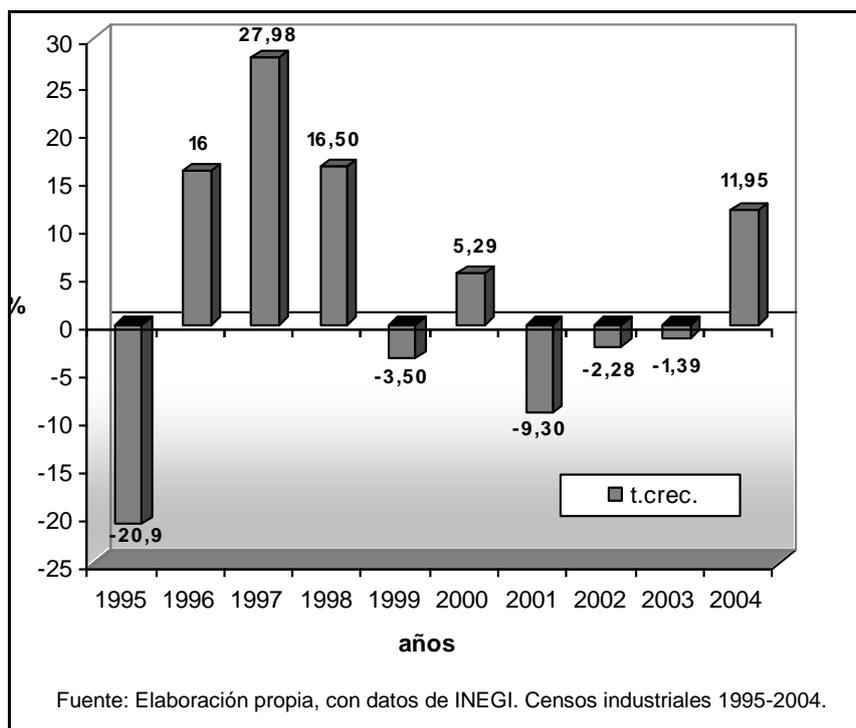
Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales 1995-2004.

Dada la importancia de la industria manufacturera en el estado, resulta importante revisar las principales ramas que la componen. Por lo que a continuación se presenta la distribución del PIB Manufacturero del Estado de Hidalgo, por subsectores.

### **Indicadores.**

Al observar la tasa de crecimiento anual de la industria manufacturera, se destaca que para 1995 se registró la tasa más baja de la década -20.9%, ya para los años de 1996-1998 se mantuvo un crecimiento sostenido, mismo que posterior a estos años fue declinando hasta el año 2003, sin embargo en el año 2004, se observa una recuperación con un crecimiento del 11.95% (Ver Gráfico 1.3).

Gráfico III. Tasa de crecimiento anual 1995-2004



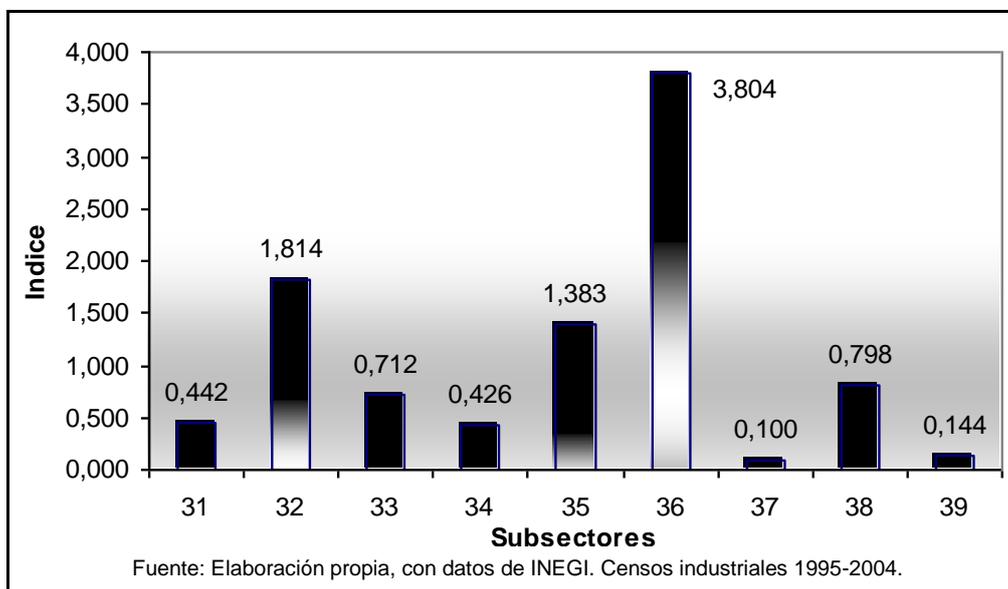
Las actividades que más destacan dentro de la industria manufacturera en Hidalgo son: ramo 36 Minerales no metálicos, ramo 31 textiles, vestido y cuero, y ramo 35 química, hule y plástico que en conjunto generan el 60.0 % de la producción. Además que de acuerdo a su índice de especialización son los ramos en que se especializa e integra la base económica de la entidad. Ver Cuadro Esto podría explicarse ya que Huichapán es el municipio que se dedica principalmente en la rama de minerales no metálicos, en dicho municipio se produce cemento para la construcción, así como la explotación de cantera y mármol. Tula de Allende también se dedica a los minerales no metálicos, debido a que la planta de cementos Tolteca y Cruz Azul se ubican en tal municipio, cabe destacar que también el municipio de Tula se dedica a la industria química, en él se ubica una de las refinerías más grandes del país, esto explica el porqué se especialice en este ramo. Por otro lado en lo que se refiere a la industria textil ubicamos a Tepeji del Río principalmente, seguido de Tulancingo y Cuautepec que se dedican a la industria del vestido.

Cuadro II. Índice de Especialización local 1995-2004

Manufactura	Años								
	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
31 Alimentos, bebidas y tabaco	0,487	0,425	0,398	0,452	0,479	0,477	0,453	0,457	0,442
32 <b>Textiles, vestido y cuero</b>	<b>1,798</b>	<b>1,789</b>	<b>1,794</b>	<b>1,753</b>	<b>1,713</b>	<b>1,825</b>	<b>2,089</b>	<b>2,043</b>	<b>1,814</b>
33 Madera y sus productos	0,552	0,599	0,709	0,804	0,799	0,855	0,799	0,716	0,712
34 Papel, imprentas y editoriales	0,300	0,291	0,305	0,354	0,322	0,410	0,439	0,449	0,426
35 <b>Química, hule y plástico</b>	<b>1,218</b>	<b>1,177</b>	<b>1,096</b>	<b>1,152</b>	<b>1,161</b>	<b>1,232</b>	<b>1,344</b>	<b>1,332</b>	<b>1,383</b>
36 <b>Minerales no metálicos</b>	<b>3,870</b>	<b>3,825</b>	<b>3,601</b>	<b>3,969</b>	<b>4,006</b>	<b>4,168</b>	<b>4,179</b>	<b>4,302</b>	<b>3,804</b>
37 Metálica básica	0,208	0,170	0,147	0,162	0,145	0,136	0,123	0,111	0,100
38 Productos metálicos, maquinaria y equipo	0,738	0,860	0,984	0,836	0,832	0,732	0,622	0,623	0,798
39 Otras industrias manufactureras	0,185	0,154	0,157	0,154	0,174	0,182	0,178	0,160	0,144

Fuente: Elaboración propia con datos de, INEGI, Censos Industriales 1995-2004

Gráfico IV. Índice de especialización local, Hidalgo 2004



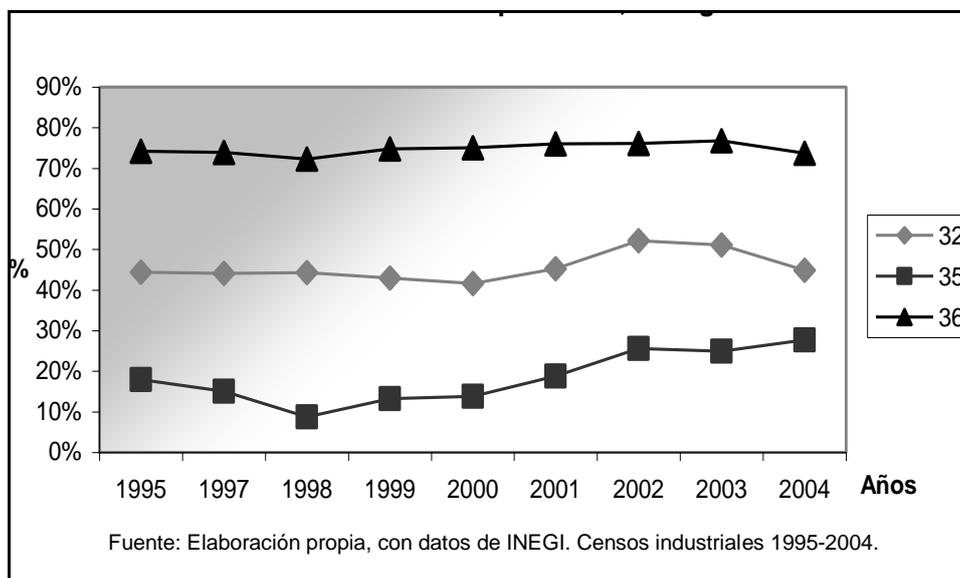
De lo anterior se desprende que la industria manufacturera en Hidalgo no sólo se encuentra ligada con la producción primaria del Estado, como en el caso de la refinación de hidrocarburos, sino que se ha desarrollado en sectores independientes al primario. Esto permite también una alta diversificación industrial.

De acuerdo al índice de diversificación económica se puede corroborar lo anterior, la estructura económica del estado de Hidalgo, según el cálculo del IDE<sup>2</sup> tiene en el período de 1995-2004, una estructura diversificada, pero con tendencia a la concentración.

<sup>2</sup> De 0 - 0.175 se considera una estructura diversificada, de 0.176 - 0.375 se considera una estructura semi-diversificada y de 0.376 - 1.000 una estructura concentrada.

Por su parte el índice de producción excedente (IPE)<sup>3</sup> para el estado de Hidalgo en 2004, da como resultado que un 74% de su producción en el subsector 36 minerales no metálicos, un 52% en el subsector 32 textiles, vestido y cuero y un 28% en el subsector 35 química, hule y plástico; constituyen el potencial de su base exportadora. Cabe señalar que este comportamiento se ha venido manifestando de manera similar desde 1995 hasta el 2004, Así mismo, se hace notar que el subsector 36 manifiesta el más alto potencial a exportar.

Gráfico V. Potencial de exportación, Hidalgo, 2004.



Por último dentro de los indicadores de la estructura económica se toma en cuenta, el modelo de cambio y participación; que nos permite identificar actividades dinámicas o con estancamiento en la entidad, se toma como período de cálculo 1995 – 2004.

Con la elaboración de este modelo, se observa que para el estado de Hidalgo, el subsector 38 productos metálicos, maquinaria y equipo del sector manufacturero es la actividad que mantiene el mayor dinamismo positivo en el período de 1995 a 2004 en términos absolutos, en su crecimiento estructural<sup>4</sup> y diferencial<sup>5</sup>, seguido de minerales no metálicos, química, hule y plástico. Sin embargo un aspecto importante a resaltar son

<sup>3</sup> Para poder llevar a cabo el cálculo de este índice, es necesario haber realizado el cálculo del índice de especialización local (IDE), de tal manera que solo se consideren para la estimación aquellos resultados superiores a la unidad, o más específicamente, aquellos subsectores que se encuentren especializados.

<sup>4</sup> Indica una actividad con mayor o menor dinamismo en el contexto Nacional en relación a la estructura económica del país.

<sup>5</sup> Significa que el crecimiento local del sector fue mayor o menor que el crecimiento nacional en ese sector. Es decir, actividades con mayor dinamismo local con respecto a su comportamiento nacional.

las actividades con menor dinamismo que en este caso son metálica básica, otras industrias manufactureras, madera y sus productos (Ver Cuadro ).

Cuadro III. Modelo de Cambio y Participación, Hidalgo, 1995-2004

	C. Nacional	C. Estructural	C. diferencial	Crecimiento Total
Alimentos, bebidas y tabaco	218,2	-41,9	-40,2	136,0
Textiles, vestido y cuero	239,6	-133,1	30,4	137,0
Madera y sus productos	27,1	-20,6	23,5	30,0
Papel, imprentas y editoriales	23,6	-10,0	32,4	46,0
Química, hule y plástico	319,9	-109,9	169,0	379,0
Minerales no metálicos	458,6	-83,4	27,8	403,0
Metálica básica	16,3	2,1	-28,5	-10,0
Productos metálicos, maquinaria y equipo	278,7	239,9	142,4	661,0
Otras industrias manufactureras	8,2	1,3	-5,5	4,0

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Censos Industriales 1995-2004.

Esto puede ser explicado, ya que en el estado de Hidalgo, existen líneas de producción que incluyen la construcción de equipo ferroviario, fabricación y ensamble de vehículos e industrias básicas del hierro y del acero. Ejemplo de ello son la fabricación de locomotoras, carros de ferrocarril y camiones en el complejo industrial de Ciudad Sahagún.

### **Unidades económicas.**

Considerando las unidades económicas, en el estado de Hidalgo, operan 6793 unidades económicas que pertenecen a la industria manufacturera. Cabe mencionar que se cuenta con cinco desarrollos industriales. Los cinco municipios donde se ubican estos desarrollos industriales, se localizan al sur del estado, colindando 3 de ellos con el Estado de México. Así, en Tizayuca se localiza el más grande, “El Parque Industrial Tizayuca”. En el municipio Tepeji del Río, se ubica el “Parque Industrial Tepeji”, Por otra parte en el municipio de Atitalaquia, se localiza el “Parque Industrial Tula”. Finalmente en los municipios de Tepeapulco y Mineral de la Reforma se encuentran los desarrollos industriales el Parque Industrial Hidalgo y el Parque Industrial la Reforma. En conjunto los 5 concentran 241 unidades económicas., es importante señalar que el 41.1% de los desarrollos industriales asentados en el estado, se ubican dentro de esta industria (INEGI, 2004).

Haciendo referencia, a la distribución de las unidades económicas por municipio, se observa que dentro de los 84 municipios de la entidad, solo 10 de ellos concentran el 53% de las unidades económicas que se dedican a la manufactura (Ver Cuadro IV)

Cuadro IV. Distribución de las unidades económicas por municipio 2004.

	Unidades económicas	%
Hidalgo	6793	
Pachuca de Soto	870	13%
Tulancingo de Bravo	566	8%
Tula de Allende	337	5%
Tizayuca	<b>301</b>	4%
Actopan	295	4%
Huejutla de Reyes	290	4%
Ixmiquilpan	285	4%
Tepeapulco	<b>240</b>	4%
Tepeji del Río de Ocampo	<b>230</b>	3%
Cuautepec de Hinojosa	176	3%
	3590	53%
Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI Censo Económico 2004		

La mayor cantidad de establecimientos se ubican en el subsector de la industria alimentaria con el 45% de las unidades económicas, mientras que la fabricación de productos metálicos con 165 del total de las unidades

### Personal Ocupado

En el estado de Hidalgo el personal ocupado en la industria manufacturera, es de 71,657 personas, de las cuales el 76% se concentran en 10 municipios del estado y el resto en los demás municipios. Siendo el municipio de Tepeji del Río con 13,711 personas (19%), el que mayor número de empleos proporciona al sector manufacturero.

Le sigue en importancia el municipio de Tizayuca con 9,142 (13%) personas laborando en la industria manufacturera; en menor escala, el municipio de Atitalaquia que emplea a 8,807 (12%) personas, de las cuales representan el 44% del empleo del sector manufacturero (Ver cuadro V)

Cuadro V. Distribución del personal ocupado por municipio

	Personal ocupado	%
Hidalgo	71657	
Tepejí del Río de Ocampo	13711	19%
Tizayuca	9142	13%
Atitalaquia	8807	12%
Pachuca de Soto	<b>5593</b>	8%
Tulancingo de Bravo	4399	6%
Mineral de la Reforma	3777	5%
Tula de Allende	2640	4%
Tepeapulco	<b>2457</b>	3%
Actopan	<b>2202</b>	3%
Huichapan	1549	2%
	54277	76%
Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI Censo Económico 2004		

Por subsector de actividad el mayor porcentaje de personal ocupado se ubicaba en el de fabricación de prendas de vestir con 25%. Le sigue la industria alimentaria con 20% y la fabricación de insumos textiles con 13% del total del personal ocupado en este sector.

### **La aproximación de la frontera no paramétrica**

Para poder llegar a analizar los patrones de comportamiento de la industria, se examinaron los datos en forma descriptiva a nivel de subsectores y clases de actividad industrial considerando el periodo 1999.2004.

Los datos censales obtenidos, y que se encuentran relacionados con los índices de productividad de Malmquist y sus componentes, para poder llevar acabo su estudio se agruparon en cuatro intervalos de frecuencia de acuerdo con el desempeño de las unidades de análisis.

1. De entre 0 a 0.5, hace referencia a aquellas observaciones que mostraron retroceso o decaimiento significativo en cualquiera de los indicadores;
2. Entre 0.51 a 0.99 y alude a unidades de análisis que retrocedieron moderadamente o se estancaron;
3. De entre 1 a 1.49 se refiere a aquellas observaciones que se mantienen o ganan productividad, eficiencia o innovación de manera moderada;
4. De 1.5 y más, hace alusión a observaciones que registraron mejoría en cualquiera de las variables mencionadas pero en forma sobresaliente.

En el período 1999-2004 en el Estado de Hidalgo, se observó que en los subsectores más diversificados en términos de clases industriales se reunía el mayor número de observaciones con desempeño favorable en eficiencia e innovación (superior a la unidad) en PTF y sus componentes. Dentro de sus principales subsectores se encuentran: Los Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo; Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero; Productos Alimenticios, Bebidas y Tabaco; y, Sustancias Químicas, Derivados de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico

### **Indices de cambio por intervalo de desempeño**

En el período 1999-2004, dentro de la planta productiva del estado, una parte considerable de ella, tuvo avances significativos en eficiencia, lo cual se vio reflejado en el total de observaciones obtenidas de tal manera que el 53.53% se ubicó en los intervalos de desempeño favorable, mientras que con un bajo desempeño se tiene un 31.76% (en el intervalo de 0.51-0.99).

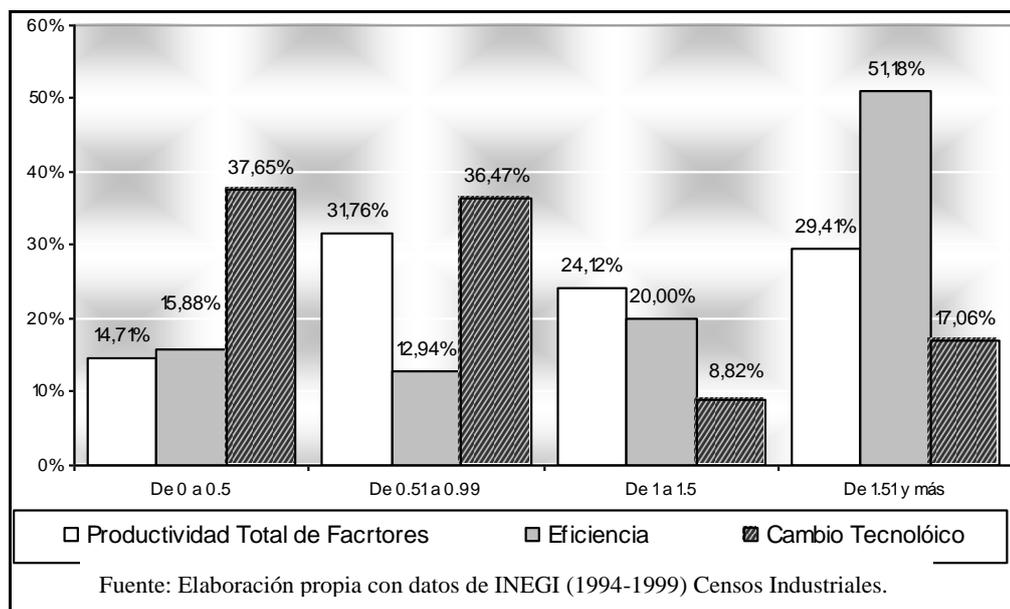
Al analizar la eficiencia, se observa que, de las clases manufactureras el 71.18% presentan una eficiencia favorable, mientras que sólo el 28.82% mostraron retroceso o estancamiento, es decir más de 2 terceras partes mantuvieron mejoría o ganaron eficiencia.

Dentro del índice de cambio tecnológico, se observa que, el 74.12% mostró retroceso, mientras que sólo el 25.88% se colocó dentro del intervalo favorable.

Lo anterior, nos permite inferir que una proporción relevante de la industria manufacturera en el Estado de Hidalgo, no realizó algún tipo de cambio o mejora tecnológica, y que sólo una parte mínima lo hizo. Es importante destacar que el llevar a cabo innovación o mejora tecnológica, permite un mejor posicionamiento, y permite ser más competitivo, lo cual garantiza grandes ventajas dentro del mercado (Ver Gráfico ).

Es importante señalar que al llevar a cabo un análisis de la industria manufacturera, nos permite tener una idea más general de la misma. Sin embargo también es interesante el analizar el comportamiento de los subsectores en proporción a su tamaño, de tal manera que nos facilite ponderar la importancia de cada industria y su participación de acuerdo a su desempeño.

Gráfico.VI. Indices de cambio en la productividad total de factores, eficiencia y avance tecnológico por intervalo de desempeño (1999-2004)



Considerando lo anterior, se denota que el subsector Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero con el 8.82%, fue el que registró el mejor desempeño dentro la productividad total de factores, seguido de los productos metálicos 7.06%, las Sustancias Químicas, Derivados de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico 4.12%.

Por otro lado dentro de la variable de eficiencia, se señala que el subsector de productos metálicos, maquinaria y equipo, registró el mayor número de observaciones exitosas 13.53%(dentro del intervalo de 1.5 y más), contrario al observado dentro del mismo intervalo para la industria del papel, productos de papel, imprentas y editoriales y otras industrias manufactureras, que registraron sólo el 0.59% de observaciones exitosas. Es decir, aquellas actividades con más bajo crecimiento dentro del sector, o dicho de otra manera aquellas que presentan retroceso o estancamiento.

Por último, se analiza el avance tecnológico, de manera que se hace notar, que peculiarmente el subsector que registra el mejor indicador en el intervalo de (1.5 y más) es el Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero con 12.35%, seguido de otras industrias manufactureras con 4.12%; de esta manera estos subsectores presentan una fuerte capacidad para emprender cambio tecnológico. El decaimiento o estancamiento en los restantes subsectores nos da una idea de lo paulatino en que las unidades económicas se han ido ajustando a las nuevas condiciones del mercado que impone el proceso de apertura comercial.

## Producción Bruta total

Con la finalidad de observar el comportamiento de la contribución de las clases de actividad industrial en la producción bruta total, se llegó a los siguientes resultados.

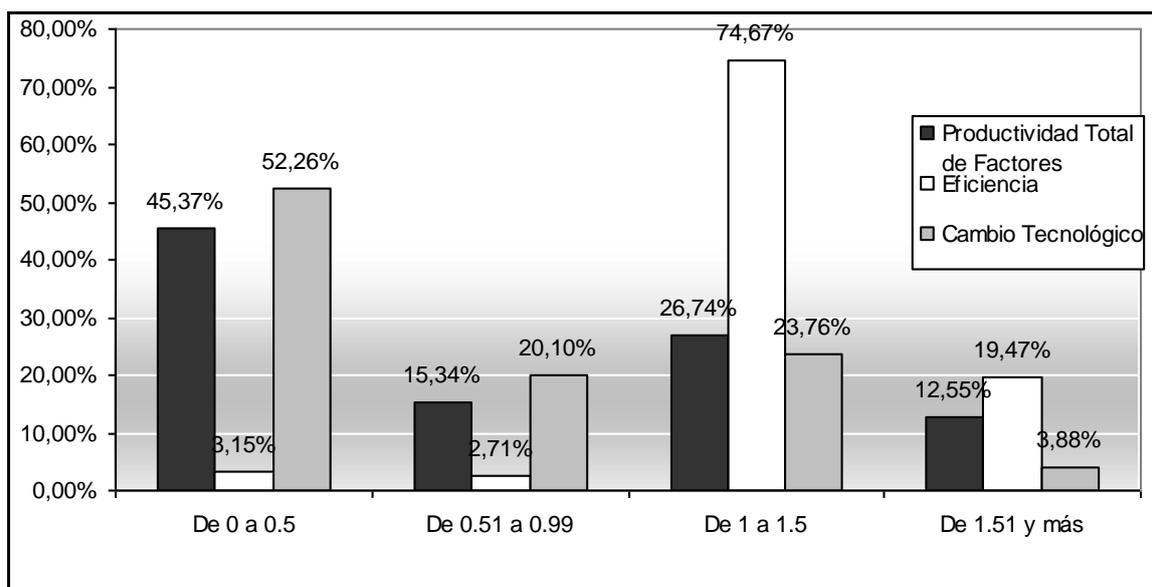
Se demuestra que los subsectores que mejor desempeño mostraron dentro de la PFT obtuvieron un 12.55% del producto, en tanto que aquellos que registraron avance moderado en la misma variable obtuvieron un 26.74%; sumando ambos se tiene que en conjunto participaron con el 39.29% del producto bruto (Ver cuadro ).

Analizando la eficiencia, se observa que las clases manufactureras altamente eficientes participaron con el 19.47% de la producción; mientras que las que mostraron eficiencia moderada lo hicieron con el 74.67%, nuevamente al sumar ambas participaciones, se tiene que representaron el 94.14%; es decir, que la participación de las clases manufactureras es altamente eficiente en la producción bruta total.

Por último, al analizar el avance tecnológico, las actividades con mejor desempeño innovador, representaron el 3.88% del producto (en el intervalo de 1.5 y más), y aquellas que registraron un progreso tecnológico moderado el 23.76%. Al sumar ambos resultados se llega a que su representatividad fue del 27.64%.

En síntesis, se asume que para el estado de Hidalgo, las industrias manufactureras tuvieron un desempeño tecnológico muy bajo.

Gráfico VII. Participación porcentual de las clases industriales con cambio en la PTF, EFI, TEC en la producción bruta total (1999-2004)



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1994-1999) Censos Industriales.

Considerando la PTF, se tiene que, la industria Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero tuvo la mayor participación en la producción bruta total con un 7.72%, seguida de productos metálicos, maquinaria y equipo con un 2.63%. Cabe resaltar que dentro de este intervalo de (1.5 y más), los restantes subsectores mantuvieron una participación insignificante.

En lo referente a la eficiencia, los subsectores de productos metálicos, maquinaria y equipo, alimentos, bebidas y tabaco, Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero, manifestaron una participación favorable en el producto bruto total.

Lo anterior indica el predominio de estrategias de crecimiento y posicionamiento en el mercado, por parte de las empresas, considerando una mayor eficiencia técnica.

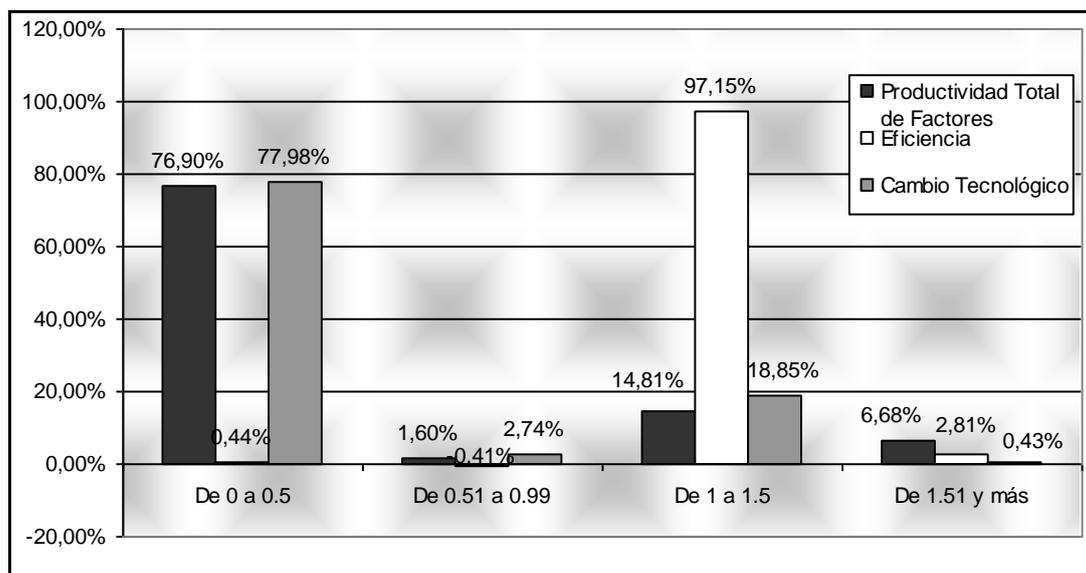
Para el indicador de cambio tecnológico, el subsector de Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero con un 3.73%, registraron la más alta participación en la producción bruta total.

Así, se muestra que la mayor parte de las actividades manufactureras en la producción bruta total, revelaron un decaimiento o retroceso tecnológico, dándose una mayor orientación hacia el cambio en eficiencia, y una menor hacia el avance en tecnología.

### **Formación Bruta de Capital Fijo y la Compra de maquinaria y equipo.**

Al llevar acabo el análisis de la productividad y sus componentes con la formación bruta de capital fijo (FBCF) y la compra de maquinaria y equipo (CME) a nivel subsector e intervalo de desempeño. Se identifica en los diferentes subsectores expansiones o contracciones de la capacidad instalada, y en su caso la adopción o abstinencia de nueva tecnología.

Gráfico VIII. Participación porcentual de las clases industriales con cambio PTF, EFI, TEC en formación bruta de capital fijo



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1999-2004), Censos Industriales

La proporción de industrias con desempeño exitoso en PTF realizaron inversiones en 21.49%. En los indicadores de eficiencia y cambio tecnológico el porcentaje en este intervalo (1.5 y más) fue de 99.96% y 19.28% respectivamente.

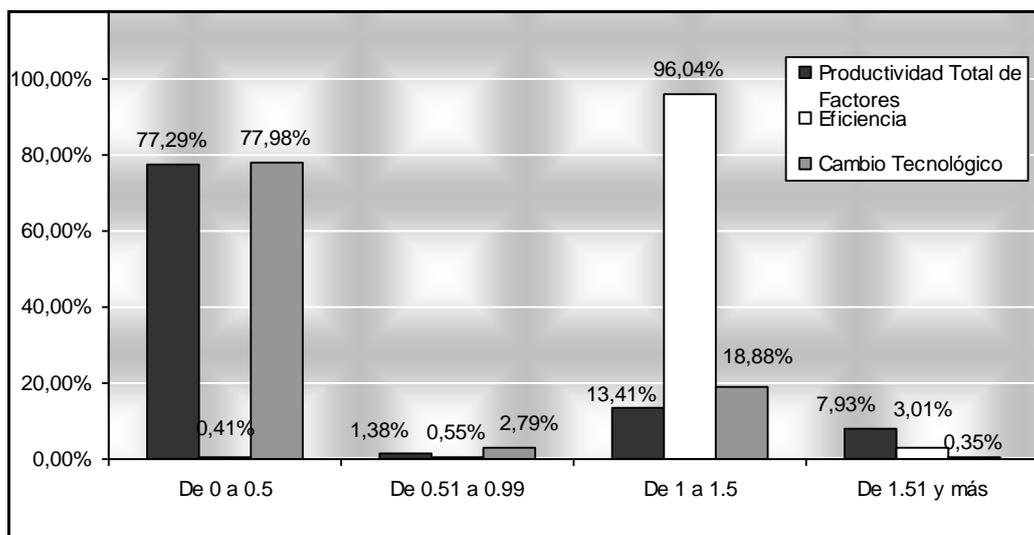
De lo anterior se desprende el hecho de que la eficiencia tuvo una mayor representatividad, y nuevamente se observa el retroceso o estancamiento en la adquisición de tecnología.

En lo referente PTF, se observa que en el subsector de Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero, manifestó el mejor desempeño dentro del intervalo de (1.5 y más), con una participación del 5.62% de la FBCF, en contraste los subsectores de la industria de la madera y sus productos y papel y productos de papel.

En los indicadores de eficiencia y avance tecnológico, los productos metálicos con 1.05% y Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero con 0.41%, mantuvieron la mejor participación sobre la FBCF.

A continuación se presentan los resultados de la compra de maquinaria y equipo; es importante resaltar que estos resultados (Ver Cuadro ), son semejantes al cuadro anterior, aunque cabe señalar que particularizan con mayor profundidad.

IX. Participación porcentual de las clases industriales con cambio PTF, EFI y TEC en la compra de maquinaria y equipo, 1999-2004.



Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (1999-2004). Censos Industriales

Así nuevamente se observa, para el mejor desempeño en la PFT, para los subsectores de textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero, seguido de los productos metálicos, maquinaria y equipo, este último destacando en el indicador de eficiencia; y finalmente el indicador de avance tecnológico, en donde sobresale el subsector de Textiles Prendas de Vestir e Industrias del Cuero.

### Resultados econométricos

La industria manufacturera del Estado de Hidalgo representa un sector importante y dinámico al interior de la propia entidad federativa. Es por ello que se ha llevado a cabo el análisis de esta bajo la perspectiva de la aplicación del índice de Malmquist; sin embargo también es de gran importancia llevar a cabo el análisis bajo la óptica econométrica de la función de producción Cobb Douglas; la cual nos permite complementar los resultados ya obtenidos.

La aplicación de la función de Cobb Douglas se lleva a cabo con la utilización de mínimos cuadrados ordinarios y utilizando datos de los Censos Industriales, lo que permitió la realización de un análisis econométrico general de corte transversal para los años 1999 y 2004. Las variables utilizadas en la estimación de cada función de producción fueron: la Producción Bruta Total (Y), Personal Ocupado (L) y Activos Fijos Netos (K) expresadas como logaritmos naturales con el fin de que los coeficientes estimados reflejaran elasticidades con respecto a cada variable. De tal manera, que fuera posible identificar los cambios en la participación de los factores de producción

utilizados. Las relaciones económicas que se estimaron pueden ser descritas por la siguiente ecuación:

$$\ln y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln L + \beta_2 \ln K + \varepsilon_i$$

El modelo se llevó a cabo a partir de las 170 clases de actividad manufacturera que se también se consideraron para calcular los índices de Malmquist en el Estado de Hidalgo.

Estimaciones econométricas de funciones de producción Cobb-Douglas.

Los resultados principales se muestran a continuación:

1) En la ecuación correspondiente a 1999.

$$\begin{aligned} \text{PBT}_{94} &= 1.161 + 0.527 \ln \text{pot}_{94} + 0.655 \ln \text{fn}_{94} \\ &\quad (0.220) \quad (0.077) \quad (0.056) \\ t &= (5.271) \quad (6.856) \quad (11.679) \end{aligned}$$

$$R = 0.944 \quad R^2 = 0.891$$

Se observa que en el sector manufacturero, las elasticidades del producto, con respecto al trabajo y al capital fueron 0.527 y 0.655 respectivamente. En otras palabras, en 1999, manteniendo constante el insumo capital, un incremento en 1% en el insumo trabajo condujo en promedio a un incremento de 0.527% en el producto (producto bruto total). En forma similar, manteniendo constante el insumo trabajo, un incremento del 1% en el insumo capital condujo en promedio a un incremento de 0.655% en el producto. Esto sugiere que, al inicio del periodo, la estructura de la producción manufacturera Hidalguense era ligeramente más intensiva en capital que en mano de obra y que ante las etapas del proceso de apertura comercial había reaccionado lentamente. Sumando las dos elasticidades del producto, se obtiene 1.182, que da el valor del parámetro de rendimientos a escala. Como es evidente, durante este año de estudio el sector manufacturero se caracterizó por rendimientos crecientes a escala.

El poder explicativo de las variables es aceptable, la línea de regresión estimada se ajusta a los datos bastante bien. El valor de  $R^2$  de 0.891 significa que cerca del 89% de la variación en el producto es explicada por el trabajo y el capital, ambas variables independientes son significativas.

2) Para el caso de 2004

$$\begin{aligned} \text{PBT}_{99} &= 1.745 + .474 \ln \text{pot}_{99} + .615 \ln \text{fn}_{99} \\ &\quad (0.211) \quad (0.064) \quad (0.046) \\ t &= (8.286) \quad (7.445) \quad (13.512) \end{aligned}$$

$$R= 0.938 \quad R^2= 0.88$$

Se observó que, un incremento del 1% en el factor trabajo hacía crecer el producto en 0.474%. Por su parte, en ese mismo año, el incremento de una unidad porcentual del capital fijo contribuía únicamente con cerca del 0.615% del producto.

Esto sugiere que, al inicio de 2004, la estructura de la producción manufacturera hidalguense seguía siendo notablemente intensiva en capital y no tanto en mano de obra. El  $r^2$  es muy bueno de 88% y la significancia de cada variable explicativa esta en 0.000, es decir ambas variables son significativas.

La suma de las elasticidades de ambas variables se tiene 1.089, que nos permite concluir que en 2004 al igual que en 1999, el sector manufacturero se caracterizó por rendimientos crecientes a escala aunque estos fueron un poco menores en comparación a los observados en 1999.

Lo anterior nos revela que no hubo la suficiente mejora en la productividad a lo largo de ambos periodos. Este pudo haber ocurrido por la reducción de la eficiencia, escasas mejoras organizacionales, y la pobre incorporación de mejoras tecnológicas por los agentes económicos.

### **CONCLUSIONES FINALES.**

En este capítulo se dan a conocer los resultados de la investigación. En primer lugar el desempeño obtenido por la industria manufacturera del Estado de Hidalgo, en términos de índices de cambio en PTF, eficiencia y avance tecnológico calculados mediante técnicas de frontera no paramétrica. En segundo lugar, se presentan los resultados econométricos de modelos de sección cruzada de funciones de producción Cobb-Douglas a partir de los datos censales descritos.

La industria manufacturera es de suma importancia al interior del estado ya que representa aproximadamente el 25% del PIB estatal, superando el comportamiento a nivel nacional que es del 18%. Consideramos importante señalar que la estructura industrial de la entidad es diversificada pero con tendencia a la concentración, de acuerdo al IDE que calibra y pondera el peso de cada división.

La estructura productiva de la entidad se basa en actividades de los sectores de metálica básica, química, hule y plástico y textil, vestido y cuero, que contribuyen con el 66% de la aportación de las manufacturas al PIB. Así mismo, esta base productiva de la

industria manufacturera de acuerdo al índice de especialización local nos corrobora que los subsectores ya antes mencionados son aquellos en que se especializa la entidad.

La producción excedente, o más específicamente la base de su exportación también se orienta fundamentalmente en estos sectores de actividad. En este contexto, se afirma que la industria hidalguense de exportación se basa principalmente en un 74% en la producción de la metálica básica, seguido de textiles, vestido y cuero con un 45% y finalmente de química. Hule y plásticos con un 28%. Sin embargo es importante resaltar que la industria que tuvo el mayor dinamismo durante el período de 1995-2004 fue la de productos metálicos, maquinaria y equipo.

Otro aspecto fundamental que no se debe pasar por alto es con respecto a las unidades económicas y la población ocupada en dicho sector, ya que ambos son las fuentes principales que permiten se lleve acabo esta actividad. De tal manera que se apunta que en la entidad de las unidades económicas un 53% de ellas se concentran en 10 municipios y de su población ocupada el 44% lo concentran los municipios de Tepejí del Río, Atitalaquia y tizayuca, esto nos da pauta a la existencia de un patrón de concentración de la actividad industrial territorialmente, ya que principalmente los municipios de la parte sur<sup>6</sup> del estado son los que acaparan esta actividad; esto podría ser consecuencia de la cercanía que se tiene con la ciudad de México, además que la parte sur del estado es la que se encuentra más beneficiada con respecto a vías de comunicación, entre otros aspectos.

De esta manera, como ya se comentó el sistema carretero del estado estructura y coordina principalmente los centros productivos de la parte Sur del estado, y el resto del estado carece de vías para el mejor acceso a las diferentes regiones que lo conforman. Esta situación enmarca una fuerte desigualdad en el estado, pues mientras la parte Norte Occidente se encuentra sumergida en el atraso, la parte Sur concentra el mayor desarrollo en la entidad

Por otro lado, considerando el análisis realizado a los subsectores y clases industriales en el Estado de Hidalgo durante el período de 1999 –2004. Se señala que para la realización de este trabajo se ocupo la metodología propuesta por la frontera no

---

<sup>6</sup> A excepción de Huejutla en lo referente a unidades económicas.

paramétrica, y como complemento la utilización de la función Cobb- Douglas; lo cual nos permitió llegar a las siguientes conclusiones

En el Estado de Hidalgo la industria manufacturera, al ser analizada por la Frontera no paramétrica revela que, gran parte de la planta productiva manufacturera, reaccionó lentamente ante el proceso de apertura comercial, enmarcado por el TLCAN.

No obstante es interesante destacar que las actividades industriales tendieron a la mejora productiva por la vía del cambio en eficiencia y mínimo en innovación.

Los subsectores que encabezan el mejor desempeño fueron: Textil, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero, productos metálicos, maquinaria y equipo, seguidos de sustancias químicas principalmente. Así mismo la industria Textil, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero, estuvo fuertemente orientada hacia la innovación y la industria metal mecánica a la eficiencia.

Cabe señalar, que los sectores con más estancamiento o retraso fueron: el subsector de Madera y Productos de la Madera y subsector de papel, imprentas y editoriales, lo cuales estuvieron orientados hacia el cambio en eficiencia y hacia la producción doméstica.

Al entrar en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, en el estado de Hidalgo las empresas, trataron de aumentar o mantener su productividad por la vía del cambio en eficiencia; mientras que por otro lado en el contexto nacional las empresas adquirían nueva tecnología, investigación y desarrollo de nuevos productos.

Otro resultado relevante indica que las actividades con decaimiento moderado y las de avance moderado en cualquiera de los índices de cambio de Malmquist tuvieron más incentivos a ajustar sus procesos organizacionales y de producción.

Por otro lado, los resultados de los modelos econométricos estimados confirman que al inicio y final del periodo existía una estructura productiva manufacturera intensiva en capital y un poco menos en mano de obra, tal como se demostró en las estimaciones econométricas, aunque al final del periodo, la industria hidalguense muestra una ligera disminución en la intensidad en el uso de los insumos productivos. Adicionalmente, se aprecia rendimientos crecientes a escala entre un año y otro.

Lo anterior nos lleva a dar respuesta a nuestra hipótesis. De tal manera que se expresa lo siguiente:

En el estado de Hidalgo, el desarrollo económico que ha mantenido se debe en gran parte a la industria manufacturera, pero se destaca que este no ha tenido el efecto o magnitud esperado; ya que este solo ha sido resultado principalmente de la aplicación

del mejor desempeño en eficiencia, mismo que se ha apoyado de la mayor participación de la mano de obra.

Se observa claramente que el estado falta mucho por hacer en cuestiones tecnológicas, e innovadoras, que permitieran a la entidad ser más competitiva en el mercado nacional e internacional. Lo que permitiría un mayor impacto en el crecimiento económico estatal.

Finalmente, los resultados presentados contribuyen a mostrar evidencia sobre el desempeño de subsectores y clases industriales en el Estado de Hidalgo en un periodo relativamente reciente, muy específico de la evolución de la industria manufacturera hidalguense. Sin embargo resultaría interesante llevar acabo un estudio comparativo con otra entidad con auge manufacturero evidente; para poder tomar o adecuar, algunas estrategias que esten llevando acabo para su mejor desempeño, y en el caso de Hidalgo llegar a la formulación y propuestas de políticas públicas para el mejoramiento del sector manufacturero.

## BIBLIOGRAFÍA

Abortes, Jaime (1995), "Trayectorias tecnológicas en la manufactura", México. Departamento de producción económica, UAM- Xochimilco.

Acevedo V, Víctor, Morales E. Roberto (2005), "Los procesos de innovación como impulsores de desarrollo endógeno: caso El Estado de Hidalgo. Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo. Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales.

Almonte, Leobardo de Jesús (1993), "Los determinantes del crecimiento en la industria automotriz en México", *Con-Texto Económico*, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Economía, año 2, núm. 3, marzo de 1993, pp. 26-28.

Álvarez Padilla, Antonio (Coordinador) (2001), "La Medición de la Eficiencia y la Productividad", Ediciones Pirámide, Madrid, España.

Ayala, Silvia, Mendoza Arturo (2004), "Análisis económico de cambio tecnológico y economía de escala, caso de la industria automotriz mexicana", Tesis de Licenciatura en economía, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca Hidalgo.

Balk, B., M. 1993. *Malmquist Productivity Indexes and Fisher Ideal Indexes: Coment.* The Economic Journal 103: 418, pp. 680-682.

Brufman, Juana e Ivan Alexis Canay (2001), "Fronteras de eficiencia estocásticas: comparación internacional de distribuidoras eléctricas", Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, pp. 29.

Chong-Sup, Kim (1997), "Los Efectos de la Apertura Comercial y de la Inversión Extranjera Directa en la Productividad del Sector Manufacturero Mexicano". *El Trimestre Económico*, 64: 3, pp. 365-390.

Directorio Industrial de Hidalgo (2005), Desarrollo económico Hidalgo, Gobierno del estado

Gobierno del estado de Hidalgo, (1999-2005) Plan estatal de desarrollo,

González, Cynthia (2006),” Proceso de Industrialización del municipio de Tepejí del Rio de Ocampo, en el. Estado de Hidalgo para los períodos de 1950 a 1970 y 1980 a 2000”, Tesis de Licenciatura en economía, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca Hidalgo, pp. 50-62.

Govea, Carlos M (2005),”La importancia del capital intelectual y de la innovación en el desarrollo de la competitividad de la industria textil en Tulancingo, Hidalgo.”, Tesis de Licenciatura en economía, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca Hidalgo.

Guerrero, Escobar, Santiago (2004), “Eficiencia en el sector manufacturero mexicano, 1993-1998”, Tesis, Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C. México, D. F., 2001, pp. 52.

Hernández, C. Yolanda “Los retos de las pequeñas y medianas empresas hidalguenses en el siglo XXI”

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (1994), “Censos Económicos”, México, 1994.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (1999), “Censos Económicos, México, 1994.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2004), “Censos Económicos”, México, 2004.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática “Sistema de Cuentas Nacionales de México”,México, 2004.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2005). Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo”, México. 2005.

Lanteri, Luis N. (2004), “Productividad, Desarrollo Tecnológico y Eficiencia. La Propuesta de los Índices de Malmquist”, (Mimeo).

Maudos, Joaquín (1996), “Eficiencia, cambio técnico y productividad en el sector bancario español: una aproximación de frontera estocástica”, *Investigaciones Económicas*, XX: 3, pp. 339-358.

Menes, José Manuel LL.(1982), “Breve Historia de la Industria en Hidalgo”, Editorial Libros de México.

OECD (2001), “OECD Productivity Manual: A Guide to the Measurement of Industry-Level and Aggregate Productivity Growth”, Paris, pp. 149.

Ramírez González, Alberto (2000), “Panorama general del desarrollo del municipio de Jocotitlán en la segunda mitad del siglo XX, el proceso de industrialización”, En: Rosaura Hernández Rodríguez (coordinadora), Jocotitlán, Toluca, Méx., El Colegio Mexiquense, Municipio de Jocotitlán, 2000, pp. 155-174.

Reyes Terrón, Ángel Mauricio y Carlos Bazdresch Parada (2004), “El cambio en la productividad manufacturera en México: 1994.1999. El enfoque de los índices de Malmquist en industrias, estados y regiones”, Programa de Ciencia y Tecnología, Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C.

Rivas, Enrique (1997), “Monografía estatal”.

Solow, Robert M. (1957), “Technical Change and the Aggregate Production Function”, *The Review of Economics and Statistics*, 39: 3, pp. 312-320.

Veloz, Guadalupe B(2006), “Modelo funcional de gestión del conocimiento para la industria metalmeccánica de la zona Tepeapulco- Ciudad Sahagún“, Tesis de

Licenciatura en Economía, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca  
Hidalgo pp. 30-40.