



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN
ECONOMÍA**

FACULTAD DE ECONOMÍA

*Determinantes de la Productividad Laboral
de la Industria Manufacturera en México:
1996 – 2007*

T E S I S

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN ECONOMÍA
CAMPO DE CONOCIMIENTO - ECONOMÍA
APLICADA**

P R E S E N T A:

DANIELA PONTES HERNÁNDEZ

TUTOR:

DRA. FLOR BROWN GROSSMAN

2012





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**ESTRUCTURA DEL JURADO ASIGNADO PARA EL EXAMEN DE
DANIELA PONTES HERNÁNDEZ**

Presidente: Dra. María Elena Cardero García

Secretario: Dr. Gerardo Hiroshi Fujii Gambero

Vocal: Dra. Flor Brown Grossman

1er Suplente: Mtro. Laureano Hayashi Martínez

2do Suplente: Mtra. Irma Escárcega Aguirre

Lugar donde se realizó la tesis: MÉXICO, DISTRITO FEDERAL.

Mayo, 2012

A mis padres:

Elodia Hernández Sánchez y

Amílcar Pontes Martínez (†)

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México y
Facultad de Economía,
por ser sede y recinto
de trabajo y aprendizaje continuo.

En especial a la Dra. Flor Brown Grossman
por dirigirme rigurosamente en este proyecto.

A la Dra. Ma. Elena Cardero,
Dr. Gerardo Fujii, Mtro. Laureano Hayashi y
Mtra. Irma Escárcega por sus correcciones
y recomendaciones a este trabajo.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO I. DISCUSIÓN TEÓRICA Y EMPÍRICA DE LOS DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD	9
INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Concepto y medición de la productividad.....	9
1.2. Los determinantes de la productividad: una revisión teórica.....	12
1.2.1. La apertura comercial	12
1.2.2. La inversión extranjera directa.....	15
1.2.3. La estructura industrial.....	16
1.3. Los determinantes de la productividad: evidencia empírica.....	20
1.3.1. Los efectos de la apertura comercial	20
1.3.2. Los efectos de la inversión extranjera directa	23
1.3.3. Los efectos de la estructura industrial.....	27
1.4. Conclusiones.....	28
CAPÍTULO II. LA ECONOMÍA MEXICANA Y EL COMPORTAMIENTO AGREGADO DEL SECTOR MANUFACTURERO, 1996-2007	31
INTRODUCCIÓN.....	31
2.1. Producto Interno Bruto.....	31
2.2. Gasto en Inversión	34
2.3. Exportaciones e importaciones	36
2.4. Inversión Extranjera Directa.....	39
2.5. Empleo	41
2.6. Conclusiones	43
CAPÍTULO III. LOS DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL	46
INTRODUCCIÓN.....	46
3.1. Fuentes de Información	46
3.2. Análisis descriptivo de las variables	47
3.2.1. Exportaciones	50
3.2.2. Importaciones de insumos	52
3.2.3. Inversión en maquinaria y equipo	53

3.2.4. Gastos por transferencias de tecnología y regalías.....	54
3.2.5. Inversión Extranjera Directa	56
3.2.6. Gastos por publicidad.....	57
3.2.7. Concentración industrial	58
3.3. Metodología y especificación del modelo econométrico.....	60
3.4. Resultados	62
3.5. Conclusiones	65
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES GENERALES.....	67
Propuestas de política económica.....	73
Comentarios finales.....	74
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS.....	84

INTRODUCCIÓN

En términos generales, la productividad mide el nivel de eficiencia con el que se emplean los recursos de una economía para la producción de bienes y servicios. La evolución de la productividad desempeña un papel central en el crecimiento económico, es un indicador fundamental para alcanzar mayores niveles de desarrollo económico y social, además de que mejora la competitividad del país. De esta forma, surge la importancia de avanzar en un mayor conocimiento de su medición y de los factores que la determinan, así como la necesidad de buscar las estrategias adecuadas en materia de política económica para promover su crecimiento en el largo plazo.

Dentro de la investigación empírica, los estudios que analizan la dinámica de la productividad de la industria manufacturera en México son en su mayoría para los años noventa y pocos son los trabajos para periodos más recientes. Es evidente la falta de coincidencia en cuanto a las variables que explican los determinantes de la productividad y en la metodología para las estimaciones econométricas. Algunos trabajos basan el análisis en la industria en su conjunto, otros a nivel de división, rama, clase de actividad económica o número de empresas.

Los estudios que analizan los determinantes de la productividad en México coinciden en señalar los efectos positivos de la apertura y liberalización comercial sobre la productividad (Iskan, 1998; López Córdova, 2003; Montes Rojas y Santamaría, 2006). Otro factor constantemente mencionado son los flujos de la Inversión Extranjera Directa, encontrando evidencia de una relación positiva entre esta variable con la productividad sectorial (Blómstrom y Wolff, 1989; Blómstrom y Sjöholm, 1998; Romo, 2003). La tecnología adoptada por las economías es otra fuente de crecimiento de productividad que se ha utilizado en el análisis empírico para México (Brown y Domínguez, 1998; Fujii, 2004; Romo, 2005). Por último están los estudios que muestran evidencia en cuanto a la relación entre la productividad y la estructura de mercado, como por ejemplo los gastos en publicidad, el margen de ganancias de las empresas, los costos laborales e índices de concentración industrial (Brown y Domínguez, 1998; Kurt Unger, 2001; Fuji, 2004).

Por otro lado, existen distintas formas de construir un indicador de productividad aunque la elección depende de los efectos de su medición (factorial y/o sectorial) y, en muchos casos, de la disponibilidad de los datos. En el presente trabajo, el enfoque de estudio se centra en el análisis de los determinantes de la productividad laboral del sector manufacturero en México a lo largo de dos periodos de tiempo: 1996-2002 y 2003-2007. Se pretende poner a prueba la siguiente hipótesis:

La productividad laboral está determinada por variables de apertura económica y de estructura industrial. Tanto la apertura comercial (exportaciones, insumos importados e IED), como la tecnología y los gastos en publicidad, inciden positivamente en el crecimiento de la productividad industrial; en cambio, la concentración de mercado ejerce un efecto negativo sobre la dinámica de la misma. Los efectos positivos de la apertura comercial sobre la productividad no son permanentes a lo largo del tiempo, por tanto se pretende mostrar que existen diferencias en los determinantes de la productividad para los dos periodos de estudio.

La tesis consta de cuatro capítulos. El capítulo uno analiza algunos aspectos del concepto y medición de la productividad, continúa con la revisión y discusión tanto teórica como empírica de los principales determinantes de la misma, resaltando la naturaleza de sus efectos sobre la productividad, las causas y sus mecanismos de transmisión.

En el segundo capítulo se analizan los principales indicadores económicos del país, así como el comportamiento agregado del sector manufacturero, con la intención de establecer las principales características estructurales que determinan la evolución económica en los años 1996-2002 y 2003-2007, y de esta forma poder identificar las variables que ejercen algún efecto sobre la productividad laboral de la industria manufacturera.

El objetivo del tercer capítulo es presentar la especificación del modelo econométrico para el análisis de los determinantes de la productividad laboral del sector manufacturero. Se realizan las estimaciones con la técnica de datos panel. Los principales resultados muestran que en efecto los determinantes de la productividad laboral son distintos en el tiempo, y estas diferencias se deben a que los dos periodos de estudio presentan características estructurales distintas y por tanto se puede afirmar que los efectos de la

apertura comercial sobre la economía no son permanentes, por lo que no es una estrategia viable para mantener el crecimiento de la productividad en el largo plazo. Por último las conclusiones de la investigación se encuentran en el cuarto capítulo.

CAPÍTULO I. DISCUSIÓN TEÓRICA Y EMPÍRICA DE LOS DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD

INTRODUCCIÓN

El concepto y medición de la productividad ha evolucionado con el tiempo, pero el estudio de los factores que la determinan ha sido diverso según los objetivos perseguidos en las distintas investigaciones. Es por ello que en el presente capítulo se revisan las propuestas tanto teóricas como empíricas para comprender la dinámica de la productividad en México y sus determinantes.

El capítulo inicia con la conceptualización del término “productividad” dentro de la teoría económica y se mencionan sus principales indicadores de medición. En seguida, se presenta el análisis teórico de los efectos de la apertura comercial, inversión extranjera directa, tecnología, gastos en publicidad y concentración industrial sobre la productividad. En el tercer inciso, se revisa la evidencia empírica de los determinantes de la productividad tanto para México como para otros países. Por último, se presentan las conclusiones.

1.1. Concepto y medición de la productividad

La productividad se define como la relación entre la producción de bienes y la cantidad de insumos utilizados; es decir, indica la capacidad o el volumen de producción generado con los insumos empleados en una actividad económica. No obstante, el concepto y medición de la productividad varía según su aplicación. De acuerdo con la OCDE (2001), los objetivos de medición de la productividad son conocer: i) el cambio técnico, entendiendo a la tecnología como la forma de convertir los recursos en productos deseados por la economía; ii) la eficiencia, que significa producir bienes y servicios de alta calidad en el menor tiempo posible con la tecnología actual y dada una cantidad fija de insumos (Martínez, 1998); iii) el ahorro real de costos en la producción, y iv) la evaluación del nivel de vida de la población. En otras palabras, la productividad se asocia con la eficiencia, el tiempo, la rentabilidad de una empresa, de una industria o actividad económica, la capacidad de producción y el grado en el que se aprovechan los recursos.

El concepto de productividad se ha desarrollado históricamente. Los clásicos hacen énfasis en el concepto de productividad, Adam Smith (1776) señaló que la división del trabajo es la causa más importante de la productividad, Ricardo (1817) relacionó el concepto de productividad con la competitividad de los países en un contexto de comercio internacional.

Asimismo, Carlos Marx desarrolló el concepto de productividad y lo diferenció de la intensidad del trabajo, incorporando en su definición las características de los trabajadores y de la ciencia y tecnología añadidas en el proceso de producción (Martínez, 1998). No fue así en el marco de la teoría del equilibrio general de Walras, ya que al centrar la atención en la determinación de los precios, descuidó el análisis de los determinantes de la productividad (Hernández, 1985).

La dinámica de la productividad desempeña un papel central en el crecimiento económico que puede alcanzar un país. En este sentido, bajo los supuestos básicos de la teoría neoclásica,¹ el análisis de la productividad se retoma debido a la necesidad de interpretar la eficiencia de los factores y explicar los niveles de crecimiento económico en el largo plazo. Solow (1957) utilizó una función producción para medir la productividad total de los factores o progreso técnico. De acuerdo con este autor la productividad total de los factores es la parte del crecimiento del producto no explicada por lo que se le conoce como el residuo de Solow. Asimismo, Kendrick (1961), Griliches y Jorgeson (1967), iniciaron varios estudios para explicar la productividad con la intención de medir la eficiencia de los factores de producción. En la teoría del crecimiento endógeno, el interés se centró en la acumulación del conocimiento como un factor adicional para explicar a la productividad, destacan Arrow, (1962), Romer (1986), Grossman y Helpman (1991) (Martínez, 1998).

Los nuevos keynesianos explican el crecimiento como un problema de acumulación de capital, desde esta perspectiva cobra importancia la productividad. En principio explican que las empresas pagan por la productividad del empleado, de modo que los salarios son de eficiencia y con ello se afecta el mercado de trabajo, con un sector laboral de alta

¹ Competencia perfecta, rendimientos constantes de escala, pago de los factores igual a sus productividades marginales.

productividad y mayor empleo. Mankiw (2004) señala que el nivel de vida de un país depende de la productividad y ésta a su vez se determina por factores como el capital físico, capital humano, recursos naturales y conocimientos tecnológicos.

La diversidad de opiniones en torno a la productividad no se refiere solamente a los diferentes conceptos que se encuentran en los enfoques teóricos, también existen distintas formas de construir un indicador de productividad. Dos enfoques son los que se utilizan para medir la productividad: i) paramétrico, que utiliza técnicas econométricas para estimar los parámetros de una función producción y obtener una medida directa de la productividad, y ii) no paramétrico, que emplean números índices como una aproximación de la productividad como se hace en este trabajo de investigación. En términos generales, los indicadores de productividad pueden ser parciales al tomar en consideración sólo la relación de la producción con un insumo (trabajo o capital) o multifactoriales debido a que relacionan la producción con un conjunto de insumos (OCDE, 2001).

La productividad laboral es la relación entre la producción y el personal ocupado, depende en gran medida de las variaciones de otros factores productivos como el capital e insumos intermedios, el cambio técnico, la organización y eficiencia, las economías de escala y el grado de capacidad de utilización. Las ventajas de este indicador es la facilidad de su medición, permite estudiar los cambios en la utilización del trabajo, examinar los efectos del cambio tecnológico en el empleo y el desempleo, evaluar los costos laborales y comparar su evolución con otros países (Martínez, 1998).

La productividad del capital también refleja de manera conjunta las variaciones en el trabajo, insumos intermedios, el cambio técnico, el cambio de eficiencia, las economías de escala y la capacidad de utilización. Este indicador es una medida de productividad parcial y con frecuencia se confunde con la tasa de retorno del capital, la cual es una medida de rendimiento de la inversión de capital que relaciona el costo con el valor actual del acervo de capital (OCDE, 2001).

La productividad total de los factores (PTF) al tomar en consideración todos los factores productivos refleja los efectos combinados del cambio técnico, las economías de escala, cambio en la eficiencia y las variaciones en la capacidad de utilización. Permite el análisis

de cambio estructural y mide la contribución de una industria al crecimiento de la economía en su conjunto (OCDE, 2001).

En esta investigación se decide utilizar un índice de productividad laboral para la industria manufacturera. Lo anterior se justifica por las ventajas de emplear este indicador, entre ellas la disponibilidad de información a cualquier nivel de desagregación en lo que se refiere al desglose por actividades económicas, además de ser un indicador frecuentemente usado en el análisis económico, considerándolo como un factor determinante del nivel de vida y desde esta perspectiva un instrumento de política económica (OCDE, 2001).

Por último, cabe señalar que el estudio de la dinámica de la productividad en una economía debe contemplar el conocimiento y análisis de los factores que la determinan, identificar sus efectos positivos o negativos sobre la productividad de acuerdo con la teoría económica es el tema que se trabaja a continuación.

1.2. Los determinantes de la productividad: una revisión teórica.

Existe una amplia literatura en torno a los determinantes de la productividad. Al parecer hay cierto acuerdo en señalar como los más importantes a las exportaciones, los insumos importados, la inversión extranjera directa y variables de la estructura industrial entre ellas la tecnología, los gastos en publicidad y la concentración, aspectos que se analizan a continuación

1.2.1. La apertura comercial

La apertura comercial es el proceso que llevan a cabo los países para aumentar su capacidad de intercambio de bienes y servicios con el resto del mundo. Dentro de la teoría económica se encuentran dos posturas, la primera sostiene que una economía más abierta favorece el crecimiento del país, mientras que la otra se postula a favor de una mayor protección que contribuye al mejor desempeño económico de los países. Si bien, la teoría ortodoxa asocia una lista de beneficios a largo plazo derivados del libre comercio como el uso más eficiente de los recursos, la mayor competencia, el aumento del flujo de

conocimiento y de la productividad, mayor progreso técnico, el aumento de la variedad de bienes y la mejora de las instituciones y políticas gubernamentales, dichos beneficios se han sobrevalorado ya que dependen de los mecanismos de transmisión como pueden ser el nivel de precios de las exportaciones, el uso intensivo de tecnología en la producción de bienes de exportación y el poder de mercado de las empresas (Dussel, et. al, 2005).

La literatura teórica muestra que la relación positiva entre la apertura comercial y la productividad se centran en la discusión de la naturaleza de los efectos y los canales de transmisión de los mismos.

La explicación de la relación positiva entre la productividad y el comercio exterior data desde los autores clásicos. El primer argumento es a favor del libre comercio con Smith y Ricardo. Smith (1776) demostró que el comercio entre naciones permite a cada una aumentar su riqueza y obtener ganancias sobre la productividad aprovechando el principio de la división del trabajo y ventaja absoluta.² Ricardo (1817) demostró que el comercio es beneficioso cuando existen ventajas comparativas,³ lo que causa un incremento de la productividad en el conjunto de la economía (López-Córdova, 2003).

Siguiendo a Ricardo, el planteamiento de Heckscher (1919) y Ohlin (1924) muestra que la liberalización comercial conduce a efectos nivel en la productividad a través de una mejor asignación de recursos. El comercio es resultado de las diferentes dotaciones de factores entre los países, así hay países con abundancia relativa de capital y otros con abundancia relativa de trabajo. Por lo tanto, la mayoría de los países se benefician del libre comercio sin importar las diferencias en los niveles de desarrollo económico y los productos que intercambian.

Las nuevas teorías de crecimiento económico surgidas en los años ochenta (Romer, 1989; Lucas, 1988; Grossman y Helpman, 1991; Barro y Sala-i-Martin, 1999), se han dedicado a demostrar los efectos positivos de largo plazo del libre comercio sobre el nivel

² Los beneficios del comercio están basados en el principio de la ventaja absoluta, bajo el argumento de que los países pueden beneficiarse del intercambio si cada país se especializa en la producción del bien que produce con mayor eficiencia que el otro.

³ Las ventajas comparativas consisten en que el país menos eficiente exporta un bien en la que su desventaja absoluta es menor e importa de la otra nación el otro bien; siendo así las diferencias en la productividad laboral la causa del comercio internacional.

y crecimiento de la productividad, enriqueciendo considerablemente la comprensión de los canales por los que el comercio puede afectar la productividad (Rodrik, 1999). Explican que el comercio contribuye al crecimiento económico al elevar la variedad y calidad de insumos intermedios, ampliando los efectos de aprendizaje (learning by doing)⁴ y las innovaciones⁵, aumentando la difusión del conocimiento y el tamaño de los mercados. La apertura de un país conduce al acceso y mejoras de tecnología, hace posible la importación de capital y bienes intermedios, ayuda a reducir los costos y aumentar la eficiencia en los procesos de producción, lo que culmina en la mejora de la productividad (Das, 2002).

Dentro de la literatura teórica se pueden encontrar diversos canales por los que la apertura comercial influye en la productividad de los factores, y por ende, en el crecimiento económico. Entre éstos, destaca el argumento de “eficiencia X”, el cual explica que el libre comercio puede influir sobre el costo de oportunidad entre trabajo y ocio de los empresarios al ser expuestos a la competencia internacional, de tal forma que realizan un esfuerzo adicional para eliminar la ineficiencia (Tybout, 1991).⁶ Un segundo argumento se basa en las “economías de escala”, el cual explica que un régimen de libre comercio conduce a una reducción de costos de producción debido a que las empresas locales se beneficiarán de mayores niveles de producción y exportación al participar en el comercio internacional. La liberalización debería de contribuir a la expansión de empresas y sectores con rendimientos crecientes de escala debido a una mayor eficiencia en la asignación de los recursos lo que desencadena incrementos en la productividad.

Otro efecto de la apertura comercial sobre la productividad puede darse a través de la ampliación del tamaño del mercado para las empresas exportadoras (export-led growth). La participación en los mercados de exportación permite a las empresas estar en contacto con mejores prácticas internacionales y fomenta el aprendizaje (learning by exporting) y crecimiento de la productividad (Grossman y Helpman, 1991). Sin embargo, Rodrik (1999)

⁴ Supone que el avance tecnológico es primordialmente consecuencia de los conocimientos que las empresas asimilan en la producción de bienes y adquisición de equipos (Young, 1991).

⁵ Se considera que el cambio tecnológico es resultado de esfuerzos intencionales por adquirir conocimientos, por ejemplo, por medio de la investigación y el desarrollo (Grossman y Helpman, 1991).

⁶ Sin embargo, este argumento será válido si la curva de oferta de trabajo tiene pendiente positiva en el rango correspondiente, y si tales cambios en los incentivos van en el mismo sentido tanto para los productores orientados a la exportación como los orientados a la sustitución de importaciones.

argumenta que los beneficios de la apertura residen sobre el lado de las importaciones más que de las exportaciones, siendo importante las exportaciones sólo en la medida en que permitan el pago de las importaciones. Las importaciones actúan como conducto para la transferencia de conocimiento a través del acceso a insumos intermedios y bienes de capital como sustitutos imperfectos, lo que genera un mayor crecimiento de la productividad.

1.2.2. La inversión extranjera directa

Los flujos de inversión extranjera directa tienen un efecto positivo sobre la eficiencia y productividad de las empresas industriales. La Inversión Extranjera Directa (IED) es fuente de financiamiento externo para el desarrollo económico de un país y en particular sobre los países en vías de desarrollo (Dussel, 2000). Una definición aceptada internacionalmente es la que proporciona el Fondo Monetario Internacional:

“La inversión directa es la categoría de inversión internacional que refleja el objetivo de una entidad residente en una economía (inversionista directo) de obtener un interés permanente en una empresa residente en otra economía (la empresa con inversión directa)” (FMI, 1993).

Los impactos de la IED se pueden dar de forma directa o indirecta. Los efectos directos de la inversión extranjera directa están asociados a la estructura industrial de la economía receptora. Los efectos indirectos se asocian con incrementos en la productividad de las empresas nacionales por la presencia de empresas transnacionales, mejorando la asignación de los recursos. Las empresas transnacionales no se apropian de todo el incremento en la eficiencia que se genera en la economía receptora, existen ganancias que se distribuyen entre los agentes locales (Caves, 1971).

Las empresas transnacionales cuentan con ventajas específicas sobre las empresas locales debido a que poseen mejor tecnología⁷, lo que les permite producir de manera más eficiente, generando externalidades positivas al resto de la economía receptora, conocidos como *spillovers* de productividad (conocimientos causados por la IED). Los

⁷ Se entiende por tecnología al conjunto de activos tangibles o tecnología de producto (maquinaria y equipo) y tecnología suave como son las habilidades gerenciales y organizativas, derechos de propiedad y economías de escala, propiedad de las empresas multinacionales.

efectos secundarios (o spillovers) de la inversión extranjera son resultados de la interacción entre las empresas locales y extranjeras, y dependen de las características de la empresa, industria y país receptor, tales como: i) ambiente político en el que operan las empresas multinacionales, ii) el grado de competencia de los mercados de bienes o factores, iii) de la capacidad tecnológica y de absorción de las empresas locales y, iv) de la brecha tecnológica entre las empresas nacionales y extranjeras (Blömstrom, 1986; Kokko, 1994).

Las empresas extranjeras podrían mejorar la productividad de las empresas locales a través de la difusión de las externalidades positivas en las relaciones horizontales⁸ o entre competidores y, en las relaciones verticales⁹ o entre proveedores y clientes (Blömstrom y Kokko, 1998, Smarzynska, 2002). Dentro de las relaciones horizontales la difusión de spillovers se logra a partir de los efectos demostración,¹⁰ los efectos competencia¹¹ y los efectos de entrenamiento.¹² La difusión de spillovers en las relaciones verticales se consigue con los efectos sobre proveedores¹³ y los efectos sobre clientes.¹⁴

De estos mecanismos de difusión de externalidades positivas en el marco de relaciones verticales y en el nivel intraindustrial, se puede esperar un incremento de la productividad de las empresas locales y en la economía receptora, una profundización la división del trabajo, y rendimientos que permitan una aceleración del crecimiento (Durand, 2005).

1.2.3. La estructura industrial

⁸ Intraindustrial

⁹ Interindustrial

¹⁰ Las empresas trasnacionales demuestran a las empresas del país receptor la existencia y rentabilidad de adquirir nuevas tecnologías.

¹¹ La presencia de empresas multinacionales conduce a una competencia más intensa en el mercado del país receptor de IED, obligando a las empresas locales a utilizar sus recursos eficientemente y aumentar su capacidad tecnológica.

¹² La movilidad de los trabajadores de las empresas extranjeras hacia las empresas nacionales, contribuye a la transmisión del conocimiento adquirido y habilidades adquiridas.

¹³ A través de las relaciones directas que establecen las empresas trasnacionales con los proveedores locales, mediante la transmisión de conocimientos y tecnologías, con la finalidad de que los insumos sean de mejor calidad.

¹⁴ Mayor disponibilidad de insumos para la producción y acceso a una creciente fuente de información por parte de las empresas locales demandantes de productos elaborados por empresas extranjeras.

Algunos factores de las características del sector industrial también contribuyen a explicar el comportamiento de la productividad, como es la estructura y concentración de mercado, innovación y progreso tecnológico, y los gastos en publicidad.

La estructura industrial o de mercado describe la forma de organización de las empresas en un sector de actividad económica determinado, depende del número de empresas presentes en la industria, de las condiciones de la demanda, de la tecnología empleada y de las condiciones de acceso al mercado (Cortadas, 2006).

Un mercado es perfectamente competitivo si las empresas venden al precio determinado por la oferta y demanda, el cual es independiente de su nivel de producción. Dentro de esta estructura industrial, prevalecen las empresas más eficientes y productivas, que operan a una misma escala de producción y con costos mínimos de producción. Con la existencia de economías de escala, la estructura de mercado deja de ser competitiva y las empresas adquieren capacidades para modificar las condiciones de mercado e influir sobre el precio de equilibrio. Así, la estructura es de competencia imperfecta y las empresas son fijadoras de precios. Si en una industria sólo hay una empresa se habla de monopolio y su producción constituye toda la oferta de mercado. Por último, si la estructura de mercado se caracteriza por un número reducido de empresas que toman en cuenta las acciones estratégicas¹⁵ de las empresas rivales, se habla de oligopolio.

La existencia de economías de escala amenaza la estructura competitiva y determinan el grado de la concentración industrial. Así, la concentración de mercado se refiere a la distribución del poder económico de las empresas en un mercado particular (Brown, et. al, 2005). La concentración de mercado también surge por la innovación tecnológica. Las economías de escala determinan la magnitud de la concentración industrial al limitar el número máximo de plantas de tamaño óptimo en el mercado, actuando como barrera de entrada de nuevas empresas dentro de la industria (Hernández, 1985).¹⁶

¹⁵ El comportamiento estratégico en los mercados oligopólicos consiste en desarrollar o crear asimetrías que forman barreras a la entrada a una industria específica. Algunas estrategias se basan en precios como son: la depredación de precios y precios límite. Otras estrategias se basan en: inversión en capacidad, inversión en investigación y desarrollo, publicidad y diferenciación de productos.

¹⁶ Otros tipos de barreras a la entrada que influyen en el grado de concentración pueden ser las preferencias de los consumidores por los productos de las empresas ya establecidas, barreras legales como patentes y, el capital financiero para inversiones en gran escala.

La teoría explica que el crecimiento de la productividad industrial depende en parte de las economías de escala cuando no resultan en una mayor concentración industrial debido a que se adoptan tecnologías al menos iguales al tamaño mínimo eficiente de planta. No sucede este efecto positivo en la productividad industrial cuando se registra un aumento de la concentración y son las empresas grandes y más eficientes las que adoptan tecnologías de mayores dimensiones que el mínimo eficiente. Por tanto, la concentración industrial puede limitar la generalización en el uso de tecnología de tamaño eficiente y limitar las posibilidades de expansión de la productividad industrial a nivel planta, ramas industriales, e incluso a nivel de las manufacturas en su totalidad (Hernández, 1985). De esta forma, en la medida en que las economías de escala contribuyan a la concentración industrial, la productividad queda limitada por la posibilidad de llevar la concentración hasta el límite que lo permitan las condiciones de mercado, dada la presencia o ausencia de barreras adicionales a la entrada de nuevas empresas.

Acorde con la teoría económica, la tecnología es otra fuente de crecimiento de la productividad de las empresas industriales. A través de la inversión en capital fijo, las empresas adquieren tecnología incorporada en la maquinaria y equipo, y en términos de eficiencia, la acumulación de capital físico se asocia con los procesos de innovación y capacidades tecnológicas que desarrollan las empresas para lograr avances en productividad (Kato, 2007).

Las capacidades tecnológicas se refieren a las habilidades y conocimiento que adquiere una empresa industrial para obtener, usar o crear tecnología (Lall, 1992; Bell y Pavitt, 1992). Las capacidades tecnológicas se clasifican en tres tipos: i) capacidad de inversión, que son las habilidades necesarias para identificar, preparar, obtener la tecnología para el diseño, construcción, equipo y personal de un nuevo proyecto; ii) capacidad de producción, comprende las habilidades básicas, como control de calidad, operación y mantenimiento, y habilidades más avanzadas, como son adaptación y mejora, investigación, diseño e innovación; y, iii) capacidad de vinculación, habilidades necesarias para transmitir o recibir la información, la tecnología y destrezas entre empresas (Lall, 1992).

El proceso de acumulación de capacidades tecnológicas consta de tres etapas. En la primera, la empresa adquiere habilidades básicas; después acumula conocimiento,

incrementa la eficiencia inicial y modifica la tecnología. Por último, las empresas llevan a cabo actividades de innovación (Dutrénit, 2004).

En cambio, los procesos de innovación se refieren a cualquier tipo de incorporación de nueva tecnología, en procesos o productos, a través de la cual la capacidad de producción de una empresa aumenta. El proceso de innovación a nivel industria comprende dos etapas: la innovación real y la difusión de la innovación (Romo, et. al; 2006). En términos de Schumpeter (1961), la primera etapa corresponde a la destrucción creativa: patrón de esfuerzos por realizar innovaciones que eleven las ventajas competitivas y tecnológicas de las empresas emprendedoras. La segunda etapa se asocia a la acumulación creativa: se caracteriza por la presencia de barreras tecnológicas a la entrada en la industria.

Así, la inversión no sólo aumenta la capacidad productiva sino también introduce cambio tecnológico en una empresa dada. De esta manera, se ha expuesto que el progreso tecnológico permite incentivar a las inversiones ya que incrementa la productividad del trabajo generando mayores ganancias (Kato, 2007). No obstante, la teoría económica sugiere otros mecanismos de transferencia de tecnología o cambio tecnológico distintos a la inversión física asociados al comercio internacional.

Otra variable poco común en el estudio de los determinantes de la productividad pero que se considera en este trabajo de investigación es el gasto en publicidad. Se entiende que la diferenciación de producto es un elemento que permite a las empresas obtener un margen de ganancia superior al medio. En las industrias en las que hay diferenciación de producto, las empresas gastan en publicidad con el objetivo de aumentar la demanda de sus productos, estrategia que permite aprovechar las economías de escala y aprendizaje, y tener un efecto positivo en la productividad (Brown, et. al; 1998).

La publicidad aumenta la utilidad para el consumidor ya que sirve como incentivo para un mayor consumo y, por lo tanto, motiva de manera indirecta una mayor productividad y eficiencia para el caso de las empresas.

Se ha argumentado que la publicidad permite mantener poder de mercado por parte de algunas empresas, por lo que reduce la competencia e impone barreras para penetrar en

los mercados. Así, las industrias más concentradas y menos competitivas deben exhibir niveles más elevados de publicidad (Velásquez, 2006).

La literatura señala que la publicidad puede ser nociva al destacar su carácter persuasivo, con capacidad de manipular la demanda, aumentar la diferenciación y precio del producto. Otro punto de vista opuesto, resalta el carácter informativo de la publicidad al permitir que las decisiones de los consumidores sean racionales y estimula la calidad de los productos (Brown, et. al; 1998).

En suma, existen sólidos argumentos teóricos que muestran la relación entre la productividad y las variables de apertura económica y estructura industrial. Sin embargo, la literatura empírica de los efectos de la apertura comercial y estructura industrial en la productividad industrial no es contundente como se presenta en seguida.

1.3. Los determinantes de la productividad: evidencia empírica

En este apartado se abordan los resultados más importantes de las investigaciones sobre los determinantes de la productividad industrial para México y otros países. Los efectos tanto positivos como negativos de las exportaciones, importaciones, inversión extranjera directa, tecnología, concentración industrial y gastos en publicidad sobre la productividad industrial, se deben a las características estructurales que adopte cada economía, como el grado de apertura comercial, la orientación comercial del país, las economías de escala, la innovación tecnológica, la competencia, entre otras.

1.3.1. Los efectos de la apertura comercial

Los resultados empíricos sobre el impacto de la liberalización comercial en la productividad son mixtos. Esto se explica por las diferentes medidas de apertura, política y orientación comercial empleadas, y de las diferentes especificaciones de los modelos empleados.¹⁷ Asimismo, los efectos encontrados se pueden clasificar básicamente en tres

¹⁷ Las medidas empleadas en los trabajos empíricos se pueden clasificar como: i) Variables de política comercial como son los aranceles, tarifas a la importación, licencias, tasa efectiva de protección, tasa de protección nominal, etc.; ii) Variables de apertura en función de índices cualitativos como el Índice de apertura de Leamer, Índice de Sachs y Warner, Índice de Liberalización Comercial, entre otros que sirvan para

aspectos: a) la competencia por importaciones; b) procesos de aprendizaje y orientación exportadora; y c) variedad de insumos importados.

- Competencia por importaciones

Los efectos derivados de la competencia por importaciones se pueden clasificar en positivos y no significativos. Se ha demostrado que las importaciones promueven el nivel y crecimiento de la productividad laboral y total factorial en distintos países (Brown y Domínguez (1998) y López-Córdova et. al. (2003) en México; Pavcnik (2002) en Chile; Ferreira y Rossi (2003) en Brasil y, Echeverría et. al. (2006) en Colombia). La evidencia muestra que los productores con una disciplina importadora mejoran entre 3 y 10 por ciento su productividad más que en los sectores que no están expuestos a la competencia por importaciones (Pavcnik, 2002). En otro caso, Echeverría et. al. (2006) explica que la evolución favorable de la PFT en Colombia, está asociada con la apertura comercial “hacia dentro”, es decir, un mayor volumen de importaciones que de exportaciones, lo que provoca un aumento de la competencia sobre la producción local e incide en la conducta de las empresas por adoptar procesos de innovación tecnológica.

En contraste con la evidencia positiva arriba mencionada, existe en la literatura ejemplos de impactos no significativos de las importaciones sobre la productividad. Por ejemplo, se ha mostrado que en México los efectos por competencia de importaciones pueden afectar otras variables de desempeño de la industria y no precisamente desatar mejoras en el crecimiento de la productividad (Iskan, 1998). Por otra parte se señala que una mayor penetración de las importaciones genera menor crecimiento de la productividad. Este resultado se debe a la participación mayoritaria de los insumos intermedios dentro de las importaciones totales o a la dinámica intersectorial en función del volumen de importación de insumos intermedios que permite la expansión exportadora en otros sectores (Fragoso, 2003).

- Efectos derivados de las exportaciones

comparaciones entre países, y iii) Orientación comercial como medida específica de una industria, relativo a los cambios en los flujos de comercio, por ejemplo Importaciones/PIB, Exportaciones/PIB o $(X+M)/PIB$. Es muy difícil construir un solo indicador satisfactorio de la liberalización comercial. Una revisión en detalle de las diferentes medidas empleadas se encuentra en Deb Kusum Das (2002).

Existe evidencia para México de que la cuota de exportaciones contribuye positivamente en el crecimiento pero no en el nivel de la productividad (Iskan, 1998; Fragoso, 2003¹⁸; Montes-Rojas y Santamaría, 2006). En el trabajo de Iskan (1998) el efecto no siempre es significativo, explica que esta magnitud captura efectos no observados de las diferencias tecnológicas sectoriales.

Otros trabajos muestran evidencia de un impacto positivo de las exportaciones sobre la productividad, afirman que una mayor participación en los mercados de exportación permite a las empresas estar en contacto con mejores prácticas internacionales y fomenta el aprendizaje, derivando incrementos en la eficiencia interna (Brown y Domínguez (1998) y Banco Mundial (2000) ambos para la industria mexicana; Aw, et. al., (2000) para Taiwán).

Por último, la orientación exportadora de las empresas del sector manufacturero es otro factor que influye positivamente en la productividad. Las empresas exportadoras son más productivas que las que no exportan, debido a que son empresas grandes, con capital extranjero y cuentan con mano de obra calificada, invierten en Investigación y Desarrollo, y fomentan la formación de capacidades para el desarrollo de nuevas tecnologías (Aw, et. al. (2000) para Taiwán y Corea del Sur; Banco Mundial (2000) para México y Baldwin et. al. (2004) para Canadá).

Contrariamente a lo anterior, existe un grupo de autores que han encontrado evidencia de que las exportaciones tienen un efecto nulo sobre la productividad (Pavcnik, (2002) en Chile; López-Córdova et. al. (2003) en México y Brasil; Ferreira et. al. (2003) en Brasil; Echeverría et. al. (2006) en Colombia). López-Córdova explica que estos resultados se derivan de una mayor exigencia en eficiencia de los productores nacionales que deciden participar en los mercados extranjeros, dejándoles poco margen para lograr incrementos adicionales en la productividad. López-Acevedo (2003) por su parte, encontró que las empresas orientadas a la exportación en México eran menos productivas en 1993 y 1999.

- Insumos importados

¹⁸ Fragoso (2003) utiliza la cuota de exportaciones netas.

La importancia de considerar a los insumos intermedios importados como determinante de la productividad del sector manufacturero, se debe a la intensidad del uso de estos insumos en los procesos de producción y en su fuerte participación dentro del volumen total de importaciones. La evidencia de México muestra que los insumos intermedios importados están positivamente correlacionados con el nivel y crecimiento de la productividad. Este resultado es consistente con la visión de que el crecimiento de la productividad en los países en desarrollo puede mejorar con la integración económica mundial, debido a la variedad y mayor calidad de los insumos intermedios (Iskan, 1998; López-Córdova et. al., 2003).

Como puede observarse, los efectos de la apertura comercial son variados. En lo que respecta al flujo y cuota de importaciones, los resultados tienden a los efectos positivos sobre el nivel y crecimiento de la productividad. Los efectos asociados al flujo y cuota de exportaciones se relacionan con el acceso a mayor conocimiento, base para incrementar la productividad de manera sostenible pero con evidencia tanto positiva como negativa. Por último, la evidencia sugiere efectos positivos sobre la productividad derivados del mayor uso de insumos intermedios para México.

1.3.2. Los efectos de la inversión extranjera directa

Considerando los flujos de IED como un determinante, en la literatura empírica se encuentra que no existe acuerdo en cuanto a sus efectos en la productividad de los países locales. Los autores que encuentran un impacto positivo tampoco concuerdan en las causas que lo producen. En los primeros estudios el interés se centró en mostrar la existencia de este efecto pero no analizan la naturaleza de los spillovers en eficiencia, ni la importancia de tales efectos sobre la productividad del país receptor de IED. Las estimaciones econométricas sólo capturan los efectos spillover positivos sobre la productividad intraindustrial y están relacionados de manera continua a la propiedad extranjera en una industria (Caves, (1971) para Australia; Globerman, (1979) para Canadá; Blömsstrom y Persson, (1983) para México).

De la literatura revisada se desprende que los efectos de la IED sobre la productividad pueden explicarse por diversas causas, entre las principales se encuentran: i) la

estructura tecnológica¹⁹ y competencia entre las empresas locales y extranjeras; ii) el tipo de propiedad de las empresas en el país receptor, iii) la orientación hacia la exportación de las empresas locales y, iv) el tipo de relaciones entre empresas. A continuación se presenta la evidencia empírica en cuanto a estos aspectos.

- Estructura tecnológica y competencia

En el caso de la evidencia a favor de los efectos positivos de la inversión extranjera directa sobre la productividad, se encuentra que la IED no contribuye en la transferencia de tecnología específica para México y, si se observa un efecto positivo de la inversión sobre la productividad se debe a que los mercados de insumos operan mejor con la entrada de empresas extranjeras más que por la competencia entre empresas locales y extranjeras (Blömstrom, 1986). No obstante, Blömstrom y Wolff (1989), concluyen que la presión competitiva que ejercen las empresas multinacionales propicia los efectos spillover sobre la productividad y contribuyen a la difusión de tecnología, lo que favorece a la convergencia en los niveles de productividad de las empresas locales y extranjeras.²⁰

Los efectos spillovers ocurren según sea el tamaño de la brecha tecnológica entre las empresas locales y extranjeras. Una mayor concentración de empresas multinacionales en una industria y una mayor brecha tecnológica entre empresas inhiben los efectos spillover sobre la productividad (Kokko, 1994). Estas características de mercado permiten a las filiales extranjeras a desplazar a los competidores locales de importantes segmentos del mercado y a operar en enclaves.²¹ Por el contrario, cuando las multinacionales son menos dominantes y las empresas locales están en competencia directa con las primeras, los spillovers ocurren a pesar de las brechas tecnológicas.

En cuanto a la evidencia de que mayor presencia de IED está asociada con menores niveles de productividad en las empresas locales, varios autores explican que la competencia de las empresas extranjeras puede empujar a la industria local hacia mejores prácticas, obligando a las empresas menos eficientes a salir del mercado, y por

¹⁹ Asociada con la brecha tecnológica entre las empresas nacionales y de propiedad extranjera.

²⁰ Estos resultados son consistentes con la hipótesis de que los spillovers aumentan con el tamaño de la brecha tecnológica existente.

²¹ Se entiende por enclaves a los segmentos aislados del mercado en tecnologías, productos y tamaños de plantas muy diferentes de los utilizados por las empresas locales.

tanto no encuentran evidencia de spillovers debido a una mayor brecha tecnológica existente entre empresas locales y extranjeras (Haddad y Harrison (1993) para Marruecos y, Aitken y Harrison²² (1999) para Venezuela).

- Tipo de propiedad de las empresas.

Algunos estudios empíricos a favor del impacto positivo de la IED sobre la productividad, se centran en el tipo y grado de propiedad extranjera²³ de las empresas como el factor principal de la presencia de efectos spillovers. Para el caso de China, Li, et. al. (2001) clasifican a las empresas en estatales, privadas y de propiedad extranjera, encontrando evidencia de efectos spillovers en las empresas locales privadas y estatales debido a la presencia de empresas extranjeras. Para las primeras, los spillovers dependen de los efectos demostración y entrenamiento, ya que las empresas privadas locales no compiten eficazmente con las de propiedad extranjera debido a la brecha tecnológica que existe entre ellas. En cambio para las estatales, los spillovers dependen de los efectos competencia entre empresas, porque las empresas estatales son de mayor tamaño y cuentan con recursos para mejorar su capacidad tecnológica.

En la misma línea, Blömmstrom y Sjöholm (1998) hallan que las empresas de propiedad extranjera son más productivas que las empresas locales de Indonesia. A pesar de esta diferencia, argumentan que los spillovers son resultado de los efectos competencia más que del grado de propiedad extranjera de las empresas. En el caso de Chile, Álvarez (2002) encuentra que las empresas extranjeras son más productivas que las empresas locales, pero el efecto de la IED es mayor en sectores con menor participación de capital extranjero. Prueba la existencia de spillovers en el nivel de la productividad, pero el efecto sobre su tasa de crecimiento no es significativo, argumentando que la participación de capital extranjero en la manufactura chilena no es importante, lo que limita las potencialidades externas sobre las empresas domésticas.

- Orientación exportadora de las empresas locales

²² Estos autores mencionan que existen beneficios de la IED, pero tales parecen ser internalizados por las joint ventures.

²³ Se entiende por grado de propiedad extranjera a la participación relativa de capital extranjero de las empresas de una economía receptora de IED.

Los resultados de la investigación empírica concluyen que los efectos spillovers sobre la productividad están asociados con la orientación de las empresas al mercado interno y no a la exportación. La IED en empresas orientadas a la exportación no promueven la competencia entre las empresas locales chinas (Li, et. al, 2001). También existe evidencia de que los spillovers son exclusivos de las empresas no exportadoras, lo que sustenta que la IED eleva la productividad en las empresas locales a través de la presión competitiva ejercida por las empresas de propiedad extranjera (Blömstrom y Sjöholm, 1998 en Indonesia; Smarzynska, 2003 en Lituania).

- Relaciones entre empresas nacionales y extranjeras

Las relaciones que establecen las empresas nacionales y extranjeras están en función de los encadenamientos hacia atrás (adelante) entre empresas de un mismo sector y de las interacciones horizontales.

En contraste a los estudios ya mencionados, existe evidencia no concluyente respecto a los spillovers de la IED sobre las empresas locales. En primer lugar, existen estudios que no encuentran evidencia de spillovers de productividad intraindustriales (Atallah, 2006²⁴ para Colombia y, Reganati y Sica, 2005 para Italia). En segundo lugar, como sucede en México, se verifica que la IED tiene un efecto positivo sobre la productividad, pero sus resultados son poco contundentes en cuanto a la presencia de spillovers, ya que depende del tipo de mecanismo de transmisión para afirmar que existen dichos efectos en la industria (Romo, 2003 y Fujii, 2004).

Por último, existe otro grupo de estudios que se han concentrado en probar los efectos spillovers de productividad causados por la IED a través de los encadenamientos que las empresas multinacionales establecen con proveedores locales, en las relaciones verticales (Atallah, 2006 para Colombia y, Smarzynska, 2003 para Lituania). Las empresas extranjeras estimulan a sus proveedores locales para elevar su tecnología, mejorar la calidad de su gestión y proporcionar servicios más avanzados (Reganati y Sica, 2005 en Italia).

²⁴ Explica que estos resultados se deben a la existencia de una brecha tecnológica entre empresas locales y extranjeras, lo que impide la absorción de spillovers intraindustriales.

En suma, existe una falta de consenso en cuanto a la naturaleza de los efectos spillovers y sus causas. Los primeros estudios se concentran en demostrar los efectos spillovers positivos de la IED sobre la productividad en las relaciones horizontales. Posteriormente, las investigaciones se centran en las causas de dichos efectos, encontrando efectos mixtos de la IED sobre la productividad. Finalmente, estudios más recientes han demostrado que los efectos spillovers positivos se presentan en las relaciones verticales de las empresas multinacionales con proveedores locales.²⁵

1.3.3. Los efectos de la estructura industrial

Siguiendo la línea de estudio de los determinantes de la productividad del sector manufacturero, a continuación se aborda otros factores no menos importantes, tales como la concentración industrial, la tecnología y gastos en publicidad.

Al considerar el grado de concentración industrial como un determinante de la productividad, la evidencia señala que los efectos encontrados son positivos más que negativos. Esto se explica porque se considera que la concentración industrial es resultado de los procesos de innovación tecnológica que emprenden las empresas y del nivel de apertura comercial e inversión extranjera directa en una industria. En el caso de México, con mayor concentración de la producción se logran aumentos de la productividad (Blomstrom, 1986; Kokko, 1994; Kurt Unger, 2001; Fuji, 2004). Contrariamente, Salgado y Bernal (2007) sugieren que los sectores caracterizados por mayores niveles de concentración (menor competencia) experimentan tasas de productividad más bajas. Los efectos también dependen del indicador empleado para medir la concentración industrial, ya que la construcción de un índice está en función de la disponibilidad de información a nivel establecimiento, clase o rama.

La tecnología adoptada por las economías es otra fuente de crecimiento de productividad que se ha utilizado en el análisis empírico para México, ya que permite a las empresas mejorar sus procesos de producción, reducir costos y mejorar la calidad de sus productos. En su mayoría, los estudios aportan evidencia de que la tecnología promueve la productividad (Brown y Domínguez, 1998; Fragoso, 2003; Montes y Santamaría, 2006, y Salgado y Bernal, 2007). Sin embargo, para Blomstrom (1986), López Acevedo (2003) y

²⁵ Atallah (2006) incorpora el análisis de las relaciones con proveedores y clientes locales.

Fujii (2004) la eficiencia productiva de la estructura industrial se encuentra relacionada negativamente con la tecnología. Fujii (2004) explica que este impacto se debe a la presencia de empresas atípicas que adquieren tecnología nacional y del exterior, además de que la adopción de tecnologías avanzadas no es un proceso inmediato y suele tener diversos resultados, dependiendo del conocimiento tecnológico acumulado de cada empresa.

Por último, la evidencia existente para la relación entre productividad y gastos en publicidad es casi nula. Domínguez y Brown (1998) encuentran que la publicidad determina positivamente a la productividad sólo en el caso de grandes establecimientos, lo cual se explica por la presencia de economías de escala en la publicidad que las empresas pequeñas no pueden aprovechar.

En resumen, la evidencia empírica aportada por los estudios que se han realizado sobre los determinantes de la productividad industrial tanto para México como en otros países, muestran que no existe consenso en cuanto a la influencia de las variables de estructura industrial y de apertura económica sobre la eficiencia productiva. Los efectos de estas variables están en función de las características propias de la industria y del contexto de política económica que se lleve a cabo en el país en un cierto periodo de tiempo.

1.4. Conclusiones

La revisión de la literatura económica a nivel teórico muestra que la apertura comercial favorece el crecimiento económico a través de: a) las mejoras en la productividad, b) una mayor competencia internacional, c) el acceso a insumos intermedios de mayor calidad, d) los procesos de aprendizaje por una mayor orientación exportadora y, e) los incentivos a innovar y generar economías de escala.

En cuanto a la evidencia empírica, se observa que el impacto de la apertura y orientación comercial sobre la productividad es mixto, los efectos encontrados están en función del tipo de medición empleado y al tipo de política de liberalización comercial emprendida en cada país. Los efectos encontrados se pueden clasificar básicamente por tres causas: a)

la competencia por importaciones, b) procesos de aprendizaje y orientación exportadora y, c) variedad de insumos importados.

Al considerar a la IED como parte del proceso de apertura comercial, el efecto que ejerce sobre la productividad depende de la naturaleza y causas de los spillovers, así como de las relaciones que establezcan las empresas locales con las multinacionales. La evidencia empírica muestra una falta de consenso en cuanto a la naturaleza y causas de los efectos spillovers sobre la productividad, aunque como principales causas se encuentran la estructura tecnológica y competencia entre las empresas locales y extranjeras; el tipo de propiedad de las empresas en el país receptor, la orientación hacia la exportación de las empresas locales y, el tipo de relaciones entre empresas. Las investigaciones encuentran efectos mixtos de la IED sobre la productividad.

Otros factores que contribuyen a explicar el comportamiento de la productividad y que están sumamente relacionados entre sí son: la estructura y concentración de mercado, innovación y progreso tecnológico, y los gastos en publicidad.

De acuerdo con la teoría, en la medida en que las economías de escala contribuyan a la concentración industrial, ésta última limitará el crecimiento de la productividad industrial. Sin embargo, la evidencia empírica señala que en México los efectos tienden a ser positivos, debido al grado de apertura comercial y penetración de la IED.

La tecnología es otra fuente de crecimiento de la productividad de las empresas industriales, se asocia con los procesos de innovación y capacidades tecnológicas que desarrollan las empresas. Generalmente, los efectos de la tecnología sobre la productividad son positivos.

En cuanto a los gastos en publicidad, si bien la teoría sugiere una relación directa con la productividad de las empresas industriales, la evidencia empírica es insuficiente para conocer los efectos reales.

Consecuentemente, no existe consenso en cuanto a la definición de los determinantes de la productividad. Por tanto, esta investigación tiene como objetivo contribuir al debate en torno a los determinantes de la productividad con los resultados que se obtengan para el

caso de México en dos periodos comprendidos entre 1996-2002 y 2003-2007. Las propuestas teóricas y empíricas anteriores llevan a una línea de investigación en el análisis interindustrial de los determinantes de la productividad, considerando las variables estructurales del sector manufacturero.

CAPÍTULO II. LA ECONOMÍA MEXICANA Y EL COMPORTAMIENTO AGREGADO DEL SECTOR MANUFACTURERO, 1996-2007

INTRODUCCIÓN

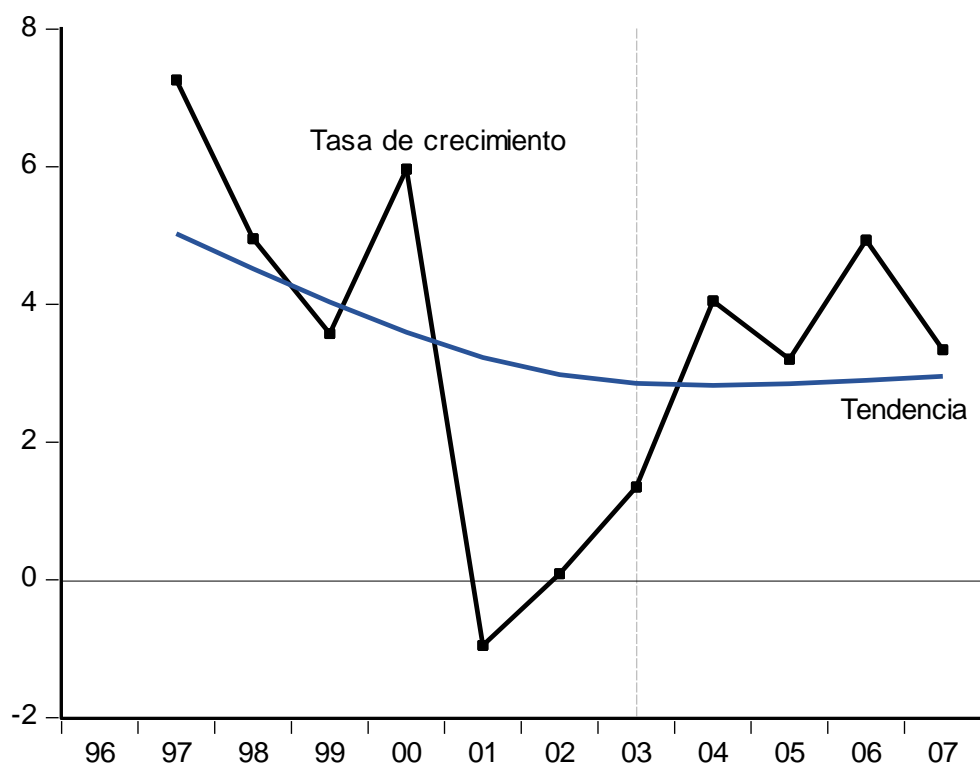
En el presente capítulo se lleva a cabo el análisis de las condiciones de la economía nacional y el comportamiento de la industria manufacturera en el periodo 1996-2007. Los datos que se emplean para el análisis se obtuvieron del Sistema de Cuentas Nacionales de México del INEGI y se decidió tomar como sub-periodos a 1996-2002 y 2003-2007 con la intención de mostrar tendencias de las principales variables y las diferencias estructurales entre los dos sub-periodos, además de mantener similitud con el análisis que se realiza en el tercer capítulo, el cual toma a la Encuesta Industrial Anual como fuente de información.

A lo largo del capítulo se presentan las tendencias de la producción, la inversión, las exportaciones, las importaciones, la inversión extranjera directa y el empleo durante los dos sub-periodos de estudio. Asimismo, se derivan algunas conclusiones que sirven de antecedente para el estudio de los determinantes de la productividad que se presenta en el tercer capítulo.

2.1. Producto Interno Bruto

De 1996 a 2007 el PIB registró una tasa de crecimiento promedio anual de 3.4%, en comparación con el crecimiento observado durante 1960-1980 mayor a 6% anual y 1980-1995 menor a 2% anual. Como se muestra en la gráfica 1, la economía siguió una tendencia de crecimiento moderado durante el periodo de estudio (María y Campos, et. al, 2008).

Gráfica 1. Tasa de crecimiento del PIB (%) y su tendencia, 1996-2007



Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México

Si se comparan las tendencias en los dos sub-periodos, se observa que el crecimiento del PIB fue prácticamente el mismo, de 1996-2002 la tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) fue de 3.4% mientras que para 2003-2007 aumentó a 3.9%. Este comportamiento se debe, principalmente al deterioro en la mayoría de los indicadores macroeconómicos influido por la fuerte caída de la demanda externa y desaceleración de la economía estadounidense en el 2001 (Banxico, 2001).

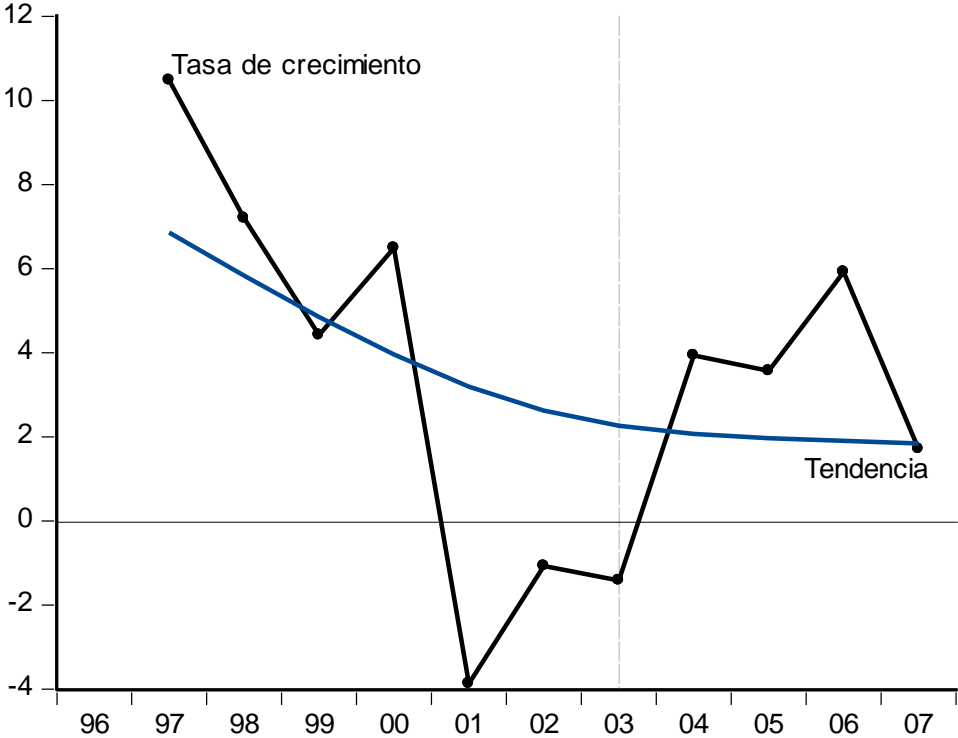
La misma tendencia se percibe a nivel sectorial, el crecimiento promedio del sector industrial fue de 3.5% y 3.6% anual durante el primer y segundo periodo.²⁶ La evolución económica de este sector estuvo influida por el desempeño modesto de las manufacturas en el transcurso de los once años de estudio. La industria manufacturera creció a una misma tasa de 3.8% anual en los dos sub-periodos (gráfica 2).²⁷ Las principales

²⁶ El crecimiento del PIB de las actividades primarias fue de 2.2 y 2.1 por ciento para el primer y segundo periodo, el sector servicios creció en 3.3% promedio durante 1996-2002 y en 4.6% en el segundo periodo.

²⁷ La industria manufacturera reporta tasas de crecimiento negativas por tres años consecutivos (2001, 2002 y 2003).

características que adquirió esta industria durante 1996-2007 fueron: el crecimiento de su valor agregado alrededor del 3.3 por ciento anual y una participación del 58% en el valor agregado industrial y de 19.3% en el valor agregado de la economía total.²⁸ La evolución del sector industrial ha sido definitiva en la evolución del PIB total siendo la industria manufacturera la actividad industrial que ha tenido mayor participación en la economía. El crecimiento del PIB manufacturero sigue la misma trayectoria que la del PIB total con fluctuaciones más pronunciadas, lo que refleja la característica de impacto al alza o a la baja del sector manufacturero en otras actividades económicas (CEFP, 2005).

Gráfica 2. Tasa de crecimiento del PIB manufacturero (%) y su tendencia 1996-2007



Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México

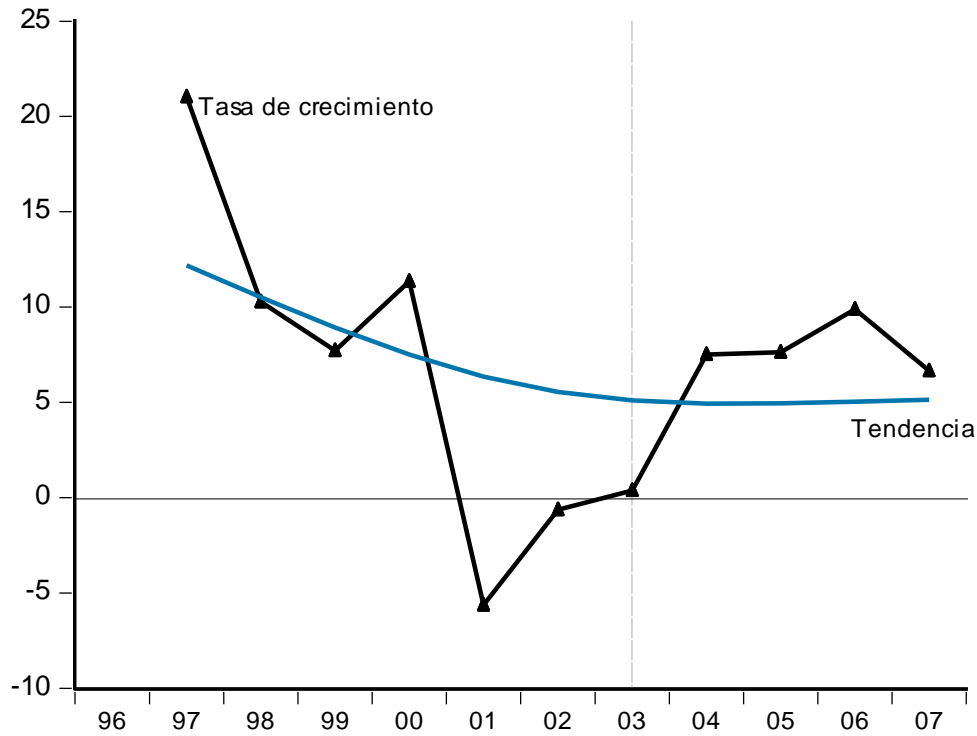
²⁸ La participación sectorial en el valor agregado bruto durante el periodo 1996-2007 fue de 3.91% de las actividades primarias, 33.21% del sector industrial y, 62.89% del sector servicios.

2.2. Gasto en Inversión

El comportamiento del crecimiento económico se explica por el débil proceso de inversión en México, su crecimiento promedio fue de 7.7% durante 1996-2007 con una participación promedio en el PIB de 18%. La dinámica de la inversión estuvo condicionada por diferentes factores para los dos sub-periodos considerados. De 1996 a 2002 fueron importantes la mejora en las expectativas de las empresas sobre la economía en el corto plazo, la recuperación de las utilidades de las empresas privadas por el crecimiento de la producción y mayor volumen de ventas, así como la recuperación y mayor acceso al crédito interno y exterior (Banxico, 1996-2002). Mientras que de 2003 a 2007 los factores que influyeron en el gasto en inversión fija se centran en un menor nivel de confianza por parte de los inversionistas debido a la recesión experimentada en el 2001, la falta de avances en la adopción de medidas de cambio estructural para la economía nacional y, un menor financiamiento de la banca comercial a las empresas privadas (Banxico, 2002-2007).

La gráfica 3 muestra la tendencia del gasto en inversión, de la cual se puede desprender que durante 1996-2002 la formación bruta de capital fijo creció a una tasa del 7% promedio anual, siendo el segundo componente más dinámico de la demanda agregada después de las exportaciones, a excepción del año 2001 cuando la inversión experimentó una significativa contracción de -5.6%. Este impacto se traslada para 2003-2007 aun cuando el crecimiento promedio anual fue mayor (8.1%), pero la tendencia muestra que el crecimiento converge a una tasa alrededor del 6% para los periodos próximos, lo que se traduce en una menor contribución al crecimiento del PIB, limitando la ampliación y modernización de la planta productiva (Banxico, 2007).

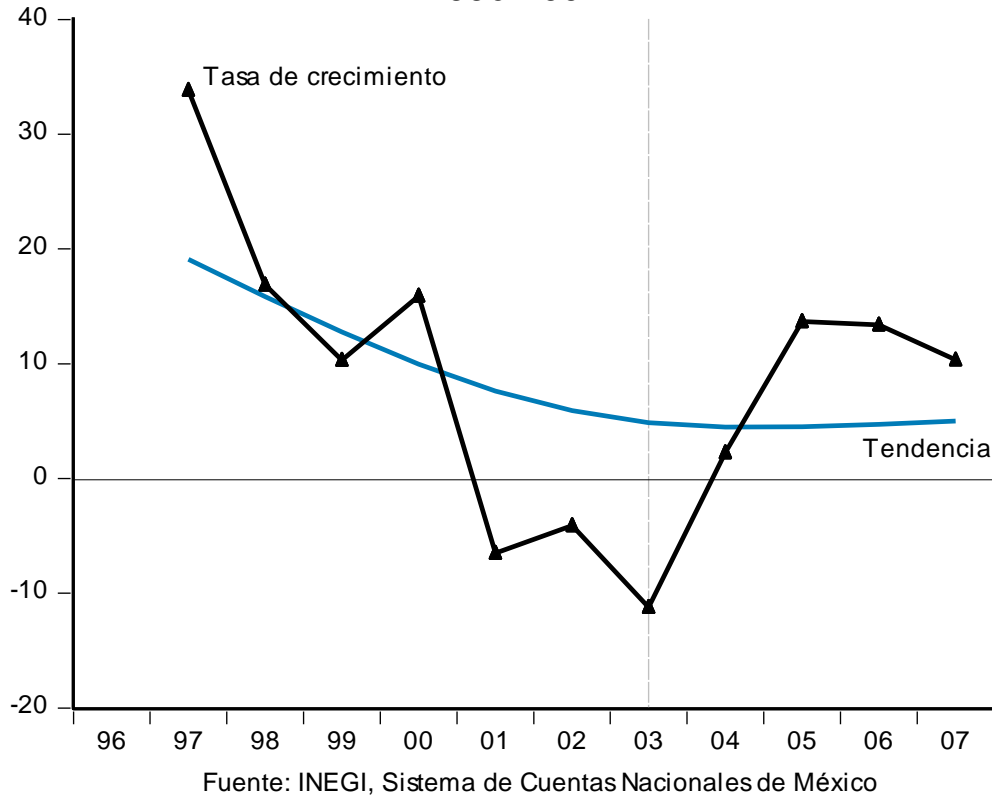
Gráfica 3. Tasa de crecimiento de la Inversión (%) y su tendencia 1996-2007



Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México

La evolución de la inversión en la industria manufacturera ha seguido pautas similares a las de la economía en su conjunto aunque con fluctuaciones de mayor amplitud. Es de esperarse que el comportamiento de la inversión en capital fijo tenga impactos significativos en la capacidad de producción de la industria manufacturera, dada la importancia de este sector como motor de crecimiento de la economía total para el periodo de estudio que se analiza en el presente trabajo. Moreno-Brid (1999) señala que la inversión en la industria manufacturera se orientó al fortalecimiento de la capacidad de exportación entre 1996 y 1997, pero en los años siguientes el crecimiento de la inversión fue menor, debido a la contracción económica de 2001 (-6.5%). Así, la TCPA de la inversión productiva del sector manufacturero fue de 10.2% durante 1996-2002 (gráfica 4). Para el periodo 2003-2007 se registran menores tasas de crecimiento de la inversión manufacturera, por lo que su TCPA fue de 9.8%.

**Gráfica 4. Tasa de crecimiento de la Inversión Manufacturera (%)
1996-2007**



2.3. Exportaciones e importaciones

Durante 1996-2007, las exportaciones registran una tasa de crecimiento medio anual de 7.8% y su participación media en el PIB fue del 25%, las importaciones crecieron al 10.1% anual y su proporción promedio respecto al PIB fue del 26%. El crecimiento acelerado del comercio exterior a partir del proceso de apertura a mediados de la década de los ochenta, trajo consigo un cambio estructural en el que las exportaciones e importaciones adquirieron mayor peso en la demanda y oferta agregadas. En el periodo de estudio tres factores marcaron la dinámica de los flujos de comercio exterior: primero, la evolución de la demanda externa, principalmente de Estados Unidos y el comportamiento de su producción industrial; segundo, la continuidad del ajuste estructural en función de una mayor apertura comercial entre 1996-2002 y, tercero, la pérdida de competitividad por la falta de medidas de cambio estructural y agotamiento del modelo exportador entre 2003-2007.

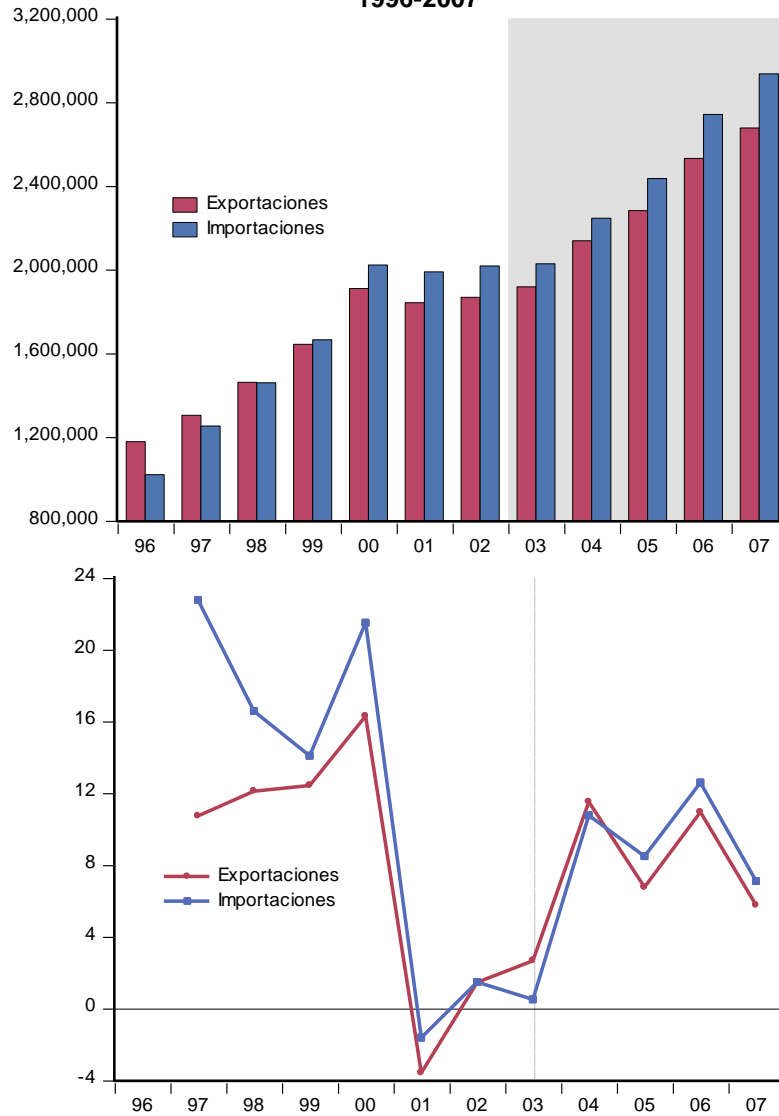
Entre 1996 y 2002, las exportaciones crecieron a una tasa promedio anual de 8%, éstas desempeñaron un papel importante en el proceso de ajuste y crecimiento económico de México y su evolución fue notable al compararlas con las de los principales países exportadores del mundo. El dinamismo de las exportaciones fue resultado del acelerado proceso de la apertura comercial a partir de la década de los ochenta, la negociación de tratados de libre comercio y la expansión económica de Estados Unidos (Banxico, 2000). En el 2001 el valor de las exportaciones se contrajo en un 3.6%, lo cual se explica por la debilidad de la demanda externa, en particular por la desaceleración económica de Estados Unidos. De 2003 a 2007, las exportaciones crecieron a una tasa promedio anual de 8.7%, pero la pérdida de competitividad de los productos de exportación en el mercado externo es una constante de este periodo (gráfica 5).

En el caso de las importaciones, el crecimiento promedio durante 1996-2002 fue de 12% y se explica por la reactivación de la economía y demanda interna, el mayor gasto de inversión del sector privado y de las empresas exportadoras y el propio dinamismo exportador, ya que alrededor del 75% de las importaciones están vinculadas a la actividad exportadora (Banxico, 1998). En el 2001 las importaciones disminuyeron en 1.6% debido a la caída de la producción y demanda interna, así como la contracción de las exportaciones, especialmente del sector manufacturero (-3.4%), el cual genera una alta demanda de insumos importados (Banxico, 2001). Para 2003-2007 las importaciones fueron menos dinámicas en comparación con el periodo anterior ya que su TCPA fue de 9.7% (gráfica 5).

Las exportaciones manufactureras muestran un cambio importante tanto en el crecimiento como en la estructura a consecuencia de la apertura externa, el crecimiento económico de Estados Unidos y el intenso proceso de inversión productiva en el sector. El crecimiento promedio de las exportaciones manufactureras durante 1996-2002 fue de 9.6%, aunque parte de su aceleración se sustenta en el crecimiento de la maquila, debido a que en la estadística de comercio exterior ya no se distingue a las empresas maquiladoras del resto de las firmas exportadoras de productos manufacturados. Entre 2003-2007 las exportaciones del sector manufacturero continúan con su tendencia de crecimiento alrededor del 10.2 por ciento y en los dos periodos su participación promedio en el total de las exportaciones fue alrededor de 79%; aunque han sido menores a las importaciones

manufactureras tanto en crecimiento como en participación debido a su alta concentración en el mercado estadounidense y a la falta de medidas de cambio estructural (gráfica 6).

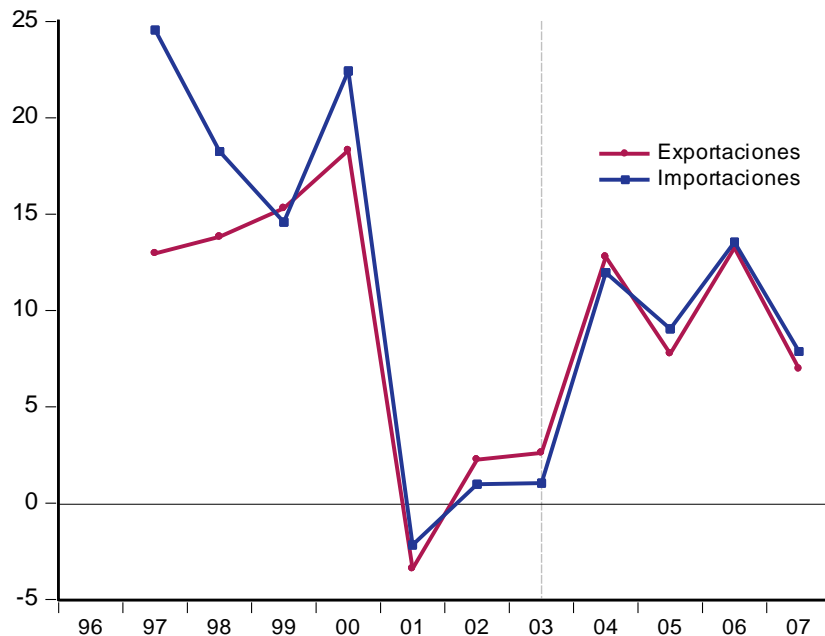
Gráfica 5. Exportaciones e Importaciones totales en millones de pesos y tasas de crecimiento (%) 1996-2007



El aumento de las importaciones del sector manufacturero es resultado de la rápida liberalización comercial y del incremento en el consumo de insumos importados por parte de las empresas manufactureras orientadas a la exportación. El crecimiento promedio de las importaciones manufactureras durante 1996-2002 fue de 12.6%, y entre 2003 y 2007

su TCPA fue de 10.6% (gráfica 6). Las importaciones manufactureras contribuyen con 90% del total de las importaciones en los dos periodos.

Gráfica 6. Tasa de crecimiento de las exportaciones e importaciones manufactureras (%) 1996-2007



Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México

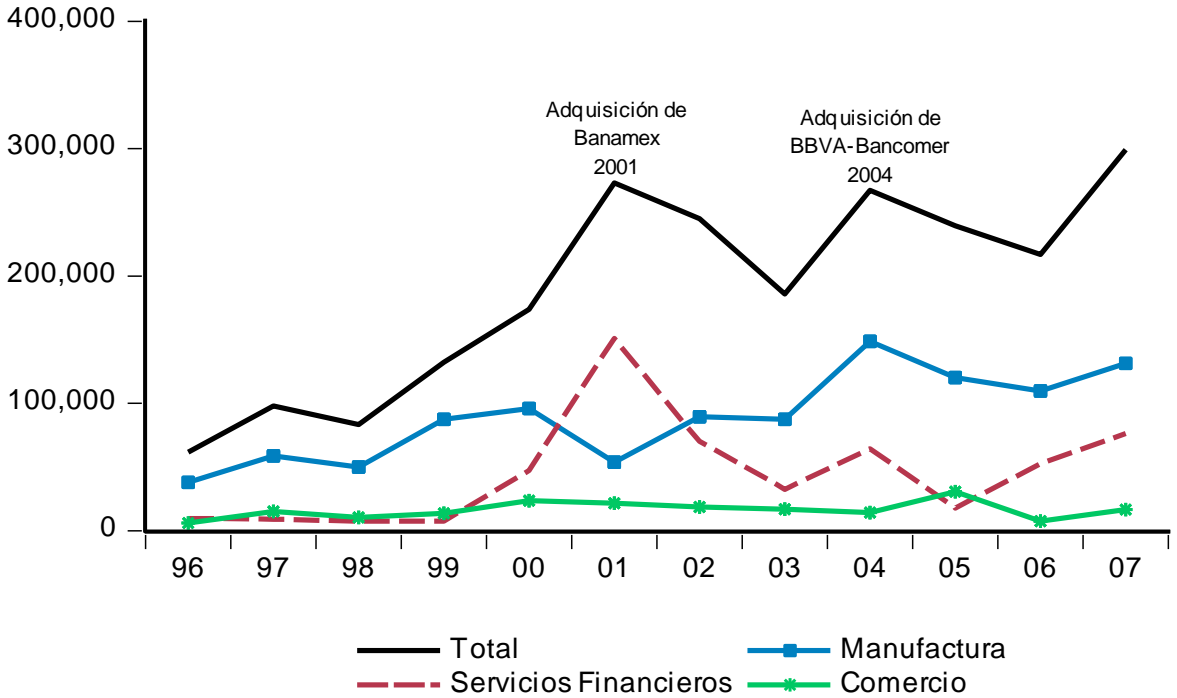
2.4. Inversión Extranjera Directa

La inversión extranjera directa ha mostrado un importante dinamismo a partir de la década de los noventa, determinada por la desregulación y flexibilización de su reglamentación con la nueva ley de inversión extranjera que se publica en 1993 y la percepción favorable de los inversionistas extranjeros sobre las perspectivas de la economía mexicana en el mediano y largo plazo (Dussel, et. al, 2003; Banxico, 2000). La apertura comercial y el TLCAN han promovido la IED al otorgar trato preferencial a la inversión extranjera de Estados Unidos y Canadá, y en 1999 se liberó la mayoría de los servicios financieros permitiendo la participación total en el sector bancario.

La inversión extranjera directa se mantuvo con un crecimiento medio anual de 15% durante 1996-2007, promediando 189,573 millones de pesos anuales. La entrada de IED al país fue mucho más dinámica durante 1996 y 2002 con una TCPA de 25.8% anual y

durante 2003-2007 en 12.7% anual, convirtiéndose en la tercer fuente de recursos externos después de las exportaciones petroleras y las remesas (Banxico, 2007). En el 2001 se alcanzó el nivel máximo de IED debido a la adquisición de Banamex por parte de Citigroup, la cual representa el 55% del flujo de inversión en ese año. En los siguientes dos años, se desalentó la entrada de recursos por IED debido al ambiente de incertidumbre a nivel mundial y por la pérdida de competitividad del país por la falta de políticas de cambio estructural. En el 2004 se observa un importante ingreso de recursos por concepto de IED como consecuencia de la compra de acciones de Bancomer (gráfica 7).

**Gráfica 7. Inversión Extranjera Directa en millones de pesos
1996-2007**



Fuente: Secretaría de Economía. Dirección General de Inversión Extranjera

Los flujos de inversión extranjera directa a nivel sectorial definen la dinámica de la IED total, en especial el sector de servicios financieros aunque poco más del 50% de la IED se concentró en el sector manufacturero, con el objetivo de promover las actividades intensivas en capital, el desarrollo tecnológico y la orientación exportadora de la industria manufacturera. Los flujos de la IED destinada a la industria manufacturera crecieron con mayor dinamismo durante 1996 y 2002 con una TCPA de 15.4% en comparación con el

10.7% durante 2003-2007. En cuanto a los países de origen de la inversión, los montos más importantes provinieron de Estados Unidos (56%), España (15%), Holanda (11%), Japón (2.6%) y Alemania (2.4%).

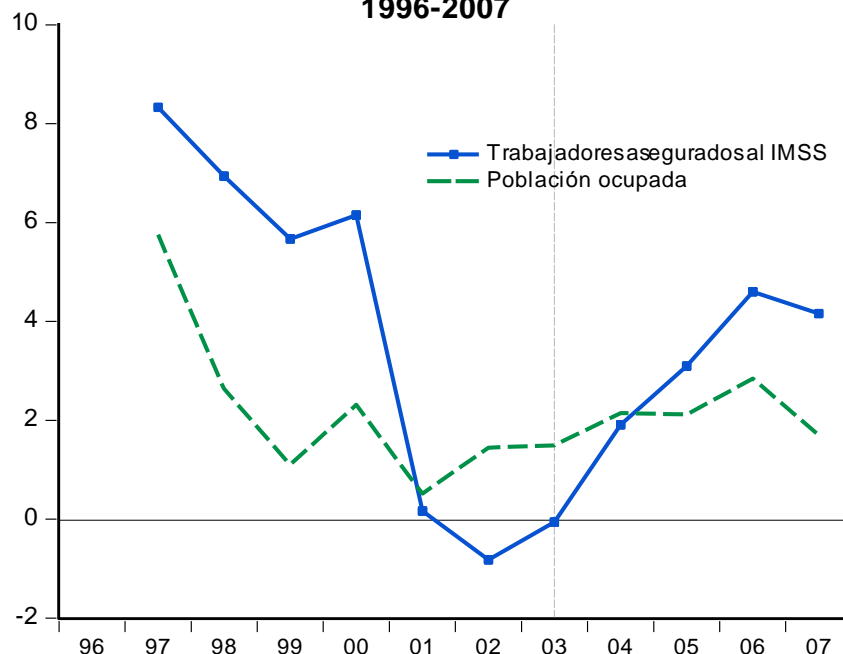
2.5. Empleo

El comportamiento del empleo en México en el periodo 1996-2007 se caracteriza por el poco dinamismo en su crecimiento y cambios importantes en su estructura, debido al bajo nivel de inversión productiva en el sector industrial y al desplazamiento de fuerza de trabajo hacia el sector servicios y al sector informal.

La población ocupada como indicador de demanda de trabajo, creció a una tasa del 2.2% promedio y de acuerdo al número de trabajadores asegurados en el IMSS el empleo formal creció a una TCPA de 3.6% en los once años de estudio, comportamiento influido por el aumento de trabajadores permanentes (3.2%). Las características más importantes del periodo 1996-2002 fue la recuperación significativa de la demanda de trabajo en 1996 con una tasa de crecimiento del 8.8% (Banxico, 1997) respecto al año anterior, un mayor crecimiento de la población ocupada (2.3%) respecto a la PEA (1.9%), la tasa de desempleo abierto se contrajo de 5.3% en 1996 a 3% en 2002, y un mayor crecimiento del número de trabajadores asegurados con una TCPA del 4.3% (gráfica 8).

En el periodo 2003-2007 el mercado laboral se caracterizó por un menor crecimiento de la ocupación laboral, la población ocupada creció menos que la PEA, 2.2 y 2.3 por ciento respectivamente, lo que indica que la creación de empleos fue insuficiente, así la tasa de desempleo abierto se incrementó de 3.4% en 2003 a 3.7% en 2007. Las estadísticas del IMSS también reflejan el poco dinamismo del empleo, la TCPA del número de trabajadores asegurados fue de 3.4% y los trabajadores permanentes crecieron 3% en promedio (gráfica 8).

Gráfica 8. Tasas de crecimiento de la PO y el empleo formal (%) 1996-2007



Fuente: INEGI. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) y Encuesta Nacional de Empleo (ENE). IMSS

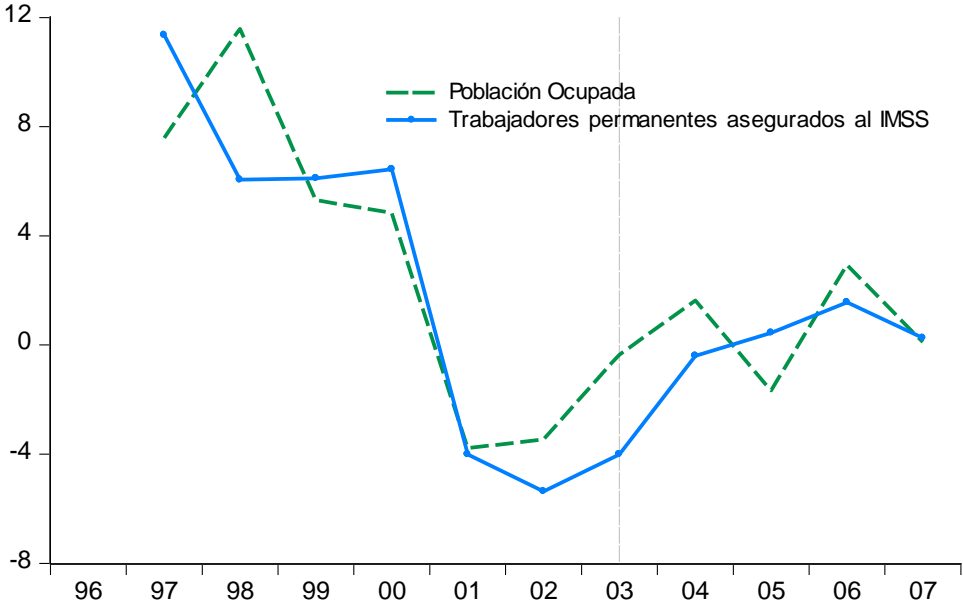
En cuanto a los cambios en la estructura del empleo en México, las actividades primarias son las de menor participación en el empleo total (3%), la proporción del empleo del sector industrial respecto al total promedia en 41.6%, y la participación del sector servicios pasa de 52.1% en 1996 al 59.1% en el 2007.

En particular, el empleo manufacturero mostró poco dinamismo en el periodo 1996-2007, debido a los efectos de la apertura comercial y de la modernización tecnológica en algunas ramas, lo que provocó un desplazamiento de la fuerza de trabajo hacia ramas menos productivas o hacia el sector servicios (Lechuga, et. al; 2001). La demanda de trabajo en el sector manufacturero creció en promedio a 2.15% anualmente y el empleo formal, considerando el número de trabajadores permanentes asegurados, creció sólo en 1.6% anual durante 1996-2007 con una participación promedio del 32.1% en el empleo total (gráfica 9).

De 1996 a 2002 el crecimiento del empleo de la industria manufacturera fue mucho más dinámico, la población ocupada registra una TCPA de 3.5% y el empleo formal creció al 3.3% anual; sin embargo, empieza a ser evidente la menor participación de la industria

manufacturera en el empleo formal total del país. De 2003 a 2007 el comportamiento del empleo manufacturero es más desalentador, la población ocupada creció en promedio al 0.7% anual y el número de trabajadores permanentes sólo al 0.5% anual. Esta tendencia se explica por la creciente participación del sector servicios en el PIB y como consecuencia de la pérdida de competitividad de las manufacturas del país frente a los productos chinos en el mercado global.

Gráfica 9. Tasa de crecimiento de la PO y el empleo formal en las manufacturas (%) 1996-2007



Fuente: INEGI. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) y Encuesta Nacional de Empleo (ENE). IMSS

2.6. Conclusiones

El análisis de las trayectorias de las variables consideradas muestra la existencia de diferencias estructurales en los dos periodos de estudio, tanto en el comportamiento de las manufacturas como en el total de la economía. Por tanto, los efectos de la apertura comercial no son constantes ni permanentes en el largo plazo. Contrariamente a lo esperado tampoco se logró como resultado de la liberalización comercial que la inversión nacional y extranjera se dirigiera a procesos de innovación tecnológica y mejoras en el trabajo, y que ello resultara en incrementos en productividad y competitividad.

El primer periodo analizado (1996-2002) posterior al proceso de apertura comercial, después de la crisis de 1995, se caracteriza por la recuperación en la actividad económica y por el rápido crecimiento de los flujos de comercio exterior, además se registra una importante entrada de flujos de IED, y el comportamiento del empleo es mucho más dinámico comparado con el segundo periodo. Sin embargo, en el 2001 se registró un deterioro en la mayoría de los indicadores macroeconómicos influido por la fuerte caída de la demanda externa y desaceleración de la economía estadounidense (Banxico, 2002), lo cual sesga negativamente las tasas de crecimiento promedio de las variables.

El cambio estructural más importante durante 1996-2002 fue el impulso que se dio a las exportaciones, en particular a las del sector manufacturero como factor determinante del crecimiento económico del país. La industria manufacturera jugó un papel central en el proceso de integración económica, de esta forma se explica el mayor gasto en inversión productiva, un rápido crecimiento en sus importaciones y una importante entrada de flujos de IED hacia este sector, lo que permitió incentivar la innovación tecnológica, aumentar la productividad del trabajo y promover su competitividad.

En el periodo 2003-2007 la actividad económica total y de la industria manufacturera creció a la misma tasa que el periodo anterior, el volumen y crecimiento de las importaciones es mayor al de las exportaciones manteniendo el saldo negativo en la balanza comercial, el crecimiento del gasto en inversión es mayor en la economía total pero menor en la industria manufacturera, se registra un menor dinamismo en la entrada de IED total y manufacturera, y el empleo generado es insuficiente para satisfacer la demanda de trabajo nacional y en las manufacturas.

El cambio estructural más importante en el segundo periodo fue que los efectos de la apertura comercial no se traducen en incrementos de la actividad económica, ya que las exportaciones pierden crecimiento y participación dentro de la economía, siendo las importaciones los flujos de comercio más importantes. El poco estímulo a la inversión productiva y el destino de la IED a la adquisición de activos financieros existentes, impidió fortalecer la productividad y competitividad del sector manufacturero.

El comportamiento agregado del sector manufacturero influyó significativamente en la dinámica económica de los dos periodos de estudio. Así, las diferencias estructurales en

los dos periodos analizados permiten sugerir que los determinantes de la productividad laboral en el sector manufacturero podrían ser distintos. Resta analizar estos aspectos en el capítulo siguiente con la estimación de un modelo econométrico.

CAPÍTULO III. LOS DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL

INTRODUCCIÓN

La teoría económica muestra que las exportaciones, las importaciones, la inversión extranjera directa, la tecnología, la publicidad y la concentración industrial influyen directamente o indirectamente en el crecimiento económico a través de mejoras en la productividad, aunque es evidente la falta de consenso en la evidencia empírica para definir los determinantes de la productividad y sus efectos sobre la misma. Por ello, el objetivo del presente capítulo es el análisis de las variables que determinan a la productividad laboral en México, considerando las variables de estructura del sector manufacturero, para dos periodos de tiempo con tendencias distintas.

El capítulo inicia con la descripción de las fuentes de información que se emplearon para realizar el estudio a nivel industrial. En el segundo apartado se presenta la estadística descriptiva de la información para los dos periodos de estudio. El tercer inciso contiene la metodología y especificación del modelo econométrico para los determinantes de la productividad laboral. Por último, se presentan los resultados de la estimación de los dos modelos para los periodos 1996-2002 y 2003-2007 y las conclusiones.

3.1. Fuentes de Información

La información que se utilizó para la estimación del modelo econométrico proviene de la Encuesta Industrial Anual (EIA), que contiene estadísticas anuales que muestran el comportamiento de las principales variables económicas del sector industrial manufacturero de México. El análisis de la productividad y sus determinantes se realiza para los nueve subsectores de la industria manufacturera.

Desde 1963 se recolecta esta información con 29 clases de actividad económica y se han llevado a cabo cuatro actualizaciones de la misma. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) presenta las dos últimas actualizaciones de la EIA para

los períodos 1994-2003 y 2003-2007, correspondientes a 205 y 231 clases de actividad económica dentro del sector manufacturero respectivamente.²⁹

Las actualizaciones que se han llevado a cabo en la EIA se refieren a mejoras en la metodología de captación, la revisión y adecuación de las variables económicas y la ampliación de la cobertura tanto en el número de clases industriales y el número de establecimientos, con el propósito de reflejar de mejor forma los cambios en la industria manufacturera.

La unidad de observación de la EIA son los establecimientos productivos del sector manufacturero y se excluyen los que se dedican a la maquila de exportación. La muestra de la EIA representa, aproximadamente, el 50% del personal ocupado y el 85% de la producción bruta total manufacturera, por lo que sus resultados son buenos indicadores que reflejan el comportamiento del sector manufacturero (EIA, 2006-2007).

La información estadística que capta la encuesta incluye las siguientes variables económicas: personal ocupado, remuneraciones, horas trabajadas, días trabajados, gastos por consumo de bienes y servicios, gastos no derivados de la actividad, ingresos por suministro de bienes y servicios, ingresos no derivados de la actividad, valor de la producción, existencias o inventarios y activos fijos.

Antes de presentar los resultados de los modelos estimados es conveniente analizar la estadística descriptiva de la información en los periodos 1996-2002 y 2003-2007 descritos en el capítulo anterior, con la intención de proponer hipótesis en cuanto a los signos esperados que se derivan de la relación entre la productividad y las variables independientes.

3.2. Análisis descriptivo de las variables

²⁹ Para la agregación de las actividades económicas se utiliza el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), el cual es compatible con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), empezando con las clases de actividad a nivel de seis dígitos, rama al nivel de cuatro dígitos, subsector con tres dígitos y sector con dos dígitos.

La productividad laboral es la variable dependiente para el modelo econométrico a estimar y se espera encontrar que los factores que la determinan no sean los mismos para el periodo posterior a la apertura comercial (1996-2002) y para el periodo 2003-2007.

Para construir el índice de productividad laboral de la industria manufacturera fue necesario definir las medidas de producción y del insumo de la mano de obra más adecuadas para propósitos de análisis de productividad, por lo que se consideró al valor bruto de la producción a precios constantes y el número de personas ocupadas.³⁰ En la elaboración del índice se seleccionó el año 2003 como base siguiendo los lineamientos de los sistemas de información del país.

El índice de productividad se define como el cociente del valor de la producción en un periodo determinado de tiempo y el número de personas ocupadas en la producción en el mismo periodo (INEGI, 2003). Se partió de la relación entre producto y factor productivo, ésta indica la participación del factor trabajo en el volumen de la producción. El cambio de esta relación con respecto al año base 2003 se define como:

$$PL = \left[\frac{\frac{VBP_i}{PO_i}}{\frac{VBP_{2003}}{PO_{2003}}} \right] * 100 \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

- VBP: valor bruto de la producción en términos reales
- PO: personal ocupado
- i: año de estudio

La ecuación (1) es equivalente a la variación que se da en el producto en términos reales, debido a una variación del insumo trabajo:

$$PL = \left[\frac{(VBP_i/VBP_{2003})*100}{(PO_i/PO_{2003})*100} \right] * 100 \dots \dots \dots (2)$$

³⁰ O en otro caso, el número de horas-hombre trabajadas. Se calcularon los dos índices de productividad, en base al personal ocupado y el número de horas-hombre trabajadas y el comportamiento de ambas mediciones es casi idéntico. De esta forma se opta por el índice de productividad laboral en función del número de personas ocupadas.

De la ecuación anterior se observa que el numerador corresponde al concepto de un índice de volumen físico (IVF), en tanto que el denominador a un índice de personal ocupado (IPO). Así la expresión más sencilla para el cálculo del índice de productividad laboral es:

$$PL = \left(\frac{IVF}{IPO} \right) * 100 \dots \dots \dots (3)$$

De acuerdo con los datos de la EIA, la productividad laboral tuvo en los dos periodos un crecimiento relativamente pequeño de 2.2% en 1996 a 2002 y de 2.4% de 2003 a 2007. En el 2001 todas las divisiones excepto tres (alimentos, bebidas y tabaco; industria química, y productos metálicos, maquinaria y equipo) no logran avances en la productividad laboral aunque es observable una mejoría en el 2002, excepto en otras industrias manufactureras.

Los subsectores con mayor crecimiento en su productividad laboral que coinciden en los dos periodos son: la industria de papel (3% y 3.3%) y productos minerales no metálicos (3.8% y 3.3%). La división de productos metálicos, maquinaria y equipo también destaca durante el primer periodo con un crecimiento promedio anual del 2.9% pero no para 2003-2007, ya que disminuye a 2.7% (cuadro 1).

Los subsectores con menor crecimiento en su productividad que coinciden en ambos periodos son: textiles, vestido y cuero (0.06% y 2.1%) e industrias metálicas básicas (0.48% y -2.45%). En el primer periodo, el subsector de alimentos, bebidas y tabaco creció en términos de productividad a una tasa promedio de 0.7% pero mejora notablemente siendo uno de los tres subsectores más productivos durante el segundo periodo (3.6%). En cambio, la industria química creció por encima del promedio industrial durante 1996-2002 y se coloca como una de las divisiones de menor crecimiento productivo entre 2003-2007 con una TCPA de 0.2% (cuadro 1).

El aumento de la productividad laboral de la industria manufacturera ha sido poco significativo en los últimos años. En el primer periodo el crecimiento en la productividad laboral fue menor debido a la contracción observada en el 2001, aunque todas las

divisiones manufactureras registraron TCPA positivas en comparación con el segundo periodo. Los subsectores con los mayores coeficientes de variación coinciden con los de mayor crecimiento en términos de productividad en los dos periodos, excepto para otras industrias manufactureras entre 1996-2002 e industria química durante 2003-2007. La diversidad es considerable y es resultado de la heterogeneidad en el comportamiento de la productividad laboral en las distintas divisiones de la manufactura.

Cuadro 1. Productividad Laboral por división de la Industria Manufacturera				
	Tasas de crecimiento		Coeficiente de Variación	
	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007
Alimentos, bebidas y tabaco	0.69	3.59	2.96	5.41
Textiles, vestido y cuero	0.06	2.10	2.23	3.25
Industria de la madera	0.95	2.66	3.05	4.93
Papel, imprentas y editoriales	3.05	3.26	7.32	5.02
Industria química	2.83	0.19	5.36	5.36
Minerales no metálicos	3.75	3.26	7.90	5.31
Industrias metálicas básicas	0.48	-2.45	5.98	3.67
Productos metálicos, maquinaria y equipo	2.90	2.73	7.45	4.68
Otras industrias manufactureras	2.30	2.52	9.22	4.37
Total	2.16	2.38	4.73	4.29

Fuente: Cálculos propios con base en la EIA

A continuación se analiza el comportamiento de las variables independientes del modelo con la intención de reflexionar en torno a los signos esperados en la estimación del modelo econométrico.³¹

3.2.1. Exportaciones

El signo esperado de las exportaciones en el modelo es positivo ya que una mayor participación en los mercados de exportación permite a las empresas estar en contacto con mejores prácticas internacionales y fomenta el aprendizaje, derivando incrementos en la productividad. Sin embargo, existen diferencias entre las divisiones de la manufactura por lo que las exportaciones no necesariamente ejercen los mismos efectos sobre la productividad en los distintos subsectores.

³¹ Los datos se miden en millones de pesos a precios de 2003. Las series se deflactaron con el Índice de Precios Implícitos del Producto Interno Bruto.

Por ejemplo, es de esperarse un signo positivo en las divisiones con un crecimiento en sus exportaciones mayor al promedio de la industria. Estas divisiones son para 1996-2002: papel, imprentas y editoriales (6.1%); productos metálicos, maquinaria y equipo (4.4%), y otras industrias manufactureras (1.6%). Y en el periodo 2003-2007: industrias metálicas básicas (13.1%); alimentos, bebidas y tabaco (9.1%), industria química (8.1%); productos minerales no metálicos (7.1%); otras industrias manufactureras (6.8%); productos metálicos, maquinaria y equipo, y la industria del papel (5.1%).

De lo contrario, se espera un signo negativo o estadísticamente no significativo para los subsectores con tasas de crecimiento negativas. En ambos periodos coinciden: la industria de la madera (-9.4% y -3.6%) con el peor desempeño exportador en todo el sector manufacturero, y la industria textil (-3.3% y -0.3%).³²

Por último, la distribución de las exportaciones en el sector manufacturero entre las distintas divisiones también puede afectar la dirección del signo esperado. La división de productos metálicos, maquinaria y equipo tiene una participación de más del 65% del total durante los dos periodos de estudio, debido a que en ésta se encuentran las principales ramas manufactureras tales como: vehículos automotores, carrocerías, motores y autopartes; equipos y aparatos electrónicos (CEFP, 2005). La industria química, industrias metálicas básicas y alimentos, bebidas y tabaco concentraron en conjunto el 23% en el primer periodo y 28% entre 2003-2007 de las exportaciones totales (cuadro 2).

Cuadro 2. Exportaciones por división de la Industria Manufacturera								
	Tasas de crecimiento		Valor medio*		Coeficiente de Variación		Participación %	
	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007
Alimentos, bebidas y tabaco	-0.71	9.08	28,982	40,594	9.07	14.47	6.21	6.74
Textiles, vestido y cuero	-3.27	-0.33	13,180	13,761	11.44	3.38	2.83	2.32
Industria de la madera	-9.40	-3.61	2,065	2,427	26.25	10.11	0.45	0.41
Papel, imprentas y editoriales	6.11	5.14	2,573	5,006	16.41	7.49	0.55	0.84
Industria química	-2.61	8.05	50,089	86,505	5.80	12.32	10.72	14.41
Minerales no metálicos	-2.51	7.13	9,772	14,877	11.69	11.92	2.10	2.48
Industrias metálicas básicas	-0.09	13.06	29,330	41,964	5.67	21.03	6.28	6.93
Productos metálicos, maquinaria y equipo	4.38	6.31	333,150	392,816	12.54	10.97	70.65	65.45
Otras industrias manufactureras	1.56	6.80	987	2,578	8.47	12.88	0.21	0.43
Total	2.57	7.00	470,128	600,529	8.05	11.33	100	100

* Millones de pesos a precios de 2003.

Fuente: Cálculos propios con base en la EIA.

³² La industria textil fue una de las divisiones más favorecidas del sector manufacturero con la apertura comercial durante entre 1996-2000. Sin embargo, la pérdida de competitividad en esta industria y la mayor competencia de la producción textil de China, contrajo el nivel de exportaciones a partir del 2000 (Dussel, 2002).

3.2.2. Importaciones de insumos

La importancia de considerar a los insumos intermedios importados como determinante de la productividad se debe a la intensidad del uso de estos insumos en los procesos de producción y en su fuerte participación dentro del volumen total de importaciones. Se espera que la relación entre la productividad laboral y las importaciones de insumos tenga un signo positivo lo cual es consistente con la visión de que el crecimiento de la productividad en los países en desarrollo puede mejorar con la integración económica mundial, debido a la variedad y mayor calidad de los insumos intermedios. Sin embargo, debido a que existen diferencias entre los distintos subsectores el signo no necesariamente debe ser positivo.

De esta forma, se espera un signo positivo en las divisiones con un crecimiento en sus importaciones mayor al promedio de la industria. Para 1996-2002 son seis divisiones: industria de la madera (12.1%); papel, imprentas y editoriales (5.4%), industrias metálicas básicas (4.5%); textiles, vestido y cuero (3.4%); industria química (2.8%), y productos metálicos, maquinaria y equipo (2%). Y de 2003 a 2007 son: industrias metálicas básicas (8.3%), y productos minerales no metálicos (4.8%).³³

Para los subsectores con tasas de crecimiento negativas se espera un coeficiente de importaciones con signo negativo. Este es el caso sólo para el primer periodo con dos divisiones: otras industrias manufactureras (-6.3%), y alimentos, bebidas y tabaco (-4.9%). Por otro lado, se espera un coeficiente de importaciones estadísticamente no significativo en las divisiones con un crecimiento casi nulo en sus importaciones, como: productos minerales no metálicos en el primer periodo e industria de la madera en el segundo periodo (cuadro 3).

Finalmente, la participación de los subsectores en las importaciones del sector manufacturero del mismo modo puede afectar la dirección del signo esperado. La división de productos metálicos, maquinaria y equipo concentró más del 57% de las importaciones de insumos totales del sector en ambos periodos, mientras que la industria química y

³³ Las seis divisiones restantes también registran TCPA positivas pero por debajo del promedio industrial, por lo que no sería extraño que las importaciones de insumos en ocho subsectores determinen positivamente su productividad durante 2003-2007.

alimentos, bebidas y tabaco participan en conjunto con más del 26% de las importaciones de insumos totales.

Cuadro 3. Importaciones por división de la Industria Manufacturera								
	Tasas de crecimiento		Valor medio		Coeficiente de Variación		Participación %	
	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007
Alimentos, bebidas y tabaco	-4.89	2.30	35,561	35,497	12.98	3.66	10.28	9.49
Textiles, vestido y cuero	3.34	2.27	9,981	10,295	8.91	5.22	2.86	2.75
Industria de la madera	12.13	0.87	624	1,798	21.25	3.19	0.18	0.48
Papel, imprentas y editoriales	5.41	1.69	11,230	16,957	11.70	3.61	3.21	4.53
Industria química	2.79	3.94	55,772	68,844	8.67	6.71	15.96	18.37
Minerales no metálicos	0.35	1.16	2,871	3,730	9.36	8.57	0.82	1.00
Industrias metálicas básicas	4.47	8.28	15,863	19,642	8.92	12.35	4.55	5.23
Productos metálicos, maquinaria y equipo	1.99	4.80	216,307	215,857	8.79	7.98	61.91	57.56
Otras industrias manufactureras	-6.33	2.83	786	2,186	15.59	5.66	0.23	0.58
Total	1.60	4.31	348,994	374,805	6.79	6.83	100	100

* Millones de pesos a precios de 2003.

Fuente: Cálculos propios con base en la EIA

3.2.3. Inversión en maquinaria y equipo

Se considera la inversión fija bruta como los gastos efectuados por la compra de activos fijos tales como maquinaria y equipo, lo que contribuye al aumento del acervo de capital y mejorar el proceso productivo de forma eficiente a partir de la reducción de costos y mejora la calidad del producto. Si bien, la inversión en maquinaria y equipo influye positivamente en la productividad laboral, existen diferencias entre las divisiones de la manufactura por lo que no necesariamente se esperan los mismos efectos sobre la productividad en los distintos subsectores.

Se espera un signo positivo en las divisiones con un crecimiento en sus compras de maquinaria y equipo mayores al promedio de la industria, como es el caso de: papel, imprentas y editoriales (0.8%), e industria de la madera (0.7%), durante 1996-2002. Y en el periodo 2003-2007: otras industrias manufactureras (20.2%); industria de la madera (2.8%); alimentos, bebidas y tabaco (2%), y productos minerales no metálicos (0.7%).

De lo contrario, un signo negativo para los subsectores con tasas de crecimiento negativas. En el primer periodo son siete divisiones: otras industrias manufactureras (-13.8%); textiles, vestido y cuero (-13.8%); industrias metálicas básicas (-11.9%); productos minerales no metálicos (-9.8%), industria química (-5.3%); alimentos, bebidas y tabaco (-2.1%), y productos metálicos, maquinaria y equipo (-1.4%). En el segundo periodo son cinco divisiones: industria química (-6.4%); papel, imprentas y editoriales (-

5.6%); productos metálicos, maquinaria y equipo (-3.7%); industrias metálicas básicas (-1.8%), y textiles, vestido y cuero (-1.5%) (cuadro 4).

Por último, la concentración de la inversión a nivel subsector también puede afectar la dirección del signo esperado. La división de productos metálicos, maquinaria y equipo concentró más del 33% del flujo total de inversión fija en la manufactura, seguida de la industria química que absorbió el 20% y 25%, y alimentos, bebidas y tabaco con un 16% y 20% en los dos periodos respectivamente.

Cuadro 4. Inversión Fija Bruta por división de la Industria Manufacturera								
	Tasas de crecimiento		Valor medio		Coeficiente de Variación		Participación %	
	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007
Alimentos, bebidas y tabaco	-2.12	1.97	7,482	7,824	14.84	10.81	15.59	19.79
Textiles, vestido y cuero	-13.77	-1.50	2,729	1,041	29.85	9.28	5.57	2.63
Industria de la madera	0.70	2.85	230	205	99.74	12.88	0.47	0.52
Papel, imprentas y editoriales	0.76	-5.64	3,016	2,332	22.59	17.82	6.31	5.88
Industria química	-5.26	-6.40	9,526	10,024	23.12	19.80	19.53	25.12
Minerales no metálicos	-9.80	0.67	4,235	2,998	42.11	14.26	8.69	7.56
Industrias metálicas básicas	-11.85	-1.79	4,824	1,568	38.96	18.72	9.86	3.97
Productos metálicos, maquinaria y equipo	-1.38	-3.67	16,189	13,492	4.81	12.33	33.69	33.94
Otras industrias manufactureras	-13.84	20.16	141	232	39.22	26.11	0.29	0.59
Total	-4.70	-2.59	48,372	39,714	10.68	8.32	100	100

* Millones de pesos a precios de 2003.

Fuente: Cálculos propios con base en la EIA

3.2.4. Gastos por transferencias de tecnología y regalías

Esta variable contempla los pagos realizados a terceros en el uso de patentes y marcas, asesoría técnica, ingeniería básica o de detalle, servicios de tecnología administrativa y operación de empresas en el proceso productivo, excluyendo la compra de patentes y marcas, y de activos fijos (INEGI). En la EIA para el periodo 2003-2007 con 231 clases de actividad económica sólo se contempla la variable de gastos por regalías, la cual se define como el costo en que incurre el establecimiento por el uso de un método de negocios, propiedad de terceros que está registrado en el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial, como son las franquicias, marca comercial, concesión o patente, excluyendo los gastos en investigación y desarrollo tecnológico (INEGI). Se espera que el gasto por tecnología y regalías incida positivamente en la productividad laboral de la manufactura aunque puede darse el caso contrario, debido a las diferencias en crecimiento y distribución del gasto entre subsectores.

En el periodo 1996-2002, para gastos por transferencias de tecnología y regalías se espera un signo positivo en las divisiones con un crecimiento mayor al promedio de la industria: industrias metálicas básicas (10.6%); alimentos, bebidas y tabaco (8.9%); textiles, vestido y cuero (7.6%); papel, imprentas y editoriales (5.3%), y otras industrias manufactureras (3%).

Para los subsectores con tasas de crecimiento negativas se espera un coeficiente con signo negativo: productos minerales no metálicos (-8.9%), e industria de la madera (-2.1%). Por otro lado, se espera un coeficiente estadísticamente no significativo en las divisiones con un crecimiento por debajo del promedio industrial, como: industria química (1.4%), y productos metálicos, maquinaria y equipo (0.7%) (cuadro 5).

En el periodo 2003-2007, para gastos por regalías se espera un signo positivo en las divisiones con un crecimiento mayor al promedio industrial: industrias metálicas básicas (29%); otras industrias manufactureras (13.1%); papel, imprentas y editoriales (1.8%); industria química (1.3%); alimentos, bebidas y tabaco (1.3%); industria de la madera (1.2%); e industria textil (1%). Para los subsectores con tasas de crecimiento negativas se espera un coeficiente con signo negativo: productos minerales no metálicos (-6.5%), y productos metálicos, maquinaria y equipo (-3.1%) (cuadro 5).

Al igual que en la inversión fija, la industria manufacturera se caracteriza por la concentración del gasto en tecnología y regalías a nivel subsector, lo que pudiera afectar la dirección del signo esperado. La industria química es la que concentra la mayor parte de los gastos en tecnología y regalías de todo el sector manufacturero, con 33.5% del total, seguida del subsector de alimentos, bebidas y tabaco con 24%, y productos metálicos, maquinaria y equipo con un 21%, en el primer periodo.

En el segundo periodo, productos metálicos, maquinaria y equipo ejerce el mayor gasto por regalías dentro del sector manufacturero, con una participación en el total del 39.7%, seguido de la industria química (31.1%), y el subsector de alimentos, bebidas y tabaco (16.8%).

Cuadro 5. Gastos por transferencia de tecnología y regalías por división de la Industria Manufacturera								
	Tasas de crecimiento		Valor medio		Coeficiente de Variación		Participación %	
	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007
Alimentos, bebidas y tabaco	8.90	1.26	3,290	1,937	34.97	4.16	24.12	16.81
Textiles, vestido y cuero	7.61	1.05	708	377	26.07	5.47	5.22	3.27
Industria de la madera	-2.14	1.21	32	12	44.98	9.26	0.25	0.11
Papel, imprentas y editoriales	5.33	1.76	868	440	17.49	3.52	6.49	3.81
Industria química	1.39	1.27	4,458	3,582	4.73	4.00	33.48	31.07
Minerales no metálicos	-8.91	-6.53	1,149	406	38.18	12.47	8.82	3.52
Industrias metálicas básicas	10.56	29.07	66	79	45.49	37.97	0.48	0.68
Productos metálicos, maquinaria y equipo	0.75	-3.12	2,770	4,573	7.90	5.23	20.74	39.66
Otras industrias manufactureras	3.00	13.07	55	122	15.24	20.59	0.41	1.06
Total	2.81	-0.59	13,395	11,527	9.25	1.94	100	100

* Millones de pesos a precios de 2003.

Fuente: Cálculos propios con base en la EIA

3.2.5. Inversión Extranjera Directa

Con la firma del TLCAN, los ingresos de la IED aumentaron de manera importante y el sector manufacturero ha sido el principal receptor de esta inversión, ya que se buscó orientar la IED hacia actividades intensivas en capital y desarrollo tecnológico y aquellas orientadas a la exportación (CEFP, 2005). Lo anterior justifica el considerar a la inversión extranjera como un determinante importante de la productividad laboral, esperando encontrar una relación positiva entre las variables.

Es de esperarse un signo positivo en las divisiones con un crecimiento en su IED mayor al promedio de la industria. Estas divisiones son para 1996-2002: papel, imprentas y editoriales (37.9%); alimentos, bebidas y tabaco (29.1%); industrias metálicas básicas (20.3%), e industria química (19.9%). Cuatro divisiones más también registran TCPA positivas pero por debajo del promedio industrial, por lo que no sería extraño que la IED en ocho subsectores determinen positivamente su productividad durante el primer periodo. Y durante 2003-2007: productos minerales no metálicos (31.5%); industria química (23.6%), e industrias metálicas básicas (16.4%). Tres divisiones más también registran TCPA positivas pero por debajo del promedio industrial, por lo que no sería extraño que la IED en seis subsectores determinen positivamente su productividad en el segundo periodo.

Para los subsectores con tasas de crecimiento negativas se espera un coeficiente de IED con signo negativo. En el segundo periodo son tres las divisiones con TCPA negativas: textiles, vestido y cuero (-33.7%); alimentos, bebidas y tabaco (-11.1%), y papel, imprentas y editoriales (-4.5%) (cuadro 6).

Finalmente, la participación de los subsectores en la IED del sector manufacturero también puede afectar la dirección del signo esperado. La división de productos metálicos, maquinaria y equipo participa con más del 52 y 41 por ciento en los dos periodos respectivamente. La industria química participa con 12.7% y 14.7%, y alimentos, bebidas y tabaco con el 14% y 21.4%, durante los dos periodos respectivamente.

Cuadro 6. Inversión Extranjera Directa por división de la Industria Manufacturera								
	Tasas de crecimiento		Valor medio		Coeficiente de Variación		Participación %	
	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007
Alimentos, bebidas y tabaco	29.12	-11.15	9,718	25,399	69.73	42.03	13.99	21.40
Textiles, vestido y cuero	13.92	-33.67	2,765	2,377	34.52	47.84	4.21	2.12
Industria de la madera	13.46	1.56	237	249	50.25	34.59	0.36	0.22
Papel, imprentas y editoriales	37.93	-4.46	1,608	2,075	77.66	49.61	2.32	1.77
Industria química	19.94	23.64	8,551	17,603	45.60	46.11	12.72	14.65
Minerales no metálicos	4.12	31.53	1,064	3,896	84.97	41.19	1.74	2.82
Industrias metálicas básicas	20.28	16.44	2,306	14,547	50.29	78.67	3.60	11.56
Productos metálicos, maquinaria y equipo	8.50	3.38	33,817	47,673	32.39	13.75	52.33	40.62
Otras industrias manufactureras	7.16	4.69	5,737	5,654	52.78	18.97	8.72	4.84
Total	14.71	11.81	65,803	119,471	34.24	20.50	100	100

* Millones de pesos

Fuente: Cálculos propios con base en la EIA

3.2.6. Gastos por publicidad

El pago por publicidad es el desembolso que efectúa el establecimiento para la difusión y propaganda de sus bienes, servicios o su imagen pública (INEGI). De esta forma, se espera que el gasto en publicidad efectuado por las divisiones de la industria manufacturera determine positivamente a la productividad laboral, sobre todo en aquellas con un crecimiento mayor al promedio industrial.

En el periodo 1996-2002, se espera que sean ocho los subsectores con un coeficiente positivo, de los cuales cinco crecieron por encima del promedio de la industria: productos minerales no metálicos (19.4%); industria de la madera (16.8%); textiles, vestido y cuero (11.9%); industria química (9.7%), y papel, imprentas y editoriales (6.8%). En el periodo 2003-2007, cinco subsectores registran TCPA positivas: otras industrias manufactureras (4.4%); productos minerales no metálicos (3.6%); alimentos, bebidas y tabaco (3.3%); industria de la madera (2%), e industria química (0.7%), esta última con un crecimiento menor al promedio industrial.

Para los subsectores con tasas de crecimiento negativas se espera un coeficiente de gastos en publicidad con signo negativo. Este es el caso para: industrias metálicas básicas (-1%) en ambos periodos; papel, imprentas y editoriales (-5.8%); productos metálicos, maquinaria y equipo (-1.3%), e industria textil (-0.5%), durante 2003-2007 (cuadro 7).

En suma, la distribución del gasto en publicidad en el sector manufacturero entre las distintas divisiones también puede afectar la dirección del signo esperado. Las divisiones que más invierten en publicidad son las de alimentos, bebidas y tabaco con una participación en el total de 59% para 1996-2002 y de 53% para 2003-2007, seguida de la industria química con 28% en el primer periodo y 32% durante el segundo periodo.

Cuadro 7. Gastos en Publicidad por división de la Industria Manufacturera								
	Tasas de crecimiento		Valor medio		Coeficiente de Variación		Participación %	
	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007	1996-2002	2003-2007
Alimentos, bebidas y tabaco	4.74	3.27	16,114	14,989	9.73	5.54	58.87	52.97
Textiles, vestido y cuero	11.92	-0.52	697	521	26.93	5.57	2.50	1.84
Industria de la madera	16.77	2.05	86	155	31.49	5.09	0.31	0.55
Papel, imprentas y editoriales	6.77	-5.81	734	1,148	14.29	9.59	2.67	4.07
Industria química	9.65	0.69	7,880	9,121	18.68	4.31	28.48	32.25
Minerales no metálicos	16.92	1.50	474	391	35.74	3.91	1.68	1.38
Industrias metálicas básicas	-1.01	14.59	42	52	53.82	43.98	0.15	0.18
Productos metálicos, maquinaria y equipo	1.67	-1.34	1,371	1,705	8.50	2.42	5.04	6.03
Otras industrias manufactureras	3.20	4.38	81	203	13.48	7.98	0.29	0.72
Total	6.37	1.66	27,480	28,286	12.94	3.51	100	100

* Millones de pesos a precios de 2003.

Fuente: Cálculos propios con base en la EIA

3.2.7. Concentración industrial

Un indicador de la concentración industrial es el coeficiente CR_4 , que mide el porcentaje de cuota de mercado de los cuatro establecimientos o empresas más grandes en una industria. Dada la dificultad para obtener la información a nivel de establecimiento, se calculó una aproximación de la concentración industrial con la información que proporciona la EIA. Para ello tomando como punto de partida la definición original del coeficiente CR_4 se calculó un índice con la participación de las cuatro clases de actividad económica más grandes en el valor agregado de cada división para los dos periodos de estudio.

De acuerdo con la clasificación que propone Bain (1968), una industria está altamente concentrada si cuatro empresas controlan gran parte de la producción, por lo que se

esperaría un CR_4 elevado. Es decir, si el coeficiente oscila entre 65-75%, existe una alta concentración en el sector manufacturero. En cambio, si se obtiene un coeficiente entre 50-65% la concentración industrial es moderada. Por último, si el CR_4 está entre 35-50% las industrias se clasifican en baja concentración.

La teoría económica señala que la concentración industrial limita el crecimiento de la productividad industrial, aunque la evidencia empírica demuestra que en el caso de México, los efectos de la concentración sobre la productividad tienden a ser positivos, debido al grado de apertura comercial y penetración de la IED. En el cuadro 9 se presentan los índices de concentración por división manufacturera para los dos periodos de estudio. De 1996 a 2002, las divisiones con mayor poder de mercado fueron otras industrias manufactureras (83.7%),³⁴ industrias metálicas básicas (63.5%) y productos minerales no metálicos (63.4%), la cual tiene el mayor crecimiento en su productividad laboral. Los subsectores que presentan una estructura de mercado más competitiva son: la industria de la madera (39.3%), industria textil (37.6%) y alimentos, bebidas y tabaco (41.4%), las dos últimas con las menores tasas de crecimiento en su productividad laboral en el periodo.

Para 2003-2007, otras industrias manufactureras (60.4%) y productos minerales no metálicos (65.2%), se mantienen como los subsectores con mayor concentración industrial, siendo el último uno de las divisiones con mayor crecimiento en su productividad laboral. La división con mayor concentración fue la industria química con un coeficiente de 69.4%, sin embargo su nivel y crecimiento de productividad fue de los más bajos para este periodo. En el caso de los subsectores que presentan menor poder de mercado dos coinciden con el periodo anterior: industria textil (47%) y alimentos, bebidas y tabaco (42%), la última con el mayor nivel y crecimiento de productividad laboral. También destaca la división de productos metálicos, maquinaria y equipo con una estructura de mercado más competitiva (49%).

En términos generales, se observa que la industria manufacturera aumenta su concentración de un periodo a otro en un 3.7%, lo cual se puede explicar por los efectos

³⁴ Es probable que exista un sesgo en el cálculo del CR_4 para otras industrias manufactureras, ya que para este periodo, la EIA sólo considera 3 clases de actividad de esta división, de las cuales Fabricación de artículos y útiles para oficina, dibujo y pintura artística concentra el 83.7% del mercado.

de la crisis del 2001, lo cual generó el cierre o fusión de empresas, además de que la mayor apertura y entrada de IED ha intensificado este proceso en los años de estudio.

Cuadro 9. Concentración industrial por división del Sector Manufacturero, CR₄

	1996-2002	2003-2007
Alimentos, bebidas y tabaco	41.36	42.04
Textiles, vestido y cuero	37.56	47.02
Industria de la madera	39.29	52.59
Papel, imprentas y editoriales	50.19	53.91
Industria química	49.11	69.4
Minerales no metálicos	63.37	65.25
Industrias metálicas básicas	63.46	60.13
Productos metálicos, maquinaria y equipo	57.66	49.07
Otras industrias manufactureras	83.72	60.35
Total	50.78	54.54

Fuente: Cálculos propios con base en la EIA

Dada la importancia teórica y empírica de las variables escogidas para describir el comportamiento de la productividad laboral del sector manufacturero, el análisis estadístico permitió identificar los efectos que se esperan encontrar con la estimación del modelo econométrico. Por tanto, en la siguiente sección se presenta la metodología y especificación del modelo que incorpora las variables como los determinantes de la productividad laboral para los dos periodos considerados.

3.3. Metodología y especificación del modelo econométrico

Un conjunto de datos panel se compone de información de sección cruzada y series de tiempo; es decir, son observaciones repetidas sobre un conjunto de agentes a lo largo de un periodo continuo de tiempo (Cameron y Trivedi, 2005).

Los datos panel se clasifican según la amplitud transversal o temporal. Se denomina Micro Panel al conjunto de datos con mayor número de observaciones de corte transversal en pocos periodos de tiempo. Un Macro Panel se compone de menor información de corte transversal observada en un periodo de tiempo más largo.³⁵

³⁵ Cuando se trata de un panel con amplia dimensión tanto temporal como transversal se habla de un *Campo aleatorio* (Mur y Angulo, 2008).

Asimismo, un panel balanceado se compone de todas las observaciones de corte transversal en cada uno de los periodos de tiempo.

Trabajar con datos panel presenta una serie de ventajas y limitaciones en comparación con los modelos de series de tiempo y de corte transversal. Entre las ventajas se encuentran (Cameron y Trivedi, 2005; Hsiao 2003):

- a) aumentan los grados de libertad y reduce la multicolinealidad entre las variables explicativas, permitiendo una mayor eficiencia en la estimación del modelo;
- b) captura la heterogeneidad no observada en la información de corte transversal y analizar los efectos individuales específicos y temporales;
- c) permite modelar efectos dinámicos de las unidades de corte transversal;
- d) elimina el problema de sesgo por variables omitidas z_{it} y correlacionadas con las variables explicativas x_{it} , al disponer de observaciones repetidas en las unidades de corte transversal y bajo el supuesto de que los valores de z_i permanecen constantes en el tiempo (o los valores de z_i permanecen constantes entre individuos). De esta forma se obtienen estimadores insesgados y consistentes con datos panel;
- e) elimina sesgos causados por la agregación de unidades de corte transversal.

En cuanto a las limitaciones de datos panel éstas se asocian a los procesos de recolección de datos, distorsiones por errores de medición y la corta dimensión temporal que se tiene generalmente en los conjuntos de datos.

En el presente trabajo la especificación de la ecuación de productividad laboral es la siguiente:

$$pl_{it} = \alpha + \beta_1 x_{it} + \beta_2 m_{it} + \beta_3 inv_{it} + \beta_4 tec_{it} + \beta_5 ied_{it} + \beta_6 pub_{it} + \beta_7 cr^4_{it} + \varepsilon_{it} \dots (7)$$

signos esperados: (+) (+) (+) (+) (+) (+) (-)

Donde:

pl : productividad laboral

x : ventas netas al mercado extranjero (exportaciones manufactureras)

m : materias primas y auxiliares importadas consumidas (importaciones manufactureras)

inv: inversión fija bruta en maquinaria y equipo de producción

tec: gastos por transferencias de tecnología y regalías

ied: inversión extranjera directa

pub: gastos por servicios de propaganda y publicidad

cr4: índice de concentración.

Se toma el logaritmo natural de las variables para obtener directamente las elasticidades y facilitar la interpretación de los coeficientes. La descripción detallada de las variables utilizadas se presenta en el anexo del capítulo (A.2).

La ecuación (7) no se estimó directamente bajo el método de mínimos cuadrados ordinarios, debido a la presencia de efectos individuales α_i no observables que pueden conducir a estimadores sesgados de las variables de interés. Las pruebas de especificación (*LM de Breusch y Pagan*, *F restrictiva* y *prueba de Hausman*) arrojan evidencia suficiente de que los efectos fijos son relevantes, por lo que es preferible usar la estimación de efectos fijos en vez de mínimos cuadrados y de efectos aleatorios (anexo A.4). Las pruebas de diagnóstico (*prueba de Wooldridge*, *prueba de Breusch y Pagan*, y *prueba Modificada de Wald*) demuestran que los errores estimados no son independientes y su distribución no es idéntica con varianza constante, condiciones que son necesarias para que los estimadores de MCO sean los mejores estimadores lineales insesgados (MELI) de acuerdo a los supuestos de Gauss-Markov (anexo A.5). Por último, para corregir los problemas de heteroscedasticidad, correlación serial y contemporánea en el modelo, la ecuación (7) se estimó por el método de efectos fijos con errores estándar corregidos para panel (EECP) (anexo A.6). En total se estimaron dos ecuaciones para examinar los determinantes de la productividad en la industria manufacturera una para cada uno de los periodos descritos anteriormente.

3.4. Resultados

El cuadro 10 presenta la ecuación estimada para el periodo 1996-2002. Los determinantes de la productividad laboral que resultaron estadísticamente significativos fueron las exportaciones, los gastos en publicidad y la concentración industrial.

Cuadro 10. Determinantes de la productividad laboral en el periodo 1996-2002

x	0.2163** (0.0531)
pub	0.0834** (0.0311)
cr4	0.4622** (0.1131)
c	-0.1929 (0.7596)
N	63
Wald chi2 (9)	586.02 [0.00]
AR(1)	0.2255

** Significancia al 5%, * significancia al 10%. Errores estándar corregidos para panel en paréntesis. P-values en corchetes.

Los resultados aportan evidencia de que la apertura comercial vía exportaciones contribuyó al crecimiento de la productividad laboral en la industria manufacturera, esto se explica por el gran dinamismo de las ventas al mercado extranjero de las nueve divisiones durante los primeros años del periodo de estudio, en especial para la Industria de papel, productos metálicos, maquinaria y equipo, y otras industrias manufactureras. En este caso, por cada punto porcentual en incremento de las exportaciones netas, la productividad laboral en el sector manufacturero aumentó en 22% aproximadamente. Este efecto se traduce en procesos de aprendizaje y mejoras en la eficiencia interna de las empresas que conforman a la industria manufacturera.

Dado que este periodo se caracterizó por el gran dinamismo de las exportaciones manufactureras, los gastos en publicidad jugaron un papel importante en la promoción de los productos, provocando una mayor demanda en el mercado exterior. Los resultados revelan que el coeficiente de gastos en publicidad es significativo y tienen un efecto positivo sobre la productividad laboral. Así, por cada punto porcentual en incremento al gasto en propaganda y publicidad, la productividad laboral en el sector manufacturero aumentó en 8% aproximadamente.

Aunado a la dinámica exportadora que emprendió la industria manufacturera en el primer periodo, la concentración industrial fue relevante dentro del sector para hacer frente a los retos de la demanda exterior, las empresas con mayor poder de mercado pudieron invertir en innovación tecnológica y en insumos importados necesarios en los procesos de producción, además de que fueron atractivas para la inversión extranjera directa. Por lo

tanto, esta tendencia explica el efecto significativo y positivo de la concentración industrial sobre la productividad laboral. Es decir, por cada punto porcentual en incremento de la concentración, la productividad en el sector manufacturero aumentó en 46% aproximadamente.

El cuadro 11 presenta la ecuación estimada para el periodo 2003-2007. Los determinantes de la productividad laboral que resultaron estadísticamente significativos fueron las importaciones y la inversión extranjera directa.

Cuadro 11. Determinantes de la productividad laboral en el periodo 2003-2007	
m	0.4204** (0.1025)
ied	-0.0309** (0.0097)
c	0.5878 (1.0451)
N	45
Wald chi2 (6)	56.75 [0.00]
AR(1)	-0.1393

** Significancia al 5%, * significancia al 10%. Errores estándar corregidos para panel en paréntesis. P-values en corchetes.

Los resultados aportan evidencia de que el efecto de apertura comercial no es el mismo en los años recientes, el efecto vía exportaciones se agotó debido a la pérdida de competitividad de los productos nacionales en el mercado extranjero y a la mayor dependencia de insumos importados para garantizar la producción en el sector manufacturero. De esta forma, durante el periodo más reciente las importaciones continuaron siendo el rubro más dinámico del comercio exterior en el país, por lo que esta variable contribuyó de forma importante al crecimiento de la productividad laboral en la industria manufacturera.

Así, por cada punto porcentual en incremento de las importaciones de insumos, la productividad laboral en el sector manufacturero aumentó en 42% aproximadamente. Este resultado es consistente con la visión de que el crecimiento de la productividad en los países en desarrollo puede mejorar con la integración económica mundial, debido a la variedad y mayor calidad de los insumos intermedios (Iscan, 1998; López-Córdova et. al., 2003).

A diferencia del primer periodo, la inversión extranjera directa ejerce un efecto significativo y negativo sobre la productividad laboral. Esto es porque la entrada de IED al país fue mucho más dinámica durante el primer periodo en comparación con 2003-2007. Se observó que la entrada de IED se registró en un ambiente de incertidumbre a nivel mundial y de pérdida de competitividad del país debido a la falta de políticas de cambio estructural. No son evidentes los efectos spillover sobre la productividad intraindustrial, así por cada punto porcentual en incremento a la IED, la productividad laboral en el sector manufacturero disminuyó en 3% aproximadamente. Dado estos resultados, es probable que la IED no contribuyera a la difusión tecnológica de forma generalizada al interior del sector manufacturero y no exista evidencia de spillovers debido a una mayor brecha tecnológica existente entre empresas locales y extranjeras.

3.5. Conclusiones

En el presente capítulo se analizó la dinámica de la productividad laboral en la industria manufacturera para lo cual se estimaron dos modelos que examinan la relación entre la PL y la apertura comercial, además de otros determinantes de estructura industrial. La estimación se realizó mediante un modelo panel con nueve secciones cruzadas correspondientes a cada una de las grandes divisiones de la industria manufacturera.

Primero se construyó un índice de productividad que permitiera obtener una tendencia de esta variable, el cual sugiere que en los últimos once años se ha observado un debilitamiento en la expansión de la productividad laboral manufacturera.

El primer modelo estimado corresponde al periodo 1996-2002, en el cual la productividad sólo creció en 2.2% promedio anual y estuvo determinada por las exportaciones, los gastos en publicidad y la concentración industrial. Los resultados de la estimación sugieren que durante este periodo de estudio los efectos positivos de la apertura comercial vía exportaciones se traducen en mejoras a la productividad laboral de las manufacturas, además de que la promoción de los productos manufacturados y la mayor concentración industrial son resultados de la dinámica exportadora dentro del sector manufacturero, por lo cual también impactaron positivamente en la evolución de la

productividad laboral. Por lo tanto, la tendencia de la productividad laboral entre 1996-2002 estuvo determinada por factores de oferta y de estrategia industrial para poder hacer frente a la demanda exterior.

El segundo modelo estimado corresponde al periodo 2003-2007, en el cual la productividad creció en 2.4% promedio anual y estuvo determinada por las importaciones de insumos y la inversión extranjera directa. Los resultados de la estimación sugieren que en el periodo más reciente los efectos positivos de la apertura comercial también fueron significativos pero a través de las importaciones, debido a la desaceleración y menor participación de las exportaciones en el total de la economía, provocando el agotamiento de sus efectos directos sobre la productividad laboral en los últimos años. En lo que respecta a la inversión extranjera directa, las estimaciones arrojan evidencia de que sólo para el periodo más reciente son visibles sus efectos sobre la productividad laboral, aunque éstos fueron negativos. Así, con el proceso de apertura comercial emprendido por el país, sobre todo después del TLCAN, se ha promovido la entrada de flujos de IED pero ésta no ha contribuido a los objetivos de desarrollo productivo en México, en especial, al interior del sector manufacturero. Por lo tanto, la tendencia de la productividad laboral entre 2003-2007 estuvo determinada por factores de demanda y no de estructura industrial para poder hacer frente a la demanda interna.

En resumen, de acuerdo a la hipótesis planteada en este trabajo sólo las exportaciones, las importaciones y los gastos en publicidad cumplen con los signos esperados, en cambio la concentración industrial y la inversión extranjera directa arrojan signos contrarios. También se encuentra que los determinantes de la productividad laboral no son los mismos en los dos periodos de estudio, demostrando que los efectos de la apertura comercial no son permanentes en el largo plazo y tampoco logran trasladar dichos efectos a otras variables de carácter estructural para desencadenar mejoras en la productividad laboral.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES GENERALES

La productividad es un factor importante para el crecimiento y desarrollo económico de cualquier país, por esta razón el análisis de sus posibles determinantes cobra interés así como también las propuestas de política económica que conlleven a su promoción.

En la teoría no hay una definición única del término productividad y su concepto ha evolucionado históricamente. La productividad se asocia con la eficiencia, el tiempo y la rentabilidad de una empresa, de una industria o actividad económica, la capacidad de producción y el grado en el que se aprovechan los recursos. Para medir la productividad las metodologías son diversas. Las técnicas de su medición se pueden agrupar en dos grandes enfoques: el paramétrico y no paramétrico, ambos con sus ventajas y limitaciones. En el presente trabajo se optó por utilizar el índice no paramétrico de la productividad laboral, entendida como la relación entre la producción y el insumo trabajo.

Las ventajas de emplear este indicador son la disponibilidad de información a cualquier nivel de desagregación, además de ser un indicador frecuentemente usado en el análisis económico. (OCDE, 2001).

El estudio de la productividad en una economía debe contemplar el conocimiento y análisis de los factores que la determinan, tanto en el contexto teórico como empírico. Esta investigación aporta una revisión y análisis de la amplia literatura existente sobre los determinantes de la productividad. En la teoría económica es evidente el acuerdo en cuanto a las variables que ejercen algún efecto nivel³⁶ o de crecimiento³⁷ en la productividad, ya sea de forma directa o indirecta, o bien en el corto o en el largo plazo. En cambio, no existe consenso dentro de la evidencia empírica en cuanto a la definición de los determinantes, ya que estos dependen de las características estructurales y coyunturales que adopte cada economía como por ejemplo el grado de apertura comercial, la orientación comercial del país, las economías de escala, la innovación tecnológica y la competencia, entre otras.

³⁶ Cambio estático que al tener lugar una vez y para siempre no se modifica la tasa de crecimiento de la productividad, se observan cambios en la asignación de los factores.

³⁷ Cambio no estático ligado a su incidencia sobre la innovación tecnológica o acumulación de factores, modificando la tasa de crecimiento de la productividad.

De acuerdo con la teoría económica los efectos de la apertura comercial sobre la productividad son positivos, se mantienen en el largo plazo y dependen de mecanismos de transmisión como son las economías de escala, el tamaño de mercado y el argumento de “eficiencia X”. En el caso de la inversión extranjera directa (IED), los efectos sobre la productividad son positivos e indirectos, se explican por la estructura tecnológica del país receptor, la orientación exportadora de las empresas locales y el nivel de competencia. La concentración industrial limita el crecimiento de la productividad debido a que un número reducido de empresas explotan las economías de escala, en cambio la tecnología es una fuente importante del crecimiento de la productividad, este efecto se logra a través de los procesos de innovación y capacidades tecnológicas desarrolladas por la industria en cuestión. Por último, los gastos en publicidad ejercen un efecto positivo sobre la productividad, dado que esta variable define la estructura industrial y logra la diferenciación de productos que se ofrecen en el mercado interno y externo.

Los resultados de distintas investigaciones en torno a los determinantes de la productividad no son coincidentes. De aquí que la presente investigación contribuye al debate en torno a los determinantes de la productividad laboral del sector manufacturero con los resultados que se obtuvieron de las estimaciones. Para analizar las características de los determinantes de la productividad se estimaron varias regresiones econométricas para las manufacturas mexicanas en dos periodos 1996-2002 y 2003-2007. La variable dependiente de estos modelos es la productividad laboral y las independientes son las exportaciones, los insumos importados, la inversión extranjera directa y variables de la estructura industrial entre ellas la concentración, la tecnología y los gastos en publicidad.

La hipótesis de esta tesis señala que la productividad laboral del sector manufacturero está determinada por variables de estructura industrial y de apertura económica. Así, se planteó que tanto las exportaciones, insumos importados, la IED, la tecnología y los gastos en publicidad, inciden positivamente en la productividad industrial; en cambio, la concentración de mercado tiene un efecto negativo. También señala que los efectos positivos de la apertura comercial sobre la productividad no son permanentes a lo largo del tiempo y por tanto existen diferencias en los determinantes de la productividad para los dos periodos de estudio. El presente trabajo rescata las principales propuestas teóricas de los determinantes de la productividad, de sus posibles efectos y sus

mecanismos de transmisión. Con la información de la Encuesta Industrial Anual fue posible construir las variables de apertura comercial y estructura industrial para analizar sus efectos sobre la productividad laboral. Por último, con los resultados de la investigación se comprueba la hipótesis de este trabajo.

En el primer periodo (1996-2002) las exportaciones, los gastos en publicidad y la concentración industrial fueron las variables que determinaron la productividad laboral del sector manufacturero. De manera puntual:

1. Se demuestra que las exportaciones cumplen con el signo esperado sobre la productividad laboral, ya que por cada punto porcentual en incremento de las exportaciones netas, la productividad laboral en el sector manufacturero aumentó en 22% aproximadamente.

Este primer resultado se explica por el proceso de ajuste estructural emprendido en este primer periodo, el cual consistió en apostar en un modelo de crecimiento económico basado en las exportaciones, bajo los supuestos de una asignación eficiente de los recursos, aumentos en los niveles de capacitación, productividad y empleo. Con una mayor apertura comercial, el país estaría vinculándose eficientemente con el exterior, logrando así un desarrollo industrial a partir de una integración del aparato productivo nacional y alcanzar el desarrollo tecnológico.

2. Se demuestra que los gastos en publicidad cumplen significativamente con el efecto esperado sobre la productividad laboral. En este caso, por cada punto porcentual en incremento del gasto en publicidad, la productividad laboral en el sector manufacturero aumentó en un 8%.

A pesar de ser una variable poco estudiada para los determinantes de la productividad, el gasto en publicidad jugó un papel estratégico dentro de la estructura industrial, fue un factor que ayudó a colocar los productos nacionales en nuevos mercados, una vez dado el proceso de apertura comercial vía exportaciones. El gasto en publicidad fue un determinante significativo de la productividad laboral en la industria manufacturera en el primer periodo y su efecto se materializó por el encadenamiento de los efectos positivos

de las exportaciones, las economías de escala y el poder de mercado de algunas empresas manufactureras.

3. Se encontró que la concentración industrial no cumple con el efecto esperado sobre la productividad laboral, ya que por cada punto porcentual en incremento de la concentración industrial, la productividad laboral en el sector manufacturero aumentó en 46%.

Pese a que no se obtiene el signo esperado para el coeficiente de la concentración industrial en la estimación econométrica, los resultados coinciden con los de otras investigaciones empíricas, señalando de esta forma que los efectos positivos encontrados son comunes para el caso de México. También se observa que el impacto de esta variable es mayor que el de las exportaciones, lo cual pudiera explicarse por la presencia de economías de escala en un grupo limitado de grandes empresas generalmente orientadas al mercado de exportación, capaces de usar nuevas tecnologías y atractivas a la inversión extranjera directa. Asociado a la dinámica exportadora que emprendió la industria manufacturera en el primer periodo, la concentración industrial fue relevante dentro del sector para hacer frente a los retos de la demanda exterior.

4. No se encontró evidencia de que las importaciones de insumos hayan sido un determinante de la productividad laboral del sector manufacturero durante el primer periodo, debido seguramente a que los efectos por importaciones se trasladaron a otras variables de desempeño de la industria manufacturera.
5. Si bien el sector manufacturero fue el principal receptor de inversión extranjera directa en el primer periodo, no fue un determinante de la productividad laboral debido a la existencia de una brecha tecnológica entre empresas locales y extranjeras, lo que inhibió los efectos spillover sobre la productividad y limitó las potencialidades externas sobre las empresas locales.
6. No se encontró evidencia suficiente de que la inversión y gastos en tecnología fueran determinantes significativos de la productividad laboral en el sector manufacturero. El dinamismo de las exportaciones no fue suficiente para contrarrestar el estancamiento de la inversión productiva en el sector

manufacturero. Ante la apertura comercial fue mínimo el número de actividades industriales que ejercieron un importante gasto en inversión para mejorar en términos de tecnología, organización y competitividad.

En el segundo periodo (2002-2007) las importaciones de insumos y la inversión extranjera directa fueron las variables que determinaron la productividad laboral del sector manufacturero. De manera puntual:

1. Se demuestra que las importaciones de insumos cumplen con el signo esperado sobre la productividad laboral, ya que por cada punto porcentual en incremento de las importaciones de insumos, la productividad laboral en el sector manufacturero aumentó en 42% aproximadamente.

Este resultado aporta evidencia de que el efecto de apertura comercial vía exportaciones se agotó debido a la pérdida de competitividad de los productos nacionales en el mercado extranjero y a la mayor dependencia de insumos importados para garantizar la producción en las nueve divisiones del sector manufacturero. Los efectos de la apertura comercial han sido limitados y temporales en términos de crecimiento productivo, llevando al país a una vulnerabilidad externa, debido a la gran concentración del comercio exterior hacia Estados Unidos y la desvinculación en el desarrollo de capacidades productivas, tecnológicas y de inversión.

2. Se encontró que la IED no cumple con el efecto esperado sobre la productividad laboral. Así, por cada punto porcentual en incremento a la IED, la productividad laboral en el sector manufacturero disminuyó en 3% aproximadamente.

Este efecto se explica por la falta de mecanismos de transmisión para los efectos de la IED sobre la productividad, debido al ambiente de incertidumbre a nivel mundial y a la pérdida de competitividad del país debido a la falta de políticas de cambio estructural, por lo que la brecha tecnológica aún es considerable entre las empresas locales y extranjeras en el periodo más reciente.

La IED ha sido un factor importante para la estabilidad macroeconómica del país ya que su principal función fue financiar la estrategia de política económica de libre comercio. Ha

permitido la modernización de empresas extranjeras y nacionales. Sin embargo, las actividades de la IED, no han contribuido a los encadenamientos e integración productiva en el sector manufacturero. La IED ha sido destinada principalmente a la adquisición de activos financieros ya existentes y no a la creación de nuevas empresas.

3. La pérdida de competitividad de los productos de exportación en el mercado externo ha sido una constante de este periodo, por tanto se observa un efecto nulo de las exportaciones sobre la productividad laboral del sector manufacturero.

Este resultado se debe a una mayor exigencia en eficiencia de los productores nacionales que deciden participar en los mercados extranjeros, dejándoles poco margen para lograr incrementos adicionales en la productividad dada la presencia de empresas orientadas a la exportación, las cuales son grandes, con capital extranjero y cuentan con mano de obra calificada, invierten en Investigación y Desarrollo, y fomentan la formación de capacidades para el desarrollo de nuevas tecnologías.

4. Los incentivos por seguir realizando una inversión en publicidad de los bienes producidos en el país se agotaron durante el periodo 2003-2007. Por tanto, no se encuentra evidencia del efecto positivo esperado sobre la productividad en este periodo, debido nuevamente a la pérdida de competitividad de los productos de exportación en el mercado mundial, a la pérdida de encadenamientos productivos entre las actividades económicas y a la falta de inversión productiva dentro del sector manufacturero.
5. En el segundo periodo la concentración industrial deja de ser un factor determinante de la productividad laboral del sector manufacturero, este resultado se debe a una mayor dependencia de las importaciones de insumos intermedios por parte de las empresas manufactureras para poder cumplir con la demanda de productos nacionales destinados al mercado interno y extranjero, a la falta de inversión para elevar el contenido tecnológico en los procesos de producción y a la consolidación industrial en cuanto al poder y nichos de mercado.
6. La excesiva apertura a las importaciones no estimularon las inversiones productivas que darían pauta a la modernización de las empresas. Por tanto, no se

encontró evidencia suficiente de que la inversión y gastos en tecnología fueran determinantes significativos de la productividad laboral en el sector manufacturero.

De acuerdo a los resultados encontrados, se puede concluir que los principales factores que explican la baja productividad observada en los dos periodos estudiados son la insuficiente inversión y un menor gasto en tecnología, lo que se traduce en un rezago en la infraestructura y desarrollo tecnológico de la industria manufacturera. Lo cual está en concordancia con la no significatividad de estas dos variables en los modelos.

Propuestas de política económica

La industria cumple un papel estratégico en los países con un rápido crecimiento económico, adquiriendo mayor importancia política y económica a nivel internacional (María y Campos; et. al., 2008). Es por ello la importancia de encontrar y aplicar estrategias económicas adecuadas para el sector industrial de México que desaten externalidades positivas al resto de la economía. Los resultados de esta investigación respaldan algunas propuestas en materia de política económica vinculadas a la promoción de la productividad laboral dentro del sector manufacturero planteadas por diversos autores como se describe en los siguientes párrafos.

Debido a la importancia del comercio exterior como promotor de la productividad será importante replantear la estrategia de inserción al mercado mundial a través de una política comercial integrada a una política industrial estratégica, la cual considere un esquema de exportación de mayor contenido nacional y un esquema de importación con mayor protección del mercado nacional.

Es necesario considerar a la inversión extranjera directa en la planeación de estrategias que contribuyan al aumento de la productividad laboral, por lo cual es indispensable establecer los mecanismos de transmisión de los beneficios potenciales de la IED hacia la economía. La formulación de políticas se debe concentrar no sólo en generar un ambiente propicio para el inversionista, sino en el apoyo a empresas nacionales en sus intentos por aprender e interactuar con las empresas transnacionales.

De esta forma, el fomento de la inversión pública y privada en infraestructura física contribuirá a reducir el rezago tecnológico de las empresas nacionales y permitirá generar los canales de transmisión de los efectos positivos de la IED, se profundizarán y facilitarán los procesos de innovación tecnológica e investigación científica, lo cual culminará en aumentos de la productividad y competitividad de las actividades manufactureras.

Además de aumentar la inversión física dentro del sector industrial, también será importante dirigir recursos públicos y privados para la formación de capital humano, elevar el nivel de educación y mejorar los programas de capacitación y actualización de acuerdo a las necesidades empresariales, de manera que se reduzca el rezago educativo en el país, aumentar la productividad y elevar la competitividad.

Finalmente, fortalecer las cadenas productivas será un reto importante en materia de política económica, por lo cual se deberá tomar en cuenta la especialización productiva de las regiones y sectores, haciendo un mejor aprovechamiento de los recursos locales y sus ventajas comparativas. Se debe tomar en cuenta a las empresas nacionales dentro de los esquemas de integración vertical y horizontal con las empresas grandes exportadoras para aprovechar economías de escala tanto en la producción como en la comercialización de productos, culminando así en aumentos en la productividad.

Comentarios finales

Resumiendo, los resultados de esta investigación muestran que la orientación comercial de la industria manufacturera influyó en la dinámica de la productividad laboral, las exportaciones fueron un determinante importante durante los primeros años de estudio, y las importaciones de insumos como el principal determinante para los años más recientes. La dinámica exportadora del periodo 1996-2002 no permitió que se consolidaran los efectos esperados por parte de las variables de tecnología e IED, en cambio la dinámica importadora del periodo 2003-2007 no permitió que se consolidaran los efectos esperados por parte de las variables de publicidad y gasto en inversión.

También fue posible constatar que los efectos de la apertura comercial se han agotado en el largo plazo, no son permanentes e inhiben los efectos de otras variables que pudieran

explicar de forma significativa a la productividad. Por ello la importancia de buscar otras estrategias económicas que involucren una mayor participación de la economía interna para promover el gasto en inversión, capacitación en la mano de obra, procesos de innovación y orientación comercial distinta, menor concentración de los flujos comerciales hacia EUA y buscar otros nichos de mercado exterior, más competitivos y comparativos a la economía mexicana.

Dados los alcances de esta tesis, el análisis de los determinantes de la productividad manufacturera aún cuenta con diversas líneas de estudio que a continuación se proponen para dar continuidad a esta investigación en un futuro. A nivel teórico, se encuentran los temas asociados al capital humano, la economía de género, las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC'S), así como la economía de la localización y desarrollo regional. En la práctica se sugiere llevar a cabo un análisis de dimensión de actividad económica y empresas, por estratos según el tipo de orientación comercial, tamaño o capacidad tecnológica. Por último, las limitantes de esta investigación se centran en la falta de disponibilidad de información estadística con mayor desagregación sectorial y temporal para el caso de México.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aitken Brian J. y Ann E. Harrison. (1999). Do Domestic Firms Benefit from Direct Foreign Investment? Evidence from Venezuela. *American Economic Review*, American Economic Association, 89, 3, junio, 605-618.
2. Álvarez, R. (2002), "Inversión extranjera directa en Chile y su impacto sobre la productividad", Departamento de Economía, Universidad de Chile. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cl/ra-IED.pdf>
3. Atallah M. S. (2006). Revaluando la transmisión de spillovers de la IED: un estudio de productividad para Colombia. *Desarrollo y Sociedad*, 57, septiembre, 163-213.
4. Aw, B. Y., Chung, S., y Roberts, M. J. (2000). Productivity and Turnover in the Export Market: Micro Evidence from Taiwan and South Korea. *The World Bank Economic Review*, 14, 1, 65-90. Disponible en: <http://econ.la.psu.edu/~mroberts/wberpub.pdf>.
5. Bain, J. S. (1968). *Organización Industrial*. New York: John Willey and Sons.
6. Baldwin, J. R., y Gu, W. (2004). Trade Liberalization: Export-Market Participation, Productivity Growth, and Innovation. *Economic Analysis Research paper series Policy*, 27. Disponible en: <http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/Collection/Statcan/11F0027M/11F0027MIE2004027.pdf>
7. Baltagi, B.H. (2001). *Econometric Analysis of Panel Data*. New York, John Wiley.
8. Banco de México. Informe Annual. De 1996 a 2007. Disponibles en: <http://www.banxico.org.mx>
9. Banco Mundial. (2000). *Mexico Export Dynamics and Productivity: Analysis of Mexican Manufacturing in the 1990s*. Disponible en: http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSPContentServer/WDSP/IB/2000/10/21/00094946_001011105314860/Rendered/PDF/multipage.pdf
10. Barro, R. y Sala-i-Martin. X. (1999). *Economic Growth*, New York, McGraw Hill.
11. Beck N. y Katz J.N. (1995). What To Do (and Not To Do) with Times-Series-Cross-Section Data in Comparative Politics. *American Political Science Review*, 89, 3, 634-647.
12. Bell, M. y Pavitt, K. (1992). Accumulating technological capability in developing countries. *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*, Washington, Banco Mundial.

13. Bernard, A. B., y Jensen, B. J. (1999). Exporting and productivity. *National Bureau of Economic Research*. Working Paper 7135. Disponible en: <http://www.nber.org/papers/w7135>.
14. Blomström, M. (1986). Foreign investment and productive efficiency: the case of Mexico, *Journal of Industrial Economics* 35, 1, septiembre, 97-110.
15. Blomström, M. y H. Persson (1983). Foreign Investment and Spillover Efficiency in an Underdeveloped Economy. Evidence from the Mexican Manufacturing Industry. *World Development* 11, 6.
16. Blomström, M. y A. Kokko (1998). Multinational Corporations and Spillovers. *Journal of Economic Surveys*, 12, 247-277.
17. Blomström, M. y E. Wolff (1994). Multinational Corporations and Productivity Convergence in Mexico. En W. Baumol, R. Nelson y E. Wolff (eds.), *Convergence of productivity: Cross-National Studies and Historical Evidence*. Oxford, University Press.
18. Blomström, M. y F. Sjöholm (1998). Technology transfer and spillovers: Does local participation with multinationals matter? *National Bureau of Economic Research*. Working Paper 6816, noviembre.
19. Brown Grossman F. y L. Domínguez Villalobos (1998). "Los determinantes de la productividad manufacturera" en Flor Brown y Lilia Domínguez (comps.), *Productividad: desafío de la industria mexicana*. Jus/UNAM, México.
20. Brown Grossman F. y L. Domínguez Villalobos (2005). *Organización Industrial: Teoría y aplicaciones al caso mexicano*. UNAM.
21. Cameron A. C. y P. K. Trivedi. (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge University Press.
22. Cameron A. C. y P. K. Trivedi. (2009). *Microeconometrics Using STATA*. STATA Press Publication.
23. Casar J., Márquez C., Marván S., Rodríguez G. y J. Ros (1990). La organización industrial en México. Siglo XXI editores.
24. Caves Richard E. (1971). International Corporations: The Industrial Economics of Foreign Investment. *Economica* 38, febrero, 1-27.
25. CEFP (2005). Evolución del sector manufacturero de México: 1980–2003. Disponible en: <http://www.cefp.gob.mx>.
26. Cortadas P., Duch N., López F.J. y X. Ponce (2006). *Economía, Mercados y Conducta*. UOC

27. Das, D. K. (2002). Trade liberalization and industrial productivity: an assessment of developing country experiences. Working Paper 77, Indian Council for Research on International Economic Relations. Disponible en:
<http://www.eldis.ids.ac.uk/vfile/upload/1/document/0708/DOC11311.pdf>
28. Durand, C. (2005). Los límites de la Inversión Extranjera Directa (IED) como fuente de ideas para el crecimiento de las economías en desarrollo, *Problemas del Desarrollo, Revista Latinoamericana de Economía*, 36, 140, enero-marzo, 12-41.
29. Dussel Peters, E. (2000). La inversión extranjera en México, *Serie Desarrollo Productivo*, 80, Santiago de Chile, CEPAL.
30. Dussel, Peters, E., L.M. Galindo y E. Loría. (2003). *Condiciones y efectos de la inversión extranjera directa y del proceso de integración regional en México durante los noventa. Una perspectiva macro, meso y micro*. Editorial Plaza y Valdés, México.
31. Dussel Peters, E. (2005). La economía mexicana en 2005, ¿recuperación del PIB sin empleo? *Economía Informa*, 332, enero-febrero, 11-17.
32. Dutrénit, G. (2004). Building Technological Capabilities in Latecomer Firms: Review Essay. *Science, Technology and Society*, 9, 2, 209-241.
33. Echeverría, J. J., Arbeláez, M. A., y Rosales, M. F. (2006). *La productividad y sus determinantes: El Caso de la Industria Colombiana*. Disponible en:
<http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra374.pdf>
34. Fernández Puente, A. C., y Pérez González, P. (2008). ¿Integración o apertura comercial? Disparidad de efectos sobre el crecimiento. *Economical Analysis Working Papers*, 7, 6. Disponible en:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2661218>
35. Ferreira, P. y J.L. Rossi (2003). New evidence from Brazil on trade liberalization and productivity growth, *International Economic Review*, 44, 4, noviembre, 1383-1405.
36. Fondo Monetario Internacional (1993). *Manual de Balanza de Pagos*. Disponible en: <http://www.imf.org>
37. Fragoso Pastrana, Edna C. (2003). Apertura comercial y productividad en la industria manufacturera mexicana. *Economía Mexicana. Nueva Época*, primer semestre, 5-38. Disponible en:
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=32312101>

38. Frankel, J. A., y Romer, D. (1999). Does trade cause growth? *American Economic Review*, 89, 3, junio, 379-399.
39. Fujii Olechko, D. (2004). Inversión extranjera y productividad en México. *Investigación Económica*, LXIII, abril-junio, 147-173. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=60124805>
40. Fujii Olechko, D. (2004). La tecnología y el éxito industrial en México: una propuesta de división sectorial. *Economía Mundial*, 10, 11, 105-126. Disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/449/b1376677.pdf?sequence=1>
41. García Castro, M.B. y L. Velázquez García. (2003). "Apertura comercial y crecimiento: la manufactura mexicana de 1993 a 1998" en García Castro, M.B. y L. Velázquez García (coord.), *La reestructuración productiva de la economía mexicana de los años 90*, México: División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Azcapotzalco.
42. Globerman, S. (1979). Foreign direct investment and 'spillover' efficiency benefits in Canadian manufacturing industries, *Canadian Journal of Economics*, 12, 1, 42-56.
43. Grossman, G.M. y E. Helpman (1991). *Innovation and growth in the global economy*. Cambridge, MIT Press.
44. Haddad M. y A.E. Harrison (1993). Are there positive spillovers from direct foreign investment? *Journal of Development Economics*, 42, 51-74.
45. Hernández Laos E. (1985). La productividad y el desarrollo industrial en México. *Centro de Investigación para la Integración Social*. FCE.
46. Hernández Laos E. (2005). La productividad en México. Origen y distribución, 1960-2002. *ECONOMÍAunam*, 2, 5, 7-22.
47. Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. Cambridge University Press.
48. INEGI (2003). El ABC de los Indicadores de la Productividad. *INEGI*, México.
49. INEGI, Encuesta Industrial Anual 1996-2007.
50. INEGI, Sistemas de Cuentas Nacionales de México 1996-2007.
51. Iscan, T. (1998). Trade liberalisation and productivity: a panel study of the Mexican manufacturing industry. *Journal of Development Studies*, 34, 5, 123-148. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/00220389808422539>
52. Kato Vidal, E. L. (2007). Proveedores especializados como difusores de tecnologías en la economía mexicana de los noventa. *Problemas del desarrollo*; 38, 149, 159-180.

53. Katz, J.M. (2000). *Reformas estructurales, productividad y conducta tecnológica en América Latina*, Santiago de Chile, CEPAL.
54. Kessel G. y R. Samaniego (1992). Apertura comercial, productividad y desarrollo tecnológico. *Documento de Trabajo*, Departamento de Economía, CAIE, ITAM.
55. Kokko, A. (1994). Technology, market characteristics and spillovers. *Journal of Development Economics*, 43, 279-293.
56. Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World Development*, 20, 2, 165-186.
57. Lechuga, J. y M. Varela. (2001). Empleo manufacturero en México, 1990-1998. *Análisis Económico*, segundo semestre, 215-234. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=41303308#>
58. Lee K. y K. Sang-Mok (2007). Innovation types and productivity growth: evidence from Korea Manufacturing Firms. *Global Economic Review*, 36, 4, diciembre, 343-359.
59. Li, X., X. Liu y D. Parker (2001). Foreign Direct Investment and Productivity Spillovers in the Chinese Manufacturing Sector, *Economic Systems*, 25, 305-321.
60. López-Córdova, E. y M. Mesquita-Moreira (2003). Regional integration and Productivity: the Experiences of Brazil and Mexico. *The Institute for the Integration of Latin America and the Caribbean*. Working Paper 14. Julio.
61. Loría Díaz, E. (1999). Efectos de la apertura comercial en la manufactura mexicana, 1980- 1998. *Investigación Económica*. Facultad de Economía, UNAM; 230, 55-82.
62. Mankiw, G. (2004). *Macroeconomía*. Antoni Bosch, cuarta edición.
63. María y Campos, M., L. Domínguez, F. Brown y A. Sánchez (2009). *El desarrollo de la industria mexicana en su encrucijada*, Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México e Instituto de Investigaciones sobre Desarrollo Sustentable y Equidad Social, México, 155 páginas.
64. Martínez, M. E. (1998). El concepto de productividad en el análisis económico. *Aportes*, Revista de la Facultad de Economía de la BUAP, año III, 7, enero-abril.
65. Miller, S. M., y Upadhyay, M. P. (2000). The effects of openness, trade orientation, and human capital on total factor productivity. *Journal of Development Economics*, 63, 399-423.

66. Montes-Rojas, G., y Santamaría, M. (2006). Sources of productivity growth: evidence from the Mexican manufacturing sector, *North American Journal of Economics and Finance*, 18, 263-78. Disponible en: <http://www.staff.city.ac.uk/~sbbc685/MontesRojas%20Santamaria%20NAJEF%202007.pdf>
67. Moreno-Brid, J.C. (1999). Reformas macroeconómicas e inversión manufacturera en México, *Serie Reformas Económicas*, 47, Santiago de Chile, CEPAL. Disponible en: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/9/4569/lcl1292e.pdf>.
68. Mur, J. y A. Angulo (2008). *Datos panel: modelos estáticos*. Publicaciones de curso académico de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Zaragoza, España.
69. OCDE (2001). Measuring Productivity: Measurement of aggregate and industry-level productivity growth. Disponible en: www.oecd.org/dataoecd/59/29/2352458.pdf
70. Ortiz Cruz, E. (2007). Políticas de cambio estructural, ¿reevaluación o agotamiento? *Comercio Exterior*, 57, 10, octubre, 813-825.
71. Osada, Hiroshi (1994). Trade Liberalization and FDI Incentives in Indonesia: The Impact on Industrial Productivity, *The Developing Economies*, XXXII, 4, diciembre.
72. Pavcnik, N. (2002). Trade Liberalization, Exit, and Productivity Improvements: Evidence from Chilean Plants. *The Review of Economics Studies*, 96, 1, 245-276. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/2695960>.
73. Pérez Cruz, J., y Vela Peón, F. (2008). Cambio en la concentración industrial manufacturera en el contexto de apertura comercial de México, 1980-2003. *Análisis Económico*, XXIII, 219-242. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=41311484013>
74. Pérez-Escatel, A. A. y Pérez Veyna, O. (2009). Competitividad y acumulación de capacidades tecnológicas en la industria manufacturera mexicana. *Investigación económica*, LXVIII, 268, 59-187. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=60111154005>
75. Puyana A. y J. Romero. (2007). La economía mexicana después de dos decenios de reformas. *Comercio Exterior*, 57, 10, octubre, 796-812.
76. Reganati, F. y E. Sica (2005). Do domestic firms benefit from the presence of MNEs? The case of the Italian manufacturing sector. *Quaderni DSEMS*, 23.
77. Rodrik, D. (1988). Closing the technology gap: does trade liberalization really help? *Working paper series in National Bureau of Economic Research*.

78. Rodrik, D. (1999). *The new global economy and developing countries: making openness work*. ODC, Washington DC.
79. Romero J., Puyana A. y L. Dieck (2005). Apertura comercial, productividad, competitividad e ingreso: La experiencia mexicana de 1980 a 2000. *Investigación Económica*, abril-junio, LXIV, 252, 63-121, UNAM.
80. Romo Murillo, D. (2003). Derramas tecnológicas de la inversión extranjera en la industria mexicana, *Comercio Exterior*, 53, 3, marzo.
81. Romo Murillo, D. y Hill de Titto, P. (2006). Los determinantes de las actividades tecnológicas en México, CIDE, *Documento de trabajo en Ciencia y Tecnología*, CIDEcyT, 06-01 Disponible en: <http://www.cidecyt.org/documentos/CIDEcyT06-01.pdf>.
82. Salgado Banda H. y L.E. Bernal Verdugo (2007). Multifactor productivity and its determinants: An empirical analysis for Mexican Manufacturing. *Banco de México Working Paper 9*. Mayo.
83. Sjöholm, F. (1997). Exports, Imports and Productivity: Results from Indonesian Establishment Data. *Working Paper Series in Economics and Finance*, 183. Disponible en: swopec.hhs.se/hastef/papers/hastef0183.pdf
84. Smarzynska, B.K. (2004). Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers through Backward Linkages. *American Economic Review*, 94, 3, 605-627.
85. Tybout, J. (1991). Researching the trade - productivity link: new directions. *Policy Research Working Paper Series 1*, 638, Banco Mundial. Disponible en: http://econ.worldbank.org/external/default/main?pagePK=64165259&theSitePK=469382&piPK=64165421&menuPK=64166322&entityID=000009265_3961001054027
86. Tybout, J.R. y Westbrook, M.D. (1994). Trade Liberalization and the Dimensions of Efficiency Change in Mexican Manufacturing Industries. *Journal of International Economics*, 39, 53-78.
87. Unger, K. (2001). La organización industrial, productividad y estrategias empresariales en México. *Economía mexicana. Nueva época*; X, 1, 59 - 106. Disponible en: http://www.economiamexicana.cide.edu/num_anteriores/X-1/03_KURT_UNGER_59-106.pdf
88. Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA: MIT Press.

89. Young, A. (1991). Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade. *Quarterly Journal of Economics*, 106, 2, mayo, 369-405. Disponible en: <http://www.econ.umn.edu/~tkehoe/classes/young.pdf>
90. Zubimendi, F., y Soledad, M. (2008). Crecimiento económico y apertura comercial: análisis de la influencia de los canales. *Estudios económicos* 25, 50, enero, 37-73. Disponible en: http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0425368X2008000100002&lng=pt&nrm=iso

A.1. Metodología

La especificación general de un modelo de regresión con datos panel permite que las constantes y los coeficientes pendiente varíen entre unidades de sección cruzada y en el tiempo:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + X_{it}\beta + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \dots \dots \dots (4)$$

Donde i se refiere a la unidad de corte transversal, t a la dimensión del tiempo, Y_{it} es un vector de la variable dependiente, α es un vector de constantes, β es un vector de k parámetros, X_{it} es una matriz de variables independientes y u_{it} es el término de error independiente e idénticamente distribuido sobre las unidades de sección cruzada y en el tiempo, con media 0, varianza constante σ_u^2 y $cov(u_{it}; u_{jt}) = 0$. La muestra total de observaciones es de NT .

A partir del modelo general se establece el supuesto básico de que los efectos de las variables omitidas o efectos individuales se pueden controlar, una vez fijadas las variables independientes incluidas en el modelo, lo que deriva en otras variantes de modelos de datos de panel tales como:

- Modelo de Efectos Comunes (Pooled Estimator)

El modelo asume coeficientes constantes entre las unidades de sección cruzada y en el tiempo. La estimación de MCO es consistente porque se asume que $Cov(X_{it}; u_{it}) = 0$. Si se ignora la heterogeneidad entre las unidades de corte transversal y en el tiempo, el modelo conduce a sesgos de heterogeneidad, entonces los estimadores son inconsistentes. El modelo se expresa como:

$$Y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + u_{it} \dots \dots \dots (5)$$

- Modelo de Efectos Individuales Específicos

El modelo considera un coeficiente intercepto diferente para cada unidad de sección cruzada y coeficientes pendientes constantes:

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + \varepsilon_{it}$$

.....(6)

Donde ε_{it} es *iid*³⁸ sobre i y t . Los términos α_i son variables aleatorias que capturan la heterogeneidad no observada. Si los coeficientes α_i están potencialmente correlacionados con las variables independientes observadas, el modelo se estima por efectos fijos. En otro caso, si se asume que los efectos individuales α_i son variables aleatorias distribuidas independientemente, el modelo se estima por efectos aleatorios. En los dos casos se habla de modelos de componentes del error en una dirección (*one way*).³⁹

En el modelo de efectos fijos (FE), el término de error es $u_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$, donde X_{it} están correlacionadas con el componente del error invariable en el tiempo (α_i) y se asume que $Cov(X_{it}; \varepsilon_{it}) = 0$. La generalización de este modelo panel es introducir variables dummy para capturar los efectos individuales de cada unidad de corte transversal.⁴⁰ No obstante, para garantizar la consistencia de los estimadores β cuando $N \rightarrow \infty$, el modelo se estima a partir de las desviaciones respecto a las medias para cada unidad de corte transversal, eliminando de esta forma los efectos individuales.⁴¹

El modelo de efectos aleatorios (RE) tiene la misma especificación que el de efectos fijos, sólo que ambos componentes del término de error u_{it} son puramente aleatorios. Se asume que α_i y ε_{it} son *iid*,⁴² no están correlacionados entre sí y son independientes de X_{it} . De lo anterior se establece que $E(u_{it}) = 0$ y $\sigma_u^2 = \sigma_\alpha^2 + \sigma_\varepsilon^2$. En caso de que $\sigma_\alpha^2 = 0$, no hay diferencia entre el modelo pooled y efectos aleatorios. Sin embargo, u_{it} está

³⁸ Independiente e idénticamente distribuido.

³⁹ Se habla de modelos de componentes del error en dos direcciones (*two way*) cuando se incorpora en la ecuación de regresión el término α_{it} (Mur y Angulo, 2008).

⁴⁰ A los estimadores β se les denomina *estimador de mínimos cuadrados ordinarios por variable ficticia* (LSDV).

⁴¹ A los estimadores β se les denomina *estimador within (o intragrupos)*.

⁴² $\alpha_i \sim [\alpha, \sigma_\alpha^2]$, $\varepsilon_{it} \sim [0, \sigma_\varepsilon^2]$, $E(\alpha_i, \varepsilon_{it}) = 0$, $Cov(X_{it}; \alpha_{it}) = 0$ y $Cov(X_{it}; \varepsilon_{it}) = 0$

correlacionado en el tiempo con un coeficiente de correlación $\rho(u_{it}, u_{is}) = \frac{\sigma_{\alpha}^2}{\sigma_{\alpha}^2 + \sigma_{\varepsilon}^2}$. Por lo tanto, al considerar la estructura de correlación, el método de estimación más apropiado para efectos aleatorios es el de mínimos cuadrados generalizados *factibles* (MCGF) para obtener estimadores eficientes.

A.2. Descripción de Variables

Variable		Definición
PL	Índice de productividad laboral	Cociente del índice de valor agregado y el índice de personal ocupado. $p^l_{it} = \frac{IVA}{IPO} * 100$
IVA	Índice de valor agregado	Cociente del valor agregado bruto del año de estudio y el valor agregado bruto del año base (2003=100) $IVA_{it} = \frac{IVA_E}{IVA_{2003}} * 100$
IPO	Índice de personal ocupado	Cociente del personal ocupado del año de estudio y el personal ocupado del año base (2003=100) $IPO_{it} = \frac{IPO_E}{IPO_{2003}} * 100$
VAB	Valor agregado bruto	La suma de los valores monetarios de los bienes y servicios, libre de duplicaciones, producidos durante un periodo determinado.
PO	Personal ocupado	Obreros y empleados remunerados de planta y eventuales que trabajaron en el establecimiento o fuera de él, así como al personal vinculado en la planeación, dirección y supervisión técnica y administrativa que tengan relación con el proceso productivo y que desempeñan tareas relativas a la contabilidad, administración, archivo e investigación.
X	Ventas netas al mercado extranjero	Valor de los bienes destinados por el establecimiento al mercado extranjero y que fueron elaborados por el mismo. Se emplea esta variable para aproximar el valor de las exportaciones en la industria manufacturera a nivel subsector.
M	Materias primas y auxiliares importadas consumidas	Valor de las materias primas, partes y componentes auxiliares consumidas en el proceso productivo, producidas y adquiridas directa o indirectamente en el mercado extranjero. Se emplea esta variable para aproximar el valor de las importaciones en la industria manufacturera a nivel subsector.
INV	Inversión fija en maquinaria y equipo	Erogaciones efectuadas por la compra de activos fijos (maquinaria y equipo). Se construye a partir del valor de las adquisiciones más la producción de activos para uso propio, más las mejoras, reformas y renovaciones de importancia efectuadas por terceros, menos el valor de las ventas de activos fijos realizadas durante el año.
TEC	Gastos por transferencias de tecnología y regalías	Pagos realizados a terceros en el uso de patentes y marcas, asesoría técnica, ingeniería básica o de detalle, servicios de tecnología administrativa y operación de empresas, en el proceso productivo, etc. Se excluye la compra de patentes y marcas, y de activos fijos.
IED	Inversión Extranjera Directa	Las cifras son generadas en forma conjunta por BANXICO y la Secretaría de Economía, de acuerdo con las recomendaciones del FMI y de la OCDE. Las cifras se integran con los montos notificados al Registro Nacional de Inversiones Extranjeras (RNIE).
PUB	Gastos por servicios de propaganda y publicidad	Desembolso que efectúa el establecimiento para la difusión y propaganda de sus bienes, servicios o su imagen pública.
Cr4	Índice de concentración industrial	Suma de participaciones de las 4 mayores clases de actividad económica en valor agregado (q_i) respecto al total de cada división (Q). $Cr_4 = \sum_{i=1}^4 \frac{q_i}{Q}; 0 < Cr_4 < 1$

Fuente: Encuesta Industrial Anual de 205 clases para el periodo 1996-2002, y 231 clases para el periodo 2003-2007. En millones de pesos base 2003. Se utilizó el índice de precios implícitos para convertir las variables a precios constantes.

A.3. Estimación Econométrica

Los resultados que se reportan en los siguientes cuadros corresponden a las estimaciones finales considerando únicamente las variables estadísticamente significativas en cada periodo de estudio excluyendo las variables de inversión fija y gastos en tecnología. La intención es evitar la presencia de colinealidad entre las variables explicativas del modelo.

Cuadro 12. Estimación del modelo de productividad laboral del sector manufacturero durante el periodo 1996 – 2002.

Determinantes	1. Modelo MCO de datos agrupados (Pool)	2. Modelo de Efectos Fijos (EF)	3. Modelo de Efectos Aleatorios (RE)
x	-0.0184 (0.0114)	0.2199** (0.0540)	-0.0172 (0.0146)
pub	0.0125 (0.0101)	0.0967** (0.0309)	0.0182 (0.0111)
cr4	0.1346* (0.0644)	0.4465** (0.1450)	0.1808** (0.0766)
c	4.0917** (0.2899)	0.2782 (0.9918)	3.8606** (0.3509)
N	63	63	63
R ²		0.1194	0.0531
R ² _b		0.3440	0.0406
R ² _w		0.4759	0.1938
F(8, 47)		6.10 [0.00]	
Wald chi2 (3)	7.16 [0.06]		7.92 [0.04]
σ_α		0.5068	0.0466
σ_e		0.0484	0.0529
ρ		0.9910	0.5636
corr(α_i , Xb)		-0.9922	

** Significancia al 5%, * significancia al 10%. Errores estándar en paréntesis. P-values en corchetes.

Cuadro 13. Estimación del modelo de productividad laboral del sector manufacturero durante el periodo 2003 – 2007.

Determinantes	1. Modelo MCO de datos agrupados (Pool)	2. Modelo de Efectos Fijos (EF)	3. Modelo de Efectos Aleatorios (RE)
m	0.0055 (0.0101)	0.3936** (0.1009)	0.0084 (0.0123)
ied	-0.0129* (0.0067)	-0.0271** (0.0069)	-0.0146* (0.0069)
c	4.7127** (0.0792)	1.1163 (0.9434)	4.6999** (0.1029)
N	45	45	45
R ²		0.0307	0.0444
R ² _b		0.0937	0.0035
R ² _w		0.3875	0.1296
F(7, 47)		10.76 [0.00]	
Wald chi2 (7)	4.22 [0.12]		4.62 [0.09]
σ_α		0.6068	0.0382
σ_e		0.0383	0.0382
ρ		0.9960	0.4991
corr(α_i, Xb)		-0.9971	

** Significancia al 5%, * significancia al 10%. Errores estándar en paréntesis. P-values en corchetes.

A.4. Pruebas de especificación

Para decidir cuáles son los dos modelos que mejor explican la dinámica de la productividad entre los subsectores de la industria manufacturera durante 1996-2002 y 2003-2007, se llevaron a cabo las pruebas de hipótesis pertinentes a cada método de estimación. Para seleccionar entre el modelo (1) y el modelo (3) se utilizó la *Prueba del Multiplicador de Lagrange de Breusch y Pagan para Efectos Aleatorios* (cuadro 14).

Cuadro 14. Prueba LM de Breusch y Pagan para Efectos Aleatorios

Hipótesis	1996 – 2002	2003 – 2007
$H_0: Var(u_i) = 0$ $H_1: Var(u_i) \neq 0$	$\chi^2 = 11.61 [0.0007]$	$\chi^2 = 7.38 [0.0066]$

La prueba concluye en el no rechazo de la hipótesis nula para los dos periodos, esto indica que la varianza de los errores es estadísticamente igual a cero. Por lo tanto, la estimación por MCO para datos agrupados es preferible a la de Efectos Aleatorios.

En relación con el modelo (2), el (1) es un modelo restringido, ya que asume un intercepto común para los nueve subsectores de la industria manufacturera. De esta forma, se utiliza una *Prueba F* restrictiva para verificar si todos los coeficientes de los parámetros en el método de EF son iguales a cero (cuadro 15).

Cuadro 15. Prueba F de significancia de Efectos Fijos

Hipótesis	1996 – 2002	2003 – 2007
$H_0: \forall \alpha_i = 0$ $H_1: \alpha_i \neq \alpha_j; \forall i \neq j$	F(8, 51) = 12.00 [0.00]	F(8, 34) = 6.96 [0.00]

La prueba concluye en el rechazo de la hipótesis nula; es decir, al menos dos variables dicotómicas son significativas en el modelo, por lo que es preferible emplear el método de Efectos Fijos para capturar las diferencias entre los subsectores de la industria manufacturera.

Se esperaba que las pruebas F y LM de Breusch y Pagan indicaran que tanto el modelo de EA como el de EF son mejores que el modelo agrupado de MCO. Pero no fue el caso, por lo que el mejor modelo para la productividad laboral del sector manufacturero es el de EF en ambos periodos. Para constatar lo anterior se realizó la *Prueba de Hausman* (cuadro 16). Por lo tanto, se observan diferencias sistemáticas entre los coeficientes estimados del modelo de efectos fijos y efectos aleatorios, y se entiende que continúa existiendo correlación entre el término de error y las variables independientes, por lo que es preferible elegir el modelo de efectos fijos.

Cuadro 16. Prueba de Hausman para EF y EA

Hipótesis	1996 – 2002	2003 – 2007
Ho: no diferencia entre los coeficientes fe y re	$\chi^2 = 55.31 [0.00]$	$\chi^2 = 13.08 [0.00]$

A.5. Pruebas de diagnóstico

Se realizaron las pruebas correspondientes para diagnosticar posibles problemas de correlación serial, correlación contemporánea y heteroscedasticidad en el modelo panel de efectos fijos para la productividad laboral.

Para la correlación serial se lleva a cabo la *Prueba de Wooldridge* (cuadro 17). La hipótesis nula de esta prueba es que no existe autocorrelación de primer orden. El p-value del estadístico F indica que se rechaza H_0 en los dos periodos de estudio; por lo tanto, es necesario corregir el problema de correlación serial del modelo.

Cuadro 17. Prueba de Wooldridge para autocorrelación

Hipótesis	1996 – 2002	2003 – 2007
$Si \varepsilon_{it} = \rho\varepsilon_{i,t-1} + \eta_{it}$ $H_0: \rho = 0$	F(1,8) = 5.64 [0.04]	F(1,8) = 14.86 [0.00]

El problema de correlación contemporánea se refiere a la correlación de los errores de al menos dos o más unidades en el mismo tiempo t. Se ejecutó la *Prueba de Breusch y Pagan* y su hipótesis nula establece que existe la matriz de correlación de los residuos es igual a la matriz identidad; es decir, que los errores entre los subsectores industriales son independientes entre sí. De acuerdo con el p-value del estadístico de prueba indica que para el primer periodo H_0 no se rechaza, de esta forma el problema de correlación contemporánea sólo se presenta en el segundo periodo (cuadro 18).

Cuadro 18. Prueba de Breusch y Pagan para independencia transversal

Hipótesis	1996 – 2002	2003 – 2007
$H_0: \Omega = I$	$\chi^2(36) = 51.79 [0.04]$	$\chi^2(36) = 55.81 [0.01]$

Si la varianza de los errores de cada unidad transversal no es constante, se lleva a cabo la *Prueba Modificada de Wald* para Heteroscedasticidad. La hipótesis nula supone varianzas constantes u homocedásticas para toda $i=1\dots N$, donde N es el número de subsectores industriales. La prueba indica el rechazo de H_0 , por lo que debe solucionarse el problema de heteroscedastidad (cuadro 19).

Cuadro 19. Prueba modificada de Wald para Heteroscedasticidad

Hipótesis	1996 – 2002	2003 – 2007
$H_0 : \sigma_i^2 = \sigma^2$	$\chi^2(9) = 55.90 [0.00]$	$\chi^2(9) = 71.46 [0.00]$

A.6. Corrección

Los problemas de correlación serial, contemporánea y heteroscedasticidad pueden solucionarse conjuntamente con estimadores de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (*MCGF*), o bien con Errores Estándar Corregidos para Panel (*PCSE*).⁴³

Cuadro 20. Corrección de los modelos estimados para la productividad laboral del sector manufacturero, 1996 – 2002 y 2003 – 2007.

Determinantes	1996 - 2002		2003 - 2007	
	1. MCGF: <i>correlación serial de primer orden, correlación contemporánea y varianza heteroscedástica</i>	2. EECF: <i>correlación serial de primer orden, correlación contemporánea y varianza heteroscedástica</i>	3. MCGF: <i>correlación serial de primer orden, correlación contemporánea y varianza heteroscedástica</i>	4. EECF: <i>correlación serial de primer orden, correlación contemporánea y varianza heteroscedástica</i>
x	0.1984** (0.0193)	0.2163** (0.0531)		
m			0.3914** (0.1135)	0.4204** (0.1025)
ied			-0.0212** (0.0064)	-0.0309** (0.0098)
pub	0.0625** (0.0184)	0.0834** (0.0311)		
cr4	0.5084** (0.0528)	0.4622** (0.1131)		
lid_2		0.4924** (0.1197)		0.4201** (0.1214)
lid_3	1.1132** (0.1313)	1.0273** (0.2572)	0.9992** (0.2634)	1.1252** (0.2936)
lid_4		0.6612** (0.1989)		0.2153** (0.0722)
lid_5		-0.2286** (0.0407)	-0.3928** (0.1406)	-0.3315** (0.0719)
lid_6	0.3685** (0.0876)	0.2408 (0.1684)	0.7332** (0.1868)	0.8547** (0.2231)
lid_7	0.3901** (0.1119)	0.2953 (0.2140)		0.0859 (0.0667)
lid_8	-0.3329** (0.0326)	-0.5515** (0.1327)		-0.7497** (0.1829)
lid_9	0.9563** (0.1627)	0.9185** (0.3209)		1.1238** (0.2818)
c	-0.2200 (0.3152)	-0.1929 (0.7596)	0.8779 (1.0967)	0.5878 (1.0451)
N	63	63	45	45
R²		0.9812		0.9886
Wald chi2	624.14 [0.00]	586.02 [0.00]	38.75 [0.00]	56.75 [0.00]
AR(1)	0.2255	0.2255	-0.1393	-0.1393

** Significancia al 5%, * significancia al 10%. Errores estándar en paréntesis. P-values en corchetes.

⁴³ Beck y Katz (1995) demostraron que los errores estándar de EECF son más precisos que los de MCGF.

