

TENDENCIAS RECIENTES DE LA PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL EN MÉXICO

ENRIQUE HERNÁNDEZ LAOS *

I. INTRODUCCIÓN

En un reciente estudio, A. Maddison y B. Van Ark compararon la productividad de las manufacturas mexicanas con las de Brasil y Estados Unidos. Los autores confirman que la brecha de productividad que separa a nuestro país respecto de esas naciones es considerable: las manufacturas mexicanas registran una productividad laboral del 38% en relación con la de Estados Unidos, y del 82% en relación con la de Brasil.¹

Una extensa investigación llevada a cabo por nosotros puso de relieve los factores determinantes de los bajos niveles comparativos de la productividad de las manufacturas mexicanas. Esa investigación, basada en el análisis de 118 mil establecimientos manufactureros comprendidos en el *Censo Industrial* de 1975, señalaba la importancia de las economías de escala y las economías tecnológicas para explicar los *niveles* de productividad total de los factores (PTF) de los establecimientos fabriles; aspectos

* Profesor-Investigador. Programa de Doctorado en Ciencias Económicas. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. El autor agradece al Fondo de Estudios e Investigaciones Ricardo J. Zevada y a la Universidad Autónoma Metropolitana el apoyo otorgado para la realización del presente ensayo. Agradece también al Lic. Bernardo Hernández, y a la Mtra. Flor Brown su ayuda y observaciones en la preparación del original.

¹ A. Maddison y B. Van Ark, *Comparisons of Real Output in Manufacturing. The World Bank, Working Papers*, 1988.

que se relacionan con las modalidades del proceso de industrialización que siguió el país por cerca de cuatro décadas.²

El fenómeno de la productividad industrial ha sido menos estudiado desde el punto de vista dinámico. En otra investigación que llevamos a cabo anteriormente, estimábamos que durante los años cincuenta y sesenta la PTF de las manufacturas mexicanas creció a tasas menores que las de los países industrializados. Ese escaso dinamismo se tornó en decrecimiento absoluto en los primeros años de la década pasada, conforme se profundizaba la crisis económica de los ochenta.³ Otros trabajos confirman, en general, el lento y desigual crecimiento de la productividad industrial en México.⁴

En el actual ensayo se avanza en el estudio de este tema. Se presentan las nuevas estimaciones de la PTF para las manufacturas mexicanas, con especial énfasis en el periodo 1980-1987, y mediante la desagregación de la información a 37 ramas industriales de actividad económica, lo que permite caracterizar el desenvolvimiento de la productividad industrial en el periodo de cambio estructural por el que atraviesa la economía mexicana en la actualidad.

El contenido del ensayo es el siguiente: en la segunda sección se analizan las modalidades del desarrollo industrial de México, tanto durante el periodo de sustitución de importaciones (1940-1980), como en el periodo más reciente de reorientación de las manufacturas hacia el exterior (1983-1989).

En la tercera sección se presentan los resultados de la cuantificación de la productividad industrial. Primeramente se analiza la evolución de la productividad laboral en las manufacturas; posteriormente se discute el

² Enrique Hernández Laos, *La productividad y el desarrollo industrial en México*, México, Fondo de Cultura Económica, 1985.

³ E. Hernández Laos, *Evolución de la productividad de los factores en México*, México, Centro Nacional de Productividad, 1973. Véase también: E. Hernández Laos y E. Velazco Arregui, "Productividad y competitividad de las manufacturas mexicanas, 1960-1985", en *Comercio Exterior*, vol. 40, núm. 7, México, D. F., julio de 1990, pp. 658 y ss.

⁴ Véase: A. Vázquez Enríquez, "Crecimiento económico y productividad en la industria manufacturera", en *Economía Mexicana*, núm. 3 CIDE, 1981. Además: I. M. Ahumada Lobo, *La productividad laboral en la industria manufacturera (1970-1981)*, México, STPS, Cuadernos Laborales 1987. También: E. Arregui Velazco, "El ciclo de la productividad de la gran industria en México". Trabajo presentado en la conferencia *Cycles and Crisis in the Mexican Economy: The Long View*, La Joya California, 1985. Véase también: R. Samaniego Breach, "The evolution of Total Factor Productivity in the Manufacturing Sector in Mexico, 1963-1981", Documento de Trabajo No. 1984-IX, ITAM, s.f. También: D. Dollar y K. L. Sokoloff, "Two Paths of Industrial Expansion: Manufacturing Productivity Growth in Mexico and South Korea, 1960-1980", en *Conference on Economic Recovery in Mexico: Industry, Labor and the U.S.-Mexican Policy Relation*, UCLA, Puerto Vallarta, octubre de 1988.

concepto y las formas de cuantificar la PTF, y se ofrecen los resultados obtenidos, los cuales se comparan con los reportados por otras investigaciones referidas a otros tantos países.

En la cuarta sección se resumen las principales conclusiones del análisis, y en la última, en forma de anexo, se presenta una breve discusión metodológica referida a los índices de PTF utilizados en el análisis, así como las fuentes estadísticas empleadas en las estimaciones.

2. LA POLÍTICA DE DESARROLLO INDUSTRIAL EN MÉXICO

Desde una perspectiva de largo plazo, las modificaciones de la estructura productiva de México durante las últimas tres décadas fueron similares a las registradas por la mayoría de los países de América Latina a partir de la posguerra: una sistemática reducción de la importancia relativa del sector primario de la economía, acompañada por el aumento en la importancia de los sectores industrial y de servicios (cuadro 1).

CUADRO 1. *Estructura sectorial de la economía mexicana **
(porcentajes)

Sector	1960	1971	1977	1981	1985	1988
Primario ¹	20.2	14.8	13.0	12.3	12.1	12.1
Secundario ²	25.4	29.6	30.9	31.9	27.3	27.6
Servicios ³	54.4	55.0	56.1	55.8	60.6	60.3

* Estimada sobre la base de precios constantes de 1980.

¹ Incluye el sector agropecuario, silvicultura, caza y pesca.

² Incluye manufacturas, construcción y electricidad.

³ Incluye comercio, restaurantes y hoteles, transporte, almacenamiento y comunicaciones, servicios financieros, seguros y alquiler de inmuebles, y servicios comunales, sociales y personales.

FUENTE: Calculado sobre la base de datos del INEGI.

Entre 1960 y 1981, la disminución relativa del sector primario se compensó en su mayor parte, 82%, por el aumento de la importancia del sector secundario y sólo marginalmente, 17%, por una mayor participación del sector servicios. Durante los ochenta, por el contrario, el sector primario mantuvo su importancia relativa, en tanto que el secundario la disminuyó en cinco puntos porcentuales, mismos que ganó en participación el sector terciario de la economía.

El crecimiento del sector industrial durante los sesenta y los setenta, y su reducción relativa a lo largo de los ochenta, fueron el resultado de las políticas de desarrollo industrial instrumentadas y de la profundización de la crisis económica durante la década pasada. Es por ello de interés esbozar las principales características de las políticas de industrialización seguidas durante los tres últimos decenios, con especial énfasis en la década de los ochenta.

2.1 *Industrialización por sustitución de importaciones*

A partir de 1940, y durante cerca de cuatro décadas, el país siguió una política de industrialización basada en la sustitución de importaciones de productos manufacturados. Durante la primera etapa del proceso se sustituyeron, con producción interna, los principales productos industriales de consumo durables. Para ello se estableció un sistema selectivo de protección a la producción industrial doméstica, a través de restricciones cuantitativas a las importaciones (permisos previos de importación) y del establecimiento de un sistema arancelario.

Esa etapa quedó superada hacia finales de los cincuenta, en que se abordó la segunda etapa, que condujo a adoptar una estrategia de *desarrollo hacia adentro*. En esencia, la segunda etapa consistió en orientar el crecimiento industrial hacia los mercados internos, mediante la generalización del sistema de protección industrial, con el objeto de mejorar los términos de intercambio.

Durante los sesenta, las manufacturas mexicanas acrecentaron su producto a una tasa anual promedio de 7.7%, y durante la primera mitad de los setenta a una tasa sólo ligeramente menor, de 7.3% anual en promedio. El auge provocado por la exportación petrolera aceleró el crecimiento manufacturero, para registrar de nuevo una tasa de crecimiento del 7.6% anual entre 1976 y 1981.

Entre 1960 y 1980, la estructura industrial del país registró modificaciones, mediante las cuales redujeron su participación las industrias de bienes de consumo no durable (como alimentos, bebidas y tabaco, así como la de textiles, vestido y productos de cuero); y la acrecentaron las industrias productoras de bienes intermedios (especialmente la industria química y derivados del petróleo) y las productoras de bienes de consumo durable y de algunos de capital (productos metálicos, maquinaria y equipo). Durante los sesenta y los setenta, la estructura industrial del país tendió a diversificarse, a juzgar por el aumento sistemático que registró el Índice de Entropía, que pasó de 1.879 en 1960 a 1.977 en 1980.⁵

CUADRO 2. *Estructura del producto manufacturero (1960-1988)*
(porcentajes)

<i>Industrias</i>	1960	1970	1980	1988
Alimentos, bebidas y tabaco	32.2	27.8	24.6	26.1
Textiles, vestido y cuero	17.5	15.8	13.7	11.6
Madera y sus productos	4.4	4.1	4.3	3.8
Imprenta y editoriales	5.1	5.6	5.5	5.9
Química y deriv. petróleo	9.5	11.2	14.9	18.1
Minerales no metálicos	6.1	7.2	7.0	6.9
Metálicas básicas	5.5	5.6	6.1	6.3
Prod. metálicos, maq. y equipo	13.1	17.3	21.3	18.7
Otras industrias manufactureras	5.1	5.4	2.6	2.6
Total de manufacturas	100.0	100.0	100.0	100.0
<i>Índice de Entropía (Theil)</i>	1.878	1.920	1.977	1.968

FUENTE: Calculado sobre la base de precios constantes de 1980, INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales.

Así, la segunda etapa consistió en la sustitución de importaciones de bienes intermedios, de bienes de consumo durables y algunos bienes de capital, y se prolongó hasta principios de los setenta, en que el patrón de desarrollo industrial por sustitución de importaciones, comenzó a dar muestras cada vez más evidentes de agotamiento.⁵ La transformación de la estructura industrial, derivada del proceso sustitutivo, fue consecuencia de modificaciones tanto en la oferta como en la demanda. Por el lado de la demanda, conforme se avanzó en el proceso de sustitución de importaciones tendió a reducirse la elasticidad-ingreso de la demanda de los productos sustituidos, y a orientarse el consumo hacia productos durables, cuya demanda registra mayores elasticidades-ingreso.

⁵ El Índice de Entropía, originalmente desarrollado por H. Theil, mide la concentración o dispersión de cualquier fenómeno, basado en la Teoría de la Información. De acuerdo con su formulación, a medida que el índice aumenta su valor se incrementa la diversificación del fenómeno bajo estudio. Véase: F. Cortés y R. M. Rubalcaba, *Técnicas estadísticas para el estudio de la desigualdad social*, México, El Colegio de México, 1982, pp. 35 y ss.

⁶ Véase: J. Boltvinik y E. Hernández Laos, "Orígenes de la crisis industrial: El agotamiento del modelo de sustitución de importaciones. Un análisis preliminar" en: R. Cordera (Ed.), *Desarrollo y crisis de la economía mexicana*, México, Fondo de Cultura Económica, Serie Lecturas núm. 39, pp. 456-533.

Por la existencia de crecientes vinculaciones interindustriales, se incrementó la demanda doméstica de bienes intermedios y algunos de capital, aumentando su participación en la producción manufacturera.⁷

Por el lado de la oferta, el proceso de aprendizaje —acumulación de experiencias y habilidades— capacitó al país a introducir nuevas industrias y productos que requirieron tecnologías cada vez más complejas y métodos de producción más intensivos en capital, cuya organización del trabajo se basó fundamentalmente en criterios taylorista-fordistas

Los nuevos productos introducidos en el proceso de crecimiento hacia adentro se caracterizaron, cada vez más, por ser intensivos en capital; estar sujetos a mayores economías de escala, y por un menor margen de procesamiento, por lo que las deficiencias técnicas y de organización, y la estrechez de los mercados domésticos, contribuyeron a la elevación de costos que impidió alcanzar la competitividad en los mercados internacionales.

La característica más importante de esta segunda etapa del proceso sustitutivo radicó, sin embargo, en los precarios ahorros netos de divisas que propició, toda vez que los requerimientos de importaciones de materiales y maquinaria crecieron más de prisa que los bienes que se sustituían, lo que elevó los costos y discriminó contra las exportaciones de manufacturas. En esta etapa la protección se volvió permanente y, en cierta medida, generalizada.⁸ El sistema de protección incidió con mayor fuerza en las industrias productoras de bienes complejos, ya que, al requerir mayores importaciones, registraron mayores niveles de protección implícita, es decir, mayores relaciones de costos internos a divisas ahorradas. La protección indiscriminada en la producción de insumos se reflejó en elevados costos en la mayoría de las industrias, acentuando el sesgo antiexportador en la mayoría de las manufacturas, y repercutiendo en una ineficiente asignación de recursos.

La sistemática reducción de largo plazo del *coeficiente de importaciones*⁹ entre 1960 y 1976, refleja la profundización de la segunda etapa del

⁷ Véase: E. Hernández Laos, *La productividad y el desarrollo industrial en México*, México, FCE, 1985, pp. 37 y ss.

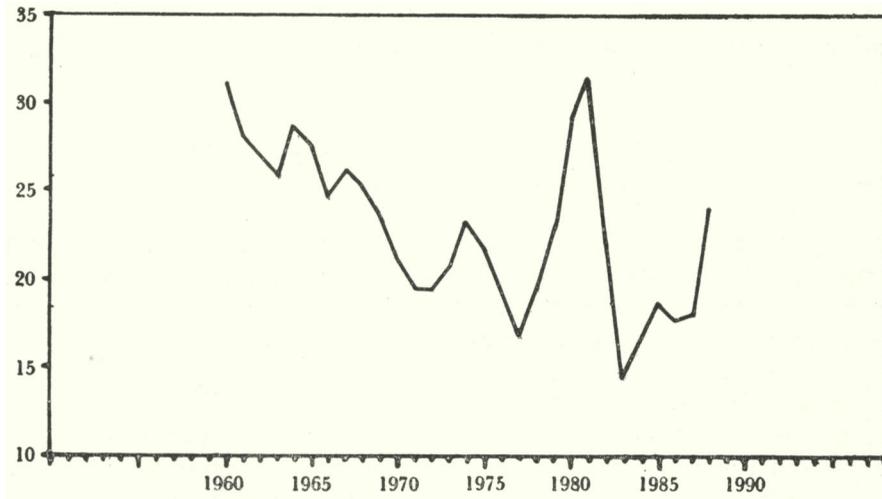
⁸ Véase: G. Bueno, "The structure of protection in Mexico", en: B. Balassa, *The Structure of Protection in Developing Countries*, London, The John Hopkins Press, 1971. También: A. Ten Kate y R. B. Wallace, *La política de protección en el desarrollo económico de México*, México, FCE, 1979.

⁹ El coeficiente de importaciones expresa la producción de la oferta total de las manufacturas que es abastecida con importaciones de productos manufacturados:

$$C_m = M / [PIB + M]$$

en donde: "C_m" es el coeficiente de importaciones; "M" son las importaciones de productos manufacturados, y PIB es el Producto Interno Bruto de las manufacturas.

GRÁFICA 1. *Coficiente de importaciones de las manufacturas mexicanas**
(1960-1988)



* Importaciones manufactureras / PIB + importaciones de productos manufacturados.
FUENTE: Calculado con base en datos del INEGI.

proceso de sustitución de importaciones, proceso que se interrumpió durante el auge petrolero (gráfica 1).¹⁰ En ese mismo periodo (1960-1981), el *coeficiente de exportación* de las manufacturas registró también una tendencia decreciente, lo que ilustra el sesgo antiexportador característico de la segunda etapa del proceso de sustitución de importaciones del país.¹¹

Este sesgo antiexportador condujo a continuas crisis del sector externo de la economía, convirtiéndose en la principal restricción para la continuación del crecimiento manufacturero. La primera de las crisis más severas se registró a mediados de los setenta, la cual condujo a la devaluación

¹⁰ El coeficiente de importación (Cm) sigue un comportamiento muy definido en los sesenta y primera mitad de los setenta, determinado por la tasa de crecimiento de la economía (TPIB) y una tendencia decreciente de largo plazo, como lo muestra la siguiente ecuación de regresión estimada por mínimos cuadrados ordinarios:

$$Cm = 8.526 + 0.147 * TPIB - 0.171 * t + u$$

(9.9) (2.6) (-2.9)

$$R^2 = 0.791; DW = 2.13 F = 12.9$$

(Entre paréntesis los valores "t" de los parámetros)

¹¹ (Exportaciones manufactureras/PIB manufactureras) * 100.

de la moneda, desestimuló el ahorro doméstico y fomentó la fuga de capitales al exterior.

El auge petrolero, pese a los tímidos intentos de liberalización comercial, sólo pospuso unos cuantos años el estrangulamiento del sector externo, al acceder temporalmente el país a una abundante fuente de recursos externos entre 1978 y 1981.

2.2 La globalización de los mercados y la nueva política de desarrollo industrial

El auge petrolero (1978-1981), si bien incrementó el producto nacional, postergó la corrección de los problemas estructurales de la economía, en especial los derivados del agotamiento del proceso sustitutivo de importaciones de las manufacturas. A partir de 1983, tuvieron que enfrentarse simultáneamente los desajustes macroeconómicos y las modificaciones estructurales de la economía.

Hasta 1985, el fomento y la orientación del aparato industrial continuó basándose en dos instrumentos fundamentales: el otorgamiento de incentivos (créditos y exenciones fiscales), y a través de la política de protección a las industrias prioritarias, que continuaron beneficiándose de la existencia de restricciones cuantitativas a las importaciones. El Estado, a través de empresas paraestatales, continuó la producción de productos estratégicos para el desarrollo, en especial en algunas líneas de productos alimenticios, en hierro y acero, en petroquímica básica y en fertilizantes.

Hacia finales de 1985 se acentuó la reestructuración del modelo de industrialización y del comercio exterior del país, con el objeto de generar las divisas necesarias para satisfacer los requerimientos de la economía en su conjunto. Para ello se decidió llevar adelante una sustantiva liberalización comercial, acompañada de una reducción de los aranceles, y ese mismo año el país solicitó su adhesión al *Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio* (GATT).¹²

Paralelo al proceso de liberalización comercial, se redujo la dispersión arancelaria y la protección efectiva, a través de la disminución de las cate-

¹² En 1982 todos los rubros incluidos en la Tarifa General de Importaciones (TIGI) estaban sujetos a permiso previo de importación. Hacia finales de 1985, el 89.5% de dichos productos —mismos que representaban el 65% del valor de las importaciones— ya no lo requerían. La liberalización de las importaciones en ese periodo abarcó todo tipo de bienes, particularmente los de tipo intermedio y de capital. Continuaron sujetos a permiso de importación los bienes de lujo, productos farmacéuticos, equipo de transporte y maquinaria, así como otros de tipo primario y productos relacionados con éstos. A esa fecha, casi el 60% de los bienes de consumo y el 90% de los bienes intermedios y de capital que formaban parte de la TIGI

gorías y niveles de los aranceles, lo que redujo en buena medida el sesgo antiexportador que caracterizó a la industrialización por sustitución de importaciones.¹³

Para principios de 1988, de las 329 fracciones de la *Tarifa General de Importaciones* (TIGI) aún no liberadas, 73 correspondían a productos farmacéuticos, 55 a agropecuarios y forestales, 35 a la industria automotriz y 27 a prendas de vestir. El resto incluía productos estratégicos para la seguridad nacional; petróleo y derivados; productos nocivos para la salud; pastas para papel y papel periódico; equipos de cómputo y algunos productos suntuarios.¹⁴

Los aranceles y permisos relacionados con las exportaciones también se modificaron en forma importante. A mediados de 1987 sólo 62 fracciones de la tarifa de exportación estaban sujetas a impuestos de exportación, y comprendían básicamente productos agropecuarios. Algunos controles cuantitativos sobre las exportaciones permanecieron, especialmente de productos agropecuarios, con el objeto de cumplir con acuerdos internacionales y precios controlados.¹⁵

Entre 1983 y 1988 se instrumentaron además, como parte de la política de industrialización, los llamados *Programas Integrales de Fomento* y los *Programas de Ramas*. Dentro de los primeros, se pusieron en marcha los relacionados con la industria automotriz (1983/1984); la industria farmacéutica (1984/1985); industrias de bienes de capital (1982); la producción de computadoras y equipo informático (1985), y en la industria petroquímica (1986).

estaban exentos de permisos de importación. Para 1986 el número de fracciones exentas de permiso previo comprendió el 72% del valor de las importaciones, y para 1987 aumentó al 76.4%. Por primera vez se exentaron de permisos de importación productos como calzado, vinos y licores, y se fijaron cuotas de importación en confección de textiles. Véase: J. Reyes Heróles, G. G., "Reestructuración industrial en México", Seminario *La reestructuración industrial en México*, Universidad de California en Los Angeles (UCLA), Mazatlán, México, 19 de marzo de 1988.

¹³ De 16 niveles arancelarios que existían en 1982, con un rango de entre 0 a 100%, hacia finales de 1985 se redujeron sólo a nueve. Como resultado, poco más de 46% del total de productos de la TIGI (que representaban el 71% del valor de las importaciones en 1985) quedaron sujetos a un arancel reducido, entre 0 y 10%. Así, entre 1982 y 1985 el arancel promedio de importación disminuyó de 16.3 a 13.3%, y la dispersión arancelaria de 24.8 a 18.8%. En 1986 se registró un total de 11 niveles arancelarios que oscilaban entre 0 y 45%, y para 1987 ese rango se acortó a sólo cinco categorías de entre 0 y 20%. Ello implicó que el arancel promedio, ponderado por el valor de las importaciones, disminuyera de 13.3% en 1986 a sólo 5.7% en 1987. Además, para este último año se había eliminado la sobretasa de 5% vigente en las importaciones que había venido utilizándose para el fomento de las exportaciones. Para 1988 se esperaba alcanzar un arancel máximo de 30%. (Reyes Heróles, *op. cit.*)

¹⁴ Algunos de estos productos se liberaron durante 1989 y 1990, como es el caso del papel periódico y algunos equipos de cómputo.

¹⁵ Reyes Heróles, *op. cit.*

Estos programas, que cubren aproximadamente el 20% del producto manufacturero, tuvieron como objetivo la continuación de la sustitución de importaciones, pero incorporando criterios de comercio exterior para eliminar los cuantiosos déficit que registraron algunas de estas industrias al inicio de los ochenta. Para ello, se promovieron sus exportaciones, se buscó reducir sus precios domésticos para hacerlos comparables con los internacionales, y se procuró mejorar la calidad de sus productos. A partir de 1985 se redujeron algunos incentivos en estas industrias, aunque continuaron sujetas a permisos previos de importación.

Hasta 1987 se continuó con el fomento a algunas actividades industriales consideradas como prioritarias, a las cuales continuaron otorgándose incentivos mediante créditos y energía subsidiada. Las industrias beneficiadas fueron, principalmente, las de productos alimenticios, textiles, calzado, muebles, aparatos de consumo, celulosa y papel, cemento, hierro y acero y petroquímica básica, en algunas de las cuales la producción de las paraestatales era predominante. A partir de 1987 se redujo la cuantía de tales subsidios.

Pese a la nueva orientación de la política de desarrollo industrial, el crecimiento de las manufacturas durante los ochenta fue prácticamente nulo, a consecuencia de la reducción de la demanda doméstica, y no obstante el significativo crecimiento de las exportaciones industriales. El producto bruto manufacturero permaneció estancado entre 1981 y 1988. En varias industrias se registraron significativas reducciones absolutas, como en el caso de las industrias textil, del vestido y productos de cuero (-14.9%); en productos metálicos, maquinaria y equipo (-14.5%); en industrias diversas (-13.2%), y en madera y sus productos (-3.9%). Las demás industrias registraron incrementos sumamente modestos, aun en el caso de la industria química y derivados del petróleo, que aumentó su producción en sólo 20.4% en esos siete años (cuadro 3).

Como resultado del estancamiento productivo durante los ochenta, la estructura sectorial de las manufacturas registró un retroceso en el proceso de diversificación que había venido registrando durante las décadas previas, lo que se pone de manifiesto por la ligera reducción del índice de Theil para 1988 (cuadro 2).

En estos años se acrecentó la participación de industrias productoras de básicos (especialmente alimentos y bebidas), y de algunas de las orientadas al abastecimiento de los mercados externos, especialmente la química y petroquímica. Perdieron participación en la estructura manufacturera industrias que la habían acrecentado en las décadas previas, como la producción de productos metálicos, maquinaria y equipo, no obstante el no-

CUADRO 3. *Indices de la evolución del PIB manufacturero*
(1980 = 100)

<i>Industrias</i>	<i>1981</i>	<i>1983</i>	<i>1985</i>	<i>1988</i>	<i>1988-1981</i>
Alimentos, bebidas y tabaco	104.3	107.6	113.3	113.7	+ 9.0
Textiles, vestido y cuero	105.7	95.1	98.5	89.9	-14.9
Madera y sus productos	99.4	91.0	97.5	95.5	- 3.9
Imprenta y editoriales	105.1	98.1	112.7	115.2	+ 9.6
Química y deriv. petróleo	109.6	110.5	125.0	130.0	+20.4
Minerales no metálicos	103.2	92.8	105.5	106.2	+ 2.9
Metálicas básicas	104.9	89.3	100.7	109.7	+ 4.6
Prod. metál. maq. y equip.	109.7	74.7	92.2	93.8	-14.5
Otras industrias manuf.	113.1	88.3	106.5	98.2	-13.2
Total de manufacturas	106.5	95.4	106.3	106.7	+ 0.2

FUENTE: Calculado sobre la base de precios constantes de 1980, INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales.

table crecimiento de las exportaciones que registró en el periodo la industria automotriz.

Entre 1985 y 1988, la mayor parte de las industrias permanecieron estancadas a consecuencia, al menos en parte, de la liberalización comercial. Ello sucedió especialmente en industrias como la de productos metálicos, maquinaria y equipo; en manufacturas diversas; en imprenta y editoriales; en textiles, vestido y cuero, y en la producción de alimentos, bebidas y tabaco, industrias que acrecentaron el coeficiente de sus importaciones, a niveles similares o ligeramente menores que los registrados en 1981, último año del auge petrolero (cuadro 4).

Las modificaciones más significativas de la estructura industrial se registraron, sin embargo, por el lado de las exportaciones manufactureras, que se expandieron aceleradamente durante los ochenta. Entre 1981 y 1983, el crecimiento de las exportaciones obedeció al aumento de excedentes exportables, dada la severa contracción de la demanda doméstica, aunada a la notable subvaluación del tipo de cambio instrumentada en esos años.

A partir de 1985, a lo anterior se agregó la reducción del sesgo anti-exportador que caracterizaba a las manufacturas mexicanas antes de la liberalización comercial. El desempeño exportador de las manufacturas a partir de ese año ha sido notable, a juzgar por el sostenido aumento del coeficiente de exportación en la mayor parte de las actividades industria-

CUADRO 4. *Coefficientes de importación de las manufacturas*¹
(1981-1988)
(porcentajes)

<i>Industrias</i>	<i>1981</i>	<i>1983</i>	<i>1985</i>	<i>1988</i>
Alimentos, bebidas y tabaco	11.5	8.4	4.4	8.9
Textiles, vestido y cuero	6.1	1.3	2.4	7.1
Madera y sus productos	6.0	2.2	3.1	5.2
Imprenta y editoriales	28.7	12.9	14.8	23.3
Química y deriv. petróleo	41.7	23.7	36.9	40.6
Minerales no metálicos	6.8	1.7	3.1	4.6
Metálicas básicas	92.7	20.5	37.4	35.7
Prod. metál. maq. y equip.	114.5	45.2	56.1	82.3
Otras industrias manuf.	78.9	29.9	48.2	64.0
Total de manufacturas	45.2	16.9	22.9	31.6

¹ Importaciones por sector de origen/PIB de la industria.

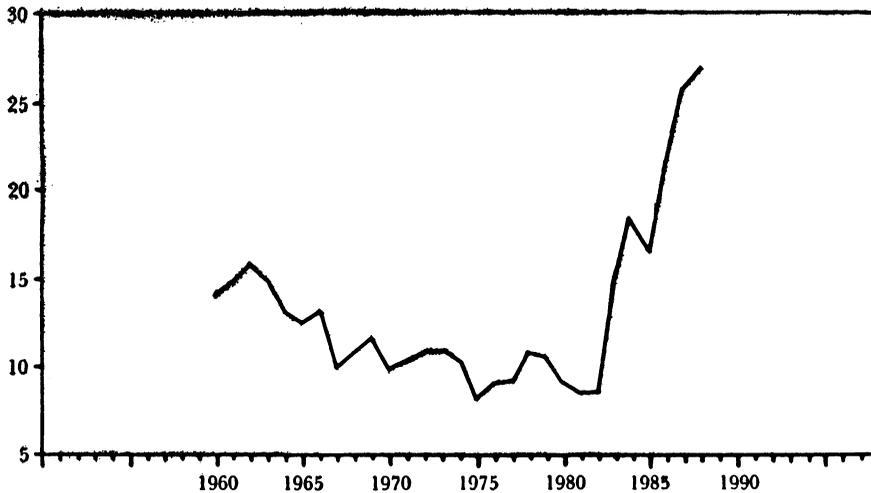
FUENTE: Calculado sobre la base de precios constantes de 1980, NEGI, Sistema de Cuentas Nacionales.

les, especialmente en productos metálicos, maquinaria y equipo; metálicas básicas; madera y sus productos; textiles, prendas de vestir y calzado; productos de minerales no metálicos; manufacturas diversas y aun en alimentos, bebidas y tabaco (gráfica 2 y cuadro 5).

En el proceso de crecimiento de las exportaciones manufactureras jugó un papel importante el desarrollo de la industria maquiladora. Con el incentivo de una mano de obra barata, y las modificaciones legales para el rápido movimiento de insumos y productos bajo el régimen de importación temporal de materias primas, la industria maquiladora experimentó un acelerado crecimiento entre 1981 y 1988. De 350 empresas existentes en 1982, los establecimientos maquiladores aumentaron hasta mil 100 a principios de 1988, los cuales se extienden en su mayoría a lo largo de la frontera con Estados Unidos, aunque en los últimos años se han extendido también al interior de la República Mexicana.

Estas plantas concentran su actividad en cuatro grandes grupos de productos: en la construcción y ensamble de materiales, accesorios, equipos, aparatos y maquinaria eléctrica y electrónica (32% de las plantas); en el ensamble de prendas de vestir y otros productos confeccionados con textiles y materiales afines (17%); en la fabricación de muebles de madera y

GRÁFICA 2. *Coefficiente de exportaciones de las manufacturas mexicanas**
(1960-1988)



* Exportaciones manufactureras / PIB manufacturero.

FUENTE: Calculado con base en datos del INEGI.

otros accesorios de madera y metal (14%), y en la construcción y ensamble de equipo de transporte y sus accesorios (10%). En total, esas cuatro ramas agrupan el 73% de las plantas y ocupan al 82% del personal empleado en las maquiladoras.¹⁶

A principios de 1990, la nueva administración planteó la necesidad de entrar a una nueva etapa de desarrollo industrial, en el contexto de la globalización de la producción y del comercio mundiales.¹⁷ Se reconoce que la producción y la comercialización involucran, cada vez más, factores que trascienden los límites de los mercados nacionales y que no sólo se produce para los mercados foráneos, sino que los mismos procesos productivos constituyen un eslabón en la cadena productiva a escala mundial. Se reconoce, igualmente, que la competencia en este nuevo entorno exige a

¹⁶ Véase: E. Arregui, "Crisis y reestructuración industrial en México" (mimeo), ensayo presentado en el Seminario de la Universidad de California en Los Angeles (UCLA), Puerto Vallarta, México, octubre de 1988.

¹⁷ Véase: *Programa Nacional de Modernización Industrial y del Comercio Exterior*, 1990-1994. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, México, enero de 1990 (ISBN: 968-802-205-5).

CUADRO 5. *Coefficientes de exportación de las manufacturas*¹
(1981-1988)
(porcentajes)

<i>Industrias</i>	<i>1981</i>	<i>1983</i>	<i>1985</i>	<i>1988</i>
Alimentos, bebidas y tabaco	12.0	12.3	11.8	16.1
Textiles, vestido y cuero	6.6	7.4	8.1	18.9
Madera y sus productos	2.9	9.7	8.2	23.1
Imprenta y editoriales	3.4	4.6	4.2	23.1
Química y deriv. petróleo	14.6	22.9	32.6	34.4
Minerales no metálicos	4.1	9.6	12.1	17.5
Metálicas básicas	2.6	20.1	11.4	31.3
Prod. metál. maq. y equip.	8.5	22.5	23.4	48.0
Otras industrias manuf.	7.3	13.5	16.0	28.1
Total de manufacturas	9.1	14.9	16.7	26.9

¹ Exportaciones por sector de origen/PIB de la industria.

FUENTE: Calculado sobre la base de precios constantes de 1980, INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales.

las empresas una mayor flexibilidad para adecuar sus procesos productivos a la innovación tecnológica.¹⁸

Para enfrentar la globalización, la nueva estrategia de desarrollo industrial plantea que el país deberá concertar acciones entre todos los sectores sociales en torno a una estrategia de promoción industrial y del comercio exterior, que aproveche las ventajas comparativas actuales y potenciales de nuestras manufacturas. La modernización de la industria y el fomento del comercio exterior se sustentarán en cinco ejes rectores: la internacionalización de la industria nacional; el desarrollo tecnológico, el mejoramiento de la productividad y la promoción de la calidad total; la desregulación de las actividades económicas; la producción de exportaciones, y el fortalecimiento del mercado interno.¹⁹

Es en ese contexto de la nueva política de desarrollo industrial que deberán evaluarse las tendencias de la productividad y de la eficiencia económica en las manufacturas mexicanas, aspecto que se analiza a continuación.

¹⁸ *Ibid.* p. 11.

¹⁹ *Op. cit.*, pp. 25 y ss.

3. PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA INDUSTRIAL

Pasamos a examinar las tendencias de la productividad en las manufacturas, a la luz de la nueva política de desarrollo industrial del país durante los ochenta. Se analizan los siguientes aspectos: en una primera parte se evalúan los niveles y el dinamismo reciente de la productividad del trabajo en las manufacturas mexicanas; en el segundo se aborda el análisis de la evolución de largo plazo de la productividad total de los factores (PTF), en tanto que en el tercero se profundiza el examen de las tendencias de la PTF durante los ochenta, y se evalúan las perspectivas de mediano plazo.

3.1 *La productividad laboral en las manufacturas*

Con base en la *Encuesta Industrial Mensual*, se detecta que a partir de 1983 las manufacturas mexicanas aceleraron el crecimiento de su productividad laboral, a tasas mayores que las registradas durante el periodo de auge petrolero (4.1% frente a 2.7% anual respectivamente).²⁰

Industrias como la fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo; la química, derivados del petróleo, caucho y plástico,²¹ la metálica básica y las manufacturas diversas, acrecentaron su productividad media del trabajo a tasas cercanas o mayores del 5% anual en promedio, es decir, varios puntos por encima del crecimiento del periodo previo. Sólo las industrias de la madera y sus productos, y la editorial, redujeron su dinamismo a partir del inicio de la crisis de los ochenta (cuadro 6).

El incremento de la productividad del trabajo en el largo plazo es resultado de una compleja interacción de factores, entre los que destacan los de carácter económico, administrativo y de la calidad de la fuerza de trabajo.

No es este el lugar para un análisis detallado en este sentido, baste decir que, en el caso de las manufacturas mexicanas, las mayores tasas de crecimiento de la productividad laboral durante los ochenta, muy probablemente estuvieron asociadas con la racionalización en el uso de la mano de obra,

²⁰ La *Encuesta Industrial Mensual* (EIM) cubre 57 clases industriales de las 242 clases manufactureras incluidas en el *Catálogo Mexicano de Actividades Económicas* de 1975. En ese año, la muestra incluía aproximadamente el 30% del personal ocupado en las manufacturas. Dado que se cubren las industrias más dinámicas, es probable que la representatividad de la muestra se haya mantenido en los siguientes años. Vale aclarar que no incluye segmentos dinámicos de la industria como las empresas maquiladoras. A partir de 1988 se amplió la muestra de la encuesta, pero los cálculos que aquí se presentan incluyen sólo las empresas de la muestra anterior.

²¹ Excluye la refinación de petróleo y la petroquímica básica.

CUADRO 6. *Variación media anual de la productividad del trabajo en las manufacturas mexicanas (1975-1989)*
(porcentajes)

<i>Actividad</i>	<i>1975-1982</i>	<i>1982-1989</i>	<i>Largo plazo</i> ¹
Alimentos, bebidas y tabaco	0.9	2.9	1.9
Textiles, vestido y cuero	2.7	3.0	2.1
Madera y sus productos	4.2	1.6	3.6
Imprenta y editoriales	3.9	3.2	3.3
Química, der. petr., etc. ²	3.0	5.1	3.8
Minerales no metálicos	2.2	1.5	2.7
Industrias metálicas básicas	0.0	4.8	2.7
Prod. metálicos, maq. y equipo	3.9	7.3	5.7
Otras industrias manufactureras	3.9	5.1	4.4
Total de manufacturas	2.7	4.1	3.1

¹ Calculado con ecuación de tendencia logarítmica, con base en el periodo 1960-1989.

² Excluye refinación de petróleo y petroquímica básica.

FUENTE: Calculado con base en los datos de la EIM.

como se plantea en otra investigación que estamos llevando a cabo.²² Es igualmente probable que esta aceleración del crecimiento de la productividad laboral no derivó de un proceso de intensificación de capital por hombre ocupado, toda vez que en la mayoría de las industrias se registró una reducción de los acervos netos de capital fijo reproducible, como se analiza más adelante, al examinar la evolución de la productividad total de los factores (PTF).

La profundización de la crisis, la reducción de los niveles alimenticios y la disminución de los niveles de bienestar de la clase trabajadora muy probablemente contribuyeron a reducir el incremento de la productividad que se habría presentado en circunstancias de crecimiento económico acelerado.²³

²² Véase: E. Hernández Laos y J. Aboites Aguilar, *Productividad, cambio tecnológico y flexibilidad laboral en la transición industrial: de la sustitución de importaciones a la promoción de exportaciones manufactureras*, Proyecto de investigación, Área de Industrialización, Empleo y Distribución del Ingreso, del Programa de Doctorado en Ciencias Económicas, Universidad Autónoma Metropolitana, marzo de 1991, p. 3.

²³ La reducción de los salarios reales y el deterioro de las condiciones medias de vida de la mayoría de la población, probablemente incidieron negativamente en el crecimiento de la

3.2 *Concepto y bases metodológicas para el cálculo de la productividad total de los factores*

El crecimiento de la productividad laboral, si bien es fundamental para acrecentar los niveles de competitividad industrial, no refleja con exactitud la eficiencia con que se utilizan los recursos productivos, dada la sustitución de factores que puede darse en el proceso de crecimiento industrial.

Desde el punto de vista de nuestro interés, es importante destacar la eficiencia con que se utilizan de manera conjunta los factores primarios de la producción (trabajo y capital), toda vez que esta eficiencia conjunta determina, en el largo plazo, la competitividad de las manufacturas, y a la cual contribuye de manera especial la flexibilidad en el uso de ambos factores productivos.²⁴

A partir de algunos supuestos relativamente simples, es posible cuantificar la contribución de ambos factores al crecimiento de la producción, distinguiendo el que proviene del crecimiento de los recursos productivos (crecimiento extensivo), del que deriva de los avances en los conocimientos, de la tecnología y de la eficiencia con que se utilizan los recursos existentes (crecimiento intensivo), factor que suele identificarse como "residuo" y/o "productividad total de los factores" (PTF).²⁵

Las estimaciones que se presentan a continuación se basan en el índice de PTF desarrollado por J. W. Kendrick, y utilizado de manera frecuente en la

productividad del trabajo de las manufacturas y, en especial, en las áreas urbanas del país. Para una discusión de los efectos de la crisis sobre los niveles de bienestar en México véase: E. Hernández Laos, "Medición de la intensidad de la pobreza y de la pobreza extrema en México", en *Investigación Económica*, México, enero-marzo de 1990, núm. 191, vol. XLIX, pp. 265 y ss. También: E. Hernández Laos, *Efectos del crecimiento económico y la distribución del ingreso sobre la pobreza y la pobreza extrema en México (1960-1988)*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Reporte de Investigación R1-01-89, marzo de 1989.

²⁴ Excluimos de nuestro análisis los insumos materiales (insumos intermedios) porque la inclusión de éstos en el cálculo de la productividad total de los factores, sesga hacia la baja el crecimiento de la PTF en una cuantía equivalente a $(1-b)$, en donde "b" es la participación de los insumos intermedios en el valor bruto de la producción (vbp). Se incurre en el sesgo mencionado aun cuando la proporción de tales insumos intermedios en el vbp sea constante. Ello hace que no sean comparables las estimaciones de PTF con aquéllas que sólo incluyen los factores primarios de la producción. Véase: S. Star, "Accounting for the growth of output", *The American Economic Review*, marzo, 1974, pp. 123-135.

²⁵ Los supuestos comunes para este tipo de cuantificaciones, se relacionan con la naturaleza y características de la función neoclásica de producción que les da origen. En especial, se supone la existencia de rendimientos constantes a escala, competencia perfecta en los mercados de productos y de factores y cambio tecnológico neutral, es decir, no incorporado a ninguno de los factores productivos. Tales supuestos no son indispensables si se abandona la supuesta capacidad predictiva de la función de producción en el ámbito de la distribución funcional del ingreso. Véase: E. Hernández Laos, *La productividad y el desarrollo industrial en México*, México, Fondo de Cultura Económica, 1985.

literatura especializada sobre el tema.²⁶ Por razones de disponibilidad de información estadística a nivel desagregado, y para la construcción de las series de largo plazo con las cuales se llevan a cabo las estimaciones, las series de producto y de insumos de trabajo se basan en la cuentas nacionales, y las series de insumos de capital fijo se derivan de estimaciones del Banco de México.²⁷ Ello quiere decir que la PTF así estimada corresponde al total de las empresas manufactureras, y no sólo a una muestra de éstas como en el caso de la productividad laboral presentada en el inciso anterior.

3.3 Evolución de la productividad total de los factores en la industria manufacturera

La gráfica 3 describe la evolución de largo plazo de la PTF en las manufacturas mexicanas. Resulta evidente el paulatino crecimiento de ésta durante los sesenta y los setenta, independientemente de las fluctuaciones de corto plazo determinadas por los cambios en la utilización de la capacidad instalada.²⁸ Entre 1980 y 1982 se registra un descenso considerable, y un crecimiento sostenido a partir de 1983 hasta 1987.

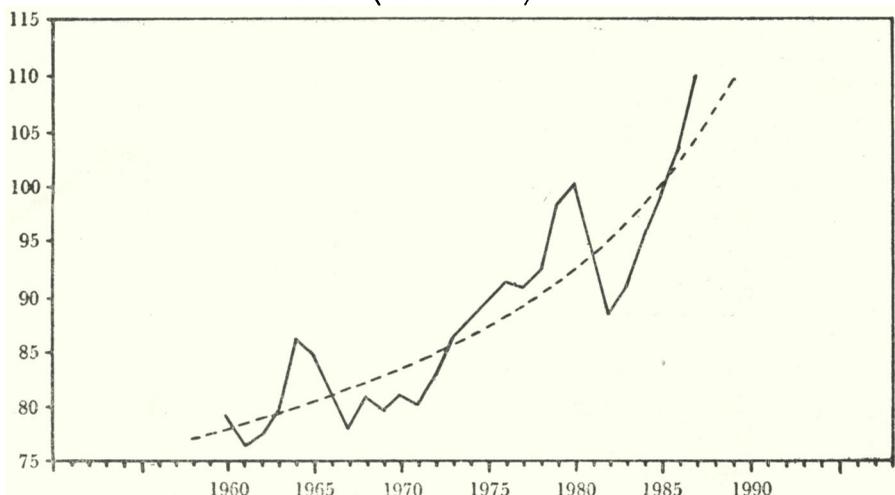
Durante la etapa de sustitución de importaciones y el auge petrolero, las manufacturas mexicanas acrecentaron su PTF a tasas por demás modestas en un contexto de largo plazo. En efecto, entre 1964 y 1980, años de elevada actividad económica que implicaron altos índices de utilización de la capacidad instalada, la PTF de las manufacturas mexicanas se acrecentó a una tasa media anual de sólo 0.9%. El crecimiento en los sesenta (0.2% anual) habría sido menor que durante los setenta (2.2% anual).

²⁶ El índice de la PTF aplicado se explica en el Anexo Metodológico al final del ensayo. Vale aquí afirmar que la medición de la PTF, por éste o cualquier otro método, es muy sensible a las características de la información que se utiliza en el cálculo. Entre otros, pueden mencionarse los siguientes aspectos: a) a mayor número de insumos que se consideren en la cuantificación (por ejemplo si se añaden los insumos intermedios), menor es el crecimiento resultante de la PTF; b) conforme se incorpore una más exhaustiva "calificación" de los insumos, mayor será el crecimiento de la producción atribuible a los insumos y menor el de la PTF; c) las mediciones son altamente sensibles al grado de utilización de la capacidad instalada, por lo que se requiere que los insumos de capital se ajusten por un índice de utilización de la capacidad o que las comparaciones de crecimiento se tomen entre años de elevada actividad económica y, de preferencia, de largo plazo. Todos estos aspectos hacen necesario que la comparación del crecimiento de la PTF entre sectores (y entre países) se lleve a cabo sobre bases estadísticas y conceptuales similares, para que tales comparaciones tengan sentido.

²⁷ Para la descripción de la información utilizada en los cálculos, véase el ya mencionado Anexo Metodológico al final del estudio.

²⁸ Recuérdese que los índices de PTF para el periodo 1960-1979 no están ajustados por cambios en la utilización de la capacidad instalada.

GRÁFICA 3. Productividad total de los factores en las manufacturas (1980 = 100)



FUENTE: Cálculos propios. Véase el Anexo Metodológico.

Este lento crecimiento contrasta, de manera por demás desfavorable, con el acelerado dinamismo de la PTF en la mayoría de los países industrializados durante los sesenta, y con el registrado en algunos países asiáticos, en especial los de nueva industrialización, durante esa misma década (cuadro 7).²⁹

En el contexto de largo plazo, algunas industrias mexicanas, como en el caso de la textil, vestido y cuero, y la de madera y sus productos, redujeron sus niveles medios de PTF, y tanto que industrias como la metálica básica registraron sólo un modesto crecimiento, muy cercano a cero. Sólo una industria abastecedora de consumo final como la de papel, imprenta y editoriales, y dos industrias orientadas a abastecer de insumos intermedios, como la química, derivados del petróleo (incluyendo la refinación de petróleo y la petroquímica básica), y la fabricación de productos a base

²⁹ La disminución del crecimiento de la PTF en la mayoría de los países desarrollados durante los setenta, fenómeno que se conoce como el *slow down* de la productividad, se encuentra ampliamente documentado en la literatura especializada. Una breve revisión de la bibliografía puede encontrarse en: E. Hernández Laos y E. Velasco, "Productividad y competitividad de las manufacturas mexicanas (1960-1985)", en *Comercio Exterior*, vol. 40, núm. 7, México, julio de 1990, pp. 658-666.

CUADRO 7. *Variación media anual de la PTF en las manufacturas de países seleccionados, y su comparación con las manufacturas mexicanas, 1960-1980*¹
(porcentajes)

<i>País</i>	<i>1960-1970</i>	<i>1970-1980</i>
<i>Desarrollados:</i>		
Alemania Federal	3.6	3.4
Canadá	3.3	0.6
Estados Unidos	2.4	0.3
Japón	5.8	3.2
Reino Unido	2.6	0.1
<i>En vías de desarrollo:</i>		
Corea del Sur	3.1	6.1
Hong Kong	2.0	—
Singapur	2.3	—
Taiwan	4.6	0.1
Turquía	—	2.1
Yugoslavia	—	0.5
México	0.2	2.2

¹ La información del cuadro anterior fue obtenida de las siguientes fuentes: para los países desarrollados, oecd, *Productivity in Industry. Prospects and Policies*, París, 1986. Para los países asiáticos se consultó: E. K. Y. Chen, "Factor Inputs, Factor Productivity and Economic Growth: the Asian Case", *The Developing Economies*, vol. xv, 1977; N. Nishimizu y S. Robinson, "Trade policies and productivity change in semiindustrialized countries", *Journal of Development Economics*, vol. 16, 1980, y D. Dollar y K. L. Sokoloff, "Two Paths of Industrial Expansion: Manufacturing Productivity Growth in Mexico and South Korea, 1960-1980, Conference on Economic Recovery in Mexico: Industry, Labor and U.S.-Mexican Policy Relations, october 1988. Para el caso de Turquía: A. O. Krueger y B. Tuncer, "Growth of Factor Productivity in Turkish Manufacturing Industries", *Journal of Development Economics*, vol. 11, 1982.

FUENTES: Las que se citan en el texto.

de minerales no metálicos, acrecentaron su PTF a tasas del 2% o más anualmente en promedio en las décadas de los sesenta y los setenta (cuadro 8).

Hay evidencias que muestran que el modesto crecimiento de la PTF en las manufacturas mexicanas durante el periodo sustitutivo de importaciones obedeció, principalmente, al sobredimensionamiento de las instalaciones de capital fijo en la mayoría de las actividades industriales, a consecuencia, entre otros factores, del encarecimiento relativo de la mano de

obra *vis a vis* los costos unitarios de capital, derivado de la creciente sobrevaluación del peso mexicano.³⁰

En los últimos años del auge petrolero (1980-1982), se habría registrado una contracción generalizada de los niveles medios de PTF de las manufacturas mexicanas, a una tasa anual promedio de (—) 5.9%. Este deterioro de la productividad se registró a consecuencia del elevado crecimiento de las instalaciones de capital fijo en la mayoría de las industrias, aunado al estancamiento y/o contracción de la demanda doméstica a principio de los ochenta.

A partir de 1983, la PTF aceleró su crecimiento en todas las industrias sin excepción. La industria de la madera y sus productos acrecentó sus niveles de PTF a una tasa media anual de 9.7%, en tanto que industrias como las de alimentos, bebidas y tabaco, y la metálica básica, la aumentaron al 6.5% anual en promedio. Con la excepción de la fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo, que creció a una tasa menor del 2%, en las demás industrias el aumento registrado fue de entre 4 y 5 por ciento anual en promedio, tasas similares o mayores que las registradas por los países de nueva industrialización del sudeste de Asia durante las décadas previas (cuadro 8).

La desagregación de la información, para algunas ramas manufactureras, permite analizar con mayor detalle este proceso de aceleramiento de la PTF a partir de 1983. En efecto, tres de las 37 ramas industriales para las que se dispuso de información registraron tasas medias de crecimiento superiores al 10% anual en promedio entre 1982 y 1987.³¹ Diez y seis ramas aumentaron su PTF a tasas entre 5 y 10% anual en promedio, y otras 15 ramas la acrecentaron a tasas positivas pero inferiores al 5% promedio anual. Sólo 3 ramas registraron tasas negativas de crecimiento en este periodo.³²

El dinámico crecimiento de la PTF entre 1983 y 1987 habría recuperado el descenso de los primeros dos años de la década pasada, y superado —aunque muy ligeramente para la industria como un todo— la tasa de crecimiento de largo plazo registrada durante las décadas previas. Ello se confirma si se compara la tasa de 0.9% anual en promedio registrada entre 1964 y 1980, con el crecimiento de 1.3% promedio anual entre 1980 y 1987. En algunas industrias—el crecimiento reciente superó con creces la

³⁰ Para una discusión de estos aspectos véase: E. Hernández Laos y E. Velasco Arregui, *op. cit.*

³¹ Azúcar y subproductos (18.8% anual); Otros productos alimenticios (12.4% anual), y Abonos y fertilizantes (11.8% anual).

³² Productos medicinales (—4.2%); Otras industrias químicas (—3.0%), y Vehículos automóviles (—1.7%).

CUADRO 8. *Variación media anual de la PTF en las manufacturas mexicanas, 1960-1987*
(porcentajes)

<i>Actividad</i>	<i>1964-1980</i>	<i>1980-1982</i>	<i>1982-1987</i>	<i>1980-1987</i>
Alimentos, bebidas y tabaco	1.1	—5.1	6.5	3.0
Textiles, vestido y cuero	—0.4	0.3	4.7	3.5
Madera y sus productos	—3.7	0.3	9.2	6.9
Imprenta y editoriales	2.7	—6.0	3.8	0.9
Química, der. petr. etc. ¹	2.8	—7.0	4.9	1.3
Minerales no metálicos	2.0	—5.1	4.1	1.4
Industrias metálicas básicas	0.2	—5.2	6.5	3.1
Prod. metálicos, maq. y equipo	1.2	—6.9	1.9	—0.7
Otras industrias manufactureras	nd	nd	nd	nd
Total de manufacturas	0.9	—5.9	4.4	1.3

¹ Incluye refinación de petróleo y petroquímica básica.

nd: no disponible.

FUENTE: Cálculos propios. Véase los anexos estadístico y metodológico.

tendencia previa de largo plazo, en especial en la industria de la madera; en alimentos, bebidas y tabaco; en textiles, vestido y cuero, y en la industria metálica básica. En las restantes industrias, la nueva tasa de crecimiento de largo plazo (1980-1987) no supera la registrada en las décadas previas (1964-1980) y, en el caso de las manufacturas de productos metálicos, maquinaria y equipo, los niveles de PTF de 1987 son inferiores que los registrados en 1980.

Recientemente se ha avanzado la hipótesis de que la PTF puede incrementarse como resultado de la liberación comercial.³³ La evidencia disponible en el caso mexicano es muy escasa, toda vez que se cuenta con muy pocas observaciones sobre el comportamiento de la PTF a partir de la apertura comercial (1986 y 1987), por lo que no es posible afirmar nada

³³ El argumento sostiene que, en presencia de mercados protegidos, no es eficaz el mecanismo para expulsar a las empresas ineficientes del mercado, lo que limita el incremento de la productividad de las manufacturas. La liberalización comercial, al aumentar la competencia externa, agilizaría el mecanismo mencionado, permitiendo quedar en el mercado sólo a las empresas eficientes. Véase: A. O. Krueger, *Liberalization Attempts and Consequences*, New York, National Bureau of Economic Research, 1978, pp. 259-60. Para una discusión desde el punto de vista de los determinantes de la productividad, véase: E. Hernández Laos, *La productividad y el desarrollo industrial de México*, op. cit., capítulo 9.

concluyente al respecto. Por ejemplo, las manufacturas en su conjunto aumentaron su PTF a una tasa menor entre 1985 y 1987 (2.0%) que entre 1982 y 1985 (4.0%).

Ese fue el caso de todas las industrias, con excepción de la industria metálica básica, que acrecentó la PTF más aceleradamente a partir de la liberalización comercial. Sólo en 16 de las 37 ramas estudiadas, la mayoría sujetas a la liberalización comercial, el crecimiento entre 1985 y 1987 fue mayor que el registrado en los tres años anteriores, aunque en ese caso se encuentran industrias que continuaron sujetas a la protección industrial. En el resto de las ramas, el crecimiento entre 1985 y 1987 fue menor que en los años previos, entre las cuales se encuentran tanto industrias sujetas como no sujetas a la liberalización comercial.³⁴

A diferencia del crecimiento *extensivo* de las manufacturas durante la etapa de sustitución de importaciones, el mejoramiento de la productividad a partir de 1983 se basó en un lento crecimiento de la producción, acompañado de una utilización más intensiva de la capacidad instalada, dado el proceso de desinversión neta que registró el sector manufacturero a lo largo de toda la década pasada. Las estadísticas del Banco de México muestran que, entre 1983 y 1987, la formación *bruta* de capital fijo en las manufacturas se redujo a menos de una tercera parte de los niveles que había registrado en 1981, y la formación *neta* de capital fue negativa durante todo ese periodo.³⁵ Ello se tradujo en una reducción absoluta del 20% de los acervos netos de capital fijo en las manufacturas entre 1983 y 1987.

La reducción de los acervos de capital fijo neto produjo una disminución absoluta de los insumos de capital, la cual se acompañó de una reducción de los insumos de mano de obra, producto del reajuste de personal en las manufacturas, aunque de menores proporciones que la de capital. El mejoramiento de la PTF entre 1983 y 1987 fue resultado, así, de la reducción absoluta de ambos insumos primarios, acompañada del estancamiento relativo de la producción manufacturera. Ello contrasta con la naturaleza del crecimiento de la PTF durante las décadas previas, caracterizado por

³⁴ En el primer grupo destacan las industrias productoras de productos cárnicos y lácteos, cerveza, madera, jabones, detergentes, cosméticos y perfumes, básicas de hierro y acero, muebles de metal y maquinaria y equipo y otros aparatos eléctricos, las cuales quedaron expuestas a la competencia externa. En este mismo grupo se incluyen, sin embargo, industrias como la fabricación de productos medicinales, que continuó protegida de la competencia externa. En el segundo grupo destaca especialmente la industria automotriz, que continuó protegida y deterioró de manera sostenida sus niveles de PTF durante toda la década pasada.

³⁵ En las manufacturas, la formación bruta de capital entre 1983 y 1987 fue 66% menor, en promedio, que la registrada en 1981. La formación neta de capital fijo se redujo en términos absolutos durante todos esos años.

elevadas tasas de crecimiento de la producción y de los insumos, principalmente de los de capital (cuadro 9).

CUADRO 9. *Variación media anual del PIB; de los insumos de trabajo, de capital y totales, y de la PTF en las manufacturas mexicanas (1964-1987)*
(porcentajes)

<i>Denominación</i>	<i>1964-1980</i>	<i>1980-1982</i>	<i>1982-1987</i>
Producto interno bruto	7.4	1.7	0.1
Insumos:			
* De mano de obra	4.0	1.3	(-)1.1
* De capital fijo	8.2	11.8	(-)5.8
* Totales	6.3	8.1	(-)4.2
Productividad total (PTF)	1.1	(-)5.9	4.4

FUENTE: Estimaciones propias.

La disminución de los insumos de capital fijo fue generalizada y de considerables dimensiones en la mayoría de las actividades industriales, en especial en madera y sus productos; textiles, vestido y cuero; alimentos, bebidas y tabaco; y en productos metálicos, maquinaria y equipo. La disminución de los insumos de mano de obra también fue relativamente elevada en algunas de estas industrias (cuadro 10).

El análisis de las ramas industriales confirma que el crecimiento de la PTF obedeció, más que al aumento de la producción derivado de innovaciones tecnológicas, a la reducción de los insumos primarios, especialmente los insumos de capital fijo reproducible.³⁶

³⁶ El análisis estadístico entre las 37 ramas industriales analizadas arroja los siguientes resultados:

$$\text{Tasa PTF} = 4.503 + 0.347 * \text{Tasa Q} \quad (r^2 = 0.13; F = 5.4)$$

(7.6) (2.3)

$$\text{Tasa PTF} = 3.000 - 0.472 * \text{Tasa I} \quad (r^2 = 0.27; F = 12.6)$$

(3.1) (-3.6)

$$\text{Tasa PTF} = 1.546 - 0.667 * \text{Tasa K} \quad (r^2 = 0.68; F = 76.0)$$

(3.0) (-8.7)

$$\text{Tasa PTF} = 4.883 - 0.171 * \text{Tasa L} \quad (r^2 = 0.02; F = 0.9)$$

(7.9) (0.9)

CUADRO 10. Variación media anual del PIB, de los insumos primarios y de la PTF, 1982-1987 (porcentajes)

Actividad	PIB	Insumos			PTF
		"L"	"K"	"I"	
Alimentos, bebidas y tab.	0.8	0.6	- 7.5	-5.3	6.5
Textiles, vestido y cuero	-2.4	-2.3	-10.1	-6.8	4.7
Madera y sus productos	-0.4	-3.1	-11.1	-8.5	9.2
Imprenta y editoriales	0.9	-0.4	- 3.9	-2.8	3.8
Química, der. petr. etc. ¹	2.5	1.1	- 4.1	-2.2	4.9
Minerales no metálicos	1.4	1.5	- 4.1	-2.5	4.1
Industrias metálicas bás.	1.8	-3.5	- 4.9	-4.4	6.5
Prod. metál. maq y eq.	-2.8	-3.6	- 5.2	-4.6	1.9
Otras industrias manuf.	nd	nd	nd	nd	nd
Total de manufacturas	0.1	-1.1	- 5.8	-4.2	4.4

¹ Incluye refinación de petróleo y petroquímica básica.

nd: no disponible.

FUENTE: Cálculos propios.

Los bajos niveles de inversión bruta fija en las manufacturas durante la década pasada provocaron, probablemente, una creciente obsolescencia de los acervos de capital e implicaron retrasos significativos en la introducción de nueva tecnología. A medida que se recupere la economía, para mantener el acelerado crecimiento de la productividad que se ha venido registrando, será necesario incrementar la formación neta de capital fijo, y que el volumen de producción se incremente de manera más que proporcional. De no ser ese el caso, el crecimiento de la PTF en el mediano plazo no podrá mantenerse al mismo ritmo que el registrado entre 1983 y 1987.

Será necesario, además, que se estudie la posibilidad de adaptar algunos cambios en la organización de la producción que desde hace una década

en donde "Tasa" representa la variación media anual de las variables, en el periodo 1982 a 1987; "PTF" es la productividad total de los factores de las ramas; "Q" es el PIB; "I" son los insumos primarios (capital y trabajo) ponderados; "K" son los insumos de capital fijo, y "L" son los insumos de mano de obra. Las ecuaciones se calcularon por mínimos cuadrados ordinarios, tomando las 37 ramas como observaciones.

Lo que las anteriores ecuaciones muestran es que el decrecimiento de los insumos primarios incidió con más fuerza sobre la PTF que el crecimiento de la producción de las ramas. De los insumos primarios, las reducciones de los insumos de capital fueron más determinantes para el incremento de la PTF que la de los insumos de mano de obra.

se observan en la mayoría de los países que han reestructurado sus industrias, con el objeto de acrecentar su competitividad en los mercados internacionales.

Estos cambios implican una menor integración vertical de las empresas, de manera que más etapas del proceso productivo puedan ser llevadas a cabo en empresas de pequeño y mediano tamaño altamente especializadas, que abastecen de componentes y partes a las grandes empresas.³⁷ Deberá ponerse atención a la búsqueda de mayor flexibilidad laboral, ya que el incremento de la productividad requiere desconcentrar de manera más general una serie de procesos y etapas de producción, con lo cual la subcontratación de la mano de obra deberá tener una importancia creciente.³⁸

A partir de la segunda mitad de los setenta se ha prestado más atención a las relaciones laborales como fuente sustantiva para la elevación sostenida de la productividad industrial, en especial a través de la motivación y la participación de los trabajadores en las decisiones de las empresas.³⁹ Esa mayor atención a las relaciones laborales deberá darse, también, en las manufacturas mexicanas, si se pretende mantener el acelerado crecimiento de la PTF en el mediano y largo plazos, además del aumento requerido de las inversiones y de la adopción de nuevas tecnologías.

³⁷ Estos cambios se han introducido en un número creciente de la oecd, con el objeto de reducir costos de producción, mejorar el flujo de efectivo y aumentar la flexibilidad de la producción. Contribuyen al aumento de la productividad a través de una mejor utilización de la capacidad instalada y de una mayor división del trabajo. Estos procesos han sido especialmente impulsados en Italia. Véase: oecd, *Productivity Industry. Prospects and Policies*, París, 1986, p. 28.

³⁸ En la industria mexicana comienzan a generalizarse las prácticas de subcontratación laboral, como se pone de manifiesto en un reciente estudio dirigido por nosotros. Véase: Enrique Hernández Laos y Jaime Aboites Aguilar, *op. cit.*

³⁹ En este sentido, la oecd hace notar, por ejemplo, que una parte importante del mejoramiento de las relaciones laborales como fuente de la productividad, deriva de la mayor motivación de los trabajadores y del desarrollo de grupos de trabajo. En ese contexto, la *información* a los trabajadores de los objetivos y logros de la empresa es de fundamental importancia. La experiencia de varios países muestra, en especial, que una política dirigida a *minimizar el despido* de trabajadores en circunstancias de baja demanda constituye una fuente de motivación sustancial de los trabajadores que repercute en mayores niveles de productividad, lo mismo que la existencia de sistemas de capacitación en el trabajo y el desarrollo de promociones y ascensos basados en las calificaciones de la mano de obra. El desarrollo de grupos de trabajo (círculos de cero defectos, círculos de mantenimiento productivo, círculos de control de calidad, etcétera), especialmente de operarios en planta, constituye otra manera de aumentar la motivación de la fuerza de trabajo en las empresas. Los efectos de estas nuevas formas de organización laboral sobre la productividad están ampliamente documentados (véase: oecd, *op. cit.*, pp. 45-47).

4. CONCLUSIONES

El reciente proceso de ajuste para hacer frente a los desequilibrios externos y recuperar el crecimiento económico del país, se acompañó de significativos cambios estructurales, entre los que destaca la nueva política de desarrollo industrial.

En efecto, si bien el modelo de industrialización seguido por México a partir de la posguerra, basado en la sustitución de importaciones, había dado claras muestras de agotamiento hacia mediados de los setenta, no es hasta los ochenta que se profundiza el cambio en la política industrial para orientar a las manufacturas hacia los mercados externos. Ello tendría notables repercusiones sobre la dinámica de la productividad de las manufacturas mexicanas. No obstante que ya a finales de los setenta se había instrumentado un modesto proceso de apertura comercial, la severidad de la crisis a partir de 1982 obligó a dar marcha atrás. Hasta 1985 el fomento a las actividades manufactureras continuó basándose en el otorgamiento de incentivos (créditos y exenciones fiscales) y el mantenimiento de la política de protección a las industrias prioritarias, que continuaron beneficiándose de la existencia de restricciones cuantitativas a las importaciones.

Hacia finales de ese año se acentuó la reestructuración del modelo de industrialización y del comercio exterior, liberalizándose el comercio e incorporándose el país al *Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio* (GATT). Paralelo a la eliminación de los permisos de importación en la mayoría de las industrias, se redujo la dispersión arancelaria y la protección efectiva, lo que disminuyó en buena medida el sesgo antiexportador que caracterizó a la industria en el periodo de sustitución de importaciones. Sólo quedaron sujetas a permisos previos algunas industrias seleccionadas, entre las que destacan la de productos farmacéuticos, la industria automotriz, algunas fracciones de la industria del vestido, el petróleo y sus derivados, pasta para papel y papel periódico, equipos de cómputo y algunos productos suntuarios. Algunas de estas fracciones arancelarias se liberaron en el transcurso de 1989 y 1990.

Como consecuencia de la contracción de la demanda doméstica, de la notoria subvaluación del peso, y de la apertura comercial, durante los ochenta se incrementaron notablemente las exportaciones manufactureras, aumentando el coeficiente de exportaciones de 9.1% en 1981 a 16.7% en 1985 y a 26.9% en 1988. Resulta evidente, así, que en la década pasada se registró un cambio estructural en las manufacturas, incrementando su orientación hacia los mercados externos.

Pese a la nueva orientación de la política de desarrollo industrial, el crecimiento de las manufacturas durante los ochenta fue prácticamente nulo, a consecuencia de la reducción de la demanda doméstica, y no obstante el significativo crecimiento de las exportaciones industriales. Algunas industrias como la textil, del vestido y del cuero; la de productos metálicos, maquinaria y equipo, y la de madera y sus productos, registraron significativas reducciones en la cuantía de su producto durante la década. Al estancamiento anterior contribuyó, a partir de 1986, el proceso de apertura comercial, que acrecentó de manera acelerada la cuantía de las importaciones manufactureras.

A partir de 1990, para enfrentar la globalización de la producción y el comercio mundiales, se reconoce oficialmente, entre los nuevos objetivos del desarrollo industrial del país, la necesidad de trascender los límites de los mercados nacionales, y de producir no sólo para mercados foráneos, sino de insertar a nuestras manufacturas en la cadena productiva a escala mundial, para lo cual se requerirá en las empresas una mayor flexibilidad para adecuar sus procesos productivos a la innovación tecnológica y a las condiciones cambiantes de la demanda externa. En dicho proceso, la productividad y la eficiencia industrial juegan un papel determinante. Entre 1982 y 1989, la productividad laboral en las manufacturas se acrecentó a una tasa anual promedio del 4.1%, es decir, cerca del doble de la registrada en los años previos a la crisis (2.7% anual).

Esta aceleración del crecimiento de la productividad laboral no derivó de un incremento de intensificación de capital por hombre ocupado, toda vez que en la mayoría de las industrias se registró una reducción de los acervos netos de capital fijo reproducible. A partir de 1983 se registró una notable aceleración del crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) en casi todas las ramas manufactureras analizadas. En conjunto, las manufacturas acrecentaron su PTF a una tasa del 4.4% anual en promedio entre 1982 y 1987, tasa muy superior que la registrada durante los sesenta y los setenta (1% anual en promedio).

No existe evidencia de una aceleración de la PTF a partir de la apertura comercial; la información analizada muestra, por el contrario, que entre 1985 y 1987 ésta creció al 2.0% en las manufacturas, en tanto que se acrecentó al 4% entre 1982 y 1985. El acelerado crecimiento de la PTF entre 1982 y 1987, sin embargo, apenas alcanzó a compensar el descenso que registró en los primeros años de la década pasada, por lo que el crecimiento de la década (1.3%) es sólo ligeramente mayor que el crecimiento de largo plazo de las dos décadas previas (1.0%).

El análisis de las ramas industriales confirma que el crecimiento de la PTF durante los ochenta obedeció, más que a la introducción de nuevas tecnologías, a la utilización más intensiva de los insumos primarios, tanto de mano de obra como de capital, especialmente estos últimos, dada la reducción de los acervos netos de capital fijo reproducible en la mayoría de las industrias, lo que probablemente ha hecho obsoleta una parte de la planta industrial del país. A medida que se recupere la economía, para mantener el crecimiento de la PTF será necesario introducir nuevas tecnologías, a través de una mayor formación neta de capital fijo, y hacer que el volumen de producción se incremente de manera más que proporcional.

La continuación del crecimiento de la productividad manufacturera en los próximos años, requisito *sine qua non* del crecimiento industrial competitivo, reclamará, así, de la instrumentación de una adecuada política de desarrollo industrial, que permita al país insertarse de manera eficiente en las corrientes mundiales de comercio, especialmente ante la eventualidad de la firma del Tratado de Libre Comercio con Canadá y los Estados Unidos. La experiencia de los países asiáticos en los últimos veinte años sugiere, sin lugar a dudas, lo relevante que resulta para el crecimiento de la productividad, la instrumentación de políticas industriales activas, que estimulen el crecimiento de las exportaciones manufactureras.⁴⁰

5. ANEXO METODOLÓGICO

Indices de la Productividad Total de los Factores en las manufacturas mexicanas (1960-1987): Para llevar a cabo la cuantificación de la PTF, se procedió a elaborar estimaciones de las tendencias de productividad (parcial y total de los factores) a nivel de rama de actividad económica. Por la existencia de información, se seleccionó el periodo 1960-1987, con las compatibilizaciones y adecuaciones a la información que más adelante se comentan. La conformación de las series se llevó a cabo como a continuación se indica.

Series de producción: Se tomó como base la serie histórica del Producto Interno Bruto (PIB) a precios constantes de 1980, generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en su publicación: *Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1960-1988*, México, 1989, INEGI/PNUD. El concepto relevante es el de PIB a precios de los factores, a precios constantes.

⁴⁰ Véase: M. Nishimizu y Sh. Robinson, "Trade Policies and Productivity Change in Semi-industrialized Countries", *Journal of Development Economics*, vol. 16, 1984, pp. 177-206.

Series de empleo: Se tomó como base, para el periodo 1970-1988, los datos relativos al número de ocupaciones remuneradas, que presenta la misma fuente estadísticas. Para el cálculo del periodo 1960-1970, se encadenaron los índices correspondientes con los cálculos de ocupaciones remuneradas estimadas por la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, e incluidas en el Anexo del Programa de Desarrollo Industrial de México, 1979.

Series de capital fijo reproducible: Se tomó como base para el cálculo de los insumos de capital fijo, las estimaciones de los acervos netos de capital fijo, valuados a precios constantes de 1970 del Banco de México, en información proporcionada por esa institución en disketes de computadora. Esta información abarca el periodo 1960-1987, y es la que impone el periodo para todo el análisis.⁴¹

Ponderación de los insumos primarios: Para ponderar los insumos de mano de obra y de capital, respectivamente, con el objeto de estimar las series de insumos primarios totales por grupo de industrias, se tomó como base la matriz de insumo-producto de 1980 (dado que todas las demás series están calculadas a precios de ese año, con excepción de los acervos de capital), y se calculó, para el factor trabajo, una ponderación equivalente a la participación de las remuneraciones a los asalariados en el producto interno bruto de la rama, expresada al costo de los factores, es decir, deduciendo la cuantía de los impuestos indirectos netos de subsidios. La ponderación de los insumos de capital se estimó como la unidad menos la ponderación de los insumos de mano de obra. Estas ponderaciones se mantuvieron constantes a lo largo de todo el periodo de análisis (1960-1987).

Ajuste por el grado de utilización de la capacidad: Dadas las tendencias depresivas de la demanda durante los ochenta, se consideró que para evaluar de una manera más precisa la evolución de la PTF se requería eliminar el supuesto corriente de la proporcionalidad entre los acervos y los insumos de capital. Es decir, se requiere estimar los insumos de capital, ajustando los índices de acervos de capital fijo por algún indicador del grado de utilización de éstos; de esa manera los índices de insumos de capital reflejan la utilización de los acervos y no sólo su acumulación. Para ello se emplearon los índices de utilización de la capacidad instalada estimados por el *Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales* (ILET) en un re-

⁴¹ Para una descripción de la metodología utilizada por el Banco de México para el cálculo de los acervos de capital véase: L. H. Villalpando Hernández y J. Fernández Morán, *La encuesta de acervos, depreciación y formación de capital del Banco de México, 1960-1985*, México, Dirección de Investigación Económica, Serie Documentos Internos, Banco de México, 1986.

ciente trabajo de investigación.⁴² Esas estimaciones, que abarcan el periodo 1970-1987, se basan en la aplicación del método desarrollado por *Warthon Econometric Forecasting Associates* (WEFA).⁴³

Para la aplicación de tales índices de utilización de la capacidad se supuso que el factor limitante de la producción potencial es la capacidad de los acervos de capital fijo (netos de depreciación), por lo que los insumos de capital pueden estimarse como el producto de los índices de acervos de capital fijo neto por los índices de utilización reportados por el estudio citado. El ajuste sólo se hizo para el periodo 1980-1987. Para los años anteriores (1960-1979) no se aplicó ajuste alguno.

Estimación de índices de PTF desagregados por ramas de actividad económica: Dada la desagregación de las series de producto y de empleo reportadas por las cuentas nacionales, el factor limitante para la estimación de índices desagregados de PTF lo impone la disponibilidad de los índices de acervos de capital fijo neto reportados por el Banco de México. De esa manera, se calcularon para el periodo 1980-1987, índices de PTF (con las características señaladas más arriba) para 37 ramas de actividad manufacturera, en las cuales las series de producto, de empleo y de acervos de capital son consistentes entre sí. Estos índices están ajustado por los indicadores de utilización de la capacidad instalada, como se describió más arriba.

Modelo para el cálculo de la PTF: Las estimaciones tradicionales de la PTF parten de los postulados de la teoría *neoclásica* de la producción. Este enfoque, sin embargo, está sujeto a una serie muy restrictiva de supuestos, entre los que destacan los siguientes:⁴⁴

* Se supone la existencia de una función de producción homogénea de primer grado, lo que equivale a suponer la existencia de *rendimientos constantes a escala*;

* Se supone que los factores productivos se retribuyen de acuerdo con el valor de su productividad marginal, lo que reclama el supuesto de la existencia de *competencia perfecta* en los mercados de productos y de factores; y

* Se supone que el cambio tecnológico es *neutral*, es decir, que no modifica las productividades marginales de ninguno de los factores productivos.

Es posible demostrar, sin embargo, que puede llegarse a una formulación de la PTF idéntica a la neoclásica, sin necesidad de imponer algunos de los

⁴² Véase: J. I. Casar Pérez, *Transformación en el patrón de especialización y comercio exterior del sector manufacturero mexicano, 1978-1987*, México, Nacional Financiera-ILET, 1989.

⁴³ Para una descripción véase el Anexo III.A de la obra citada, pp. 77-78.

⁴⁴ Véase: J. W. Kendrick, *Productivity Trends in the United States*, New York, National Bureau of Economic Research, Princeton University Press, 1981.

supuestos restrictivos enunciados anteriormente, en especial los referidos a la existencia de la función homogénea de producción y a la existencia de competencia perfecta en el mercado de productos y de factores.⁴⁵ A continuación se presenta la derivación del índice dinámico de la PTF sobre bases menos restrictivas que las derivadas del enfoque neoclásico.

Se parte de la *definición contable* del valor agregado neto de cualquier industria, en el año cero o base de comparación:

$$Y_o = W_o + U_o$$

en donde: Y_o expresa el valor agregado neto de la industria; W_o expresa la remuneración a los asalariados en esa industria, y U_o expresa los beneficios netos de la industria; todas las magnitudes se refieren al año base de comparación. Descomponiendo cada una de esas magnitudes en sus componentes de quantum y de precio se tiene:

$$Q_o * p_o = [w_o * L_o] + [r_o * K_o] \quad [1]$$

en donde Q_o es el quantum de producción; p_o es el precio unitario del valor agregado neto; w_o mide el salario promedio por obrero ocupado en la industria; r_o expresa la tasa promedio de beneficio neto de la industria y K_o mide el valor de los acervos de capital fijo neto utilizados por la industria. Todas las magnitudes anteriores se refieren al periodo base del análisis ($t = 0$).

Desarrollando (1) se tiene:

$$p_o = w_o * [L_o / Q_o] + r_o * [K_o / Q_o]$$

es decir:

$$p_o = [w_o * A_o] + [r_o * B_o] \quad [2]$$

en donde $A_o = [L_o / Q_o]$ y $B_o = [K_o / Q_o]$

La ecuación (2) expresa el precio promedio del valor agregado neto de la industria en el periodo base de comparación. Ahora bien, si valuamos el producto de la industria en el año "t" a los precios del periodo "o", se tiene:

⁴⁵ Véase: E. Hernández Laos, *La productividad y el desarrollo industrial en México*, México, 1985, Fondo de Cultura Económica, capítulo 4.

$$\begin{aligned} Q_t * p_o &= Q_t * [w_o * A_o + r_o * B_o] \\ &= [w_o * A_o * Q_t] + [r_o * B_o * Q_t] \end{aligned}$$

Dado que: $Q_t = [K_t / B_t] = [L_t / A_t]$, se sigue que:

$$Q_t * p_o = [w_o * (A_o / A_t) * L_t] + [r_o * (B_o / B_t) * K_t] \quad [3]$$

los cocientes: (A_o / A_t) y (B_o / B_t) representan, respectivamente, el inverso de la evolución de los requerimientos de mano de obra y de capital fijo por unidad de producto; es decir, miden la evolución de la *productividad parcial* del trabajo y del capital, respectivamente. Expresamos esa evolución a través de la variable π como a continuación se expresa:

$$\pi_L = [A_o / A_t]; \text{ y } \pi_K = [B_o / B_t]$$

de manera que [3] puede expresarse como se indica a continuación:

$$Q_t * p_o = [w_o * \pi_L * L_t] + [r_o * \pi_K * K_t] \quad [4]$$

supondremos, al igual que en el contexto neoclásico, que el cambio tecnológico es *neutral*, es decir, que ahorra tanto mano de obra como capital fijo reproducible por unidad de producto. Esto es, supondremos que $\pi_L = \pi_K = \pi$. De ahí que la ecuación [4] pueda expresarse como:

$$\begin{aligned} Q_t * p_o &= \pi * [(w_o * L_t) + (r_o * K_t)] \\ &= \pi * [(w_o * L_o * L_t / L_o) + (r_o * K_o * K_t / K_o)] \\ &= \pi * [(W_o * L_t / L_o) + (U_o * K_t / K_o)] \end{aligned} \quad [5]$$

dividiendo [5] por $Q_o p_o = Y_o$ se tiene:

$$Q_t / Q_o = \pi * [(W_o / Y_o) * (L_t / L_o) + (U_o / Y_o) * (K_t / K_o)]$$

De donde se sigue que el índice de Productividad Total de los Factores (π) se expresa como:

$$\pi = (Q_t / Q_o) / [\alpha * (L_t / L_o) + \beta * (K_t / K_o)] \quad [6]$$

En donde:

Q_t y Q_o son el índice de volumen del PIB al costo de los factores de la industria, en el periodo "t" y "o", respectivamente;

L_t y L_o son el índice de los insumos de mano de obra en el periodo "t" y "o", respectivamente;

K_t y K_o son el índice de los acervos netos de capital fijo reproducible, valuado a precios constantes, en el periodo "t" y "o", respectivamente;

$\alpha = (W_o / Y_o)$ es la ponderación de los insumos de mano de obra en los insumos totales (igual, a su vez, a la participación de las remuneraciones de los asalariados en el PIB al costo de los factores en el año base 1980); y

$\beta = (U_o / Y_o)$ es la ponderación de los insumos de capital en los insumos totales (e igual a $1 - \alpha$).