

NÚMERO 313

ÁNGEL REYES Y CARLOS BAZDRESCH

El cambio en la productividad manufacturera en México: 1994-1999. El enfoque de los índices de Malmquist en industrias, estados y regiones

MAYO, 2005



www.cide.edu

• Las colecciones de **Documentos de Trabajo** del **CIDE** representan un medio para difundir los avances de la labor de investigación, y para permitir que los autores reciban comentarios antes de su publicación definitiva. Se agradecerá que los comentarios se hagan llegar directamente al (los) autor(es).

• D.R. © 2005. Centro de Investigación y Docencia Económicas, carretera México-Toluca 3655 (km. 16.5), Lomas de Santa Fe, 01210, México, D.F.
Tel. 5727•9800 exts. 2202, 2203, 2417
Fax: 5727•9885 y 5292•1304.
Correo electrónico: publicaciones@cide.edu
www.cide.edu

• Producción a cargo del (los) autor(es), por lo que tanto el contenido así como el estilo y la redacción son su responsabilidad.

Resumen

La presente investigación analiza los cambios en productividad que experimentó la industria manufacturera mexicana en el periodo 1994-1999, hecho clave en el proceso de apertura comercial del país. Para ello se utilizó la Metodología propuesta por R. Färe et al. (1994) que emplea el índice de Malmquist para la medición de la productividad total de factores misma que se da en dos elementos que la agotan y que son mutuamente excluyentes: eficiencia y cambio tecnológico. En la realización de este análisis se consideraron todas las clases de actividad industrial del sector manufacturero por entidad federativa. Los datos fueron evaluados por subsector, clase industrial, entidad federativa y posteriormente se llevó a cabo una regionalización con el objeto de capturar los impactos de acuerdo con el nivel de desarrollo de los estados y su localización geográfica. Los resultados encontrados permiten señalar que los grupos de industrias con mejores índices de productividad total de factores y sus componentes tuvieron mayor importancia en términos de producción, asimismo fueron las que realizaron inversiones en activos fijos superiores induciendo una expansión de la escala productiva en subsectores, clases industriales, estados y regiones. De igual manera se confirman los diferenciales en cuanto a desempeño en industrias y niveles geográficos.

Abstract

The article analyzes productivity changes experienced by the Mexican manufacturing industry in the period from 1994 to 1999, this stage is crucial into the commercial liberalization process of the country. The methodology proposed by R. Färe, et al. (1994) that employs the Malmquist index to produce measurements of total factor productivity growth was applied. This variable was broken down into two exhaustive and mutually exclusive elements: efficiency and technological change. The analysis considered all industrial classes in the manufacturing sector by state. The data was evaluated by subsectors, industrial classes, states and regions with the purpose of understanding the impacts in congruence to the development level obtained by states and their geographical location. The results make possible to point out the industrial groups with the better total factor productivity indexes and their components, also their major relevance in terms of production and investments in fixed capital that caused an expansion of the productive scale in subsectors, industrial classes, states and regions. Similarly the differences were confirmed in development levels achieved by industries and geographical locations.

Introducción

Esta investigación versa sobre la industria manufacturera mexicana, y muestra los resultados de estimaciones de frontera de mejor práctica a través del índice de cambio en la productividad total de factores (PTF), el cual es separado en dos componentes: un índice de cambio en eficiencia¹ y otro de cambio tecnológico.² Para determinar esta clase de índices se aplicó la metodología propuesta por Färe, Grosskopf y Novell (1994); y Färe y Grosskopf (1996), quienes emplean el concepto de índice de Malmquist. La evaluación de índices de cambio en las variables referidas se llevó a cabo aplicando técnicas de programación lineal no paramétrica.³ El estudio se circunscribe al periodo que va de 1994 a 1999. La información utilizada para determinar los índices de cambio en PTF y sus componentes proviene de los censos industriales correspondientes a esos años. Los resultados fueron analizados de manera descriptiva e indicaron evidencia sobre diferencias en cuanto a crecimiento económico entre subsectores, clases de actividad manufacturera, entidades federativas y regiones del país.

Estudiar los comportamientos ocurridos en la industria manufacturera en materia de productividad total de factores (PTF), eficiencia y cambio tecnológico, entre 1994-99, resulta de gran relevancia no sólo por las condiciones macroeconómicas y la reorientación de la estrategia de crecimiento, sino por el conjunto de circunstancias específicas que inciden sobre empresas, industrias, sectores y regiones. La evaluación del cambio en estas variables permite encontrar evidencia relacionada con el crecimiento económico observado en México durante el periodo de estudio.

En general, el análisis de la productividad y sus componentes desde la perspectiva del modelo neoclásico parte de establecer una forma funcional específica para la producción. Esto hace que los supuestos sobre los que se sustenta sean más rígidos, por ejemplo, se considera que las firmas en una industria son técnicamente eficientes, tienen rendimientos constantes a escala, tienen una conducta optimizadora e información perfecta, los

¹ 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).

² Innovación tecnológica es la materialización de los avances que se derivan del conocimiento acumulado y que se concretan en la creación, introducción o venta y difusión de nuevos y mejores procesos, procedimientos y productos en la sociedad. (Fernández, 1997).

³ Significa que no se requiere establecer una forma funcional ni estimar sus parámetros (Lanteri, 2004).

mercados son perfectos y existe pleno uso de los factores de producción, etc., como apunta Lanteri (2004).

Por otro lado, el análisis de la productividad y sus componentes mediante la aproximación de programación lineal no paramétrica que emplea el índice de Malmquist, tiene algunas ventajas: la primera es que no requiere de una forma funcional específica para la producción, de hecho, la función de producción es reemplazada por una idea más general conocida como función de distancia.⁴ Las funciones de distancia son más flexibles ya que no requieren de supuestos sobre la conducta optimizadora de las empresas ni sobre la tecnología de rendimientos constantes a escala, esto valida la posibilidad de ineficiencias por parte de las unidades de análisis. Las funciones de distancia permiten la construcción de índices de precios, de cantidad y de productividad de Malmquist (OCDE, 2001).

El objetivo de este trabajo es mostrar las variaciones en PTF ocurridas en los subsectores y clases de actividad manufacturera en los estados y regiones del país, esto mediante índices de cambio en productividad, eficiencia e innovación de Malmquist. Los índices resultantes se relacionaron con variables de inversión en activos fijos a fin de capturar discrepancias sectoriales y geográficas sobre los componentes de la productividad y los flujos de inversión recuperando elementos que afectan el desempeño industrial.

El estudio intenta responder las siguientes interrogantes: ¿qué subsectores y clases de actividad industrial presentan un mejor desempeño, en qué entidad federativa y región del país?, ¿cómo se distribuyen los resultados en productividad y sus componentes así como la inversión fija en subsectores, clases industriales, entidades federativas y regiones en México?

Una hipótesis planteada es que entre 1994-99, los grupos de industrias con mejores índices de PTF y sus componentes son las que tienen mayor importancia en términos de producción y son, al mismo tiempo, los que realizan mayores inversiones en activos fijos induciendo una expansión de la escala productiva en subsectores, clases industriales, estados y regiones. No obstante, se acepta la existencia de desempeños diferenciales en industrias y a nivel geográfico.

El resto de este documento se encuentra integrado por las siguientes secciones: en la primera, como antecedentes, se describen algunos estudios sobre la industria mexicana que efectuaron análisis de productividad, se destacan aquellos estudios que llevaron a cabo aproximaciones de frontera de mejor práctica. La segunda sección presenta la metodología que calcula el índice de Malmquist y que es descompuesto en eficiencia y avance tecnológico. La tercera se refiere a los datos y variables utilizadas. En la sección IV, se exponen los resultados obtenidos a partir de la metodología empleada y se revisan los cambios en productividad, eficiencia y avance tecnológico en subsectores, clases de actividad manufacturera, entidades

⁴ En la sección sobre la metodología se incluye una definición de la función de distancia.

federativas y regiones. Finalmente, se comentan brevemente los resultados y conclusiones obtenidas.

I.-Antecedentes

La industria manufacturera mexicana, debe su conformación reciente a la influencia de la apertura comercial emprendida desde mediados de los años ochenta y las reformas estructurales como coadyuvantes del proceso, que además, generaron incentivos para la formación de capital y el aumento de las exportaciones de productos manufactureros. La exposición de la planta productiva a mercados internacionales y las nuevas formas de competencia soportadas en capacidades tecnológicas, han marcado la especialización de actividades y los flujos de inversión en entidades federativas y regiones.

Durante este periodo, la ampliación de la capacidad productiva del país generada por el crecimiento de la demanda de bienes comerciables conllevó transformaciones encaminadas hacia el fortalecimiento de la eficiencia tanto técnica como en la asignación, asimismo se impulsaron la innovación bajo la sustitución de maquinaria y equipo, la adopción de nueva tecnología (AT) y la investigación y desarrollo (I&D) para lograr un mejor desempeño⁵ de la productividad.

Más allá del contexto macroeconómico, como antecedentes directos de este documento, a nivel internacional, se han realizado muchos estudios donde se llevan a cabo aplicaciones empíricas del índice de Malmquist, por ejemplo: Färe, Grosskopf, Norris y Zhang (1994) analizaron el crecimiento de la productividad en países de la OCDE en el periodo 1979-1988 y, encontraron que la productividad en los Estados Unidos de Norteamérica había crecido más que en el resto de los países de la muestra durante ese periodo, lo que podía explicarse principalmente por el índice de cambio tecnológico; en cambio, Japón, que también había mostrado un alto crecimiento en su productividad, debía tales aumentos a cambios en eficiencia. Por otro lado, Maudos, Pastor y Serrano (2000) separaron el crecimiento de la productividad del trabajo y el índice de Malmquist mediante técnicas de frontera no paramétrica en los sectores económicos y regiones de España entre 1964-1993, sus conclusiones refirieron diferencias en los componentes estimados en los niveles sectorial y regional.

Otros antecedentes en la literatura sobre la industria manufacturera en México, pueden encontrarse en aquellos artículos que al intentar probar diversas hipótesis recurrieron a aproximaciones de frontera eficiente mediante diferentes métodos, entre ellos se encuentran los estudios de Blomström (1986b), Tybout y Westbrook (1995), Kim (1997) y Grether (1999).

⁵ Por desempeño deben entenderse cambios en la Productividad Total de Factores y sus componentes.

En el primero de estos estudios relacionado a la literatura sobre *spillovers* (derramas),⁶ Blomström (1986b) investigó la naturaleza de las derramas de eficiencia que surgían de la IED sobre las empresas domésticas en México, observó si el desempeño de las firmas en una industria se modificaba ante la presencia de firmas subsidiarias extranjeras y analizó el impacto de éstas sobre el cambio estructural, al que definió como la influencia que ejercía la entrada de subsidiarias extranjeras en la estructura tecnológica de las industrias del país huésped.⁷ El estudio abarcaba el periodo 1970-75.

Para definir “estructura tecnológica”, Blomström argumentó que una industria podía ser vista como un conjunto de establecimientos que incorporan técnicas de producción que van desde las más modernas y de mejor práctica, hasta los que utilizan las mejores prácticas de una etapa anterior. Así, la estructura tecnológica de dicha industria podía describirse por el desempeño relativo de los establecimientos y por un índice de eficiencia que pudiera medir el potencial de incremento de la producción (o de ahorro de insumos) de la industria cuando ésta empleara los recursos de la técnica de mejor práctica en los establecimientos.⁸

Como antecedente, Blomström advierte que Salter (1960) había considerado el rango entre la mejor y la peor prácticas en una industria tomando como medida de eficiencia la productividad del trabajo.⁹ En base a esta idea, Blomström construyó una magnitud de eficiencia productiva como la diferencia en eficiencia entre la técnica de mejor práctica y la promedio de la industria.¹⁰

Para probar sus hipótesis, Blomström utilizó la productividad del trabajo como una medida de eficiencia estructural, el índice de eficiencia le permitió obtener la tecnología de mejor práctica tomando como referencia a la empresa representativa de cada industria y comparando a la empresa promedio en relación a ésta.

Para obtener la tecnología de mejor práctica, Blomström consideró el tamaño de los grupos de establecimientos. La frontera eficiente se determinó eligiendo, para cada industria, el valor agregado por empleado más alto al

⁶ Una definición general de *spillovers* establece que son aquellas consecuencias, repercusiones o efectos directos e indirectos que genera una unidad o actividad económica sobre otras no directamente involucradas, pudiendo producirse economías o deseconomías externas dependiendo de si el efecto es positivo o negativo, Ver por ejemplo: Moffat (1984) y Shim y Siegel (1995). Más específicamente y llevando esta definición a las derramas que se derivan de la IED puede decirse que son las ganancias extra mercado que obtienen los agentes económicos del país huésped al alojar a subsidiarias de empresas transnacionales. Estos efectos se presentan cuando las empresas de capital extranjero no pueden apropiarse de la totalidad de los beneficios que crean sus actividades productivas ni evitar los efectos causados por la mayor presión competitiva que ejercen sus subsidiarias.

⁷ Las empresas multinacionales utilizan tecnología avanzada, por lo tanto impulsan el cambio estructural.

⁸ Blomström aclaró que el análisis de los niveles de eficiencia productiva se apoyaban en la frontera de eficiencia de Farrell (1957), quien comparaba el desempeño de los establecimientos con el de la técnica de mejor práctica observada en la realidad, en lugar de utilizar la combinación ideal de insumos como punto de referencia.

⁹ Misma que constituye una medida aproximada a la eficiencia de Farrell (1957) pero limitada al análisis parcial de un insumo: el trabajo.

¹⁰ Ver: Carlsson (1972), Førsund y Hjalmarsson (1974a, b) y Førsund y Hjalmarsson (1979).

que denotó como y^+ . El promedio observado en la industria se determinó como la razón: valor agregado total en cada industria entre el total de trabajadores empleados \bar{y} . El índice de eficiencia de Blomström se obtuvo como: $e_i = \bar{y} / y^+$. Cuanto más cercano se encontraba este índice a uno, más cerca estaba el producto presente del producto potencial. Asimismo, el progreso tecnológico se evaluó como los cambios observados en la mejor práctica entre los dos periodos, es decir como la razón entre $y^+(1975)$ y $y^+(1970)$, se le denotó como: Δy^+ .

Mediante la forma descrita, Blomström pudo determinar fronteras de mejor práctica en donde se hacían mediciones de eficiencia y de cambio tecnológico aproximadas para la industria manufacturera mexicana.

Los resultados de Blomström indicaban que la presencia extranjera se correlacionaba positivamente con la eficiencia estructural; la entrada extranjera se asociaba con el cambio estructural sólo en la parte "moderna" de la industria; la evidencia sugería que la fuente más importante de derramas de eficiencia se explicaba por la presión competitiva¹¹ inducida por empresas de procedencia extranjera; y que un progreso tecnológico acelerado incrementaba la dispersión entre la frontera de mejor práctica y el promedio de la industria.

Otro estudio sobre la industria manufacturera mexicana, en el que se realizaron aproximaciones de eficiencia, es el de Tybout y Westbrook (1995) quienes analizaron la liberalización comercial y sus efectos en términos del cambio en eficiencia; concretamente, buscaban observar si el proceso de apertura comercial había generado ganancias de productividad.¹² Para verificar esto, utilizaron información de panel a nivel de establecimiento. El cambio en la productividad de la industria entre 1984-1990 fue separado en 3 efectos: los de escala, los de recomposición de la participación en la producción entre establecimientos con diferentes costos medios y, un término residual que capturaba los movimientos de las plantas individuales hacia la frontera de producción, los movimientos de la frontera expresaban innovación, externalidades y otras fuerzas.

Los resultados más relevantes de Tybout y Westbrook especificaban que los costos medios habían caído en muchas industrias, especialmente en aquellas que producían bienes comerciables. Al mismo tiempo, entre los importables, la reducción de costos se acompañó de mejoras relativas en la productividad. Las industrias con orientación exportadora experimentaron cambios favorables en los precios relativos lo que se explicó por el

¹¹ Las empresas extranjeras tenían una influencia positiva, significativa e independiente sobre la estructura industrial, esto significa que las industrias que se encontraban dominadas por empresas extranjeras tendían a ser más eficientes que otras en el sentido de que la firma promedio se encontraba más próxima a la frontera de mejor práctica.

¹² Otros trabajos similares consideraban que el aumento de la competencia extranjera había repercutido en el sector industrial mexicano haciéndolo más eficiente, por ejemplo: Blomström y Wolff (1994), Kessel y Samaniego (1992), Kim (1997), Iscan (1998) y Fragosó (2003), entre otros.

abaratamiento de los insumos importados. Por otro lado, los autores hicieron notar que las ganancias por economías de escala habían sido menores y que no estaban correlacionadas a la mayor competencia extranjera.

Un tercer trabajo de investigación relevante, en el que se efectuaron mediciones de frontera de mejor práctica a través de técnicas econométricas, es el de Kim (1997). Este estudio trataba los efectos de la apertura comercial y la inversión extranjera directa sobre la productividad de la industria manufacturera mexicana entre 1984 y 1990. El objetivo propuesto consistió en indagar los elementos que influían en el incremento de la productividad de las ramas y las empresas bajo el escenario cambiante impuesto por el proceso de apertura comercial en México. Para ello, se estimó la productividad por rama y empresa para luego observar la relación de esta variable con otras como la orientación hacia el exterior y la participación de capital extranjero, etc. Se manejaron métodos paramétricos y no paramétricos.¹³

Kim sostuvo que la reforma comercial había influido para que las ramas con orientación hacia el exterior y sus empresas aumentaran su productividad, lo que se explicaba por su mayor contacto con tecnologías de producción más eficientes y avanzadas así como la adopción de las mismas. Al mismo tiempo, las actividades manufactureras no exportadoras, al enfrentar mayor competencia con productos importados, tendieron a mejorar su productividad por la presencia de empresas exportadoras a las que se inclinaron a imitar.

Al interior de una misma rama, las empresas con mayor capital extranjero fueron las que presentaron mayor productividad luego de la apertura. El entorno de mayor competencia forzó a estas empresas a introducir tecnologías avanzadas de producción o al menos a mejorar la eficiencia en sus establecimientos. En el documento se desagregó la productividad en: ganancia de eficiencia y avance tecnológico.

Los resultados de Kim indicaron que las empresas y ramas con capital extranjero proveniente de los Estados Unidos y Canadá, así como del resto del mundo tuvieron una productividad más alta, señalando que la apertura comercial influyó para que las ramas con orientación exportadora mejoraran la productividad al tener mayores incentivos para adoptar nueva tecnología; mientras que las empresas no exportadoras, expuestas a mayor competencia con productos importados, mejoraron su productividad por la vía de la imitación de las empresas exportadoras de su misma rama.

Otro estudio, en el que también se realizaron mediciones de eficiencia, es el de Grether (1999) que se alejó de la línea que se había seguido sobre las derramas de eficiencia y tecnológicas como resultado de la presencia de empresas subsidiarias de corporaciones multinacionales establecidas en

¹³ Mediante el método paramétrico fue posible medir el incremento de la productividad por rama y empresa, permitió comparar la productividad de las empresas al interior de una misma rama manufacturera y se facilitó la desagregación en ganancia de eficiencia y avance tecnológico. Por su parte, el método no paramétrico consistió en la aplicación del índice de productividad total de factores de Kendrick por rama para comparar el desempeño entre empresas de diferentes ramas.

México; reconoció la importancia de la IED como un canal que permitía la transferencia de tecnología, pero subrayó que no quedaba claro en qué medida las mejoras tecnológicas que realizaban las filiales de empresas multinacionales beneficiaba a los productores domésticos; cuestionó la hipótesis de las derramas al existir aspectos que limitaban su ocurrencia tales como los costos de la adopción de nueva tecnología; el grado de absorción y las capacidades tecnológicas de las firmas domésticas; los derechos de propiedad de la tecnología que podían operar como barreras que entorpecían las derramas; el ambiente de política; etc.

Grether abordó el tema de los determinantes que favorecían la difusión de tecnología; su trabajo se distinguió por abarcar datos a nivel de planta de la industria manufacturera mexicana para los años entre 1984 y 1990, periodo que estuvo caracterizado por establecer las bases de la liberalización comercial y el impulso de las políticas para favorecer la IED. El planteamiento de Grether consideraba que las derramas eran una parte de un proceso más global de difusión de tecnología entre las firmas.

Grether realizó estimaciones de la función de producción para cada rama manufacturera, y con ello estableció la brecha tecnológica existente entre empresas extranjeras y locales. La función de producción tenía un componente multiplicativo de productividad total de factores que capturaba el cambio tecnológico Hicks-neutral¹⁴ que, a su vez, se utilizó como una medida de eficiencia en las regresiones (variable dependiente). La singularidad de esta investigación radicaba en controlar para indicadores industriales y de mercado que incluían variables de política comercial, de concentración geográfica y de nivel de sofisticación tecnológica.

Grether sostenía que un incremento en el componente de cambio tecnológico o PTF llevaría a una disminución en el dispendio de recursos en concordancia con el análisis de frontera eficiente tradicional, también expresaba insumos inobservables acumulados cuyo impacto daba una idea de progreso tecnológico; en este sentido, cuanto menor fuera la dispersión estimada de los niveles de eficiencia, más fuerte sería la difusión de tecnología.¹⁵

Grether obtuvo la eficiencia estimada a nivel de planta, analizó la difusión de tecnología y consideró que un incremento en el nivel de eficiencia de una firma dada podía reducir su brecha con respecto a la firma más eficiente en el sector; como la magnitud absoluta del nivel de eficiencia del establecimiento líder variaba de un sector a otro, una reducción de la brecha de eficiencia no tenía el mismo significado entre sectores. Así, cuanto mayor era el nivel de eficiencia de la firma líder, más débil era la difusión de tecnología. Los estimados de eficiencia indicaron que las firmas extranjeras exhibieron un

¹⁴ Significa que la remuneración a los factores es igual a su producto marginal.

¹⁵ Grether plantea que su procedimiento es tan bueno como el de la medición de eficiencia no paramétrica propuesto por Färe, *et al.*, (1994).

alto nivel de eficiencia relativa en comparación a sus competidoras domésticas en la industria manufacturera mexicana.

Las conclusiones más notables del estudio de Grether indicaron que la eficiencia se correlacionaba positivamente con la participación del capital extranjero y la concentración de establecimientos en el mercado, lo que reflejaba la superioridad de la tecnología extranjera sobre la doméstica, ello sugería que las plantas más eficientes ganaron poder de mercado y permitía inferir que la rentabilidad de la tecnología dependía del nivel de producción de la planta por lo que se observó que la tecnología no se difundía libremente. Otros resultados a nivel de sector industrial revelaron que había correlación negativa entre la proporción de trabajadores en las empresas extranjeras y la eficiencia relativa de los establecimientos, lo que evidenciaba que las empresas trasnacionales se ubicaban preferentemente en sectores con alto grado de sofisticación tecnológica y, por lo tanto, la absorción de tecnología por parte de las plantas domésticas era muy bajo. Finalmente, Grether encontró resultados poco robustos entre apertura comercial y eficiencia productiva que insinuaban una mayor profundización de la brecha tecnológica pero, especificó que era prematuro establecer conclusiones definitivas pues las reformas estructurales que acompañaban la mayor exposición de las empresas mexicanas requerían de mayor tiempo y maduración; finalmente, se obtuvieron derramas ligadas a la localización geográfica de las empresas y no tanto debidas a la presencia extranjera.

A pesar de las dificultades para hacer mediciones de frontera de mejor práctica, los cuatro estudios anteriores constituyen ejemplos de las mismas en el caso de las manufacturas mexicanas.

El estudio de Blomström (1986b) abrió la discusión al efectuar la primera aproximación que consideraba el cambio en eficiencia y el avance tecnológico en la industria manufacturera mexicana. Las limitaciones del estudio se encuentran en el nivel de agregación de los datos y el periodo al que se referían (periodo anterior a la apertura comercial).

Los estudios de Tybout y Westbrook (1995), Kim (1997) y Grether (1999) hicieron mediciones bajo el contexto del proceso de apertura comercial de la economía mexicana y se apegaban a los supuestos del modelo tradicional de análisis de la productividad en donde se efectuaban estimaciones a partir de funciones de producción (o de costo) que reflejaban el desempeño productivo de la economía a lo largo del tiempo. Los tres estudios se distinguen por abarcar varios años posibilitando los análisis de panel y al considerar información a nivel de establecimiento manufacturero. En Kim (1997) y Grether (1999), el cambio en la productividad total de factores y sus componentes se estimó mediante la aproximación econométrica. Las conclusiones de los estudios diferían dependiendo de los objetivos propuestos por cada investigador.

Los estudios anteriores partieron de planteamientos diferentes pero estuvieron en posibilidad de hacer estimaciones de frontera de mejor práctica que incluían consideraciones relacionadas con el cambio en eficiencia y el avance tecnológico en la industria manufacturera mexicana.

Otras referencias en la literatura no necesariamente han efectuado estimaciones de frontera de mejor práctica pero han hecho alusión al tema de la productividad del sector industrial mexicano en las últimas décadas.¹⁶ Por ejemplo: el Banco Mundial (1998) ha tratado la dinámica de la PTF, distinguiendo las causas de su descenso, ha hecho hincapié en el marco institucional y la necesidad de avanzar reformas estructurales que influyan sobre los mercados y transmitan información e incentivos institucionales a los agentes económicos encausándolos hacia mercados formales. El Banco Mundial (2001) ofrece evidencia de que para mejorar el empleo, los salarios y la productividad de las empresas mexicanas es necesario favorecer la AT, la educación y capacitación laboral, que se encuentran asociados con el crecimiento económico y la productividad.¹⁷

Un conjunto de estudios publicados en años recientes, se refieren a la productividad manufacturera en México en el marco de las fases de apertura comercial. Unger (1999) resalta la existencia de cambios en la productividad entre sectores y empresas nacionales y extranjeras considerando el sistema nacional de innovación como marco de análisis y la orientación exportadora, hacia el mercado doméstico, y advierte la falta de integración entre los *clusters* de industrias tradicionales y de aquellos basados en avances científicos y capacidades tecnológicas. Kessel y Samaniego (1992) prueban cómo la apertura modificó el patrón de crecimiento de la productividad en varias industrias. Brown y Domínguez (1998) asocian productividad del trabajo y mercado laboral entre 1984-1994; sus resultados indican que el comportamiento de la productividad laboral es afectado por diversas combinaciones de variables micro-macroeconómicas como la inversión en maquinaria y equipo, el gasto en tecnología, gasto de ventas y publicidad y las importaciones y exportaciones, entre otras. Hernández (2000) analiza la

¹⁶ Algunas investigaciones abordan el tema de manera general, centrándose en aspectos históricos y cualitativos sobre la conformación industrial del país y realizando mediciones de productividad a nivel de factores de producción individuales, productividad factorial total, rentabilidad, entre otras. Aquí destacan los trabajos de Hernández (1985), Unger (1985) y Casar, *et al.*, (1990). Otros autores han analizado los *spillovers* que resultan de la presencia de multinacionales y las asociadas a los flujos de inversión extranjera directa (IED) en la industria manufacturera mexicana. En estos estudios es frecuente el uso de la productividad laboral como medida de eficiencia técnica y estructural en el país huésped, los principales hallazgos se refieren a una mayor eficiencia, competencia e innovación en mercados en donde participan empresas con capital extranjero. Como ejemplo de estos análisis se tienen: Blomström y Persson (1983); Blomström (1985); Blomström (1986a, b); Blomström, *et al.*, (1992), Blomström y Wolff (1994), Kokko (1994), Aitken, *et al.*, (1997) y, más recientemente, Romo (2004).

¹⁷ Otras líneas de investigación se han enfocado hacia diversas variables que contribuyen a explicar la conducta innovadora de sectores como el manufacturero; así se ha avanzado en diversas direcciones como el gasto en I&D tecnológico en México, la disponibilidad de capital humano y la corrección de su escasez sobre todo en áreas técnicas. Estos trabajos no se refieren directamente al crecimiento de la PTF pero avanzan algunas hipótesis relacionadas con su crecimiento, sobresalen Grether (1999); Meza y Mora (2000), y López-Acevedo (2001a, b, c).

evolución de la productividad y el empleo en México entre 1981-1996 y obtiene cambios en la PTF a través del índice de Kendrick e identifica dos fases de apertura: una de 1981 a 1987 que sienta las bases de la mayor exposición a los mercados internacionales y, otra entre 1988-1994 de apertura plena de la economía mexicana, establece relaciones entre PTF, empleo y mercados laborales. Fragoso (2003) aplica econometría de panel; entre 1980-1998, donde se muestra que la mayor orientación hacia el exterior de la política comercial ha contribuido al crecimiento de la PTF del sector, aunque observa una reducción del crecimiento de esa variable al final del periodo.

Los estudios mencionados, permiten ubicar las diferentes vertientes que ha seguido la discusión sobre eficiencia y productividad en torno a la industria manufacturera mexicana ofreciendo una visión sobre la evolución y panorama actual de la misma.

II.-Metodología

En el proceso de estimación de la PTF, han surgido diferentes formas para determinar su magnitud y esclarecer su interpretación teórica, entre ellas ha llamado la atención aquella que conjunta los avances en teoría de la producción con técnicas de programación no paramétrica a través del índice de Malmquist que ofrece la ventaja de permitir desagregarla en dos componentes: eficiencia (*catching-up*) y cambio tecnológico a lo largo del tiempo, además de ser flexible respecto de los supuesto sobre los rendimientos a escala y la disponibilidad de insumos y niveles de producto; y tener el atributo de que sus resultados no están sesgados bajo condiciones de ineficiencia (Lee, Kim, Heo, 1998; Maudos, *et al.*, 2000).

Estas medidas indican el desempeño que tienen las empresas, industrias y entidades o regiones con respecto a una frontera de referencia¹⁸ que se construye a partir de cantidades de insumos y productos. En esta sección se hace una descripción breve de la metodología utilizada para determinar este índice.

Los fundamentos del desarrollo del índice mencionado, se encontraron en el propio Malmquist (1953) quien plateó índices de cantidad expresados en términos de funciones de distancia.¹⁹ Solow (1957) aisló los desplazamientos de la función de producción distinguiéndolos de los movimientos que ocurren

¹⁸ Se refiere a “the best practice frontier” o tecnología de referencia, frontera de producción o, simplemente, tecnología.

¹⁹ El concepto de función de distancia es clave en teoría de números índice debido a que es la base para construir el índice de productividad de Malmquist. Una función de distancia orientada hacia el producto, describe el factor en el que todas las cantidades de producto pueden incrementarse permaneciendo en el conjunto de posibilidades de producción factible dados los niveles de insumos. Una función de distancia orientada hacia los insumos indica en cuánto debe reducirse el uso de los insumos permaneciendo en el conjunto de posibilidades de producción factible dados los niveles de producto (OCDE, 2001).

a lo largo de la curva, aceptando que tales desplazamientos son Hicks neutrales. Farrell (1957) definió la eficiencia técnica y la eficiencia en precios considerando rendimientos constantes a escala y que la función de producción eficiente es conocida. La eficiencia técnica de una firma cualquiera, debe compararse con la alcanzada por la firma hipotéticamente más eficiente asumiendo que los factores se utilizan en proporciones similares. Moorsteen (1961) interpretó las medidas de productividad potencial y eficiencia relativa en base a números índices ponderados con los precios.

Por su parte Diewert (1980) revisa métodos econométricos, índices y la aproximación no paramétrica como formas de soporte analítico en la investigación empírica sobre productividad, advierte que cualquier método implica cierto margen de error y hace referencia a problemas que pueden presentarse entre cada aproximación y la variable capital. En un trabajo posterior, Diewert y Parkan (1983) extienden las pruebas de regularidad no paramétrica sobre funciones de producción y, las de consistencia, a un conjunto de datos bajo la hipótesis de eficiencia productiva y conducta optimizadora. Las pruebas involucran la solución de problemas de programación lineal, permiten la construcción de fronteras y medidas de eficiencia de las unidades de observación individuales o, de la misma firma, en diferentes periodos de tiempo; también permiten la elección de datos para formas funcionales paramétricas específicas que puede tomar la función de producción²⁰ y pueden extenderse a mediciones de avance tecnológico.

El surgimiento del índice de Malmquist se encuentra en Caves, Christensen y Diewert (1982a, b) quienes utilizaron números índices para encontrar una medida de comparación multilateral en insumos, productos y productividades a partir de una forma funcional translogarítmica bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala. Posteriormente, estos mismos autores desarrollaron procedimientos para establecer comparaciones a partir de índices de Malmquist en insumos, productos y productividad para estructuras de producción con rendimientos a escala arbitrarios y utilizaron, para ello, funciones de distancia. Demostraron que, bajo la función de producción translogarítmica, los índices de insumos y productos de Törnqvist equivalen a la media de 2 índices de Malmquist.

La programación lineal capaz de calcular el índice de Malmquist y su descomposición en congruencia con las medidas de eficiencia de Farrell (1957)

²⁰ Generalmente se hacen supuestos sobre la función de producción, en particular, requiere que las firmas operen en condiciones de eficiencia; sin embargo, al levantar este supuesto permitiendo que las empresas funcionen con ineficiencia respecto a su conducta optimizadora y rendimientos a escala es necesario sustituir la función de producción por una función más general: la función de distancia (OCDE, 2001).

fue desarrollada por Färe, *et al.* (1989);²¹ definida por Caves, *et al.* (1982) y Färe, *et al.* (1994) se describe como:²²

$$M_o^t = \frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \quad (1)$$

Donde:

M_o^t = Medida de PTF orientada al producto.

D_o^t = Función de distancia en los periodos t y t+1.

Este índice compara datos de dos periodos diferentes t y t+1 para la misma tecnología de referencia en el primer periodo. Puede definirse una productividad semejante pero basada en la frontera del periodo final:

$$M_o^t = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \quad (2)$$

Así, pueden utilizarse los índices de productividad de Malmquist para los periodos inicial y final para construir un índice de Malmquist "ideal" en el sentido de Fischer²³ que sea la media geométrica de los índices de Malmquist anteriores, entonces, se tiene:

$$M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\left(\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \right) \left(\frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (3)$$

o:

$$M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \left[\left(\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (4)$$

El componente fuera del paréntesis indica qué tan lejos se encuentra la producción observada de la máxima producción potencial entre los periodos t

²¹ Posteriormente, fue expuesta en: Färe, Grosskopf, Norris y Zhang (1994); Färe, Grosskopf y Lovell (1994); Färe y Grosskopf (1996), principalmente.

²² La forma funcional específica de la función de distancia es generalmente desconocida, pero puede asignarse una forma funcional arbitraria, con frecuencia se utilizan la translogarítmica (como en Caves, *et al.*, 1982a) o formas cuadráticas.

²³ Fischer (1922) planteó un índice ideal como la media geométrica de los índices de Paasche y Laspeyres que son los límites superior e inferior del índice verdadero. B. Balk (1993) encontró condiciones generales bajo las cuales el índice de Malmquist puede calcularse como un cociente del índice ideal de Fischer.

y $t+1$, el segundo componente que se encuentra entre corchetes mide el cambio tecnológico entre los dos periodos evaluados en x^t y x^{t+1} .

Si $x^t=x^{t+1}$ y $y^t=y^{t+1}$, significa que no hubo cambios en la producción y en los insumos entre los periodos y, en este caso, el índice de Malmquist será igual a uno.

En general, mejoras en la PTF a lo largo del tiempo implican un índice de Malmquist mayor que uno, contrariamente, un deterioro en la PTF implica un índice de Malmquist menor que uno, similarmente, para sus componentes. Así, mejoras en el componente del cambio en eficiencia son evidencia de "catching-up" hacia la frontera; y mejoras en el componente de cambio tecnológico son evidencia de innovación.²⁴ Las mejoras en productividad pueden estar acompañadas por empeoramiento de alguno de los componentes y viceversa.

La técnica construye una frontera basada en los datos de insumos y producto de cada clase de actividad industrial por estado de la república. La frontera es la máxima alcanzable. Cada unidad de análisis es comparada con este borde. Cuanto más cercana está una observación de la frontera, más próxima se encuentra a la eficiencia. Si una observación se encuentra en la frontera, entonces se dice que es eficiente; es decir, que se encuentra en la mejor isocuanta factible. Por otro lado, cuanto más se desplace este límite hacia afuera y hacia arriba de un periodo a otro, mayor cambio tecnológico habrá, esto representa el ubicarse sobre una isocuanta más alejada del origen. Finalmente, al multiplicar ambos componentes se obtiene un índice de la PTF.

La innovación desplaza la frontera de posibilidades de producción hacia afuera y hacia la derecha, también permite el paso de una isocuanta a otra más alejada del origen. En el largo plazo, la nueva tecnología va permitiendo el crecimiento de los sectores industriales; sin embargo, a corto plazo, las mejoras en eficiencia también originan crecimiento de la PTF (Maudos, *et al.*, 2000).

III.-Datos y variables

La información recopilada para este estudio, proviene de los Censos Industriales publicados por el INEGI en 1994 y 1999, de los cuales se consideraron 294 clases de actividad industrial del sector manufacturero cada una desagregada en las 32 entidades federativas del país. La técnica utilizada permitió construir una frontera para cada clase de actividad industrial correspondiendo a cada estado de la república una observación. La base de

²⁴ Para una revisión sobre la relación entre el índice de Malmquist y la función de producción ver: Färe, *et al.*, (1994).

datos se refinó eliminando aquellas observaciones incompletas y, haciendo compatibles las restantes entre un periodo y otro para posibilitar comparaciones para cada dato disponible. Así, se contó con un total de 4,540 observaciones.²⁵

Las variables utilizadas para calcular el índice de Malmquist y construir fronteras de mejor práctica para cada clase de actividad manufacturera por entidad federativa fueron: Producción Bruta Total, Personal Ocupado Total Promedio y Activos Fijos Netos. Las variables del producto y el capital debieron deflactarse para capturar sus variaciones reales.²⁶ La tecnología de referencia en los periodos t y $t+1$ se presenta como una función de distancia en el producto.²⁷ El programa estadístico empleado para llevar a cabo los cálculos de frontera fue el denominado OnFront.

Los índices de cambio en PTF, eficiencia e innovación se relacionaron con otras variables censales como la compra de maquinaria y equipo de producción, terrenos, construcciones e instalaciones físicas y la formación bruta total del final del periodo.

IV.-Resultados

En esta sección, se muestran los resultados que explican el desempeño de la industria manufacturera en términos de índices de cambio en PTF, eficiencia y avance tecnológico.

Para poder discernir de manera clara y precisa cada uno de los patrones de comportamiento de la industria, se procedió a realizar un análisis de los datos en forma descriptiva y en cuatro dimensiones: subsectores, clases industriales, entidades federativas y regiones del país. Adicionalmente, los resultados se asociaron a variables censales de producción e inversión en activos fijos con el objeto de encontrar regularidades y contrastes tanto sectoriales como geográficos durante el periodo.

En general, la información estadística relacionada con los índices de productividad y sus componentes se agrupó en cuatro intervalos de frecuencia de acuerdo con el desempeño de las unidades de análisis. El primero de tales intervalos recupera índices de entre 0 a 0.5 y hace referencia a aquellas observaciones que mostraron retroceso o decaimiento significativo en cualquiera de los indicadores; el segundo grupo se refiere a índices entre 0.51 a 0.99 y alude a unidades de análisis que retrocedieron moderadamente o se estancaron; el tercer grupo, de entre 1 a 1.49, se refiere a aquellas

²⁵ Entiéndase por observación una clase industrial por entidad federativa.

²⁶ Se utilizaron los deflatores implícitos correspondientes a cada subsector de actividad industrial que proporciona el INEGI.

²⁷ La función de distancia basada en el producto equivale a la frontera de producción considerando que la frontera proporciona el máximo producto posible dados los insumos.

observaciones que se mantienen o ganan productividad, eficiencia o innovación de manera moderada; el cuarto conjunto, de 1.5 y más, hace alusión a observaciones que registraron mejoría en cualquiera de las variables mencionadas, pero en forma sobresaliente.

La información también se analizó en relación con el total de observaciones de la muestra y, al mismo tiempo, a nivel de los subsectores con respecto a su propio total. Los resultados principales se describen en las siguientes líneas.

a) Subsectores

Los subsectores más diversificados, en el sentido de que poseen mayor número de clases industriales y que al mismo tiempo reunieron el mayor número de observaciones con desempeño sobresaliente en PTF y sus componentes fueron: 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.²⁸

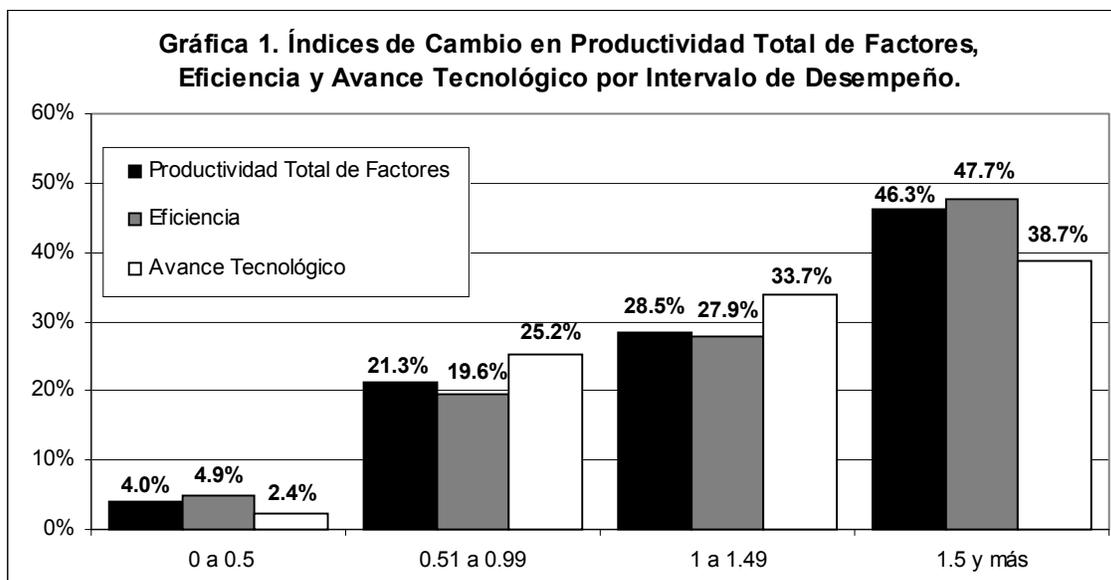
Uno de los resultados trascendentales, muestra que gran parte de la planta productiva del país, durante el periodo de estudio, tuvo avances significativos en productividad dado que del total de observaciones obtenidas, el 46.3 por ciento estuvo en el intervalo de índices sobresalientes, el 47.7 por ciento en eficiencia y el 38.7 en la tasa de progreso tecnológico, respectivamente (Gráfica 1).

Al examinar la información en relación al total general de observaciones es posible advertir la forma en que se distribuyen éstas entre los subsectores manufactureros y los diferentes intervalos y medidas de desempeño. Este criterio permite tener una idea global de toda la industria y de los subsectores en proporción a su tamaño, lo que facilita el jerarquizar los resultados distinguiendo la importancia de cada industria y su participación por nivel de desempeño (Cuadro 1).

El segundo criterio de análisis presenta la información de cada subsector en relación a su propio total de observaciones. Esto ofrece la ventaja de facilitar el escrutinio de cada división manufacturera de manera específica. Bajo este enfoque, se observó que para las variables productividad y eficiencia, una mayor proporción de las clases de actividad industrial cae en el intervalo correspondiente a avances significativos, excepto en los subsectores Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales y, Productos Minerales no Metálicos, donde las mayores participaciones porcentuales se

²⁸ Estos mismos subsectores también tuvieron los mayores porcentajes en los intervalos de avance moderado, estancamiento y retroceso.

registran en el segmento de avance moderado. Contrariamente, una proporción menor al 7.5 por ciento de las clases industriales se ubica en la división de aquellas que retroceden o decaen drásticamente. Notoriamente, se distingue el subsector Madera y Productos de la Madera, en el cual ocurren mejoras en eficiencia pero hay un estancamiento substancial en avance tecnológico como se desprende del Cuadro 1.



Con el propósito de observar la relevancia de la distribución mostrada en el cuadro 1, se analizó la contribución de las clases de actividad industrial de los diferentes segmentos de desempeño en la producción bruta total de 1999. Los hallazgos demuestran que los sectores con el mejor desempeño en PTF representaron el 25.2 por ciento del producto de ese año, en tanto que aquellos que registraron avances moderados en la misma variable significaron el 35.1 por ciento; esto refiere que, de manera conjunta, las observaciones con buen desempeño en PTF representaron el 60.3 por ciento del producto bruto del final del periodo (Gráfica 2).

Por otro lado, las observaciones altamente eficientes únicamente participaron con el 15.3 por ciento de la producción, mientras que las que mostraron eficiencia moderada lo hicieron con el 41 por ciento. Al agregar ambas cifras se tiene que las observaciones con buenos resultados en eficiencia representaron el 56.3 por ciento de la producción en 1999. Finalmente, al adicionar las proporciones correspondientes a las observaciones con resultados aceptables en innovación, se tiene que éstas significaron el 61.6 por ciento de la producción del final del periodo.

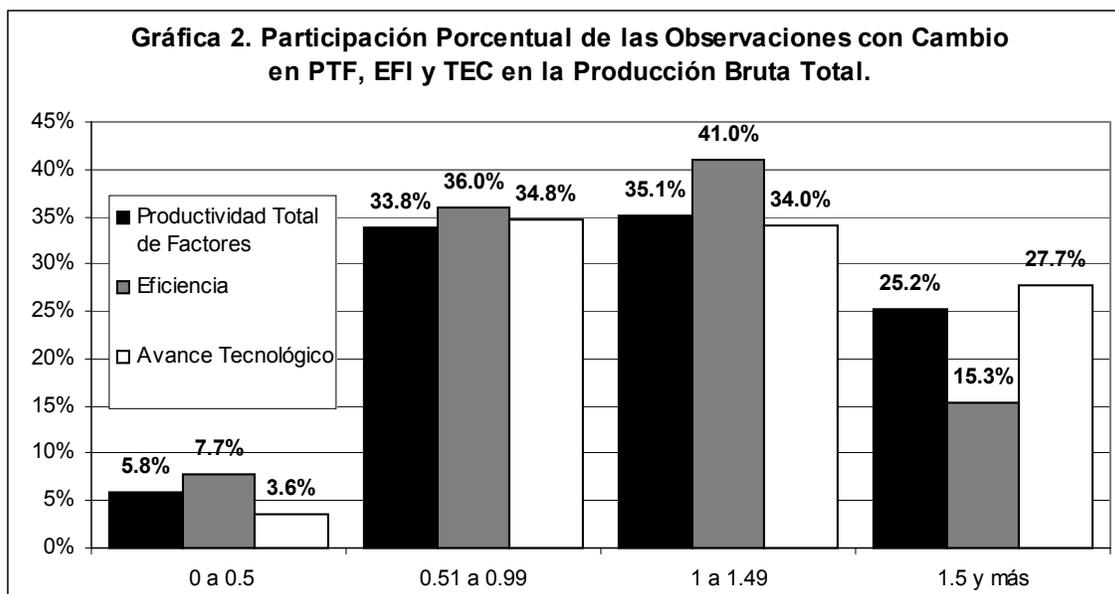
Cuadro 1. Índices de Cambio en Productividad Total de Factores y sus Componentes por Subsector Manufacturero e Intervalo de Desempeño

(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de la muestra y con respecto al total de observaciones de cada subsector)

Subsector Manufacturero	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
	Productividad Total de Factores				Productividad Total de Factores			
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0.73	4.10	6.35	8.61	3.70	20.70	32.10	43.50
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero	0.61	3.92	4.92	8.84	3.33	21.41	26.91	48.35
Madera y Productos de la Madera	0.24	1.33	1.88	2.12	4.31	23.80	33.80	38.10
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	0.15	0.99	1.72	1.71	3.23	21.61	37.69	37.46
Sustancias Químicas, Deriv. de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico	0.57	2.83	3.77	6.91	4.05	20.10	26.76	49.09
Productos Minerales no Metálicos	0.32	1.62	2.50	4.37	3.65	18.35	28.35	49.65
Industrias Metálicas Básicas	0.05	0.21	0.37	0.97	2.96	13.22	23.20	60.62
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	1.06	5.20	5.87	10.63	4.67	22.85	25.78	46.70
Otras Industrias Manuf.	0.23	1.12	1.07	2.13	5.13	24.55	23.58	46.75
	Eficiencia				Eficiencia			
Alimentos, Bebidas y Tabaco	1.01	3.62	6.20	8.67	5.18	18.58	31.78	44.46
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero	0.90	3.61	4.74	8.79	4.98	20.00	26.29	48.73
Madera y Productos de la Madera	0.09	1.06	1.76	4.58	1.26	14.10	23.45	61.19
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	0.12	1.09	1.39	2.75	2.21	20.37	25.95	51.47
Sustancias Químicas, Deriv. de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico	0.73	2.73	3.84	6.38	5.31	19.95	28.10	46.64
Productos Minerales no Metálicos	0.42	1.92	2.56	2.52	5.61	25.92	34.46	34.01
Industrias Metálicas Básicas	0.08	0.19	0.41	0.73	5.93	13.82	28.81	51.45
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	1.23	4.63	5.88	10.70	5.47	20.62	26.20	47.72
Otras Industrias Manuf.	0.34	0.72	1.11	2.54	7.21	15.29	23.59	53.91
	Avance Tecnológico				Avance Tecnológico			
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0.31	5.12	6.33	9.05	1.48	24.61	30.42	43.49
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero	0.52	4.04	6.79	6.79	2.85	22.26	37.46	37.42
Madera y Productos de la Madera	0.30	2.29	1.21	0.38	7.16	54.80	28.99	9.05
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	0.25	1.07	2.18	0.42	6.31	27.31	55.72	10.65
Sustancias Químicas, Deriv. de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico	0.33	3.91	3.35	7.11	2.24	26.59	22.78	48.39
Productos Minerales no Metálicos	0.10	1.45	4.10	3.58	1.07	15.68	44.43	38.81
Industrias Metálicas Básicas	0.01	0.40	0.31	0.72	0.51	27.82	21.74	49.93
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	0.39	5.78	8.48	8.42	1.67	25.06	36.75	36.51
Otras Industrias Manuf.	0.19	1.10	0.98	2.25	4.19	24.32	21.73	49.75

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

Lo anterior sugiere que el cambio tecnológico, tuvo una participación ligeramente mayor en la producción bruta en comparación con el cambio en eficiencia.



El cuadro 2 exhibe la forma en que se repartió la producción bruta total de 1999 entre los subsectores e intervalos de desempeño en relación al total de las observaciones consideradas en la muestra y, en relación al total de cada subsector manufacturero. En general, la mayor producción se distribuyó entre los subsectores de Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo; Sustancias Químicas, Derivados de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico; y Alimentos, Bebidas y Tabaco, principalmente, en cualquiera de los tres índices de cambio.

Cuadro 2. Participación Porcentual de las Observaciones en la Producción Bruta Total por Subsector Manufacturero e Intervalo de Desempeño

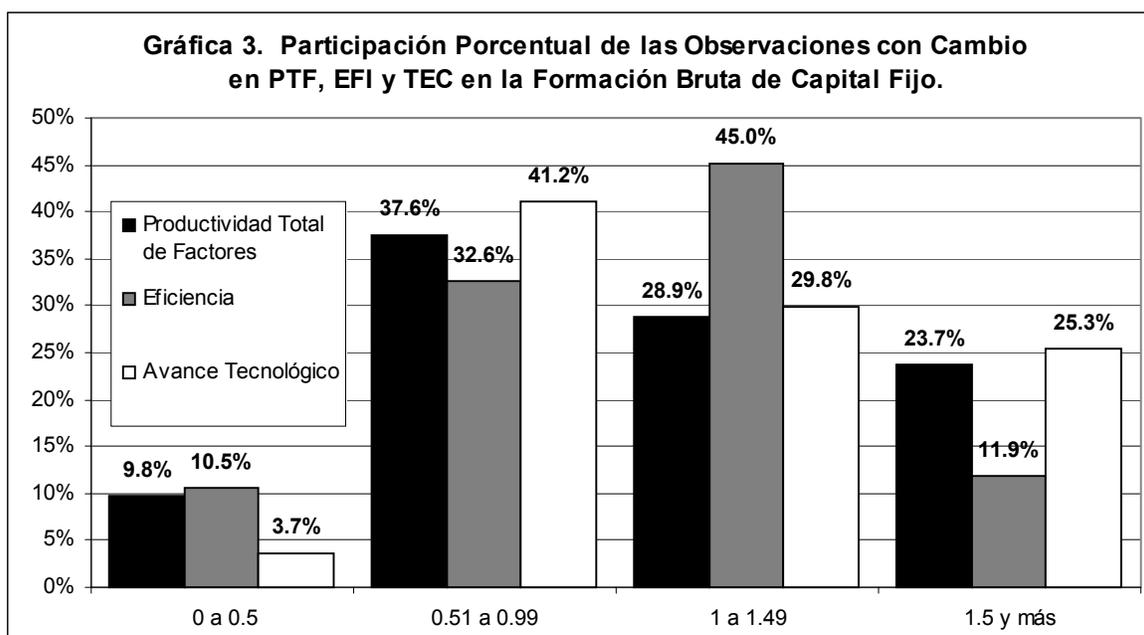
(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de la muestra y con respecto al total de observaciones de cada subsector)

Subsector Manufacturero	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
	Productividad Total de Factores				Productividad Total de Factores			
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0.82	7.51	8.24	4.64	3.87	35.42	38.84	21.88
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero	0.40	3.53	3.31	0.95	4.90	43.10	40.35	11.64
Madera y Productos de la Madera	0.04	0.88	0.67	0.22	2.06	48.75	37.14	12.05
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	0.14	1.63	2.93	0.92	2.50	29.00	52.18	16.33
Sustancias Químicas, Deriv. de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico	2.04	8.63	6.53	7.05	8.42	35.57	26.93	29.08
Productos Minerales no Metálicos	0.05	1.04	1.82	1.57	1.05	23.18	40.64	35.13
Industrias Metálicas Básicas	0.27	1.23	2.18	1.78	4.96	22.49	39.91	32.64
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	2.07	9.06	9.37	7.91	7.28	31.90	32.97	27.85
Otras Industrias Manuf.	0.01	0.31	0.09	0.15	2.08	54.91	16.22	26.79
	Eficiencia				Eficiencia			
Alimentos, Bebidas y Tabaco	1.71	7.31	8.69	3.50	5.18	18.58	31.78	44.46
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero	0.26	3.60	2.45	1.90	4.98	20.00	26.29	48.73
Madera y Productos de la Madera	0.01	0.56	0.72	0.53	1.26	14.10	23.45	61.19
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	0.08	1.35	3.00	1.18	2.21	20.37	25.95	51.47
Sustancias Químicas, Deriv. de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico	1.82	9.16	11.19	2.08	5.31	19.95	28.10	46.64
Productos Minerales no Metálicos	1.19	1.46	1.55	0.28	5.61	25.92	34.46	34.01
Industrias Metálicas Básicas	0.51	0.85	2.64	1.46	5.93	13.82	28.81	51.45
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	2.10	11.44	10.59	4.28	5.47	20.62	26.20	47.72
Otras Industrias Manuf.	0.05	0.26	0.19	0.07	7.21	15.29	23.59	53.91
	Avance Tecnológico				Avance Tecnológico			
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0.75	7.04	8.42	5.01	1.48	24.61	30.42	43.49
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero	1.36	2.45	3.45	0.94	2.85	22.26	37.46	37.42
Madera y Productos de la Madera	0.07	1.35	0.35	0.04	7.16	54.80	28.99	9.05
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	0.04	2.27	3.14	0.16	6.31	27.31	55.72	10.65
Sustancias Químicas, Deriv. de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico	0.65	8.25	4.23	11.13	2.24	26.59	22.78	48.39
Productos Minerales no Metálicos	0.01	0.85	1.54	2.07	1.07	15.68	44.43	38.81
Industrias Metálicas Básicas	0.07	2.22	2.54	0.63	0.51	27.82	21.74	49.93
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	0.62	10.23	10.04	7.52	1.67	25.06	36.75	36.51
Otras Industrias Manuf.	0.03	0.11	0.25	0.18	4.19	24.32	21.73	49.75

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

Al relacionar la productividad y sus componentes con la formación bruta de capital a nivel de subsector y fragmento de desempeño, para identificar aquellos en los cuales fue más frecuente la inversión en activos de capital físico durante el periodo, en primer lugar, se observó que la mayor inversión se concentró en los intervalos de productividad con algún grado de estancamiento y en los de avance significativo para las variables de productividad total de factores e innovación de la industria de Sustancias Químicas, Derivados de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico. Considerando el indicador del cambio en eficiencia, en ese mismo subsector manufacturero, la formación de capital estuvo concentrada en los intervalos de desempeño con retroceso y avance moderados. El segundo subsector en importancia es el de Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo cuyos resultados fueron relativamente más equilibrados, esto en relación al total de observaciones de toda la muestra como puede verificarse en el Cuadro 3.

Tomando en cuenta el total de observaciones al interior de cada subsector manufacturero se identifican las proporciones en que los distintos grupos de desempeño efectuaron inversiones en activos fijos en relación a la PTF o alguno de sus componentes.



En lo que se refiere a inversión en maquinaria y equipo, tomando la distribución en relación al total general, se aprecia que los intervalos con retroceso y ganancia moderados, en cualquier indicador, son los que concentran las mayores proporciones en este rubro de inversión. Esto revela que las industrias con algún grado de estancamiento y las que mejoraron

parcialmente su desempeño, ya sea mejorando productos y procesos de producción o por la vía de las mejoras organizacionales, realizaron esta clase de adquisiciones, lo que da idea de una mayor disposición hacia la adopción de nueva tecnología en estos segmentos específicos de los subsectores industriales en México.

Cabe destacar que las unidades de análisis que perdieron productividad y que se estancaron tecnológicamente, al igual que aquellas que sobresalieron, en el caso del subsector de Sustancias Químicas, Derivados de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico, fueron los que más invirtieron en compra de maquinaria y equipo. De manera contrastante, aquellos que correspondieron a los grupos que retrocedieron y avanzaron moderadamente como aquellos que sobresalieron del subsector de Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo fueron los que concentraron esta clase de inversiones, reflejando una distribución más balanceada de dichas compras (Cuadro 4).

Cuadro 3. Participación Porcentual de las Observaciones en la Formación Bruta de Capital Fijo por Subsector Manufacturero e Intervalo de Desempeño

(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de la muestra y con respecto al total de observaciones de cada subsector)

Subsector Manufacturero	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
	Productividad Total de Factores				Productividad Total de Factores			
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0.26	4.36	4.36	3.33	2.08	35.43	35.41	27.08
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero	0.38	2.82	3.27	0.73	5.27	39.20	45.44	10.09
Madera y Productos de la Madera	0.03	0.46	0.39	0.19	2.51	43.50	36.35	17.64
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	0.11	1.50	2.98	0.62	2.12	28.85	57.16	11.88
Sustancias Químicas, Deriv. de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico	5.93	19.21	4.90	6.73	16.13	52.23	13.33	18.31
Productos Minerales no Metálicos	0.20	1.39	2.22	2.45	3.20	22.16	35.45	39.19
Industrias Metálicas Básicas	0.76	0.28	1.99	1.85	15.57	5.82	40.72	37.89
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	2.12	7.30	8.70	7.82	8.16	28.15	33.55	30.14
Otras Industrias Manuf.	0.02	0.24	0.07	0.03	6.20	67.18	18.64	7.98
	Eficiencia				Eficiencia			
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0.69	3.85	4.94	2.83	5.62	31.24	40.15	22.98
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero	0.25	3.53	1.61	1.81	3.42	49.00	22.37	25.22
Madera y Productos de la Madera	0.00	0.29	0.42	0.34	0.36	27.42	39.78	32.44
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	0.16	1.63	2.67	0.75	3.14	31.23	51.29	14.34
Sustancias Químicas, Deriv. de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico	3.10	11.47	21.04	1.17	8.42	31.18	57.21	3.19
Productos Minerales no Metálicos	2.76	1.51	1.83	0.15	44.08	24.16	29.32	2.45
Industrias Metálicas Básicas	0.88	1.05	1.42	1.54	18.06	21.48	29.01	31.45
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	2.59	9.11	10.99	3.24	9.99	35.13	42.38	12.50
Otras Industrias Manuf.	0.07	0.19	0.09	0.01	19.28	52.11	25.47	3.14
	Avance Tecnológico				Avance Tecnológico			
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0.37	4.35	5.74	1.85	3.01	35.31	46.67	15.02
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero	1.42	1.89	2.57	1.31	19.75	26.32	35.70	18.22
Madera y Productos de la Madera	0.08	0.76	0.16	0.05	7.57	71.80	15.50	5.13
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	0.02	1.72	2.87	0.60	0.36	33.05	55.13	11.46
Sustancias Químicas, Deriv. de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico	0.98	22.19	3.19	10.43	2.65	60.33	8.66	28.35
Productos Minerales no Metálicos	0.00	1.26	1.50	3.48	0.04	20.22	24.04	55.70
Industrias Metálicas Básicas	0.01	0.93	3.32	0.64	0.14	19.07	67.81	12.98
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	0.76	7.94	10.32	6.92	2.94	30.62	39.77	26.67
Otras Industrias Manuf.	0.02	0.10	0.16	0.07	6.08	28.71	45.83	19.38

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

Cuadro 4. Participación Porcentual de las Observaciones en la Compra de Maquinaria y Equipo por Subsector Manufacturero e Intervalo de Desempeño

(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de la muestra y con respecto al total de observaciones de cada subsector)

Subsector Manufacturero	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
	Productividad Total de Factores				Productividad Total de Factores			
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0.21	3.56	3.61	3.42	1.98	32.97	33.43	31.62
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero	0.30	2.61	3.88	0.87	3.92	34.09	50.68	11.31
Madera y Productos de la Madera	0.03	0.45	0.35	0.11	2.94	47.93	37.33	11.80
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	0.07	1.55	2.69	0.64	1.50	31.33	54.28	12.89
Sustancias Químicas, Deriv. de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico	5.62	18.87	4.91	7.00	15.45	51.84	13.49	19.22
Productos Minerales no Metálicos	0.01	1.46	2.53	2.83	0.08	21.43	37.05	41.44
Industrias Metálicas Básicas	0.75	0.33	2.45	2.04	13.47	5.87	44.09	36.57
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	1.73	6.84	9.33	8.66	6.53	25.74	35.14	32.60
Otras Industrias Manuf.	0.00	0.24	0.04	0.01	0.49	81.38	13.87	4.27
	Eficiencia				Eficiencia			
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0.51	3.12	4.21	2.98	4.72	28.82	38.93	27.53
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero	0.18	4.10	1.72	1.67	2.35	53.50	22.42	21.73
Madera y Productos de la Madera	0.00	0.30	0.33	0.30	0.21	31.96	35.12	32.70
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	0.18	1.55	2.47	0.75	3.68	31.34	49.91	15.08
Sustancias Químicas, Deriv. de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico	3.82	8.98	22.33	1.27	10.49	24.67	61.35	3.49
Productos Minerales no Metálicos	2.70	1.55	2.21	0.36	39.61	22.75	32.43	5.21
Industrias Metálicas Básicas	0.89	1.26	1.76	1.66	15.92	22.63	31.66	29.80
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	2.43	9.13	12.38	2.62	9.15	34.38	46.61	9.87
Otras Industrias Manuf.	0.02	0.21	0.05	0.01	7.25	73.42	15.60	3.73
	Avance Tecnológico				Avance Tecnológico			
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0.36	3.58	5.35	1.52	3.34	33.14	49.46	14.06
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero	1.19	1.90	2.87	1.71	15.48	24.76	37.47	22.29
Madera y Productos de la Madera	0.04	0.71	0.15	0.03	4.53	76.13	16.49	2.85
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	0.01	1.93	2.29	0.72	0.13	38.94	46.32	14.61
Sustancias Químicas, Deriv. de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico	0.95	21.94	3.67	9.84	2.61	60.28	10.08	27.04
Productos Minerales no Metálicos	0.00	1.61	1.59	3.62	0.01	23.62	23.33	53.04
Industrias Metálicas Básicas	0.01	0.96	3.80	0.79	0.15	17.26	68.31	14.28
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	0.52	6.97	11.49	7.58	1.97	26.25	43.25	28.54
Otras Industrias Manuf.	0.00	0.11	0.15	0.02	0.75	38.06	53.46	7.74

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

b) Clases industriales

Al realizar un análisis de la información por clases industriales, se advirtió que en algunas de ellas se presentó únicamente cambio en eficiencia o cambio técnico en todas las entidades federativas en donde existe presencia de las mismas; además, pudo constatarse que en el 84 por ciento de estas clases con cambio a nivel nacional, predominó el cambio tecnológico, con lo cual puede deducirse que al interior de cada clase de actividad industrial existe un patrón similar de difusión de tecnología que puede estar explicado, en parte, por el desempeño de las empresas líderes que desplazaron la frontera de referencia entre un periodo y otro, marcando el ritmo al resto de los participantes, quienes prefirieron adoptar los nuevos procesos productivos para asegurar su permanencia en el mercado. Esto concuerda con lo expuesto por Grether (1999) que plantea que cuanto menor es la dispersión estimada de los niveles de eficiencia, más fuerte es la difusión de tecnología y, viceversa.

Los cuadros 5 y 6 muestran aquellas clases industriales de cada subsector que presentaron cambio en eficiencia o en tecnología a nivel nacional. Los resultados observados, mostraron que las clases que presentaron cambio en el total de las entidades federativas en alguno de los indicadores mencionados, representaron entre el 25 y el 60 por ciento del total de las clases de cada subsector. Esto sugiere que, a raíz de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, al interior de la industria manufacturera se produjo una reactivación de la planta productiva acompañada de mejoras cualitativas en el uso de los insumos, lo que indujo a la obtención de mejoras en la productividad.

Cuadro 5. Las Clases Industriales más Eficientes por Subsector Manufacturero.

Descripción de la Clase Industrial	Participación % en: ^{1/}		
	Producción Bruta Total	Formación Bruta de Capital Fijo	Compra de Maquinaria y Equipo de Producción
Alimentos, Bebidas y Tabaco			
Preparación de conservas y embutidos de carne	2.87	3.88	2.73
Preparación y envasado de conservas de pescados y mariscos	0.88	1.88	1.36
Preparación y envasado de frutas y legumbres	3.83	5.23	5.82
Secado y salado de pescados y mariscos	0.09	0.05	0.16
Elaboración de café soluble	0.91	0.56	0.69
Elaboración de otras bebidas alcohólicas destiladas	0.03	0.02	0.01
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero			
Confección de otros artículos con materiales textiles y otros materiales sintéticos	10.25	12.66	9.01
Fabricación de medias y calcetines	2.38	1.74	2.37
Confección de ropa interior	1.44	0.84	0.93
Madera y Productos de la Madera			
Fabricación de triplay, fibracel y tableros aglutinados	9	15.66	17.73
Fabricación de colchones	7.78	8.29	10
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales			
Edición de libros y similares	7.95	6.38	6.39
Sustancias Químicas, Derivados de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico			
Fabricación de otros productos químicos básicos	1.12	1.14	0.87
Fabricaciones de limpiadores, aromatizantes y similares	0.6	0.2	0.18
Industrias Metálicas Básicas			
Fundición y/o refinación de cobre y sus aleaciones	11.9	16.32	14.32
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo			
Fabricación de hojas de afeitar, cuchillería y similares	0.46	1.79	1.54
Fabricación y reparación de embarcaciones	0.06	0.02	0.02
Otras Industrias Manufactureras			
Fabricación de joyas y orfebrería de oro y plata	11.56	7.76	10.25

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

¹ Con respecto al total del subsector en 1999.

Cuadro 6. Las Clases Industriales más Innovadoras por Subsector Manufacturero.

Descripción de la Clase Industrial	Participación % en: ^{1/}		
	Producción Bruta Total	Formación Bruta de Capital Fijo	Compra de Maquinaria y Equipo de Producción
Alimentos, Bebidas y Tabaco			
Congelación y empaqueo de carne fresca	0.74	0.3	0.15
Elaboración de cajeta y otros productos lácteos	0.65	0.42	0.61
Beneficio de café	1.28	0.26	0.14
Tostado y molienda de café	0.4	0.26	0.26
Molienda de trigo	2.34	3.32	2.85
Elaboración y venta de pan y pasteles	2.64	1.21	0.8
Tortillerías	0.52	1.34	1.41
Fabricación de aceites y grasas vegetales comestibles	5.77	3.3	3.06
Elaboración de dulces, bombones y confituras	1.49	1.06	1.28
Fabricación de chicle	0.36	0.27	0.3
Elaboración de concentrados, jarabes y colorantes	2.72	1.76	1.89
Tratamiento y envasado de miel de abeja	0.08	0.05	0.08
Elaboración de mayonesa, vinagre y otros condimentos	1.15	0.99	1.14
Envasado de té	0.02	0.01	0.02
Preparación y mezcla de alimentos para animales	6.52	2.95	2.32
Elaboración de bebidas destiladas de caña	0.68	0.19	0.13
Vinificación	0.24	0.16	0.22
Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero			
Hilado y tejido de henequén	0.17	0.41	0.02
Hilado y tejido de ixtle de palma y otras fibras duras	0.13	0.02	0
Despepite y empaque de algodón	0.45	0.23	0.2
Fabricación de hilo para cocer	3.37	2.46	2.78
Fabricación de estambre de lana y fibras químicas	0.22	0.02	0.03
Fabricación de encajes, cintas, etiquetas y otros productos de pasamanería	1.27	1.44	1.34
Tejidos de rafia sintética	0.67	0.39	0.52
Tejidos de redes y paño para pescar de fibras blandas	0.12	0.12	0.1
Confección de sábanas, manteles y colchas y similares	3.07	3.95	4.37
Confección de productos bordados y deshilados	0.32	1.09	1.19
Confección de toldos para automóvil y tiendas de campaña	0.47	0.08	0.05
Fabricación de suéteres	0.6	0.75	0.92
Fabricación de telas de punto	1.9	2.09	2.51
Fabricación de ropa exterior para caballeros hecha sobre medida	0.53	-0.12	0.27
Fabricación de ropa exterior para dama hecha sobre medida	0.57	0.91	1.06
Confección de camisas	1.78	1.47	1.06
Confección de prendas de vestir de cuero y materiales sucedáneos para caballero	0.2	0.02	0
Fabricación de sombreros, gorras y similares	0.13	0.12	0.16
Curtido y acabado de cuero	3.13	1.47	1.52
Madera y Productos de la Madera			
Fabricación de artículos de palma, vara, carrizo, mimbre y similares	0.1	0.02	0.01
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales			
Edición de periódicos y revistas	16.68	21.4	10.01
Impresión y encuadernación	20.74	19.59	18.65

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

¹ Con respecto al total del subsector en 1999.

Cuadro 6. Las Clases Industriales más Innovadoras por Subsector Manufacturero (Continuación)

Descripción de la Clase Industrial	Participación % en: ^{1/}		
	Producción Bruta Total	Formación Bruta de Capital Fijo	Compra de Maquinaria y Equipo de Producción
Sustancias Químicas, Derivados de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico			
Fabricación de productos petroquímicos básicos	14.25	2.16	2.4
Fabricación de productos químicos básicos orgánicos	3	2.84	3.15
Fabricación de colores y pigmentos	1.13	1.25	1.12
Mezcla de insecticidas y plaguicidas	1.35	0.63	0.64
Fabricación de fibras químicas	2.74	3.84	5.92
Fabricación de productos farmacéuticos	12.97	6.69	4.71
Fabricaciones de jabones, detergentes y dentífricos	5.37	1.41	1.46
Fabricación de adhesivos, impermeabilizantes y similares	1.2	0.41	0.39
Fabricación de tintas para impresión y escritura	0.4	0.16	0.09
Fabricación de cerillos	0.1	0.1	0.03
Fabricación de películas, placas y papel sensible para fotografía	0.84	0.65	0.42
Fabricación de explosivos y fuegos artificiales	0.13	0.02	0.01
Fabricación de otros productos químicos secundarios	0.98	0.47	0.45
Fabricación de llantas y cámaras	0.16	0.14	0.12
Fabricación de bolsas de polietileno y películas	2.48	1.67	2.55
Fabricación de diversas clases de envases y piezas similares de plástico soplado	2.21	2.54	3.09
Fabricación de espuma uretánicas y sus productos	0.42	0.16	0.14
Productos Minerales no Metálicos			
Fabricación de ladrillo, tabiques y tejas de arcilla no refractarios	1.82	0.75	0.57
Fabricación de vidrio plano, liso y labrado	8.76	3.56	3.59
Fabricación de espejos, lunas y similares	0.31	0.64	0.58
Fabricación de fibra de vidrio y sus productos	0.76	-0.18	0.13
Fabricación de otros artículos de vidrio y cristal no especificados anteriormente	0.82	0.15	0.14
Fabricación de cemento hidráulico	2.61	1.88	1.75
Elaboración de yeso y sus productos	1.17	0.98	0.9
Fabricación de concreto premezclado	1.65	0.57	0.42
Fabricación de mosaico, tubos, postes y similares a base de cemento	4.57	2	1.08
Fabricación de productos de asbesto-cemento	1.31	0.58	0.65
Fabricación de abrasivos	1.27	0.25	0.21
Corte, pulido y laminado de mármol y otras piedras	1.69	1.01	0.97
Industrias Metálicas Básicas			
Fabricación de tubos y postes de acero	9.75	9.55	10.18
Fundición y/o refinación de metales no ferrosos	10.65	3.6	3.88
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo			
Fundición y moldeo de piezas metálicas	1.12	1.86	1.86
Fabricación y reparación de tanques metálicos	0.69	1.23	0.44
Fabricación de puertas metálicas, cortinas y otros trabajos de herrería	1.3	0.37	0.2
Fabricación y reparación de utensilios agrícolas y herramientas de mano sin motor	0.25	0.22	0.3
Fabricación de corcholatas y otros productos troquelados y esmaltados	1.73	0.81	0.64
Fabricación de otros productos metálicos	2.47	1.94	1.9
Fabricación, ensamble y reparación de maquinaria y equipo para madera y metales	0.11	0.13	0.16
Fabricación, ensamble y reparación de maquinaria y equipo para las industrias ex	0.56	0.32	0.37
Fabricación, ensamble y reparación de motores eléctricos y equipo para generación, transformación y u...	2.29	1.86	1.58

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

¹ Con respecto al total del subsector en 1999.

Cuadro 6. Las Clases Industriales más Innovadoras por Subsector Manufacturero (Continuación)

Descripción de la Clase Industrial	Participación % en: ^{1/}		
	Producción Bruta Total	Formación Bruta de Capital Fijo	Compra de Maquinaria y Equipo de Producción
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo			
Fabricación de equipo para soldar	0.2	0.15	0.15
Fabricación de materiales y accesorios eléctricos	3.7	3.73	3.68
Fabricación, ensamble y reparación de equipos y aparatos para comunicación	2.07	2.24	1.83
Fabricación de discos y cintas magnetofónicas	0.64	0.46	0.44
Fabricación y ensamble de carrocerías y remolques para automóviles y camiones	1	1.3	1.15
Fabricación y reparación de equipo ferroviario	0.26	0.15	0.1
Fabricación y reparación de aparatos e instrumentos de medida y control	0.33	0.6	0.45
Fabricación de anteojos, lentes y aparatos e instrumentos ópticos y sus partes	0.12	0.11	0.11
Otras Industrias Manufactureras			
Fabricación de escobas, cepillos y similares	10.09	11.24	14.58
Fabricación de otros productos no clasificados en otra parte	5.63	2.4	2.15
Fabricación y reparación de aparatos e instrumentos para pesar	1.95	7.62	0.31

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

¹ Con respecto al total del subsector en 1999.

De manera general, se señala que fue más frecuente encontrar clases industriales con cambio técnico que con eficiencia; en este sentido, cabe destacar que el subsector de Alimentos, Bebidas y Tabaco presentó el mayor porcentaje de clases con cambio en eficiencia (29 por ciento), mientras que, el subsector de Productos Minerales no Metálicos registró cambio tecnológico en el 100 por ciento de sus clases de actividad manufacturera.

En las clases industriales innovadoras se advirtió que la contribución en la producción osciló entre el 26 y el 50 por ciento del total generado en cada subsector. A pesar de ello, la participación de las mismas en la formación bruta de capital fijo y en compra de maquinaria y equipo no ascendía a más del 30 por ciento de lo realizado por el total de las clases del subsector en 1999.

c) Entidades federativas

Una manera alternativa de analizar la información, que permitió establecer una primera aproximación desde el punto de vista geográfico, se llevó a cabo por entidad federativa, así, fue posible observar el grado de diversificación y complejidad alcanzado por las manufacturas en las diferentes entidades del país. Nuevamente se presentó la información en relación al total general de observaciones y en relación al de cada entidad federativa. El primer criterio enfoca la distribución de las actividades con diferente nivel de desempeño en el contexto nacional y, el segundo, a nivel de entidad federativa específica.

En primer lugar, se encontró que el Distrito Federal, México, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Guanajuato fueron las entidades que concentraron el mayor número de clases industriales de todos los subsectores; sin embargo, no necesariamente fueron las que obtuvieron los mejores índices de cambio en PTF, eficiencia y avance tecnológico. Contrariamente, los estados que tuvieron menor presencia de clases industriales fueron: Colima, Nayarit, Baja California Sur, Campeche y Quintana Roo.

Las entidades que reunieron las mayores proporciones de actividades industriales con los más elevados índices de productividad fueron: San Luis Potosí, Nuevo León, Querétaro y Coahuila con más del 2 por ciento, cada una, en el total nacional. Similarmente, los estados con los mayores porcentajes de actividades eficientes fueron: Nuevo León, Chihuahua, San Luis Potosí, México y Puebla. En cambio, los estados que aglutinan el mayor número de clases industriales con los más altos niveles de desempeño en cambio tecnológico son: Distrito Federal, México, Jalisco y Nuevo León (Cuadro 7).

Por otro lado, atendiendo los porcentajes más elevados de desempeño en relación al total de observaciones de cada entidad federativa, se encontró que en índices de PTF y de cambio en eficiencia destacaron estados como: Baja California Sur, Campeche, San Luis Potosí, Querétaro, Tlaxcala, Tabasco y Sonora, donde más del 50% de sus clases industriales cayeron en el más alto intervalo en los índices de cambio mencionados. De manera semejante, en innovación sobresalen las entidades de Baja California, San Luis Potosí, Sonora, Veracruz, Querétaro, Oaxaca, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Hidalgo y Morelos con porcentajes superiores al 40 por ciento en el mejor rango de desempeño (Cuadro 8).

Un hecho contrastante es que existan estados relativamente más orientados hacia el cambio en eficiencia que hacia la innovación, así como estados relativamente más enfocados hacia el cambio tecnológico que hacia la mejora en eficiencia. Al mismo tiempo hay entidades en donde este proceso es mixto entre las actividades industriales. Estas distintas estrategias de crecimiento económico expresan, en parte, cierta especialización de las entidades federativas en aquellas actividades en donde se cuenta con alguna ventaja ya sea en cuanto a disponibilidad de insumos, mano de obra, cercanía geográfica respecto a mercados o cualquier otra ventaja de localización o de competitividad.

Cuadro 7. Índices de Cambio en Productividad Total de Factores, Eficiencia y Avance Tecnológico por Entidad Federativa e Intervalo de Desempeño
(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de la muestra)

Entidad Federativa	Productividad Total de Factores				Eficiencia				Avance Tecnológico			
	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
AGUASCALIENTES	0.15	0.57	1.00	1.47	0.15	0.54	0.77	1.92	0.08	0.85	0.99	1.09
BAJA CALIFORNIA	0.17	0.72	1.18	1.45	0.22	0.68	1.29	1.41	0.13	0.94	0.98	1.69
BAJA CALIFORNIA SUR	0.05	0.30	0.23	0.91	0.07	0.15	0.32	1.04	0.04	0.36	0.53	0.31
CAMPECHE	0.03	0.23	0.27	0.93	0.04	0.22	0.18	1.13	0.02	0.40	0.40	0.39
CHAMPAS	0.11	0.37	0.77	0.84	0.10	0.53	0.57	1.07	0.05	0.57	0.93	0.56
CHIHUAHUA	0.14	0.61	1.02	1.92	0.15	0.70	0.75	2.36	0.08	0.98	1.08	1.18
COAHUILA	0.08	0.62	1.27	2.05	0.13	0.57	1.33	1.91	0.09	0.89	1.11	1.49
COLIMA	0.09	0.28	0.47	0.58	0.11	0.27	0.38	0.54	0.02	0.30	0.69	0.55
DISTRITO FEDERAL	0.28	1.57	1.56	1.41	0.26	1.23	1.85	1.45	0.13	1.39	1.87	2.18
DURANGO	0.08	0.49	0.76	1.29	0.11	0.42	0.80	1.18	0.06	0.60	1.00	0.76
GUANAJUATO	0.12	0.93	1.30	1.90	0.16	0.96	1.24	1.75	0.09	1.06	1.41	1.57
GUERRERO	0.11	0.47	0.56	0.99	0.12	0.48	0.49	1.03	0.06	0.54	0.76	0.78
HIDALGO	0.14	0.72	0.83	1.67	0.22	0.61	0.66	1.65	0.06	0.87	1.04	1.40
JALISCO	0.15	1.34	1.64	1.82	0.26	1.08	1.76	1.81	0.10	1.29	1.74	2.08
MÉXICO	0.12	1.54	1.74	1.85	0.24	1.29	1.67	2.17	0.12	1.44	1.75	2.13
MICHOACÁN	0.09	0.97	1.12	1.46	0.16	0.89	1.02	1.70	0.11	0.91	1.38	1.10
MORELOS	0.19	0.66	0.72	1.38	0.18	0.71	0.68	1.12	0.08	0.73	1.17	1.38
NAYARIT	0.08	0.29	0.36	0.68	0.08	0.33	0.40	0.54	0.02	0.41	0.56	0.53
NUEVO LEÓN	0.12	1.03	1.59	2.40	0.16	1.04	1.39	2.37	0.06	1.21	1.67	2.07
OAXACA	0.13	0.55	0.57	1.37	0.15	0.46	0.50	1.76	0.06	0.69	0.79	1.11
PUEBLA	0.25	0.95	1.36	1.82	0.24	0.96	1.10	2.05	0.12	1.16	1.47	1.84
QUERÉTARO	0.11	0.65	0.83	2.10	0.17	0.59	0.96	1.64	0.06	0.79	1.24	1.52
QUINTANA ROO	0.07	0.24	0.17	0.50	0.05	0.23	0.30	0.49	0.05	0.31	0.36	0.29
SAN LUIS POTOSÍ	0.11	0.73	0.89	2.44	0.19	0.64	1.03	2.19	0.10	0.81	1.33	1.73
SINALOA	0.10	0.64	0.72	1.17	0.14	0.48	0.83	1.10	0.04	0.66	0.91	1.03
SONORA	0.17	0.69	0.79	1.73	0.20	0.61	0.91	1.74	0.10	0.78	1.03	1.39
TABASCO	0.12	0.27	0.44	0.88	0.09	0.35	0.38	0.91	0.03	0.43	0.67	0.58
TAMAULIPAS	0.17	0.59	1.12	1.67	0.21	0.51	1.24	1.64	0.12	0.96	0.94	1.44
TLAXCALA	0.09	0.52	0.72	1.55	0.14	0.39	0.79	1.53	0.07	0.62	1.06	1.08
VERACRUZ	0.14	0.78	0.98	1.67	0.16	0.79	0.85	1.75	0.10	0.90	1.11	1.53
YUCATÁN	0.14	0.61	0.94	1.37	0.16	0.45	0.94	1.52	0.09	0.78	1.07	1.30
ZACATECAS	0.07	0.37	0.54	1.03	0.10	0.38	0.50	1.19	0.04	0.55	0.71	0.65

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

Cuadro 8. Índices de Cambio en Productividad Total de Factores, Eficiencia y Avance Tecnológico por Entidad Federativa e Intervalo de Desempeño
(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de cada entidad federativa)

Entidad Federativa	Productividad Total de Factores				Eficiencia				Avance Tecnológico			
	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
AGUASCALIENTES	4.64	17.79	31.39	46.18	4.41	16.11	22.82	56.66	2.69	28.11	32.86	36.34
BAJA CALIFORNIA	4.95	20.47	33.47	41.11	6.21	18.82	35.83	39.14	3.41	25.17	26.09	45.34
BAJA CALIFORNIA SUR	3.11	19.89	15.60	61.40	4.40	9.43	20.04	66.14	3.14	28.94	43.14	24.79
CAMPECHE	1.83	15.85	18.43	63.89	2.51	13.77	11.51	72.20	1.93	33.30	32.66	32.11
CHIAPAS	5.06	17.86	36.97	40.10	4.22	23.49	25.07	47.21	2.48	27.11	44.00	26.42
CHIHUAHUA	3.78	16.62	27.54	52.07	3.69	17.77	19.03	59.51	2.49	29.40	32.65	35.46
COAHUILA	2.08	15.42	31.54	50.96	3.35	14.49	33.71	48.45	2.38	24.77	31.11	41.75
COLIMA	6.62	19.72	33.03	40.62	8.47	20.86	28.84	41.83	1.46	19.31	44.10	35.14
DISTRITO FEDERAL	5.73	32.53	32.45	29.29	5.44	25.66	38.54	30.36	2.40	25.00	33.53	39.06
DURANGO	3.05	18.55	28.96	49.44	4.38	16.91	31.89	46.82	2.32	24.77	41.57	31.34
GUANAJUATO	2.83	21.97	30.54	44.66	3.92	23.38	30.24	42.45	2.13	25.64	34.08	38.15
GUERRERO	5.08	22.10	26.11	46.71	5.49	22.54	23.12	48.85	3.02	25.13	35.59	36.26
HIDALGO	4.04	21.58	24.74	49.64	7.17	19.47	20.93	52.43	1.88	25.80	30.80	41.52
JALISCO	2.95	27.11	33.09	36.85	5.36	22.06	35.79	36.79	1.90	24.83	33.40	39.88
MÉXICO	2.32	29.34	33.12	35.22	4.42	24.00	31.19	40.40	2.16	26.50	32.18	39.15
MICHOACÁN	2.52	26.61	30.77	40.10	4.20	23.62	27.02	45.16	3.03	26.00	39.47	31.51
MORELOS	6.43	22.48	24.48	46.60	6.80	26.42	25.20	41.57	2.26	21.68	34.87	41.19
NAJARI	5.98	20.38	25.51	48.14	5.67	24.40	29.83	40.11	1.34	26.87	36.85	34.94
NUEVO LEÓN	2.29	20.10	30.88	46.74	3.22	20.97	28.12	47.69	1.29	24.11	33.32	41.28
OAXACA	4.79	20.90	21.92	52.39	5.08	16.20	17.35	61.36	2.18	26.09	29.81	41.92
PUEBLA	5.73	21.75	30.98	41.53	5.56	22.02	25.29	47.13	2.57	25.30	32.05	40.09
QUERÉTARO	3.03	17.59	22.40	56.98	4.94	17.65	28.57	48.84	1.69	21.96	34.41	41.94
QUINTANA ROO	7.45	24.26	17.67	50.62	4.88	21.38	27.62	46.12	4.49	30.52	36.14	28.85
SAN LUIS POTOSÍ	2.59	17.51	21.44	58.46	4.60	15.84	25.43	54.13	2.42	20.50	33.49	43.59
SINALOA	3.76	24.22	27.36	44.66	5.58	18.75	32.64	43.04	1.45	24.92	34.37	39.26
SONORA	4.96	20.45	23.40	51.19	5.78	17.60	26.29	50.32	3.17	23.61	31.10	42.12
TABASCO	7.12	15.82	25.77	51.29	5.02	20.36	22.12	52.50	2.03	25.04	39.08	33.85
TAMAULIPAS	4.71	16.74	31.54	47.01	5.79	14.05	34.53	45.63	3.47	27.66	27.31	41.55
TLAXCALA	3.28	18.04	25.06	53.62	4.92	13.78	27.73	53.57	2.61	21.96	37.28	38.14
VERACRUZ	3.89	21.78	27.38	46.96	4.57	22.32	23.93	49.18	2.81	24.65	30.48	42.06
YUCATÁN	4.72	19.82	30.76	44.70	5.31	14.76	30.41	49.52	2.82	24.00	32.93	40.24
ZACATECAS	3.54	18.30	26.86	51.30	4.56	17.58	22.82	55.04	1.95	28.08	36.72	33.25

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

Para verificar la importancia relativa de las actividades manufactureras que caen en los diferentes segmentos de desempeño en los cuadros 7 y 8, resulta necesario asociarlas a su contribución en la producción bruta total de 1999. Al efectuar este ejercicio en el total de las observaciones, se confirmó que el Distrito Federal, México, Jalisco y Nuevo León, entre otras, fueron las más importantes, especialmente en los grupos de desempeño de avance moderado y de estancamiento en PTF y eficiencia. En innovación destacaron en esos mismos segmentos así como en el de desempeño sobresaliente (Cuadro 9).

El cuadro 10 muestra la forma en que se distribuyó la contribución de las distintas clases industriales de los cuatro grupos de desempeño en el producto bruto del final del periodo analizado, en correspondencia con la distribución exhibida en el cuadro 8. Como ya se ha mencionado, la lectura es a nivel de la industria de cada entidad federativa. Por ejemplo, en el estado de Tabasco, las clases industriales con los mejores índices de productividad contribuyeron casi con el 86 por ciento de la producción bruta total de esa entidad en 1999, resultado que se explicó, en su mayoría, por el cambio tecnológico observado en esas actividades. Un segundo caso es el de Campeche, donde las actividades con los mejores resultados en PTF aportaron el 68.4 por ciento de la producción bruta del estado al final del periodo, resultado que se explicó principalmente por índices de cambio en eficiencia igualmente elevados. De la misma forma puede hacerse una lectura para el resto de las entidades federativas.

La información presentada en el cuadro 10, reafirma la idea de los contrastes en cuanto a estrategias de crecimiento económico trazadas anteriormente y que se basan en la mejora en eficiencia, en innovación o en ambas.

Cuadro 9. Participación Porcentual de las Observaciones en la Producción Bruta Total por Entidad Federativa e Intervalo de Desempeño
(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de la muestra)

Entidad Federativa	Productividad Total de Factores				Eficiencia				Avance Tecnológico			
	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
AGUASCALIENTES	0.02	0.11	0.65	0.72	0.02	0.15	0.62	0.70	0.08	0.51	0.56	0.35
BAJA CALIFORNIA	0.11	0.79	1.01	0.63	0.21	0.78	0.91	0.63	0.14	1.29	0.74	0.36
BAJA CALIFORNIA SUR	0.02	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01	0.06	0.02	0.00	0.08	0.03	0.00
CAMPECHE	0.00	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.05	0.00	0.04	0.02	0.01
CHIAPAS	0.02	0.03	0.25	0.61	0.02	0.12	0.76	0.01	0.00	0.09	0.22	0.60
CHIHUAHUA	0.19	0.93	0.72	0.85	0.21	0.92	0.75	0.82	0.16	1.46	0.80	0.27
COAHUILA	0.04	2.86	1.50	1.41	0.25	0.46	3.96	1.14	0.36	3.43	1.36	0.66
COLIMA	0.01	0.03	0.06	0.01	0.00	0.03	0.06	0.01	0.00	0.01	0.08	0.00
DISTRITO FEDERAL	1.21	5.85	5.19	1.35	0.71	5.82	5.20	1.87	0.57	5.03	4.30	3.71
DURANGO	0.01	0.42	0.31	0.44	0.03	0.11	0.78	0.28	0.14	0.53	0.27	0.26
GUANAJUATO	0.13	1.77	0.92	1.20	0.18	1.23	1.87	0.75	0.10	1.61	1.62	0.70
GUERRERO	0.00	0.06	0.14	0.02	0.02	0.08	0.02	0.09	0.03	0.08	0.09	0.03
HIDALGO	0.02	1.45	0.43	0.63	0.45	0.49	1.42	0.17	0.02	1.31	0.36	0.84
JALISCO	0.14	2.14	5.42	1.98	0.48	5.14	2.52	1.52	0.12	1.74	3.04	4.77
MÉXICO	0.54	6.94	6.17	2.35	1.56	7.87	4.72	1.85	0.50	6.49	5.07	3.95
MICHOACÁN	0.04	0.48	0.93	0.32	0.17	0.88	0.56	0.15	0.01	0.63	0.88	0.25
MORELOS	0.03	0.32	0.55	0.37	0.05	0.37	0.71	0.15	0.04	0.22	0.72	0.30
NAYARIT	0.00	0.06	0.07	0.08	0.01	0.06	0.06	0.10	0.00	0.09	0.08	0.05
NUEVO LEÓN	1.01	2.14	3.86	2.71	0.60	3.83	3.93	1.37	0.17	3.34	3.23	2.98
OAXACA	0.00	1.28	0.14	0.26	0.09	0.11	1.35	0.12	0.02	1.23	0.30	0.12
PUEBLA	0.28	0.90	0.94	2.74	0.41	1.29	2.50	0.66	0.23	0.81	2.97	0.85
QUERÉTARO	0.17	0.82	0.63	1.34	0.11	0.77	1.51	0.57	0.05	0.94	1.26	0.69
QUINTANA ROO	0.03	0.02	0.03	0.02	0.00	0.05	0.03	0.01	0.02	0.02	0.05	0.00
SAN LUIS POTOSÍ	0.02	0.80	0.81	0.63	0.22	0.88	0.90	0.25	0.03	0.75	0.87	0.61
SINALOA	0.02	0.15	0.32	0.15	0.06	0.15	0.33	0.10	0.01	0.24	0.23	0.16
SONORA	0.15	0.34	1.31	0.97	0.29	0.41	1.19	0.88	0.04	0.52	1.81	0.40
TABASCO	0.04	0.05	0.09	1.14	0.04	0.11	1.16	0.02	0.01	0.05	0.14	1.13
TAMAULIPAS	0.80	0.38	0.67	0.67	0.33	0.81	0.94	0.44	0.63	0.52	1.10	0.27
TLAXCALA	0.02	0.16	0.45	0.36	0.06	0.39	0.36	0.19	0.04	0.23	0.49	0.24
VERACRUZ	0.75	2.20	1.13	0.88	0.97	2.34	1.44	0.22	0.02	1.17	1.01	2.77
YUCATÁN	0.04	0.25	0.29	0.24	0.15	0.25	0.33	0.09	0.04	0.25	0.21	0.32
ZACATECAS	0.00	0.03	0.08	0.05	0.01	0.04	0.06	0.06	0.02	0.08	0.04	0.02

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

Cuadro 10. Participación Porcentual de las Observaciones en la Producción Bruta Total por Entidad Federativa e Intervalo de Desempeño

(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de cada entidad federativa)

Entidad Federativa	Productividad Total de Factores				Eficiencia				Avance Tecnológico			
	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
AGUASCALIENTES	1.21	7.27	43.61	47.90	1.57	10.13	41.21	47.09	5.62	33.90	37.18	23.31
BAJA CALIFORNIA	4.18	31.05	39.95	24.83	8.35	30.94	35.90	24.81	5.52	50.89	29.23	14.36
BAJA CALIFORNIA SUR	15.71	33.10	32.39	18.81	15.79	6.38	58.83	19.00	0.35	70.90	25.95	2.81
CAMPECHE	0.11	15.71	15.82	68.35	8.31	16.09	11.91	63.69	1.42	56.76	30.63	11.19
CHAMPAS	1.92	3.14	27.55	67.39	2.42	13.13	83.43	1.02	0.18	9.41	24.72	65.69
CHIHUAHUA	7.17	34.71	26.68	31.44	7.75	34.12	27.84	30.29	6.04	54.26	29.71	9.99
COAHUILA	0.64	49.23	25.90	24.23	4.30	7.85	68.21	19.63	6.13	59.01	23.46	11.40
COLIMA	5.52	27.34	59.69	7.45	4.36	33.48	56.35	5.80	3.93	9.61	83.04	3.42
DISTRITO FEDERAL	8.87	43.02	38.17	9.93	5.24	42.75	38.25	13.76	4.16	36.94	31.64	27.26
DURANGO	0.72	35.65	26.32	37.31	2.18	9.17	65.14	23.51	11.46	44.31	22.43	21.80
GUANAJUATO	3.32	44.00	22.85	29.84	4.37	30.53	46.47	18.64	2.38	39.91	40.21	17.50
GUERRERO	0.86	25.85	63.65	9.64	8.57	38.03	11.26	42.14	11.92	36.11	40.29	11.68
HDALGO	0.85	57.38	16.90	24.87	17.87	19.43	56.12	6.57	0.87	51.71	14.31	33.10
JALISCO	1.41	22.09	56.04	20.46	4.97	53.17	26.09	15.77	1.27	17.97	31.45	49.31
MÉXICO	3.38	43.37	38.55	14.70	9.76	49.20	29.49	11.55	3.10	40.54	31.67	24.69
MICHOACÁN	2.48	27.16	52.27	18.09	9.85	49.94	31.52	8.69	0.35	35.53	49.77	14.35
MORELOS	2.05	25.41	43.46	29.08	3.61	28.89	55.98	11.51	2.76	17.61	56.38	23.25
NAYARIT	0.86	28.45	32.51	38.17	2.27	28.66	25.76	43.31	0.03	41.37	34.11	24.49
NUEVO LEÓN	10.35	22.02	39.73	27.91	6.15	39.40	40.37	14.08	1.78	34.37	33.26	30.59
OAXACA	0.17	76.43	8.11	15.29	5.35	6.69	80.68	7.28	0.96	73.66	18.26	7.12
PUEBLA	5.69	18.57	19.30	56.44	8.35	26.57	51.50	13.57	4.68	16.76	61.09	17.47
QUERÉTARO	5.60	27.72	21.44	45.24	3.60	25.99	51.11	19.29	1.79	31.90	42.82	23.49
QUINTANA ROO	28.15	23.57	27.53	20.75	2.34	55.68	34.08	7.90	26.34	18.85	53.46	1.35
SAN LUIS POTOSÍ	1.09	35.45	35.75	27.71	9.86	39.09	39.99	11.06	1.29	33.13	38.44	27.14
SINALOA	2.51	23.90	50.23	23.36	8.92	23.80	51.72	15.57	1.71	36.68	36.18	25.43
SONORA	5.25	12.15	47.45	35.16	10.33	14.90	42.88	31.89	1.46	18.88	65.26	14.40
TABASCO	3.11	4.01	6.91	85.97	2.68	8.07	87.94	1.31	0.52	3.40	10.85	85.23
TAMAULPAS	31.74	15.07	26.56	26.63	13.13	32.09	37.39	17.39	24.93	20.72	43.52	10.83
TLAXCALA	2.05	16.32	45.19	36.45	5.69	39.52	36.00	18.79	4.25	22.84	48.84	24.07
VERACRUZ	15.16	44.32	22.75	17.78	19.51	47.09	28.94	4.46	0.48	23.52	20.34	55.66
YUCATÁN	4.94	30.53	35.60	28.93	18.65	30.13	40.18	11.04	4.72	30.46	26.04	38.78
ZACATECAS	2.01	16.44	50.02	31.53	4.63	23.76	36.60	35.00	15.01	49.37	24.06	11.56

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del NEGI.

Con el propósito de mostrar la manera en que se diseminó la inversión en activos expresada a través de la formación bruta de capital fijo de 1999, entre las entidades federativas y los diferentes grupos de desempeño en cualquiera de las variables en el total general, se presenta el cuadro 11. Los mayores porcentajes de inversión están fuertemente aglutinados en entidades con mayor desarrollo industrial como Nuevo León, México, Jalisco y Puebla. En seguida hay un grupo de estados que tienen un desarrollo industrial intermedio y que también resaltan al concentrar proporciones relevantes de formación bruta de capital fijo, entre ellos se encuentran: Hidalgo, Guanajuato, Coahuila y Sonora, entre otros, esto ya sea en productividad, eficiencia o innovación. En general, los porcentajes mayores se distribuyen en las entidades mencionadas preferentemente en los grupos de desempeño con avance significativo y moderado, así como en el de retroceso moderado o estancamiento.

A manera de ejemplos, considérense algunos casos. El estado de Nuevo León, concentró el 4.2 por ciento de la formación bruta de capital fijo en el conjunto de elevado desempeño en productividad a nivel nacional, este resultado se explicó más por cambio tecnológico que por cambio en eficiencia. Otro caso ocurre en el Estado de México, donde las clases industriales que presentaron avance moderado en productividad realizaron el 4.8 por ciento de la formación bruta de capital fijo del país, cifra que puede justificarse principalmente por cambio en eficiencia (3.9 por ciento) que por cambio tecnológico (3.2 por ciento). Un tercer ejemplo es el de Hidalgo, donde el 9.7 por ciento de la formación bruta de capital se concentró en clases industriales con cierto rezago o estancadas, lo que estuvo claramente descrito por cambio tecnológico (9.5 por ciento). De manera análoga puede leerse la información para cada entidad federativa (Cuadro 11).

El cuadro 12 muestra la distribución de la inversión bruta en activos fijos, pero al interior de cada entidad federativa. Como ejemplo ilustrativo considérese el caso de Puebla, donde poco más del 57 por ciento de este rubro de inversión tuvo lugar en el intervalo de desempeño más alto de productividad, el 11.2 por ciento se aglutinó en el segundo intervalo de desempeño, el 20.3 y el 11.3 por ciento de dicha inversión ocurrieron en los intervalos con estancamiento moderado y con retroceso, respectivamente. Por su parte, en Coahuila, las clases de actividad manufacturera que fueron eficientes observaron los mayores porcentajes de formación bruta de capital fijo en esa entidad con 53.6 y 24.1 por ciento en los segmentos de desempeño de avance moderado y avance significativo, respectivamente. De manera similar puede analizarse la información correspondiente al resto de los estados.

Cuadro 11. Participación Porcentual de las Observaciones en la Formación Bruta de capital Fijo por Entidad Federativa e Intervalo de Desempeño
(Porcentajes con respecto del total de las observaciones)

Entidad Federativa	Productividad Total de Factores				Eficiencia				Avance Tecnológico			
	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
AGUASCALIENTES	0.30	0.15	0.57	0.48	0.25	0.17	0.49	0.60	0.17	0.54	0.25	0.55
BAJA CALIFORNIA	0.03	0.83	0.79	0.17	0.11	0.68	0.67	0.36	0.23	0.85	0.55	0.18
BAJA CALIFORNIA SUR	0.06	0.06	0.07	0.01	0.06	0.00	0.13	0.01	0.00	0.18	0.02	0.00
CAMPECHE	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00
CHAMPAS	0.01	0.02	0.20	0.00	0.01	0.03	0.19	0.00	0.00	0.18	0.05	0.00
CHIHUAHUA	0.28	0.69	0.66	1.13	0.31	0.83	0.53	1.09	0.25	1.22	0.96	0.32
COAHUILA	0.02	1.28	1.20	1.42	0.41	0.47	2.11	0.95	0.33	1.25	1.32	1.03
COLIMA	0.00	0.03	0.06	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00	0.00	0.01	0.08	0.00
DISTRITO FEDERAL	1.01	3.84	2.98	0.67	0.40	4.26	2.76	1.08	0.36	2.70	2.88	2.56
DURANGO	0.02	0.46	0.10	0.19	0.04	0.15	0.30	0.28	0.22	0.32	0.11	0.11
GUANAJUATO	0.31	4.12	0.74	1.02	0.32	1.00	4.50	0.38	0.14	4.00	1.09	0.98
GUERRERO	0.00	0.04	0.08	0.01	0.02	0.06	0.01	0.05	0.01	0.06	0.04	0.02
HIDALGO	0.06	9.68	0.92	1.62	1.77	0.99	9.56	-0.04	0.04	9.53	0.37	2.33
JALISCO	0.09	1.95	4.36	0.97	1.01	3.72	1.95	0.68	0.06	1.21	2.31	3.79
MÉXICO	0.58	4.77	4.82	2.12	1.27	5.87	3.92	1.22	0.45	5.12	3.18	3.53
MICHOACÁN	0.44	0.17	1.46	0.19	0.51	1.14	0.42	0.19	0.00	0.97	1.12	0.16
MORELOS	0.01	0.33	0.16	0.55	0.04	0.16	0.51	0.34	0.04	0.22	0.52	0.27
NAYARIT	0.00	0.03	0.05	0.05	0.00	0.03	0.04	0.06	0.00	0.07	0.02	0.03
NUEVO LEÓN	2.98	1.69	3.95	4.20	0.36	5.67	5.15	1.64	0.04	4.97	3.85	3.96
OAXACA	0.00	2.35	0.06	0.41	0.01	0.07	2.65	0.09	0.05	2.32	0.43	0.01
PUEBLA	0.81	1.45	0.80	4.08	0.89	1.61	3.88	0.76	0.25	1.38	4.63	0.89
QUERÉTARO	0.16	0.88	0.89	1.02	0.25	0.67	1.62	0.41	0.06	0.81	1.35	0.73
QUINTANA ROO	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00
SAN LUIS POTOSÍ	0.09	0.46	1.14	0.48	0.07	1.36	0.61	0.13	0.09	0.35	0.84	0.89
SINALOA	0.01	0.08	0.23	0.04	0.03	0.04	0.25	0.03	0.00	0.16	0.13	0.05
SONORA	0.13	0.18	0.54	1.09	0.19	0.21	0.47	1.06	0.03	0.32	1.38	0.21
TABASCO	0.03	0.01	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.00	0.00	0.03	0.04	0.02
TAMAULIPAS	0.81	0.34	0.47	0.24	0.29	1.05	0.45	0.07	0.69	0.31	0.62	0.24
TLAXCALA	0.01	0.15	0.57	0.64	0.02	0.74	0.35	0.25	0.05	0.13	0.73	0.46
VERACRUZ	1.48	1.14	0.67	0.83	1.65	1.26	1.14	0.06	0.01	1.54	0.74	1.83
YUCATÁN	0.07	0.30	0.27	0.04	0.15	0.28	0.22	0.03	0.05	0.25	0.18	0.19
ZACATECAS	0.00	0.07	0.04	0.02	0.01	0.01	0.10	0.03	0.01	0.11	0.02	0.00

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

El cambio en la productividad manufacturera en México...

Cuadro 12. Participación Porcentual de las Observaciones en la Formación Bruta de capital Fijo por Entidad Federativa e Intervalo de Desempeño
(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de cada entidad federativa)

Entidad Federativa	Productividad Total de Factores				Eficiencia				Avance Tecnológico			
	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
AGUASCALIENTES	20.16	9.83	37.94	32.07	16.58	11.24	32.38	39.80	11.30	36.02	16.54	36.15
BAJA CALIFORNIA	1.52	45.62	43.51	9.35	6.29	37.30	36.64	19.77	12.93	46.92	30.44	9.72
BAJA CALIFORNIA SUR	30.16	28.44	35.42	5.97	29.75	0.95	63.05	6.25	0.34	89.46	9.61	0.59
CAMPECHE	0.03	18.38	6.75	74.84	3.54	5.86	11.83	78.77	4.57	80.43	11.15	3.86
CHAMPAS	5.62	7.75	85.01	1.62	5.61	13.65	79.29	1.44	0.14	76.05	22.45	1.35
CHIHUAHUA	10.09	25.11	23.78	41.03	11.29	30.16	19.14	39.40	9.10	44.23	35.01	11.67
COAHUILA	0.55	32.62	30.59	36.25	10.38	11.86	53.63	24.13	8.48	31.77	33.64	26.10
COLIMA	1.10	35.26	62.39	1.25	1.29	35.59	60.65	2.48	0.22	6.26	92.82	0.70
DISTRITO FEDERAL	11.84	45.20	35.04	7.91	4.65	50.18	32.43	12.74	4.26	31.76	33.86	30.12
DURANGO	2.42	60.62	12.56	24.39	4.82	19.33	39.22	36.62	29.12	41.52	14.92	14.43
GUANAJUATO	5.06	66.44	12.01	16.49	5.13	16.18	72.57	6.13	2.25	64.42	17.54	15.79
GUERRERO	1.05	30.68	63.64	4.63	12.54	43.40	6.02	38.04	6.22	45.89	32.45	15.44
HIDALGO	0.51	78.81	7.46	13.23	14.38	8.03	77.88	-0.29	0.36	77.63	3.04	18.97
JALISCO	1.18	26.50	59.15	13.17	13.75	50.53	26.45	9.27	0.83	16.43	31.34	51.41
MÉXICO	4.71	38.81	39.21	17.27	10.34	47.81	31.92	9.94	3.68	41.72	25.85	28.75
MICHOACÁN	19.52	7.45	64.52	8.51	22.55	50.58	18.57	8.30	0.17	43.10	49.60	7.13
MORELOS	1.39	31.24	15.24	52.12	4.24	15.50	48.24	32.01	3.38	21.40	49.85	25.37
NAYARIT	1.14	21.63	40.13	37.10	1.55	22.15	28.09	48.22	0.03	52.84	19.49	27.64
NUEVO LEÓN	23.23	13.19	30.81	32.77	2.84	44.22	40.13	12.81	0.30	38.76	30.03	30.91
OAXACA	0.06	83.36	2.07	14.52	0.36	2.57	94.04	3.04	1.69	82.52	15.41	0.39
PUEBLA	11.34	20.30	11.20	57.16	12.52	22.51	54.38	10.59	3.51	19.27	64.79	12.43
QUERÉTARO	5.41	29.70	30.29	34.60	8.59	22.60	54.94	13.87	2.03	27.50	45.76	24.71
QUINTANA ROO	8.37	50.57	24.13	16.93	5.20	64.83	17.58	12.40	8.48	48.24	40.57	2.71
SAN LUIS POTOSÍ	4.22	21.11	52.50	22.17	3.33	62.58	27.96	6.13	4.29	16.19	38.75	40.76
SINALOA	2.12	22.03	65.19	10.66	9.23	12.20	70.84	7.72	0.98	46.61	38.46	13.95
SONORA	6.63	9.49	27.75	56.13	9.90	10.94	24.23	54.93	1.53	16.33	71.20	10.94
TABASCO	33.22	7.08	32.14	27.56	32.69	35.04	27.28	4.99	0.58	34.15	42.33	22.95
TAMAULPAS	43.76	18.19	25.16	12.89	15.74	56.28	24.06	3.91	37.39	16.47	33.41	12.73
TLAXCALA	0.50	11.10	41.72	46.68	1.71	54.17	25.75	18.37	3.50	9.54	53.09	33.87
VERACRUZ	35.83	27.77	16.27	20.13	40.14	30.54	27.79	1.54	0.29	37.31	17.87	44.53
YUCATÁN	9.69	45.28	39.78	5.25	21.67	41.45	32.17	4.71	7.76	36.83	26.50	28.91
ZACATECAS	2.04	53.30	29.95	14.71	4.22	7.82	69.04	18.93	5.55	80.53	10.88	3.03

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

Más específicamente, es posible particularizar en la compra de maquinaria y equipo de producción, el cual es un elemento de la formación bruta de capital fijo pero que se centra en la dimensión de los desembolsos en mejores prácticas productivas materializadas en procesos de producción y en la adopción de tecnologías.

A nivel nacional, se confirma que las entidades con mayor complejidad en cuanto a actividades manufactureras son las que reúnen las mayores proporciones de compra de maquinaria y equipo, la cual tiende a aglomerarse en los intervalos de desempeño con índices superiores a uno y, en el de índices entre 0.5 y 0.99, principalmente. Por ejemplo, en el cuadro 13, puede percibirse que Nuevo León y Puebla fueron los que más invirtieron en esta clase de activos fundamentalmente en industrias con alta productividad (5.1 y 4.9 por ciento, respectivamente). En ambas entidades, el resultado puede justificarse más por innovación que por cambio en eficiencia. En el segundo grupo de desempeño destacan Nuevo León, Jalisco, México y Distrito Federal, entre otras entidades. En menor medida participan entidades con desarrollo industrial intermedio o de reciente impulso. En forma semejante pueden explicarse los resultados para las demás entidades federativas.

Por su parte, el cuadro 14 presenta la manera en que se diseminó la inversión en maquinaria y equipo a nivel de cada entidad del país. Como ejemplo, véase el caso de Campeche. Las actividades con el más elevado desempeño, en cuanto a productividad total de los factores, realizaron el 83.7 por ciento de la compra de maquinaria y equipo de producción, resultado que se explica claramente por la orientación hacia la eficiencia de tales industrias y, en menor magnitud, hacia la innovación. Contrariamente, empleando el caso de Nuevo León como ejemplo contrastante, puede distinguirse que las actividades con mejores resultados en productividad llevaron a cabo el 38.6 por ciento de la inversión en maquinaria y equipo, esta cifra puede explicarse con mucha nitidez por la innovación y no tanto por eficiencia; dicho de otra forma, los sectores industriales innovadores de Nuevo León concentraron el 35 por ciento de la compra de estos activos; análogamente para el resto de las entidades federativas.

El cambio en la productividad manufacturera en México...

Cuadro 13. Participación Porcentual de las Observaciones en la Compra de Maquinaria y Equipo por Entidad Federativa e Intervalo de Desempeño
(Porcentajes con respecto del total de las observaciones)

Entidad Federativa	Productividad Total de Factores				Eficiencia				Avance Tecnológico			
	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
AGUASCALIENTES	0.24	0.13	0.51	0.49	0.19	0.14	0.48	0.58	0.22	0.48	0.15	0.53
BAJA CALIFORNIA	0.08	0.26	0.60	0.10	0.05	0.41	0.45	0.13	0.01	0.62	0.28	0.13
BAJA CALIFORNIA SUR	0.01	0.04	0.02	0.01	0.01	0.00	0.06	0.01	0.00	0.07	0.01	0.00
CAMPECHE	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00
CHAMPAS	0.02	0.01	0.21	0.00	0.01	0.02	0.20	0.00	0.00	0.20	0.04	0.00
CHIHUAHUA	0.34	0.34	0.68	0.66	0.36	0.74	0.51	0.41	0.01	0.72	0.96	0.31
COAHUILA	0.00	1.34	1.29	1.44	0.31	0.57	2.23	0.96	0.39	1.21	1.38	1.10
COLIMA	0.00	0.03	0.07	0.00	0.00	0.03	0.07	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00
DISTRITO FEDERAL	0.48	2.84	2.40	0.84	0.27	3.11	1.97	1.22	0.34	2.19	2.29	1.74
DURANGO	0.02	0.43	0.12	0.17	0.03	0.16	0.30	0.25	0.20	0.29	0.16	0.07
GUANAJUATO	0.28	3.27	0.69	1.10	0.32	0.97	3.68	0.36	0.13	3.06	1.05	1.10
GUERRERO	0.00	0.04	0.08	0.01	0.01	0.05	0.00	0.06	0.01	0.07	0.03	0.02
HIDALGO	0.06	11.39	1.18	1.99	1.92	1.09	11.43	0.18	0.04	11.40	0.31	2.87
JALISCO	0.08	1.71	4.69	1.29	1.00	3.87	2.11	0.80	0.06	1.03	2.34	4.34
MÉXICO	0.53	4.82	4.97	1.11	1.39	4.85	3.91	1.28	0.37	5.20	3.42	2.44
MICHOACÁN	0.67	0.11	1.76	0.21	0.72	1.32	0.51	0.20	0.00	1.27	1.33	0.15
MORELOS	0.01	0.36	0.20	0.67	0.05	0.14	0.60	0.44	0.04	0.24	0.67	0.29
NAYARIT	0.00	0.02	0.06	0.03	0.00	0.02	0.02	0.07	0.00	0.07	0.02	0.02
NUEVO LEÓN	2.01	1.71	4.32	5.06	0.30	4.99	6.07	1.73	0.04	3.92	4.56	4.58
OAXACA	0.00	1.97	0.05	0.50	0.01	0.07	2.40	0.05	0.02	1.94	0.56	0.01
PUEBLA	0.77	1.49	1.00	4.94	0.90	1.77	4.70	0.83	0.23	1.52	5.41	1.03
QUERÉTARO	0.13	0.97	0.99	1.25	0.24	0.69	1.95	0.46	0.05	0.88	1.64	0.77
QUINTANA ROO	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
SAN LUIS POTOSÍ	0.12	0.45	1.14	0.50	0.08	1.42	0.60	0.11	0.13	0.27	0.76	1.05
SINALOA	0.01	0.04	0.19	0.06	0.01	0.03	0.20	0.05	0.00	0.14	0.12	0.04
SONORA	0.12	0.13	0.52	1.03	0.16	0.15	0.54	0.96	0.03	0.18	1.44	0.16
TABASCO	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.00	0.00	0.02	0.04	0.02
TAMAULIPAS	0.70	0.16	0.40	0.24	0.12	1.06	0.29	0.04	0.66	0.11	0.50	0.24
TLAXCALA	0.00	0.18	0.67	0.79	0.01	0.84	0.49	0.31	0.05	0.21	0.82	0.57
VERACRUZ	1.99	1.26	0.74	0.99	2.15	1.41	1.36	0.06	0.01	1.99	0.89	2.08
YUCATÁN	0.04	0.27	0.16	0.03	0.08	0.25	0.16	0.01	0.03	0.24	0.08	0.16
ZACATECAS	0.00	0.10	0.03	0.02	0.00	0.01	0.10	0.02	0.00	0.12	0.01	0.01

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

Cuadro 14. Participación Porcentual de las Observaciones en la Compra de Maquinaria y Equipo por Entidad Federativa e Intervalo de Desempeño
(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de cada entidad federativa)

Entidad Federativa	Productividad Total de Factores				Eficiencia				Avance Tecnológico			
	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
AGUASCALIENTES	17.15	9.78	37.34	35.73	13.79	9.86	34.50	41.85	15.95	34.73	10.53	38.79
BAJA CALIFORNIA	7.68	25.40	57.36	9.56	4.76	39.27	43.55	12.41	1.17	59.27	27.03	12.53
BAJA CALIFORNIA SUR	15.58	54.44	23.07	6.91	15.76	1.28	76.08	6.88	0.01	82.33	16.85	0.81
CAMPECHE	0.02	10.32	5.89	83.76	1.97	4.81	5.54	87.68	3.96	88.63	5.43	1.97
CHAMPAS	6.39	6.02	86.48	1.11	6.23	8.94	83.77	1.07	0.12	81.63	17.29	0.96
CHIHUAHUA	16.79	16.68	33.85	32.67	17.83	36.51	25.19	20.47	0.74	35.92	47.76	15.59
COAHUILA	0.11	32.82	31.65	35.42	7.69	13.99	54.67	23.64	9.48	29.66	33.89	26.96
COLIMA	0.70	28.69	70.12	0.50	0.81	30.26	66.88	2.05	0.05	3.98	95.81	0.15
DISTRITO FEDERAL	7.32	43.31	36.56	12.81	4.05	47.29	30.03	18.62	5.23	33.41	34.81	26.55
DURANGO	2.25	58.13	16.32	23.29	3.60	21.51	40.78	34.11	27.75	40.16	22.40	9.68
GUANAJUATO	5.23	61.31	12.94	20.53	6.05	18.24	68.89	6.82	2.40	57.38	19.59	20.62
GUERRERO	0.92	32.84	61.86	4.37	11.20	39.79	3.72	45.28	5.47	56.29	24.21	14.03
HIDALGO	0.39	77.94	8.09	13.59	13.13	7.45	78.18	1.24	0.27	77.97	2.11	19.66
JALISCO	1.05	22.04	60.36	16.56	12.86	49.71	27.19	10.24	0.73	13.29	30.14	55.84
MÉXICO	4.62	42.18	43.45	9.74	12.17	42.40	34.26	11.17	3.25	45.53	29.90	21.32
MICHOACÁN	24.32	4.14	64.02	7.52	26.28	47.96	18.50	7.26	0.10	46.30	48.27	5.32
MORELOS	0.78	29.40	16.20	53.63	4.34	11.19	48.69	35.78	3.22	19.15	54.16	23.47
NAYARIT	0.37	17.53	55.34	26.76	0.87	18.16	21.31	59.65	0.03	62.15	15.79	22.03
NUEVO LEÓN	15.36	13.04	32.96	38.63	2.28	38.12	46.37	13.23	0.33	29.90	34.78	34.99
OAXACA	0.03	78.01	2.11	19.85	0.25	2.89	95.07	1.79	0.71	76.86	22.05	0.38
PUEBLA	9.44	18.13	12.23	60.20	10.96	21.56	57.31	10.18	2.83	18.58	66.01	12.57
QUERÉTARO	3.89	29.00	29.61	37.50	7.27	20.60	58.29	13.84	1.41	26.42	49.15	23.03
QUINTANA ROO	8.27	33.78	34.11	23.85	5.85	47.07	26.99	20.08	15.19	16.77	63.37	4.67
SAN LUIS POTOSÍ	5.60	20.21	51.54	22.65	3.44	64.56	27.20	4.80	5.70	12.44	34.35	47.51
SINALOA	3.36	13.85	64.29	18.49	3.02	11.30	68.65	17.03	0.66	46.75	39.71	12.88
SONORA	6.77	7.15	28.98	57.11	8.61	8.39	29.96	53.04	1.49	9.81	79.87	8.82
TABASCO	24.48	8.33	42.07	25.11	24.07	36.57	36.20	3.16	0.46	25.51	51.44	22.59
TAMAULIPAS	46.31	10.89	26.88	15.91	7.71	70.22	19.52	2.55	43.94	7.09	33.15	15.83
TLAXCALA	0.05	10.92	40.85	48.19	0.87	50.76	29.82	18.55	2.99	12.82	49.66	34.53
VERACRUZ	39.89	25.28	14.87	19.96	43.27	28.25	27.31	1.17	0.28	40.06	17.87	41.79
YUCATÁN	8.86	52.60	32.46	6.08	16.31	48.86	32.27	2.55	5.98	47.40	15.64	30.98
ZACATECAS	0.14	66.62	18.79	14.45	2.39	9.91	71.34	16.36	0.89	85.06	8.21	5.84

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

Resumiendo, al analizar la significancia del grupo de industrias con índices aceptables, se notó que, en los estados con desarrollo industrial avanzado (y en algunos con desarrollo industrial intermedio) sus resultados, en cuanto a producción bruta total, estuvieron explicados, preponderantemente, por aquellas clases que obtuvieron buenos índices de avance tecnológico. Por otra parte, los estados con una variedad de clases industriales escasa e intermedia, la explicaron con aquellas clases que reportaron buen desempeño en PTF en general y, específicamente en eficiencia.

Además, la compra de maquinaria y equipo de producción y la formación bruta de capital fijo en 1999, se repartió entre actividades industriales con ganancia en PTF, eficiencia e innovación y, en aquellas con retroceso moderado en estas variables. Esto indica que un mayor cambio en estos índices, se encuentra asociado a mayor inversión en estos activos, sugiriendo que la sustitución de maquinaria y equipo difiere entre actividades industriales y entidades federativas, este resultado concuerda con el señalado por Karshenas y Stoneman (1995) a nivel teórico²⁹ y, con el referido por Brown y Domínguez (1998) a nivel empírico.

En general, la compra de maquinaria y equipo de producción y la formación bruta de capital fijo del final del periodo, las llevaron a cabo industrias con buena productividad, eficiencia o innovación, principalmente, y en menor medida las actividades con algún grado de pérdida o estancamiento. Esto último sugiere que actividades con bajo desempeño tuvieron incentivos para adquirir tecnología y para acrecentar sus acervos de capital. En algunos casos (como el de Nuevo León), mayores índices de cambio tecnológico se relacionaron con mayor inversión. En especial, en entidades federativas con desarrollo manufacturero medio o incipiente (como Hidalgo, Oaxaca, etc.), los bajos niveles de innovación indujeron decisiones en materia de eficiencia y adopción de nueva tecnología.

d) Regiones

Con el objeto de identificar los efectos dados a raíz de la entrada en vigor del TLCAN, se realizó una regionalización para capturar los impactos obtenidos, de acuerdo a la ubicación geográfica que guardan las entidades respecto del resto de los países firmantes. La división adoptada fue la propuesta por Cordourier y Gómez (2002) que tomó en cuenta el desempeño exportador de las diferentes entidades federativas y consideró cuatro regiones. La primera, identificada como *Fronteriza* incluye a los estados de Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León y

²⁹ Estos investigadores observaron que la tasa de difusión Inter-firma difiere entre industrias y tecnologías (e incluso entre países; la tasa de difusión intra-firma difiere entre empresas y tecnologías y, la fecha de uso inicial hasta el nivel de uso máximo de nuevas tecnologías difiere entre empresas, industrias y tecnologías.

Sonora; la siguiente, se encuentra definida como *Principales Ciudades del Centro* y considera al Distrito Federal, Jalisco y México; la tercera, referida como *Región Sur*, comprendió los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo y Yucatán; finalmente, el resto de las entidades federativas se agrupan como los *No Incluidos en Otras*. Algunos de los resultados más relevantes encontrados bajo este entorno se describen a continuación.

Nuevamente se repite el esquema de análisis de las secciones anteriores, en donde, primero, se analiza la información en términos del total general de clases industriales y, en segundo lugar, a nivel de unidades de análisis individuales en relación a su propio total.

Al examinar la repartición de las actividades manufactureras entre los intervalos de desempeño considerados con respecto al total nacional, se observó que la región *Fronteriza* acumuló el mayor porcentaje de observaciones con los mayores cambios en productividad (10.5 por ciento) después de la región de estados *No incluidos en otras*, durante el periodo. Además, esta misma región concentró el 6.1 por ciento de observaciones en el segundo mejor intervalo. Las regiones de *Principales ciudades del centro* y *sur* reunieron, en el primer intervalo poco más del 5 por ciento. Al comparar los resultados de eficiencia y avance tecnológico, se observa que la región *Fronteriza* reunió los mayores porcentajes en el grupo de desempeño que abarca entre 1.5 y más, con 10.8 por ciento, en eficiencia y 8.1 por ciento, en avance tecnológico, es decir, las cifras más relevantes después de la región que alude al resto de las entidades y que se refiere a aquellas con un grado de industrialización intermedio (Cuadro 15).

La región *Sur* estuvo más orientada hacia la mejora en eficiencia, en tanto, que la de *Principales ciudades del centro* estuvo ligeramente más orientada hacia la innovación aunque observó porcentajes importantes también en mejora en eficiencia, esto en relación al total nacional.

En contraste, al analizar los resultados específicos de cada región, se distingue, por ejemplo, que el 54 por ciento de las actividades con los mejores resultados de la región *Sur* estuvieron fuertemente orientados hacia el cambio en eficiencia y, únicamente el 35.8 por ciento correspondió a índices de cambio tecnológico. En comparación, la región *Principales ciudades del centro* manifestó estar más orientada hacia la innovación (39.4 por ciento) que hacia el cambio en la eficiencia (36 por ciento). Esto insinúa cierto grado de especialización productiva entre regiones geográficas, lo que a su vez, refleja una mezcla de ventajas comparativas, aspectos del entramado de relaciones entre agentes económicos, acceso a mercados y aspectos competitivos propios de cada región.

Las estrategias de crecimiento económico basadas en el cambio en eficiencia permiten la mejoría en procesos de producción y el cambio organizacional evitando el dispendio de recursos, sin embargo, se trata de

estrategias que aseguran la viabilidad de las empresas sólo en el corto plazo. Por otra parte, las estrategias de crecimiento basadas en el cambio tecnológico como un proceso permanente, aseguran el posicionamiento en el mercado de las empresas en el largo plazo. Una combinación de ambas acarreará resultados favorables. Esto no sucede sólo a nivel de subsectores e industrias, sino también entre entidades federativas y regiones geográficas.

Cuadro 15. Índices de Cambio en Productividad Total de Factores y sus Componentes por Región Geográfica e Intervalo de Desempeño

(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de la muestra y con respecto al total de observaciones de cada subsector)

Región	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
	Productividad Total de Factores				Productividad Total de Factores			
Fronteriza	0.73	3.97	6.07	10.46	3.43	18.71	28.59	49.26
Principales Ciudades del Centro	0.54	4.45	4.95	5.09	3.62	29.62	32.90	33.86
Sur	0.58	2.46	3.28	5.99	4.73	20.00	26.64	48.63
No Incluidos en Otras	2.11	10.41	14.15	24.75	4.10	20.24	27.53	48.14
	Eficiencia				Eficiencia			
Fronteriza	0.93	3.75	5.99	10.83	4.33	17.44	27.88	50.35
Principales Ciudades del Centro	0.76	3.60	5.28	5.43	5.05	23.89	35.03	36.03
Sur	0.61	2.37	2.97	7.01	4.73	18.31	22.89	54.08
No Incluidos en Otras	2.61	9.84	13.63	24.39	5.16	19.50	27.01	48.33
	Avance Tecnológico				Avance Tecnológico			
Fronteriza	0.50	5.15	6.40	8.13	2.49	25.51	31.72	40.29
Principales Ciudades del Centro	0.35	4.13	5.36	6.39	2.16	25.45	33.04	39.35
Sur	0.33	3.29	4.31	4.43	2.71	26.62	34.85	35.82
No Incluidos en Otras	1.19	12.59	17.67	19.77	2.33	24.57	34.49	38.60

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

Para contar con un panorama más acabado, resulta oportuno analizar la manera en que los datos del cuadro 15 anterior, se corresponden con su contribución en el producto bruto de 1999. En este sentido, las clases industriales que avanzan en productividad moderadamente (entre 1 y 1.49), de la región *Principales ciudades del centro*, son las de mayor importancia en la producción bruta del final del periodo a nivel nacional con el 16.8 por ciento. El siguiente valor en importancia corresponde al intervalo de decaimiento o estancamiento moderado (entre 0.51 y 0.99) de la misma región. Esto indica que la región de *Principales ciudades del centro* es la más relevante en cuanto a producción, superando a la *Fronteriza* en 1999. La zona *Sur* resultó ser la menos relevante, en el entorno nacional. Algo similar ocurrió en los indicadores eficiencia y cambio tecnológico (Cuadro 16).

Al observar la distribución de la contribución en el producto bruto de 1999 pero de cada región en específico, puede corroborarse que las actividades con mayor peso relativo corresponden a los intervalos de retroceso o

estancamiento moderado, avance moderado y avance significativo, en todas las regiones.

Cuadro 16. Participación Porcentual de las Observaciones en la Producción Bruta Total por Región Geográfica e Intervalo de Desempeño

(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de la muestra y con respecto al total de observaciones de cada subsector)

Región	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
	Productividad Total de Factores				Productividad Total de Factores			
Fronteriza	1.51	7.09	8.45	6.59	6.37	30.01	35.74	27.88
Principales Ciudades del Centro	1.88	14.93	16.78	5.68	4.80	38.01	42.72	14.47
Sur	0.09	1.64	0.85	1.19	2.36	43.49	22.58	31.57
No Incluidos en Otras	2.36	10.16	9.05	11.74	7.09	30.49	27.18	35.24
	Eficiencia				Eficiencia			
Fronteriza	1.57	6.41	10.80	4.86	6.65	27.12	45.68	20.55
Principales Ciudades del Centro	2.75	18.83	12.45	5.24	7.01	47.95	31.69	13.35
Sur	0.29	0.63	2.50	0.37	7.70	16.53	66.07	9.71
No Incluidos en Otras	3.10	10.12	15.28	4.80	9.31	30.38	45.89	14.42
	Avance Tecnológico				Avance Tecnológico			
Fronteriza	0.87	10.12	7.97	4.67	3.69	42.81	33.73	19.76
Principales Ciudades del Centro	1.19	13.25	12.41	12.43	3.02	33.74	31.60	31.64
Sur	0.11	1.70	0.90	1.07	2.86	45.02	23.88	28.23
No Incluidos en Otras	1.43	9.69	12.68	9.51	4.29	29.10	38.07	28.54

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

Otro punto a analizar es el relacionado con la distribución de la formación bruta de capital fijo de 1999 entre las regiones y grupos de desempeño. Por ejemplo, en la variable productividad a nivel del total nacional, la mayor proporción de inversión en activos fijos estuvo concentrada entre actividades manufactureras con retroceso moderado y avance significativo (19.5 y 11.5 por ciento, respectivamente) en la región de estados *No incluidos en otras*. En segundo lugar, destacaron los porcentajes observados en los grupos de desempeño con retroceso y avance moderados de la región de *Principales ciudades del centro*, en tercer lugar se ubicó la región *Fronteriza*. En el indicador de eficiencia, fueron importantes los porcentajes de formación bruta de capital que se llevaron a cabo principalmente en los segmentos de desempeño con retroceso y avance moderados de las regiones de estados *No incluidos en otras*, *Principales ciudades del centro* y *Fronteriza*. En avance tecnológico la formación bruta de capital fijo estuvo repartida bajo un patrón similar al observado en productividad.

El cuadro 16 también presenta la forma en que se diseminó la formación bruta de capital fijo de acuerdo a las regiones geográficas consideradas y los segmentos de desempeño. Por ejemplo, las actividades con los más altos resultados en productividad de la región *Fronteriza* realizaron el 34.2 por

ciento de la formación bruta de capital fijo; el 30.7 por ciento, lo llevaron a cabo las clases manufactureras del segmento con avance moderado; el 20.2 por ciento del mismo rubro de inversión fue realizado en el intervalo con atraso o estancamiento tolerable. Otro caso es el de la región *Sur*, donde el 69.6 por ciento de la formación bruta de capital ocurrió en el segmento de retroceso moderado, lo que sugiere que las actividades rezagadas realizaron las mayores inversiones en activos fijos en esa región geográfica. Atendiendo el indicador de innovación, el mismo segmento descrito de la región *Sur* concentró el 72.7 por ciento de la formación de capital, lo que confirma la disposición a mejorar los activos por parte de dicho segmento de desempeño. De manera semejante pueden interpretarse el resto de los resultados.

Cuadro 17. Participación Porcentual de las Observaciones en la Formación Bruta de Capital Fijo por Región Geográfica e Intervalo de Desempeño

(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de la muestra y con respecto al total de observaciones de cada subsector)

Región	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
	Productividad Total de Factores				Productividad Total de Factores			
Fronteriza	3.50	4.73	7.21	8.02	14.90	20.18	30.72	34.20
Principales Ciudades del Centro	1.67	10.56	12.15	3.76	5.94	37.52	43.17	13.37
Sur	0.09	2.74	0.63	0.49	2.16	69.58	15.89	12.37
No Incluidos en Otras	4.55	19.54	8.89	11.48	10.24	43.95	20.00	25.81
	Eficiencia				Eficiencia			
Fronteriza	1.45	7.86	9.04	5.11	6.18	33.49	38.54	21.78
Principales Ciudades del Centro	2.68	13.86	8.62	2.99	9.51	49.24	30.64	10.61
Sur	0.19	0.47	3.07	0.20	4.81	11.94	78.08	5.17
No Incluidos en Otras	6.18	10.44	24.29	3.55	13.90	23.47	54.63	7.99
	Avance Tecnológico				Avance Tecnológico			
Fronteriza	0.89	8.79	8.09	5.70	3.78	37.46	34.47	24.30
Principales Ciudades del Centro	0.87	9.03	8.36	9.88	3.11	32.10	29.71	35.09
Sur	0.11	2.86	0.73	0.23	2.88	72.70	18.53	5.89
No Incluidos en Otras	1.79	20.48	12.66	9.54	4.02	46.05	28.48	21.45

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

Finalmente, el cuadro 18 presenta la manera en que se disgregó la compra de maquinaria y equipo de producción entre regiones y segmentos de desempeño, tanto a nivel del total nacional como de cada una de las regiones consideradas individualmente.

La región *Fronteriza* se distingue en el total nacional, al concentrar proporciones importantes de adquisición de maquinaria y equipo de producción entre los más altos intervalos de desempeño en productividad (8.3 y 7.4 por ciento, respectivamente); en cambio, la región que alude a los estados restantes, concentró notoriamente más de esta inversión en el

segmento de actividades relativamente estancadas (20.4 por ciento) y en el de resultados significativamente favorables (13.5 por ciento).

Lo anterior refiere que en las regiones con un desarrollo industrial incipiente (como la *Sur*) o intermedio (como la de estados *No incluidos en otras*), los grupos de actividades que invirtieron más en maquinaria y equipo fueron los de rezago relativo; contrariamente, en la región *Fronteriza* que probablemente se encuentra más orientada hacia la exportación, la compra de maquinaria y equipo se realizó más en industrias con buen desempeño y con desempeño sobresaliente en cuanto a productividad. En las *Principales ciudades del centro*, esta clase de adquisiciones se concentró en los intervalos de estancamiento y avance moderados. Esto con respecto al total nacional. En eficiencia, la compra de maquinaria y equipos productivos tendió a presentarse entre los grupos de desempeño con retroceso y avance moderados de todas las regiones. En las clases con cambio tecnológico, la compra de maquinaria y equipo se realizó de manera más equilibrada entre los segmentos de desempeño de rezago moderado y avance de las regiones *Fronteriza* y de *Principales ciudades del centro*.

Cuadro 18. Participación Porcentual de las Observaciones en la Compra de Maquinaria y Equipo de Producción por Región Geográfica e Intervalo de Desempeño

(Porcentajes con respecto del total de las observaciones de la muestra y con respecto al total de observaciones de cada subsector)

Región	Intervalo del Índice de Cambio				Intervalo del Índice de Cambio			
	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más	0 a 0.5	0.51 a 0.99	1 a 1.49	1.5 y más
	Productividad Total de Factores				Productividad Total de Factores			
Fronteriza	2.57	3.82	7.43	8.30	11.62	17.26	33.59	37.53
Principales Ciudades del Centro	1.09	9.38	12.06	3.24	4.23	36.39	46.80	12.58
Sur	0.06	2.30	0.51	0.57	1.85	66.73	14.91	16.52
No incluidos en otras	5.01	20.41	9.80	13.46	10.28	41.93	20.14	27.65
	Eficiencia				Eficiencia			
Fronteriza	1.19	6.86	9.86	4.20	5.38	31.02	44.60	19.00
Principales Ciudades del Centro	2.66	11.82	8.00	3.30	10.31	45.85	31.05	12.79
Sur	0.12	0.41	2.78	0.15	3.48	11.74	80.42	4.36
No Incluidos en Otras	6.77	11.12	26.82	3.97	13.91	22.85	55.10	8.15
	Avance Tecnológico				Avance Tecnológico			
Fronteriza	0.48	6.71	8.63	6.28	2.18	30.33	39.05	28.43
Principales Ciudades del Centro	0.77	8.43	8.05	8.52	2.99	32.71	31.22	33.07
Sur	0.06	2.48	0.72	0.19	1.74	71.84	20.95	5.47
No Incluidos en Otras	1.77	22.09	13.97	10.84	3.63	45.39	28.70	22.28

Fuente: Cálculos propios con base en información de los Censos Industriales 1994 y 1999 del INEGI.

El mismo cuadro 18 refiere cifras a nivel de cada región específica en los tres indicadores: productividad, eficiencia e innovación. Resalta el segmento de ganancia moderada en eficiencia de la región *Sur* al reunir más del 80 por

ciento de la compra de maquinaria y equipo de la región, hecho que reafirma la orientación relativa hacia el cambio en eficiencia de dicha zona geográfica. Así mismo, el segmento de retroceso aceptable en cambio tecnológico de la misma región *Sur* fue el de mayor disposición a adquirir maquinaria y equipo productivos, lo que confirma la recomposición de la planta productiva de esa región durante el periodo. En las otras regiones, en la variable de innovación, la distribución es más pareja entre los segmentos de estancamiento moderado y avance.

Resumiendo, se encontró que en la región *Fronteriza*, las clases con alta productividad factorial fueron las que participaron en mayor medida en la producción bruta total y en la inversión en activos fijos; mientras que en la región de *principales ciudades del centro*, las clases con avance tecnológico fueron las de mayor relevancia en estos mismos rubros. Tomando como referencia la zona *Sur*, las clases con ganancia en eficiencia fueron las que sobresalieron en la adquisición de maquinaria y equipo de producción así como en la formación bruta fija de capital y, especialmente, en la producción bruta. Lo anterior permitió inferir que durante este periodo ocurrieron ampliaciones de escala productiva a lo largo del territorio nacional en la industria manufacturera como lo confirma el aumento en las unidades económicas de todos los subsectores y regiones entre 1994 y 1999.

Al efectuar un análisis de estas mismas regiones, a fin de considerar el peso que tuvieron en la producción de los nueve subsectores, se observó que en la región *Fronteriza*, las clases con buen desempeño en los 3 indicadores de referencia se destacaron por tener un peso importante en la producción, especialmente en los subsectores de Productos Minerales no Metálicos y Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo. En este sentido, en la *Región centro*, las clases con mejores índices de cambio fueron relevantes en la participación de la producción de los subsectores de Sustancias Químicas, Derivados de Petróleo y Carbón, Hule y Plástico e Industrias Metálicas Básicas. Asimismo, la región *Sur*, se destacó como una de las más importantes, debido a que sus clases industriales con buenos indicadores tuvieron la mayor participación en la producción de 5 subsectores, que son: Alimentos, Bebidas y Tabaco; Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del Cuero; Madera y Productos de Madera; Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales y, Otras Industrias Manufactureras.

Conclusiones

Este trabajo analizó el cambio experimentado en los índices de productividad factorial total, eficiencia y avance tecnológico en los subsectores y clases industriales en las entidades y regiones de México entre 1994 y 1999, de lo cual se concluyó lo siguiente:

Es de gran relevancia, destacar que las clases industriales que presentaron mayor cambio en productividad total de factores, eficiencia y tecnológico fueron aquéllas que tuvieron la mayor participación en la producción bruta total de cada subsector. Esto sugiere que un buen desempeño se encuentra asociado a una mayor importancia en términos de producto, lo anterior apunta a que, a raíz de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (1994), entre el 25 y el 60 por ciento del total de las clases industriales de cada subsector reactivaron su productividad, la cual fue explicada por los cambios en eficiencia y fundamentalmente por los tecnológicos, a nivel nacional.

Los resultados por entidad federativa permitieron diferenciar aquellas entidades que concentraron el mayor número de clases industriales, las que fueron: el Distrito Federal, México, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Guanajuato; y las que tuvieron menor diversidad de actividades manufactureras: Colima, Nayarit, Baja California Sur, Campeche y Quintana Roo, las cuales mostraron el mayor cambio relativo, tanto en eficiencia como en innovación; es decir, que el mayor cambio efectuado en cualquiera de los indicadores, se realizó más en aquellas entidades cuya diversidad en términos de clases industriales va de menor a intermedia.

Otro hallazgo importante es que, en algunas entidades del país, las actividades ineficientes fueron aquéllas que tuvieron más incentivos para modernizar sus equipos productivos y para incrementar sus acervos de capital fijo durante el periodo.

Los resultados, a partir del enfoque regional considerado, indican que la región *Fronteriza* del norte del país tuvo proporcionalmente un mayor número de actividades industriales con índices de cambio en productividad factorial total aceptables y un menor número de clases con bajo desempeño en comparación con la zona de *Principales ciudades del centro*.

De manera general, al analizar cada componente de la productividad se encontró que, el cambio en eficiencia fue casi exclusivo en los subsectores de Madera y Productos de la Madera; Alimentos, Bebidas y Tabaco y; Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo y, se presentó de manera característica en las clases industriales de la región *Sur* así como en los estados de Baja California Sur, Coahuila y Campeche.

Por su parte, el cambio tecnológico fue propio de los subsectores de Productos Minerales no Metálicos; Textiles, Prendas de Vestir e Industrias del

Cuero y; Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo, distinguiéndose la región de *Principales ciudades del centro* junto a los estados de Colima, San Luis Potosí, Tlaxcala y Querétaro.

De la realización de un análisis que contempló la participación de las clases industriales en las variables de producción e inversión en activos fijos sobresalió que la producción bruta total pudo explicarse en mayor medida por clases industriales que registraron cambio favorable en productividad factorial total y tecnológico presentándose esta característica, principalmente, en las regiones *Sur* y *Fronteriza*.

Así, la compra de maquinaria y equipo de producción y la formación bruta de capital fijo se realizó en aquellas clases industriales que fueron eficientes, dándose de manera primordial en los subsectores de: Industrias Metálicas Básicas; Productos Minerales no Metálicos; y Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo, característica específica presentada en las regiones *Fronteriza* y *Sur*.

La evidencia empírica de este estudio demuestra que no se puede rechazar la hipótesis que afirma que los grupos de industrias con mejores índices de productividad total de factores y sus componentes tienen mayor importancia en términos de producción, asimismo fueron las que realizaron mayores inversiones en activos fijos induciendo una expansión de la escala productiva en subsectores, clases industriales, estados y regiones. De igual manera se confirman los diferenciales en cuanto a desempeño en industrias y niveles geográficos.

El desempeño en eficiencia e innovación observados en los subsectores y clases industriales en las entidades federativas y regiones puede encontrarse explicado por una mejora en la estructura organizacional al interior de cada empresa, así como un mejor uso en la asignación y combinación de recursos de producción y adelantos cualitativos en los insumos de trabajo y capital. Interviniendo también la forma en que se difunden las nuevas técnicas de producción, las que, frecuentemente, varían entre empresas e industrias y que se sujetan a las condiciones económicas que conforman el entorno en el que se desenvuelven. Esto sugiere que el desempeño medido por los índices mencionados suele afectar, de manera semejante, a firmas que enfrentan un contexto similar.

Los resultados presentados contribuyen a mostrar evidencia clara sobre el desempeño de subsectores y clases industriales en entidades federativas y regiones en un periodo reciente muy específico de la evolución de la industria manufacturera mexicana.

La agenda de investigación en la lista de temas por analizar en futuros trabajos incluye: primero, la realización de trabajos similares extendiendo el periodo de estudio y el número de variables con el fin de observar cambios en desempeño intertemporal. Segundo, la realización de estudios sobre subsectores, ramas o clases industriales específicas descendiendo al nivel de

industrias para profundizar aspectos bajo un contexto microeconómico. Tercero, contrastar estos resultados con los que podrían obtenerse con otras formas de medición de la PTF como las que se basan en la aplicación del análisis de frontera estocástica.

Bibliografía

Aitken, Brian, Gordon H. Hanson and Ann E. Harrison (1997), "Spillovers, Foreign Investment and Export Behavior", *Journal of International Economics*, 43, pp. 103-132.

Blomström, Magnus and Hakan Persson (1983), "Foreign Investment and Spillover Efficiency in an Underdeveloped Economy: Evidence from the Mexican Manufacturing Industry", *World Development*, 11: 6, pp. 493-501.

Blomström, Magnus (1985), "El comportamiento de las empresas nacionales y extranjeras en México", *El Trimestre Económico*, 52: 1, pp. 175-194.

_____, (1986a), "Multinationals and Market Structure in Mexico", *World Development*, 14: 4, April, pp. 523-530.

_____, (1986b), "Foreign Investment and Productive Efficiency: The Case of Mexico", *The Journal of Industrial Economics*, 35: 1, sep., pp. 97-110.

Blomström, Magnus, Ari Kokko and Mario Zejan (1992), "Host Country Competition and Technology Transfer by Multinationals", *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 4131, pp. 1-27.

Blomström, Magnus and Edward N. Wolff (1994), "Multinational Corporations and Productivity Convergence in Mexico", in: Baumol, W. J., Nelson, R. R. and Wolff, E. N. (Editors), *Convergence in Productivity: Cross-National Studies and Historical Evidence*, Oxford: Oxford University Press, pp. 264-278.

Brown Grossman, Flor y Lilia Domínguez Villalobos (1998), "Productividad en grandes y pequeños establecimientos con distintas intensidades en la utilización de insumos", *Economía Mexicana (Nueva Época)*, VII: 1, pp. 79-114.

Carlsson, Bo (1972), "The Measurement of Efficiency in Production: An Application to Swedish Manufacturing Industries 1968", *Swedish Journal of Economics*, No. 74, pp. 468-485.

Casar, José, Carlos Márquez Padilla, Susana Marván, Gonzalo Rodríguez G., Jaime Ros (1990), "La organización industrial en México", Siglo XXI, México, pp. 445.

Caves, Douglas W., Laurits R. Christensen and W. Erwin Diewert (1982a), "Multilateral Comparisons of Output, Input and Productivity Using Superlative Index Numbers", *Economic Journal*, 62: 365, March, pp. 73-86.

_____, (1982b), "The Economic Theory of Index Numbers of the Measurement Input, Output, and Productivity", *Econometrica*, 50: 6, Nov., pp. 1393-1414.

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.

Cordourier, Gabriela y Aurora Gómez-Galvarriato (2002), "La evolución de la participación laboral de las mujeres en la industria en México: una visión de largo plazo", Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C., Documento de Trabajo 231, México, pp., 33.

Diewert, Erwin W. (1980), "Capital and the Theory of Productivity Measurement", *The American Economic Review*, 70: 2, May., pp. 260-267.

Diewert, Erwin W., and Celik Parkan (1983), "Linear Programming Tests of Regularity Conditions for Production Functions", in: *Quantitative Studies on Production and Prices*. W. Eichhorn, R. Henn K. Neumann, and R. W. Shephard, eds., 1983, pp. 131-158.

Färe, Rolf, Shawna Grosskopf, Mary Norris, Zhongyang Zhang (1994), "Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries", *The American Economic Review*, 84: 1, pp. 66-83.

Färe, Rolf and Shawna Grosskopf (1996), *Intertemporal Production Frontiers: With Dynamic DEA*, Kluwer Academic Publishers, pp. 202.

Färe, Rolf, Shawna Grosskopf and C. A. Knox Lovell (1994b), *Production Frontiers*, Cambridge University Press, pp. 296.

Farrell, Michael J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)* 120: 3, pp. 253-290.

Fisher, Irving (1922), *The Making of Index Numbers*. Boston.

Fragoso Pastrana, Edna C. (2003), "Apertura comercial y productividad en la industria manufacturera mexicana", *Economía Mexicana (Nueva Época)*, XII: 1, pp.5-38.

Fernández Font, Mario (1997), *Innovación Tecnológica y Competitividad*, Fundación Friedrich Ebert, pp. 223.

Førsund, Finn and Lennart Hjalmarsson (1974a), "On Measurement of Productive Efficiency", *Swedish Journal of Economics*, 76, pp. 141-154.

_____, (1974b), "Comment on Bo Carlsson's the Measurement of Efficiency in Production: An Application to Swedish Manufacturing Industries 1968", *Swedish Journal of Economics*, 76, pp. 251-254.

_____, (1979), "Frontier Production Functions and Technical Progress: A Study of General Milk Processing in Swedish Dairy Plants", *Econometrica*, 47: 4, Jul., pp. 883-900.

Grether, Jean-Marie (1999), "Determinants of Technological Diffusion in Mexican Manufacturing: A Plant Level analysis", *World Development*, 27: 7, pp. 1287-1298.

Hernández Laos, Enrique (1985), *La productividad y el desarrollo industrial en México*, Fondo de Cultura Económica.

_____, (coordinador) (1993), *Evolución de la productividad total de los factores en la economía mexicana (1970-1989)*, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Cuadernos del Trabajo.

_____, (2000), "Productividad y empleo en la apertura económica mexicana". *El Trimestre Económico* 67: 1. pp. 121-153.

INEGI (1994), "Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC 3.1)", *Censos Económicos*. México. 1994.

_____, (1999), "Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC 4.0)", *Censos Económicos*. México, 1999.

Iscan, Talan (1998), "Trade Liberalization and Productivity: A Panel Study of the Mexican Manufacturing Industry", *Journal of Development Studies*, 34: 5, pp. 123-48.

Karshenas, Massoud and Paul Stoneman (1995), "Technological Diffusion", in: *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, P. Stoneman, Blackwell Publishers, pp. 265-297.

Kessel, Georgina y Ricardo Samaniego (1992), *Apertura comercial, productividad y desarrollo tecnológico*, Documentos de Trabajo del Departamento Académico de Economía, Instituto Tecnológico Autónomo de México, pp. 52.

Kokko, Ari (1994), "Technology, Market Characteristics, and Spillovers", *Journal of Development Economics*, 43, pp. 279-293.

Lanteri, Luis N. (2004), "Productividad, desarrollo tecnológico y eficiencia. La propuesta de los índices de Malmquist", (Mimeo).

Lee, Jeong-Dong, Tai-Yoo Kim and Eunnyeong Heo (1998), "Technological Progress versus Efficiency gain in Manufacturing Sectors", *Review of Development Economics*, Vol. 2, No. 3, pp. 268-281.

López-Acevedo, Gladys (2002a), "Technology and Firm Performance in Mexico", JEL Codes: L60, L20, J31, J38, World Bank, pp. 1-35.

_____, (2002b), "Technology and Skill Demand in Mexico", JEL Codes: L60, L20, J31, J38, World Bank, pp. 1-21.

_____, (2002c), "Determinants of Technology Adoption in Mexico", JEL Codes: L60, L20, J31, J38, World Bank, pp. 1-39.

Malmquist, Sten (1953), "Index Numbers and Indifference Surfaces", *Trabajos de Estadística*, 4, pp. 209-242.

Maudos, Joaquín, José Manuel Pastor y Lorenzo Serrano (2000), "Crecimiento de la productividad y su descomposición en progreso técnico y cambio de eficiencia: una aplicación sectorial y regional en España (1964-93)", *Investigaciones Económicas*, XXIV: 1, pp. 177-205.

Meza González, Liliana and Ana Belén Mora Yague (2002), *R&D Intensity in Mexican Manufacturing Firms*, World Bank, pp. 41.

Moffat, D. W. (1984), *Economic Dictionary*, Elsevier, The Netherlands 1984.

Moorsteen, Richard H. (1961), "On Measuring Productive Potential and Relative Efficiency", *Quarterly Journal of Economics*, 75: 3, August., pp. 451-467.

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

Romo Murillo, David (2004), *Derramas tecnológicas de la inversión extranjera directa en la industria mexicana*, ITAM, Documento de Trabajo en Estudios de Competitividad. DTEC 04-02. pp. 32.

Salter, W. E. G. (1960), *Productivity and Technical Change*, Cambridge University Press. London.

Shim, Jae K., and Joel G. Siegel (1995), *Dictionary of Economics*, John Wiley and Sons, Inc.

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

Tybout, James R., and M. Daniel Westbrook (1995), "Trade Liberalization and the Dimensions of Efficiency Change in Mexican Manufacturing Industries", *Journal of International Economics*, Vol. 39: ½, pp. 53-78.

Unger, Kurt (1985), *Competencia monopólica y tecnología en la industria mexicana*, Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México, México, pp. 279.

_____, (1999), "La organización industrial, productividad y estrategias empresariales en México", CIDE, México, pp. 39.

World Bank (2001), "*México: Technology, Wages and Employment*", Volume I (Main document), Report No. 22797-ME, pp. 88.

_____, (1998), "*México: Enhancing Factor Productivity Growth*", Country Economic Memorandum, Report No. 17392-ME, pp. 190.