



[EFICIENCIA TÉCNICA EN MÉXICO: UN ANÁLISIS REGIONAL Y SECTORIAL CON ENVOLTURA DE DATOS 2003-2008]

Autores y e-mail de la persona de contacto:

M.C. Maritza Areli Velázquez Villalpando
Dr. Luis Gutiérrez Flores
Dr. Gustavo Félix Verduzco

Contacto: maritzaareli@hotmail.com

Departamento: Economía Regional

Universidad: Universidad Autónoma de Coahuila, México

Área Temática: *(indicar el área temática en la que se inscribe el contenido de la comunicación)*

Resumen: En este documento se tiene por objetivo identificar y evaluar los niveles de eficiencia técnica en los grandes sectores económicos en México en cada Entidad Federativa, para así corroborar y ver hasta qué punto las regiones más eficientes son las que presentan mejores indicadores económicos y sociales. La metodología utilizada es una técnica no paramétrica denominada Envoltura de Datos (DEA), la cual nos va a permitir evaluar los niveles de eficiencia para los grandes sectores de la economía en cada Entidad Federativa. Las estimaciones se realizaron bajo los supuestos de rendimientos constantes como variables, además de que se hicieron estimaciones con el enfoque orientado hacia productos y hacia los insumos, con lo que se tiene un análisis de eficiencia completo. Los resultados sugieren que las regiones con mayores volúmenes de concentración de empleo y de producción bruta y con mayor especialización manufacturera son las que presentan mejores niveles de eficiencia técnica, así mismo son las que tienen mejores condiciones socioeconómicas con lo que se puede afirmar que la eficiencia técnica contribuye a ese patrón divergente y polarizado entre las regiones de México.

Palabras Clave: *Eficiencia técnica, disparidad regional, envoltura de datos*

EFICIENCIA TÉCNICA EN MÉXICO: UN ANÁLISIS REGIONAL Y SECTORIAL CON ENVOLTURA DE DATOS 2003-2008

M.C. Maritza Areli Velázquez Villalpando¹

Dr. Luis Gutiérrez Flores

Dr. Gustavo Félix Verduzco

Introducción

México es un país compuesto por 32 regiones autónomas denominadas Entidades Federativas o Estados, las cuales comparativamente entre si, presentan un alto grado de heterogeneidad en su estructura económica, productiva y social, dicha situación representa un gran problema para un desarrollo más homogéneo para el país.

Mapa 1: División política y territorial de México



Fuente: Wikipedia 2013

Las grandes diferencias territoriales al interior de México, se han acentuado con el tiempo, las causas de esas diferencias son históricas y dependen de un gran número de factores entre los cuales se puede reconocer el espacio físico geográfico, la localización, la articulación comercial, el perfil de especialización y sector de ocupación así como también los niveles de eficiencia y productividad en las actividades económicas en cada espacio económico.

¹Maestra en Economía Regional, Egresada del Doctorado en Economía Regional 2010-2013, Centro de Investigaciones Socioeconómicas (CISE), Universidad Autónoma de Coahuila, México.

Profesores-Investigadores del Centro de Investigaciones Socioeconómicas (CISE) Universidad Autónoma de Coahuila, México. Doctor en Ciencias Económicas y Doctor en Economía Aplicada respectivamente.

En este documento se tiene por objetivo identificar y evaluar los niveles de eficiencia técnica en los grandes sectores de la economía mexicana en cada Entidad Federativa, para así corroborar y ver hasta qué punto las regiones más eficientes son las que presentan mejores indicadores económicos y sociales. La metodología utilizada es una técnica no paramétrica denominada Envoltura de Datos o DEA por sus siglas en inglés, la cual nos va a permitir evaluar los niveles de eficiencia para los grandes sectores de la economía en cada Entidad Federativa.

En trabajos previos Velázquez et. al 2012, se ha comprobado empíricamente que las entidades federativas en México no tienden hacia una convergencia productiva, los resultados arrojaron un comportamiento polarizado, esta situación no favorece la idea de un desarrollo más equilibrado entre las regiones, sino todo lo contrario, en lugar de observar un proceso convergente entre las regiones mexicanas, se observó una tendencia hacia la polarización en términos de productividad. Ahora bien, tomando esa referencia en este documento se busca identificar algunas de las causas de esa tendencia polarizada en cuanto a productividad y eficiencia.

Para comenzar el análisis es importante identificar y diferenciar algunos conceptos teóricos y técnicos que guían este documento, como se muestra en la siguiente sección.

1. Eficiencia Productiva: una discusión teórica

Los términos de eficiencia y productividad, frecuentemente han sido utilizados de manera indistinta, ambos se refieren a la búsqueda de un mejor rendimiento de los insumos utilizados y/o de un mayor o mejor producto logrado por parte de las firmas, con los insumos y la tecnología dada, pero su distinción conlleva un análisis más profundo más allá del mismo término.

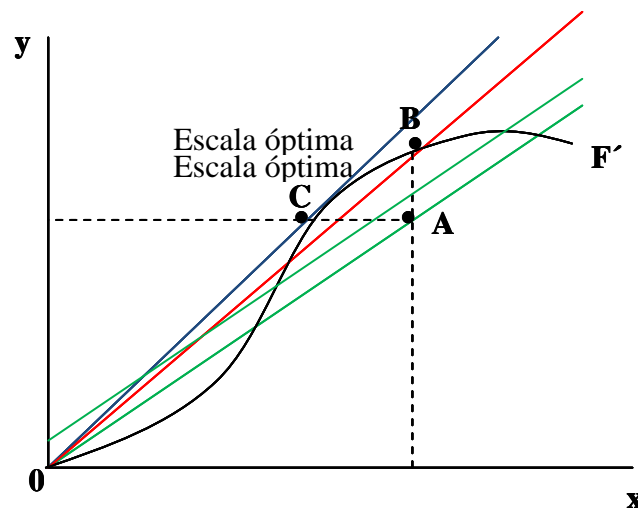
En una perspectiva de largo plazo, la eficiencia implica la maximización del beneficio y la minimización de los costos (Arzubi y Berbel, 2002), uno de los primeros autores en proponer un marco teórico para la eficiencia fue Farrell (1957) quien visualizó a la eficiencia desde una perspectiva real y no ideal, donde cada firma o unidad productiva (en este caso regiones o Entidades Federativas) serán evaluadas en relación a otras dentro de un grupo representativo y homogéneo (Arzubi y Berbel, 2002), así lo que se obtiene es una medida relativa, se analiza la eficiencia de una entidad en relación al resto del grupo de regiones, donde el valor logrado de eficiencia de cada Entidad, corresponde a una expresión de la desviación observada respecto aquellas consideradas como eficientes (Arzubi y Berbel, 2002).

Dentro de la eficiencia productiva, Farrel (1957) dividió a la eficiencia en dos componentes: *técnica* y *asignativa*. La primera se refiere a la habilidad de una firma o en este caso una Entidad para obtener el máximo nivel de producción dado un conjunto de insumos o, a partir de un nivel dado de producto, obtenerlo con la menor cantidad de insumos y esto sería la *eficiencia técnica*.

Por su parte la *eficiencia asignativa o de asignación*, se refiere a la habilidad de una firma para usar los factores en proporciones óptimas, dados los precios de éstos y, obtener un determinado nivel de producción con el menor costo, obtener la máxima cantidad de producto, ambas medidas combinadas proporcionan un indicador de eficiencia económica (Arzubi y Berbel, 2002). Además también es utilizado el concepto de *eficiencia de escala* y esta se refiere cuando se consideran los rendimientos a escala con que opera la unidad de análisis (Schuschuny, 2007).

Según Coelli et. al. (1997), la distinción entre los términos de *eficiencia técnica* y *productividad*, se basa en la siguiente ilustración:

Figura 1: Eficiencia técnica y Productividad



Fuente: Elaboración propia, tomado de Coelli et. al, 1997

La curva F' representa el conjunto factible de producción, la línea (roja) que va desde el origen nos da una medida de productividad, en un punto dado o en un conjunto de datos determinado, la pendiente de dicha línea es y/x . Si la firma (o región) se ubica en el punto A y se mueve al punto B, técnicamente más eficiente, ahora la pendiente de este punto es más alta implicando mayor nivel de productividad. Ahora bien si se mueve hacia el punto C, la línea desde el origen es tangente con la frontera de producción y

aquí se define el punto de *máxima productividad posible*, este último movimiento es un ejemplo de explotar las **economías de escala**. El punto C se dice que es óptimo de escala, cualquier operación en algún otro punto de la frontera de producción representa menor productividad (Coelli, et. al. 1997)

Con lo anterior la conclusión general sobre la distinción entre eficiencia y productividad, es que una firma puede ser técnicamente eficiente pero puede estar en condiciones de aumentar su productividad explotando las economías de escala (Ibid). Así que cuando se presenta un aumento en la productividad de una firma, puede ser debido a las mejoras en la eficiencia, en el cambio técnico o a la explotación de las economías de escala o a la mejora de los tres elementos combinándose entre sí (Coelli, et. al. 1997).

Cuando se asume que las firmas pueden ser ineficientes, los métodos para estimar las funciones de fronteras y medidas de eficiencia de las firmas más comunes son: *Análisis de Envoltura de Datos (DEA)* y *Fronteras estocásticas*, el primero involucra métodos de programación matemática y el segundo métodos econométricos.

Para el caso del DEA que es una metodología no paramétrica sistematizada, inicialmente propuesta por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), (Schuschuny, 2007), a partir de esta metodología se identifica la frontera tecnológica basada en unidades productivas que por sus resultados son consideradas más eficientes y, a través de las cuales se establece una frontera de referencia con la cual es posible definir medidas de eficiencia productiva y, con lo anterior se calculan las distancias entre cada unidad productiva y dicha frontera, (Schuschuny, 2007), así la propuesta de Farrell se basa en una referenciación de una unidad de observación en función del resto.

La propuesta de Farrell (1957), está basada en dos enfoques para el DEA, una orientada hacia los *insumos* y otra orientada hacia los *productos*. De acuerdo con Coelli et. al. (1997), cuando se habla de medidas de eficiencia técnica orientadas al insumo se tiene que tener claro que se busca identificar ¿qué tanto la cantidad de insumos puede reducirse sin cambiar la cantidad de producto?. Y para el caso de que se trate de medidas orientadas al producto se basan en la idea de ¿qué tanto las cantidades de producto, pueden ser expandidas sin aumentar los insumos utilizados?.

Así al medir la eficiencia se puede tener un diagnóstico más cercano del rendimiento de las regiones en México, lo cual nos va a permitir identificar que sectores están jugando un rol más estratégico en cada una de ellas.

2. Análisis de Eficiencia Sectorial en México

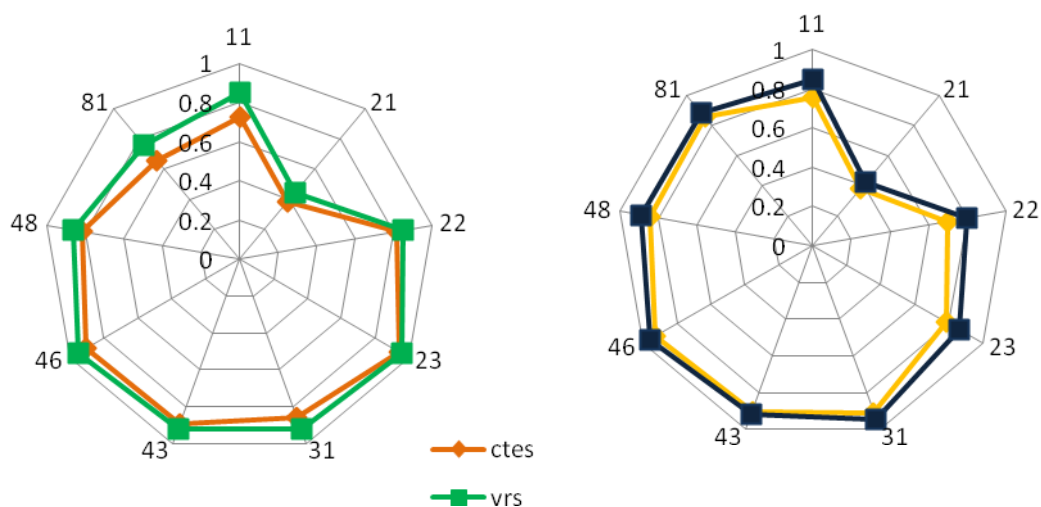
Pues retomando, la discusión sobre la eficiencia productiva y su importancia de de analizar las disparidades de eficiencia a nivel sectorial y regional se hace una aplicación del DEA², considerando datos a nivel Entidad Federativa por sector y subsector manufacturero. Otros trabajos donde se han aplicado estas metodologías se tiene el de Quiroz y Picasso (2001), Brown y Domínguez (2004) Valdés (2008) entre otros.

Los datos considerados se tomaron de los Censos Económicos para los años 2004 y 2009, la aplicación se hace para los dos enfoques orientada hacia productos. Las variables utilizadas para ambos censos con base 2008 son las siguientes:

- Personal Ocupado Total
- Producción Bruta Total
- Consumo Intermedio
- Activos Fijos

Como se mencionó anteriormente, la evaluación de la eficiencia técnica con DEA, es una medida comparativa entre las unidades de medida (UMD), se evalúa el desempeño de una rama de actividad en función del resto, tal es el caso de los sectores económicos agregados para México, como se muestra en el siguiente gráfico donde se aprecian los niveles de eficiencia para ambos años:

Gráfico 1: Eficiencia Orientada a Productos por Sector Económico En México



² Las estimaciones de Envoltura de Datos (DEA) fueron realizadas con el software libre DEAP 2.1 desarrollado por Coelli et. al (1997)

2003

2008

Fuente: Elaboración propia, cálculos DEA

Retomando lo previamente descrito en secciones anteriores, el gráfico nos presenta de manera comparativa el nivel de eficiencia de los sectores para México³, considerando el supuesto de rendimientos constantes y variables.

La interpretación de los coeficientes arrojados a través del análisis DEA oscilan entre 0 y 1, siendo el cero el punto totalmente ineficiente, mientras que el uno representa el nivel máximo de eficiencia, las gráficas anteriores indican que entre más cercana o totalmente pegada esté la línea al contorno exterior, el sector ha alcanzado un nivel máximo de eficiencia en comparación con los otros sectores.

A simple vista se observa que en general para los dos años (2003 y 2008), los sectores tienen niveles de eficiencia un tanto parejos a excepción de las actividades primarias: Actividades agrícolas, *ganadería y pesca (11)*, la *Minería (21)* y los *Servicios (81)*, cuyos coeficientes de eficiencia con rendimientos constantes fueron de 0.73, 0.38 y 0.66 respectivamente y con rendimientos variables fueron de 0.85, 0.44 y 0.76 respectivamente. El resto de las actividades tanto con rendimientos constantes y variables arrojaron niveles de eficiencia en promedio superiores al 0.8, siendo la *Construcción (23)* y *el Comercio al por mayor (46)*, los sectores más eficientes con niveles de alrededor de 0.95. Para el 2008, la percepción general es que la eficiencia mejoró en todos los sectores y las actividades primarias como la *Agricultura (11)* y *Minería (21)* siguen siendo las menos eficientes.

Ahora bien, los gráficos anteriores representan los niveles de eficiencia a nivel muy agregado en cuanto a sectores y a regiones, la industria manufacturera, es el sector más heterogéneo en las ramas que la integran, veamos su comportamiento de eficiencia con orientación al producto para ambos años en las siguientes ilustraciones

³ En México la clasificación de los sectores de la economía se divide de acuerdo a las siguientes claves:

11: Agricultura, ganadería y pesca

21: Minería

22: Electricidad, Gas y Agua

23: Construcción

31: Industrias Manufacturera

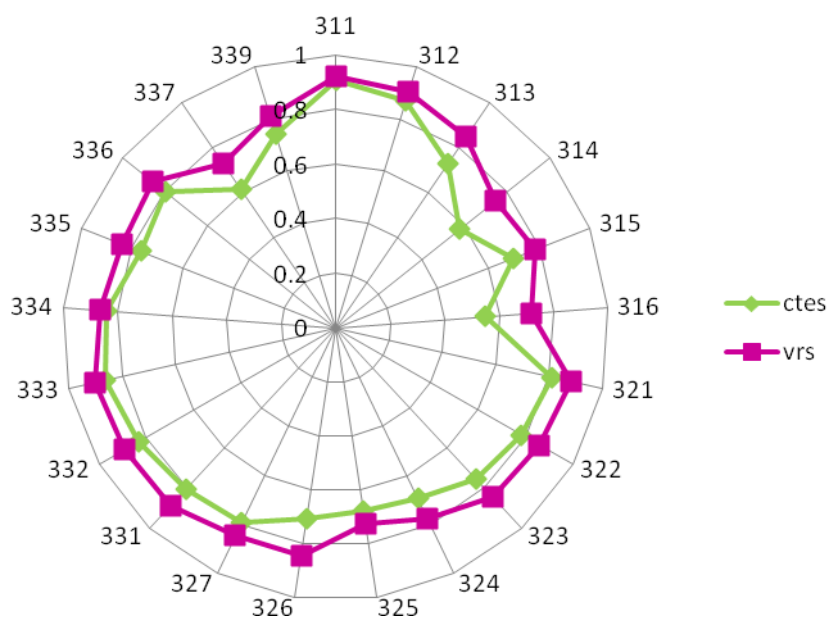
43: Comercio al por mayor

46: Comercio al por menor

48: Transporte, Correos y Almacenamiento

81: Servicios

Gráfica 2: Eficiencia Técnica hacia Producto por Rama Manufacturera⁴, 2003



Fuente: Elaboración propia, cálculos DEA

⁴ La industria manufacturera se divide en las siguientes ramas:

311 INDUSTRIA ALIMENTARIA

312 INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS Y DEL TABACO

313 FABRICACION DE INSUMOS TEXTILES

314 CONFECCION DE PRODUCTOS TEXTILES, EXCEPTO PRENDAS DE VESTIR

315 FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR

316 FABRICACION DE PRODUCTOS DE CUERO, PIEL Y MATERIALES SUCEDANEOS

321 INDUSTRIA DE LA MADERA

322 INDUSTRIA DEL PAPEL

323 IMPRESION E INDUSTRIAS CONEXAS

324 FABRICACION DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETROLEO Y DEL CARBON

325 INDUSTRIA QUIMICA

326 INDUSTRIA DEL PLASTICO Y DEL HULE

327 FABRICACION DE PRODUCTOS A BASE DE MINERALES NO METALICOS

331 INDUSTRIAS METALICAS BASICAS

332 FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS

333 FABRICACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

334 FABRICACION DE EQUIPO DE COMPUTACION, COMUNICACION, MEDICION Y DE OTROS

335 FABRICACION DE EQUIPO DE GENERACION ELECTRICA Y APARATOS Y ACCESORIOS ELECTRICOS

336 FABRICACION DE EQUIPO DE TRANSPORTE

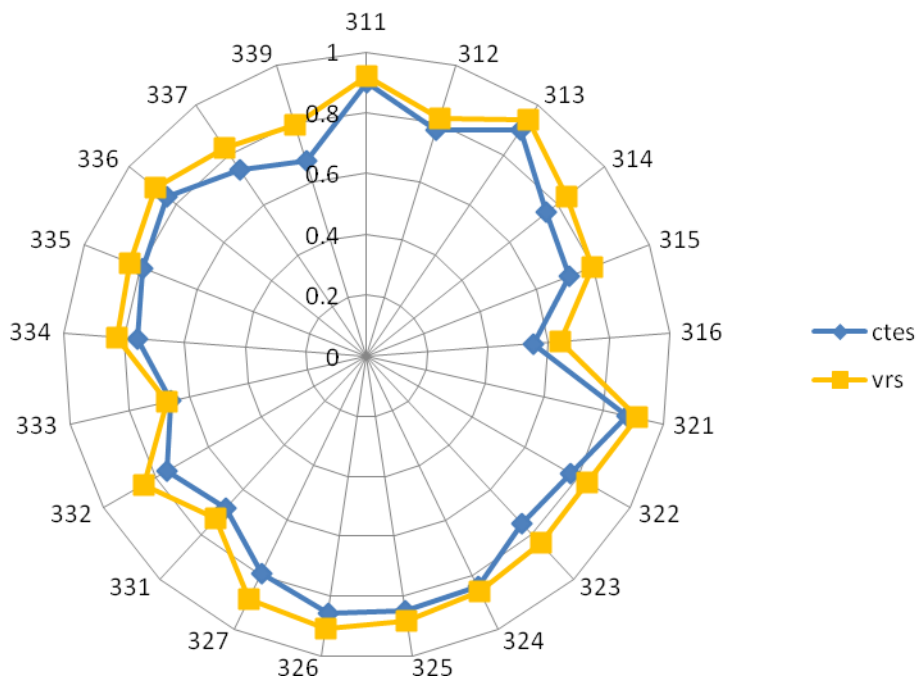
337 FABRICACION DE MUEBLES Y PRODUCTOS RELACIONADOS

339 OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS

Es importante descomponer los niveles de eficiencia al interior de la industria manufacturera, por ser ésta tan diferente entre sus ramas que la integran, ahora bien, dentro de la manufactura, las actividades de *productos textiles (314)*, *productos de cuero y piel (316)*, así como la *fabricación de muebles y relacionados (337)*, resultaron ser las menos eficientes, siendo más notoria esa desventaja en eficiencia considerando rendimientos constantes pues sus coeficientes fueron con 0.54, 0.58 y 0.61 respectivamente. Sin embargo, el resto de las actividades manufactureras tuvieron mejor eficiencia, pero todas se encuentran un tanto lejos de la frontera, acercándose en promedio con un coeficiente de 0.80 según los índices del DEA.

Para el 2008, el mismo ejemplo de aplicación según la desagregación manufacturera con orientación a productos, se muestra a continuación.

Gráfica 3: Eficiencia Técnica por Rama Manufacturera, 2008

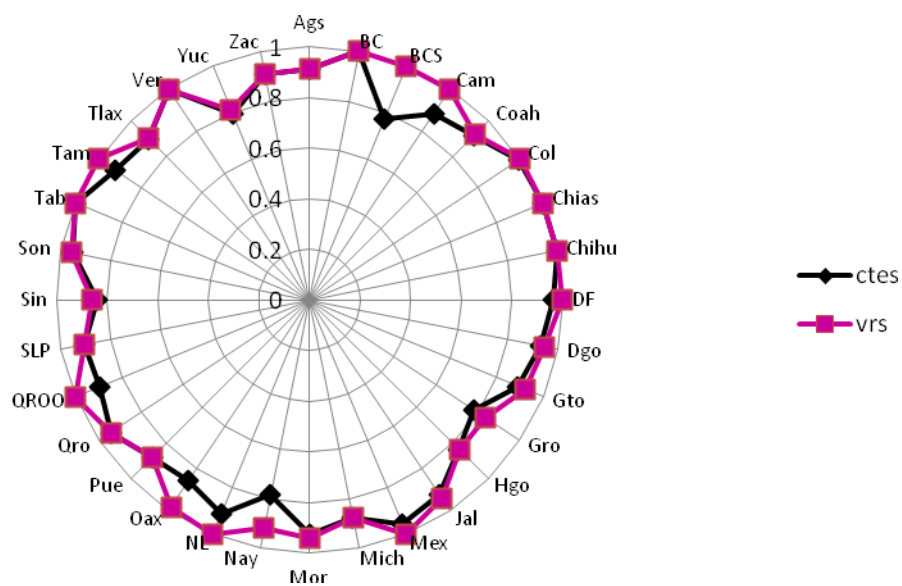


Fuente: Elaboración propia, cálculos DEA

Para el 2008 a pesar de la heterogeneidad en los niveles de eficiencia de las ramas, se distinguen las menos eficientes, entre las cuales se encuentran las dedicadas al *tratado y curtido de piel y cuero (316)*, con un coeficiente de 0.54, *la fabricación de maquinaria y equipo (333)* con un coeficiente de 0.64 y *otras industrias manufactureras (339)* con un nivel de eficiencia de 0.67, todo esto bajo el supuesto de rendimientos constantes. Cuando se consideran rendimientos variables todas las ramas sin excepción

presentan un mejor rendimiento de eficiencia, siendo *otras industrias manufactureras* (339) las que mostraron el mayor aumento en el nivel de eficiencia llegando alrededor del 0.8 en su indicador. Cuando se habla de ineficiencia, en términos más simples se puede decir que es posible alcanzar un mejor producto utilizando la misma cantidad de insumos disponibles, en este caso las ramas manufactureras más ineficientes podrían mejorar 40 por ciento su nivel de producto sin aumentar los insumos de producción.

Gráfica 4: Eficiencia Técnica por Entidad Federativa



Fuente: Elaboración propia, cálculos DEA

La percepción general de la eficiencia en la industria manufacturera, demuestra que tiene un buen desempeño en la mayoría de las entidades y nuevamente asumiendo “rendimientos variables”, se tiene un mejor desempeño en general. Según el DEA para las entidades en México, en promedio la eficiencia alcanzó coeficientes de 0.90 y 0.94 para rendimientos constantes y variables respectivamente. Pero como se ha mencionado anteriormente, la industria manufacturera es muy heterogénea en las ramas de actividad que la componen.

Ahora bien, ya se evaluó la eficiencia técnica en México haciendo comparaciones entre los sectores y entre las regiones, lo cual nos permitió identificar esa heterogeneidad implícita en las actividades económicas, sin embargo el reconocer que hay un rendimiento de eficiencia dispar en México sin pensar en las causas o consecuencias no sirve de mucho para tratar de revertir la tendencia de polarización.

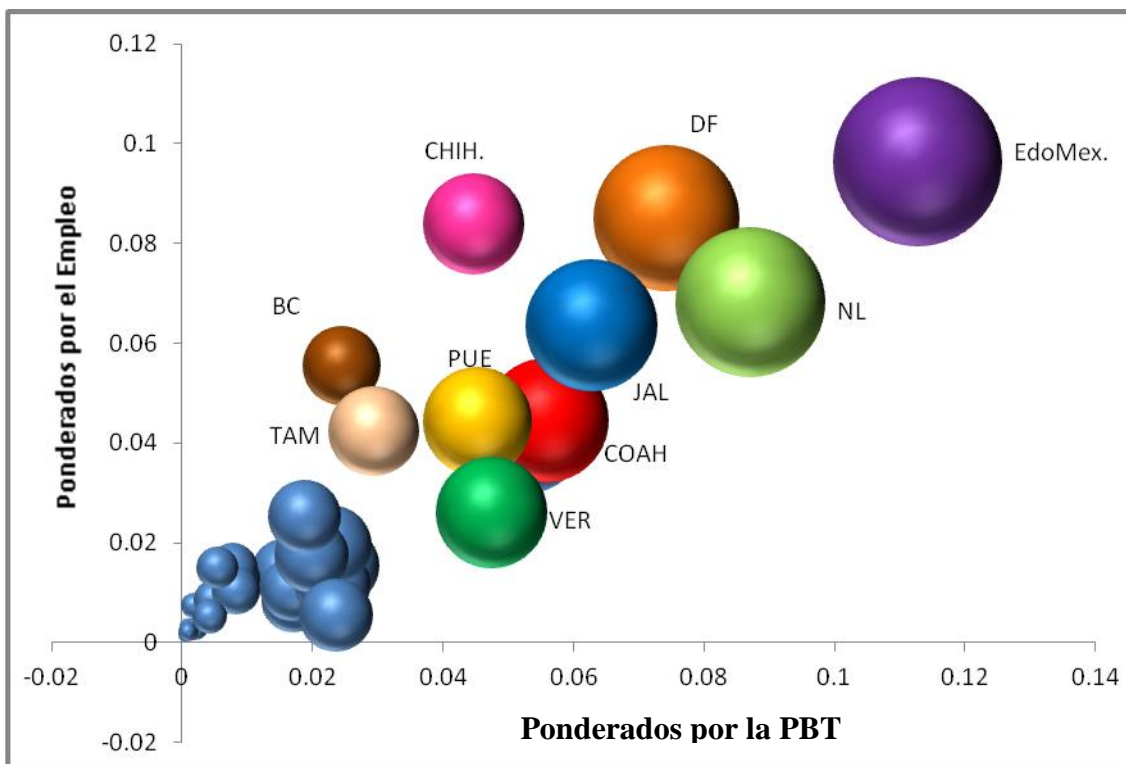
En un trabajo previo Velázquez et. al 2012 se comprobó que las regiones de acuerdo a su crecimiento y productividad no se circunscriben a un modelo de convergencia, donde la tendencia sea disminuir esa brecha entre regiones “ricas”, con mayor acervo de capital y de recursos productivos y las regiones “pobres” con mayor nivel de rezago socioeconómico, en fin el tema de la convergencia regional es un tópico bastante complejo y amplio de explicar y de demostrar cuantitativamente, pero una de las variables que contribuyen en ese proceso de convergencia-divergencia es sin duda la eficiencia técnica con la que las regiones desarrollan sus actividades económicas.

Así, una región deprimida socioeconómicamente, puede implementar una serie de estrategias económicas y de desarrollo local, con tal de entrar en una dinámica positiva que la mantenga en una tendencia convergente, sin embargo no siempre sucede dicho proceso, sino muchas veces ocurre lo contrario, las regiones con mayor volumen de producción son las que cuentan con más y mejores recursos disponibles y también reflejaron mejor eficiencia productiva. En la siguiente sección se describe a las Entidades en términos de su eficiencia y su volumen de producción.

3. Eficiencia Ponderada

En esta sección también se tiene por objetivo comprobar si aquellas regiones y/o sectores con mayor nivel de producción son más eficientes y confirmar así el supuesto de que a mayor escala mejor rendimiento, lo que acentuaría un proceso de divergencia regional o por el contrario si es que las regiones más pequeñas económicamente presentan mejores rendimientos de eficiencia técnica, lo que contribuiría a reducir la brecha socioeconómica entre las entidades, para lo cual se muestran las siguientes gráficas, utilizando los datos de eficiencia del DEA y el valor de la producción.

Gráfica 5: Eficiencia Ponderada en la Industria Manufacturera por Entidad Federativa, 2003.

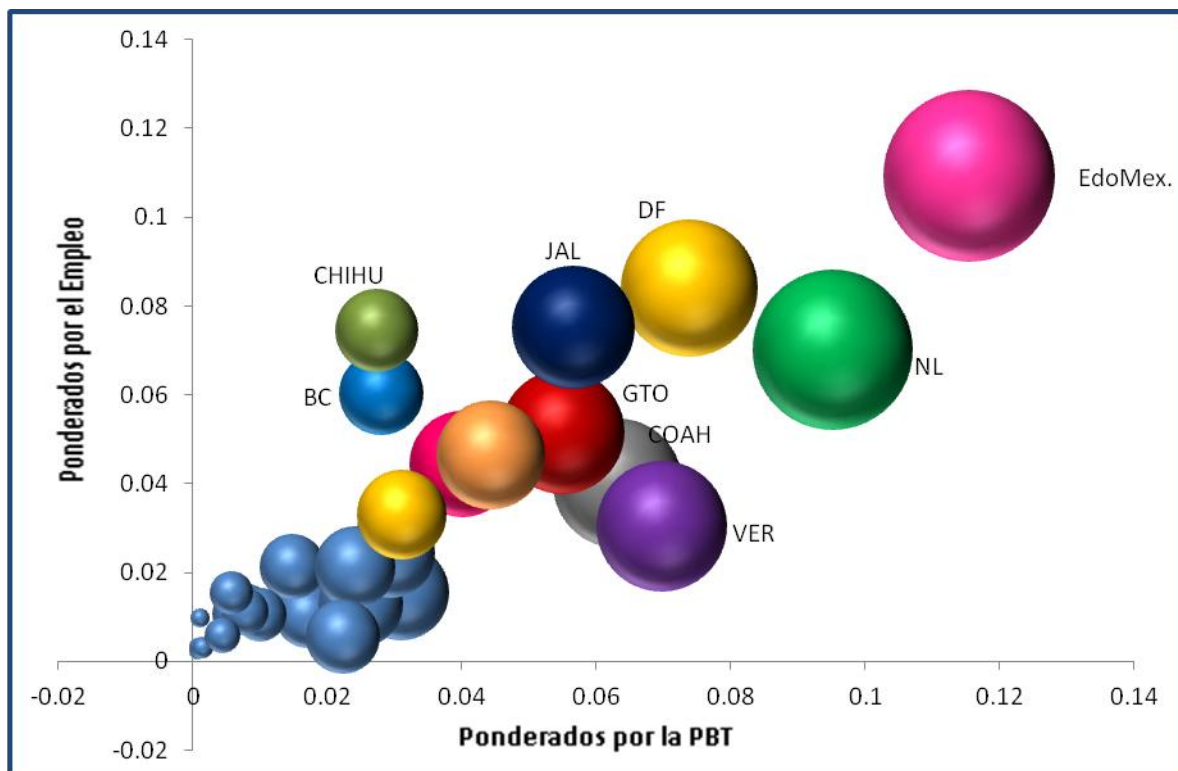


Fuente: Elaboración propia, Datos INEGI, Censo Económico 2004.

La gráfica anterior, corrobora el supuesto de que a mayor volumen de empleo y producción hay mayor eficiencia, pues es evidente que las burbujas de mayor tamaño son las que arrojaron mejores indicadores de eficiencia ponderados, en este caso por el empleo y por la producción, entre más alejada esté la burbuja del origen, la entidad es más eficiente y, a mayor tamaño de la burbuja mayor concentración de Producción Bruta (PBT), siendo el Estado de México la más eficiente y también con mayor volumen de PBT, seguido por Nuevo León. Distrito Federal y Jalisco.

En este gráfico también es notorio percibir que las burbujas más sobresalientes o que se alcanzan a distinguir fácilmente en el gráfico, corresponden a entidades ubicadas en el centro y norte del país, únicamente Veracruz de la región Sur registró un significativo nivel de eficiencia ponderado por su volumen de PBT. Para el 2008, los resultados se muestran a continuación.

Gráfica 6: Eficiencia Ponderada en la Industria Manufacturera por Entidad Federativa, 2008



Fuente: Elaboración propia, Datos INEGI, Censo Económico 2009.

La gráfica anterior, nuevamente corrobora el supuesto de que a mayor volumen de producción mayor eficiencia, además de que de igual manera las entidades con mayor producción y mayor eficiencia, son las mismas que se presentaron en el caso anterior. Reconociendo nuevamente la importancia del Estado de México, siendo la entidad más sobresaliente en volumen de producción y eficiencia, seguido por el Distrito Federal, Nuevo León y Jalisco, prácticamente aunque con diferentes coeficientes es el mismo patrón de comportamiento que en el año 2003.

Ahora bien, se puede corroborar con las gráficas anteriores, que el tamaño de mercado se relaciona positivamente con el nivel de eficiencia, tal es así que las regiones o Entidades con mayor volumen de producción ubicadas en el centro y norte de país son las más eficientes, contribuyendo de tal manera a una divergencia cada vez más profunda entre las regiones más eficientes y de mayor tamaño de producción, con referencia aquellas de menor de producción y sus bajos niveles de eficiencia, noción que contribuye a la explicación del por qué las dinámicas de distribución de la productividad en México tienden más hacia una divergencia y a una polarización entre las regiones Centro-Norte y Sur-Sureste de México.

4. Conclusiones

Las desigualdades regionales no son un tema nuevo ni exclusivo de México, el verdadero problema radica en que esas diferencias pueden agudizarse con el tiempo de manera irreversible en lugar de disminuir y lograr una convergencia interregional. La eficiencia técnica es una variable que contribuye en la productividad y competitividad de las regiones, logrando acentuar o disminuir esas disparidades que van más allá del aspecto económico.

En este documento se tuvo por objetivo realizar una evaluación de la eficiencia técnica con la que las Entidades Federativas y sectores económicos de México. El análisis nos permitió identificar las disparidades existentes principalmente entre las regiones Centro-Norte y Sur-Sureste, situación que ha contribuido a formar un patrón polarizado no sólo de crecimiento si no de un gran número de variables donde el Sur de México se mantiene a la zaga en diversos indicadores de corte social.

En términos sectoriales los resultados indican que las actividades primarias son las menos eficientes mientras que las actividades manufactureras y de servicios arrojaron mejores indicadores de eficiencia, esto no es otra cosa, más que la concentración del acervo de capital que incluyen procesos de mayor tecnificación logrando así una mejor eficiencia y contribuyendo a que las regiones con mayor concentración del empleo y de producción bruta en actividades secundarias y terciarias, mantengan mejores indicadores de desempeño económico y social.

Con todo el desarrollo anterior tanto regional y sectorialmente, se concluye que la eficiencia ha contribuido a la consolidación de ese patrón de polarización económica y social entre las entidades de la región Norte-Centro del país las del Sur-Sureste, pues las Entidades con mayor volumen de producción bruta, empleo, y mayor concentración en actividades manufactureras son las que representaron mejores niveles de eficiencia en la mayoría de los sectores económicos.

Referencias

- Arzubi A. y J. Berbel (2002), *Determinación de índices de eficiencia mediante DEA en explotaciones lecheras en Buenos Aires* en Investigaciones Agropecuarias, Prod. Sanid. Anid . vol 17. (1-2)
- Brown G. F. y L. Domínguez (2004), *Evolución de la productividad en la industria mexicana: Una aplicación con el método de Malmquist*, en Investigación económica, julio-septiembre, año/vol. LXIII , no. 249, Universidad Autónoma de México, pp.75-100, D.F. México
- Charnes A., Cooper, W. y Rhodes, E. (1978). *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*. European Journal of Operational Research 2, pp.429-444.
- Coelli, T., Prasada Rao, D. S., & Battese, G. E. (1997). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers.
- Farrell, M. J. (1957). *The measurement of productive efficiency*. Journal of the Royal Statistical Society, Series A, General, vol. 120, part 3, pp. 253-81.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Nueva York: Free Press.
- Quirós R C. y Picazo T. A. (2001): *Liberalización, eficiencia y cambio técnico en telecomunicaciones* . Revista de Economía Aplicada. Nº 25 (IX). 2001. Páginas: 77-113.
- Schuschuny, A. (2007), *El método DEA y su aplicación en el estudio del sector energético y las emisiones de CO₂ en América Latina y el Caribe*, CEPAL , Naciones Unidas, División de estadística y proyecciones económicas, Santiago de Chile.
- Velázquez, Gutiérrez y Félix (2012), *Dinámica de distribución de la productividad del trabajo en la Industria manufacturera mexicana después de la apertura comercial*, capítulo de tesis doctoral.
- Valdés, M (2008), *Cluster automotriz en México: Un análisis de eficiencia económica y sus determinantes, 2003-2008*. Tesis de Maestría, Centro de Investigaciones Socioeconómicas, Universidad Autónoma de Coahuila.

Fuentes de Datos

- Censo Económico 2004, Insituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)
- Censo Económico 2003, Insituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)