



DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍAS INCORPORADAS EN LA ECONOMÍA MEXICANA MEDIANTE PROVEEDORES ESPECIALIZADOS*

Enrique Leonardo Kato Vidal**

Fecha de recepción: 21 de agosto de 2006. Fecha de aceptación: 25 de febrero de 2007.

Resumen

Se analizan los proveedores especializados en México, en el periodo 1990-2004. Conceptualmente, el sector tecnológico es una fuente de innovaciones para las industrias de una economía. Un determinante crucial de los cambios en proveedores especializados es la fuerte presencia del sector externo, mediante las importaciones de maquinaria y equipo, la alta participación de maquiladoras en las exportaciones y la baja cobertura de la balanza de pagos tecnológica. Al interior del conjunto de dichos proveedores se encuentran distintos patrones tecnológicos y productivos, perfiles que se validan estadísticamente. Los rubros de distinción son la propensión a exportar y el esfuerzo tecnológico, encontrándose que sólo las industrias con baja propensión a exportar han aumentado la proporción de gasto en transferencia tecnológica y se ha incrementado el coeficiente de valor agregado a ventas.

Palabras clave: taxonomía de Pavitt, maquinaria y equipo, transferencia tecnológica, propensión a exportar, esfuerzo tecnológico.

* Se agradecen las lecturas a versiones previas y las valiosas observaciones de Mario Capdevielle y Kurt Unger. Las recomendaciones de los dictaminadores fueron de gran utilidad para la integración de la versión final.

** Profesor en la Facultad de Economía, UNAM. Correo electrónico: enrileo@gmail.com

Abstract

Specialist suppliers in Mexico are analyzed for the period 1990-2004. Conceptually, the technological sector is a source of innovation for an economy's industries. A crucial determinant of the changes in specialist suppliers is the strong presence of an external sector, due to imports of machinery and equipment, a high participation by maquiladoras in exports and low coverage from the technological balance of payments. Among these suppliers, we find different technological and productive patterns, profiles that are validated statistically. Items that stand out are the propensity to export and the technological effort, where it is found that only the industries with a low propensity to export have seen an increase in the proportion of their spending on technological transfer, with the coefficient of aggregate value to sales increasing.

Key words: Pavitt's taxonomy, machinery and equipment, technological transfer, propensity to export, technological effort.

Résumé

Il est ici procédé à l'analyse des fournisseurs spécialisés au Mexique sur la période 1990-2004. Conceptuellement, le secteur technologique est une source d'innovations pour les industries d'une économie. Les changements chez les fournisseurs spécialisés sont grandement déterminés par la présence importante du secteur externe via l'importation de machines et d'équipement, la forte participation de manufactures sous-traitantes dans les exportations et le faible indice de la technologie dans la balance des paiements. Au sein de l'ensemble des dits fournisseurs, se trouvent divers modèles technologiques et productifs, profils qui sont validés par les statistiques. Les éléments distinctifs sont la propension à exporter et l'effort technologique, et il se trouve que seules les industries qui ont une faible propension à exporter ont accru la proportion de leurs frais de transfert de technologie tandis que le coefficient de valeur ajoutée à la vente a globalement augmenté.

Mots clés: taxonomie de Pavitt, machines et équipement, transfert de technologie, propension à exporter, effort technologique.

Resumo

Analisam-se os provedores especializados no México, no período 1990-2004. Conceitualmente, o setor tecnológico é uma fonte de inovações para as indústrias de uma economia. Um determinante crucial das mudanças nos provedores especializados é a forte presença do setor externo, mediante as importações de maquinaria e equipamento, a alta participação de maquiladoras nas exportações e a baixa cobertura da balança de pagamentos tecnológica. No interior do conjunto de tais provedores se encontram distintos padrões tecnológicos e produtivos, perfis que se validam estatisticamente. Os itens de distinção são a propensão a exportar e o esforço tecnológico, encontrando-se que só as indústrias com baixa propensão a exportar aumentaram a proporção de gasto em transferência tecnológica e se incrementou o coeficiente de valor agregado a vendas.

Palavras-chave: taxonomia de Pavitt, maquinaria e equipamento, transferência tecnológica, propensão a exportar, esforço tecnológico.

La transferencia de innovaciones mediante maquinaria y equipo es un aspecto cuantificable del cambio tecnológico. Analíticamente, se puede estudiar el sector productivo dedicado a la elaboración de esos bienes con tecnología incorporada. De acuerdo con Pavitt (1984), a dicho sector se le puede denominar *proveedores especializados*, el cual tendrá como característica la realización continua de innovaciones que se transferirán a las industrias que recurran a fuentes tecnológicas externas. Ello en México es frecuente en empresas de menos de 50 trabajadores.

El propósito de analizar el sector de proveedores especializados consiste en conocer el potencial tecnológico nacional en las industrias de maquinaria y equipo, así como las características tecnológicas productivas de dicho sector en relación con el conjunto de las industrias manufactureras. Se pretende indagar en ese sector tecnológico que, en el nivel conceptual, es el encargado de difundir innovaciones al resto de la economía. Entre las dimensiones de análisis que se tomaron en consideración se encuentra el sector externo, el cual cumple el papel de mercado para las exportaciones, además de ser fuente de materias primas y de maquinaria y equipo; otros indicadores que se presentan son: el gasto de transferencia tecnológica para conocer el grado de esfuerzo tecnológico —en proporción al valor agregado—, el tamaño de los establecimientos, la productividad y un coeficiente de transformación, que pondera el valor agregado incorporado a las ventas.

En el primer apartado, se plantea una conceptualización de cambio tecnológico en un enfoque de innovación y difusión, donde las empresas receptoras de nuevas tecnologías en papel activo realizan innovaciones incrementales subsecuentes, las cuales permiten elevar la productividad. En el segundo, se extrae el sector tecnológico de proveedores especializados de la taxonomía de Pavitt, enunciando sus características de difusor de tecnologías incorporadas en maquinaria y equipo. En el tercer apartado, se revisan estadísticas de transferencias internacionales de tecnología, como bienes de alta tecnología, con una elevada participación de maquiladoras, y la balanza de pagos tecnológica deficitaria, además se presentan los principales resultados de la encuesta de innovación.

En el cuarto, se calcula un índice de apertura, a partir de las materias primas importadas y de las exportaciones, el cual muestra que los proveedores especializados tienen bastante relación con el sector externo. También se desglosan las clases

censales de ese sector tecnológico, según la propensión a exportar y el gasto de transferencia tecnológica. Finalmente, en un contexto de mayor orientación exportadora y de una creciente entrada de maquinaria y equipo importados, se observa que las industrias de baja propensión a exportar realizan un gran esfuerzo tecnológico y añaden mayor proporción de valor agregado en sus procesos de producción.

Cambio tecnológico, inversión y productividad

Los países industrializados se caracterizan por tener mayores tasas de innovación. Una fracción de esas tecnologías se difunde en las naciones en desarrollo. El proceso de cambio tecnológico se puede entender, entonces, como el resultado de dos etapas. En la primera, se desarrollan y comercializan las innovaciones, y en la segunda existe un proceso amplio de aplicación de éstas. Dentro de la última etapa se distinguen mejoras incrementales, en las cuales se ajustan las tecnologías a las condiciones específicas de producción y, en ocasiones, se obtienen mayores estándares de los originalmente establecidos.

Esa fase posterior a la adopción de las tecnologías permite obtener ganancias de productividad. Los beneficios derivados de la innovación incremental se revelan en las curvas de aprendizaje, que indican una reducción creciente de los costos. Dichas ganancias estarán en función de las capacidades tecnológicas de las empresas usuarias de las innovaciones. Se entiende por dichas capacidades los recursos necesarios para generar y administrar el cambio tecnológico, incluyendo las habilidades, el conocimiento, la experiencia, entre otros (Bell y Pavitt, 1997).

De esa manera, el cambio tecnológico se ha descrito como la complementariedad entre la inversión en bienes de capital, maquinaria y equipo —que incorporan conocimientos tecnológicos— además de las mejoras subsecuentes a dichas inversiones. Por lo tanto, la inversión productiva no sólo aumenta la capacidad de producción, sino que también introduce un cambio tecnológico a una empresa dada. Kaldor y Mirless (1961) señalan que la inversión en modelos recientes de maquinaria y equipo tiende a incrementar la productividad, debido a la superioridad tecnológica en relación con modelos previos.

Kaldor y Mirless establecen una condición para realizar nuevas inversiones, las cuales sólo se efectuarán con la expectativa de lograr que la productividad esté por encima del salario:

$$I(t) \leq \pi - w$$

en el cual $I(t)$ es el gasto de inversión en capital fijo en un periodo, π es el nivel de productividad y w es el salario. Esa proposición indica que la inversión en tecnología es una decisión racional del empresario, y con ello es posible incrementar la productividad y lograr así mayores ganancias.

En ese sentido, se puede afirmar que no existirán inversiones que no cumplan la expectativa de incrementos en la productividad, de ahí la importancia del cambio tecnológico para impulsar aquellas que permitan adquirir tecnologías más eficientes. Pero los incrementos de la productividad también tienen efectos en el precio de las mercancías. Una propuesta sobre la formación de precios que utilizan Dosi *et al.* (1994) es útil para analizar las consecuencias de la productividad y, por tanto, del cambio tecnológico,

$$P_i(t) = [w_i(t) / \pi_i(t)] * (1 + m)$$

en la cual P es el precio de la mercancía de la empresa i , w es el salario, π es la productividad, y m es el margen de ganancias.

En esta expresión microeconómica se señala que el precio es una relación entre el salario y la productividad del trabajo, multiplicada por un margen de ganancias. De tal manera que si dicha productividad aumenta, es posible disminuir los precios o incrementar las ganancias, suponiendo un salario constante. Hemos considerado que la productividad pueda ser mayor mediante el cambio tecnológico. No obstante, existen bienes cuya tecnología ha alcanzado cierta madurez, por lo cual las innovaciones son menos frecuentes. Así pues, el salario se convierte en la variable clave, si se desea competir con base en el precio.

Difusión de tecnologías y taxonomía de Pavitt

Para conocer cómo fluye la tecnología —de quienes la generan hacia quienes la utilizan—, se analiza el flujo tecnológico a partir de la taxonomía de Pavitt (1984), quien estudió, entre 1945 y 1979, distintos comportamientos tecnológicos, basándose en dos mil innovaciones realizadas en el Reino Unido.¹ Su propuesta consistió en agrupar cuatro distintos modelos de cambio tecnológico en función de los esfuerzos tecnológicos, del ciclo de vida de los productos, de la demanda, y de la relación entre industrias. En ese contexto se logra una clara distinción entre los

¹ Una revisión a esta taxonomía se presenta en Bell y Pavitt (1997).

sectores tradicionales de bajo dinamismo tecnológico, esto es, aquellos que presentan bajas tasas de innovación, y los sectores dinámicos más cercanos a las actividades científicas básicas.

Los proveedores especializados se consideran un sector tecnológicamente dinámico, dado que no realizan fuertes gastos dedicados a investigación y a desarrollo (I+D), pero sí combinan tecnologías de punta para ofrecer innovaciones de producto, maquinaria y equipo basados en diseño y en la interacción con usuarios. Por su parte, los usuarios frecuentes de proveedores especializados son los llamados sectores tradicionales de la taxonomía (dominados por el proveedor e intensivos en escala), los cuales realizan pocos esfuerzos internos en el desarrollo de tecnologías, delegando esa responsabilidad a otras industrias. De ese modo, el de proveedores especializados es clave para la economía, debido a su papel como difusor tecnológico hacia el resto de los sectores.

Por lo tanto, de los cuatro sectores tecnológicos de la taxonomía de Pavitt, dos de ellos pueden catalogarse como tecnológicamente dinámicos (basados en ciencia y proveedores especializados); los otros dos se consideran de bajo dinamismo tecnológico (dominados por el proveedor e intensivos en escala). Desde el lado de los sectores tecnológicos dinámicos, se encuentran las industrias basadas en la ciencia que, por su naturaleza, realizan innovaciones radicales dado su esfuerzo en actividades de I+D, debido a sus economías de aprendizaje y a las rentas tecnológicas que logran por medio de sus innovaciones. Por su parte, los proveedores especializados hacen menor esfuerzo en actividades de I+D, pero combinan tecnologías para crear innovaciones tanto de producto como de proceso, en las cuales sus rentas tecnológicas se obtienen mediante el diseño y la calidad.

Unger (2001:69) describe las características generales de proveedores especializados: “predominan industrias pequeñas con grandes capacidades ingenieriles [...] No realizan importantes gastos en I+D, pero demandan y combinan tecnologías de punta [...] En su interacción con grandes usuarios desarrollan innovaciones incrementales a pedido, las que luego pueden ser transmitidas a otras actividades productivas”.

Ahora, los sectores que se orientan en mayor grado hacia las fuentes tecnológicas externas para lograr innovaciones y, por tanto, realizan menor esfuerzo tecnológico al interior de las industrias son dominados por el proveedor e intensivos en escala. Destacan como aspectos usuales de esos sectores, en el primer caso, el bajo gasto en I+D, la rápida imitación en el sector, y las innovaciones originadas a partir de los proveedores; en el segundo caso sobresalen los bienes tecnológicamente

maduros, las fuertes economías de escala y el carácter incremental de sus innovaciones. Si bien cada sector tecnológico puede caracterizarse por aspectos específicos, la importancia en la interrelación de éstos radica en la dependencia tecnológica. Así, mientras un par de sectores demandan nuevas aplicaciones para mejorar sus procesos de producción y sus productos, los otros dos sectores se encargan de difundir sus innovaciones a las industrias demandantes. En conjunto, esa interrelación hace alusión al perfil tecnológico de una economía.

La importancia de contar con el perfil tecnológico de una nación estriba en conocer la manera en que los sectores se articulan, la complementariedad que existe con industrias extranjeras, la identificación de las actividades productivas donde se concentra la economía, entre otros aspectos. La economía de un país en desarrollo *versus* la de un país desarrollado tendrían dos perfiles tecnológicos distintos, tanto por las capacidades tecnológicas, basadas en las actividades científicas básicas, como por la distribución de sus sectores tecnológicos, donde las industrias difusoras de tecnología tienen un mayor peso relativo, que potencie un flujo relevante hacia los usuarios. A este respecto, el estudio de Capdevielle *et al.* (2000) revela las diferencias de México en comparación con Estados Unidos. Uno de los hallazgos señala que la proporción (respecto del valor agregado) de los sectores proveedores especializados y basados en la ciencia es superior en Estados Unidos que en México y con tendencia a incrementar sus participaciones en el primer país, indicando que el perfil tecnológico del segundo es más débil. En México, entre 1988 y 1998, la proporción de proveedores especializados en la producción registró un ligero crecimiento, aumentando de 3.4% a 3.6%, con una disminución en 1993 de 2.2 por ciento.

Ciertamente, el establecimiento de un sector sólido de industrias con base en la ciencia no es tarea sencilla, pues se requiere toda una infraestructura de investigación y desarrollo, así como recursos financieros y humanos que sostengan sus actividades. Sin embargo, contar con un sector de proveedores especializados podría ser una opción más factible, ya que esas industrias se encuentran más distantes de las actividades científicas básicas, pero sí utilizan innovaciones radicales como insumo.

Transferencia tecnológica internacional e innovación en México

Entre los canales para la transferencia tecnológica se pueden mencionar la documentación técnica, la utilización de nueva maquinaria y equipo, la capacitación, intercambios de personal técnico, entre otros. En México se cuenta con algunas estadísticas acerca de la innovación y la transferencia tecnológica, como son la



Encuesta Nacional de Innovación (ENI), 2001 —con información acerca de los procesos de innovación de 1999 y 2000—; la balanza comercial de bienes de alta tecnología; y la balanza de pagos tecnológica que incluye derechos de propiedad industrial, comercio de técnicas, compra y uso de patentes, marcas registradas y franquicias, servicios con algún contenido técnico, estudios de diseño e ingeniería y servicios de investigación y desarrollo experimental.

Distinguiéndola por la naturaleza directa o indirecta de la transferencia tecnológica, se puede asociar la balanza comercial de bienes de alta tecnología con la transferencia indirecta, dado que se trata del comercio exterior de bienes de capital. Por su parte, la balanza de pagos tecnológica registra información de licencias, prácticas empresariales y otros procesos de producción considerados transferencias directas. Los proveedores especializados principalmente generan las indirectas, aunque emplean como insumos las directas.

Para analizar la relación entre los proveedores especializados y las empresas innovadoras se puede recurrir a la información de la ENI. En términos generales, las compañías que innovaron declararon que su propósito era procurar aumentar o mantener la participación de mercado, mejorar la calidad de los productos y reducir costos. Para la consecución de esos objetivos, las empresas pequeñas, de uno a 50 trabajadores,² destinaron más de 80% de su gasto de innovación a fuentes externas a la empresa (*i.e.* proveedores especializados). Mientras que las medianas y grandes gastaron la mayor parte de sus recursos —90%— en fuentes intramuros.

En el nivel agregado, sin distinguir el tamaño de la empresa, se repara en que cerca de dos terceras partes de los recursos destinados a proyectos de innovación se dedican a la adquisición de maquinaria y equipo. El resto de los recursos se destina a diseño industrial (9%), investigación y desarrollo tecnológico (8%), lanzamiento al mercado (8%), introducción de tecnologías externas no incorporadas (7%) y capacitación (2%). Por su parte, entre los determinantes para involucrarse en actividades de innovación, Romo y Hill (2006) advierten, con información de la ENI, que las empresas con mayor propensión a innovar son las involucradas en actividades de exportación y aquellas que reciben créditos y apoyos del gobierno. En lo concerniente al financiamiento de los proyectos de desarrollo tecnológico se observan cinco

² De acuerdo con los censos económicos, el personal ocupado en establecimientos de menos de 50 trabajadores representó 61.5%, en 1993 y 53.6%, en 2003. Otra característica de las empresas pequeñas es que en 2003 fueron 96.9% de los establecimientos manufactureros, aunque sólo 9.1% de la producción bruta total.

fuentes, la principal son los recursos propios (71%), los créditos bancarios (13%), el gobierno (3%), subsidiarias (6%) y otras empresas (4%). Además, por orden de importancia, los obstáculos para la innovación son los costos elevados que implican el riesgo económico excesivo y la falta de financiamiento adecuados.

Hasta ahora sólo se ha ofrecido información de los procesos de innovación. Procedamos entonces a analizar la situación de México respecto de las transferencias de tecnología. La tasa de cobertura (ingresos sobre egresos) de la balanza de pagos tecnológica muestra que de 1990 a 1994 se cubría, con los ingresos del comercio de conocimientos tecnológicos, 18% de los pagos en la materia, la situación mejoró, durante la crisis y recesión económicas de 1995 a 1998, a una cifra de 29%, en fechas recientes, 1999-2004, los ingresos sólo representaron 9% de los egresos. Los anteriores datos muestran un creciente desequilibrio. El déficit de la balanza de pagos tecnológica oscila —para todo el periodo 1990-2004— entre 300 y 600 millones de dólares por año, lo cual implica alta volatilidad.

En lo referente a las estadísticas de comercio exterior de bienes de alta tecnología (BAT) se observa que cerca de 90% del valor de las exportaciones de esos bienes corresponde a la producción de proveedores especializados. De 1991 a 1999, el principal grupo de productos dentro de las exportaciones BAT fueron los de electrónica-telecomunicaciones (40%), seguido de computadoras-máquinas de oficina (24%), maquinaria eléctrica (13%), instrumentos científicos (7%) y maquinaria no eléctrica (0.6%).³

Para los años noventa el porcentaje de exportaciones provenientes de maquiladoras representaban 67% del total de las exportaciones de proveedores especializados. Con proporciones por encima de 90% se encuentran los bienes exportados de electrónica-telecomunicaciones y maquinaria eléctrica, porcentaje que permanece constante para el periodo reciente. La participación de la industria maquiladora en la exportación de bienes BAT se ha acentuado, representando, entre 2000 y 2004, 75% de los bienes comercializados en el exterior. Esa gran contribución a las exportaciones se explica por la mayor presencia de maquiladoras en el grupo de computadoras-máquinas de oficina, que aumentó de 30% a 68% entre los periodos 1991-1999 y 2000-2004. Ese grupo de bienes también se caracteriza por ser el único sector que mantiene un superávit en el comercio exterior de BAT, cuyo saldo

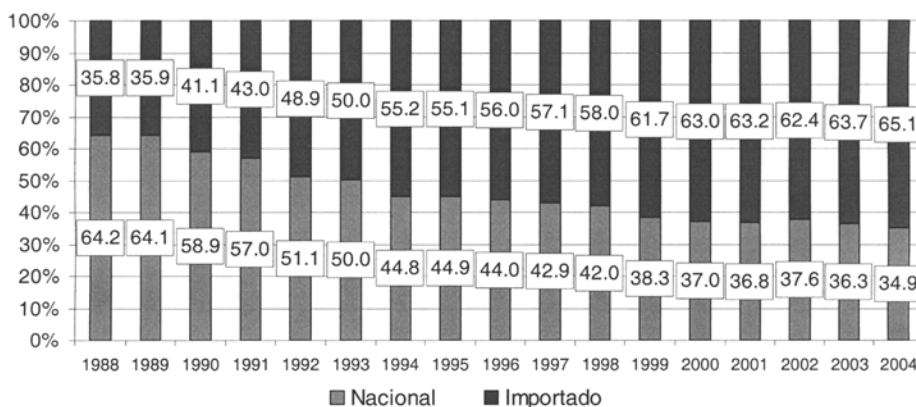
³ Esos porcentajes no suman 100%, dado que se calculan sobre el total de las exportaciones BAT, que además incluye bienes farmacéuticos, armamento, químicos y aeronáutica.

total es deficitario, excepto para los años 1995 y 1999. De 2000 a 2004, el déficit aumentó de 1 972 a 5 125 millones de dólares, respectivamente.

Al comparar la tendencia, entre 1991-1999 y 2000-2004, se observa que los bienes de computadoras-máquinas de oficina tienen entre 24% y 38% de las exportaciones totales. En el caso de la maquinaria eléctrica y la no eléctrica, sus participaciones en las exportaciones disminuyeron para los años de referencia. La situación de esas industrias en el saldo comercial de los BAT es mixta. La maquinaria no eléctrica presenta años con superávit, entre 1990 y 1992; de esa fecha en adelante el saldo es deficitario. En el caso de la maquinaria eléctrica, se intercalan años con superávit y déficit, los que tienen saldo favorable son 1995, 1996, 1997, 1999, 2000 y 2003. Los primeros tres años se asocian con la devaluación de 1994.

En general, no se encontró ninguna asociación entre participación de maquiladoras, saldo en la balanza BAT y composición de las exportaciones. Por ejemplo, se encontraron industrias donde disminuyeron en varios puntos porcentuales las maquiladoras en las exportaciones y no se observaron cambios en la canasta de éstas, como es el caso de los instrumentos científicos, que conservan 7% de las exportaciones totales; en cambio, menor número de maquiladoras en maquinaria no eléctrica se asoció con una menor participación en las exportaciones, de 0.6% a 0.1%, de 1991-1999 a 2000-2004. El caso ya comentado de computadoras-máquinas de oficina revela un aumento de las maquiladoras y también un incremento en las exportaciones totales. Por último, una tercera tendencia es la de electrónica-telecomunicaciones con una ligera disminución en las exportaciones totales de 43% a 40% y, escasamente, un cambio de las maquiladoras, de 93% a 92%, de 1991-1999 a 2000-2004.

Ahora, reorientando la perspectiva desde el comercio exterior hacia el mercado interno, tenemos que en México se observa una clara disminución de la proporción de maquinaria y equipo de origen nacional. De 1988 a 2004, 64.2% de la inversión en maquinaria y equipo era de origen nacional; esa proporción ha disminuido a 34.9%. Esa participación decreciente no parece modificarse con el Tratado de Libre Comercio con América del Norte. Los cambios más importantes se verifican entre 1990 y 2004. Entonces, la evaluación que puede realizarse indica que los proveedores especializados en México tienen una participación decreciente en el mercado interno y mayor presencia en el exterior, en parte, por la gran cantidad de industrias maquiladoras, pero también por la mayor competencia mediante importaciones de maquinaria y equipo.



Gráfica 1. Inversión en maquinaria y equipo por origen.

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales de México.

Composición productiva y apertura comercial de proveedores especializados

El sector tecnológico de proveedores especializados considerado lo integran 23 clases censales de actividad industrial. La elección de las clases de actividad de proveedores especializados se realizó tomando la referencia de Dutrénit y Capdevielle (1993:651-653). Adicionalmente, se incluyen tres actividades consideradas como basadas en ciencia. Ello con la finalidad de conformar un conjunto que se considere tecnológicamente dinámico, y contar también con un número superior de observaciones.

En términos de concentración, cuatro clases de actividad de proveedores especializados representan 54% del valor agregado en ese sector tecnológico, según el censo económico de 1998. Dichas actividades son máquinas de procesamiento informático, equipo y aparatos para comunicación, motores eléctricos y equipo para energía, además de materiales y accesorios eléctricos. La distribución del valor agregado señala la concentración dentro de los proveedores especializados, ello implica que unas pocas clases de actividad acaparen una alta proporción del producto que se elabora en ese sector tecnológico.

Si bien los proveedores especializados constituyen una pequeña proporción de las manufacturas en México, la interacción que mantiene con el exterior es elevada. Así, para conocer la trascendencia del sector externo en los proveedores especializados se distinguen dos maneras de relacionarse con éste. La primera es mediante el abasto de materias primas extranjeras para realizar la producción interna, ya sea por la inexistencia en el mercado nacional de éstas o por la calidad superior que se

obtiene en el extranjero. Mientras que la segunda consiste en recurrir al sector externo como mercado.

Un indicador de apertura para medir el grado de importancia del sector externo en proveedores especializados, a partir de las dos consideraciones anteriores, puede definirse como el cociente del valor bruto externo del sector, entre el valor bruto total de la producción. Entonces, el coeficiente de apertura no sólo considera al extranjero como mercado para la producción, sino también como fuente de abasto de materias primas. La importancia que señala su resultado se ubica en un rango de 0 a 1, donde los valores más cercanos a 0 indican una baja relación con el exterior, en tanto que valores cercanos a 1 muestran una intensa interacción con el sector externo.

$$\begin{aligned}\text{Coeficiente de apertura} &= \\ &= \text{valor bruto externo de la producción} / \text{valor bruto total de la producción} \\ &= (\text{materias primas del exterior} + \text{exportaciones}) / (\text{materias primas totales} + \\ &\quad \text{ventas totales})\end{aligned}$$

Con información del Censo Económico de 1998, el valor de ese coeficiente de apertura es 61%, lo cual significa que más de la mitad de la actividad económica se realiza hacia el exterior. La primera aproximación que se mide con el sector externo es la propensión a exportar de los proveedores especializados. Para ello, se calcula un cociente entre el valor de las exportaciones y el valor de las ventas totales en ese sector tecnológico; dicha estimación indica que el sector externo como mercado representa 55% de las ventas totales.

Sin embargo, observar al extranjero sólo como mercado para los bienes que se realizan es parcial, dado que el sector externo también es una fuente para adquirir materias primas. De esa manera, se desea conocer la composición entre materias primas nacionales y extranjeras. A este respecto se propone estimar la tasa de utilización de materias primas importadas en donde un uso más intensivo de materias primas del exterior sugeriría, entre otras cosas, las cadenas incompletas de abasto nacionales. Se observa que 70% de las materias primas que utiliza el sector tecnológico de proveedores especializados tiene como origen el extranjero. De lo anterior, puede intuirse que, en su mayoría, los proveedores especializados no están vinculados con el mercado interno. De hecho, se distingue que la mitad de la producción de ese sector tecnológico se comercializa como exportaciones, mientras que la otra mitad se destina al mercado nacional, ambas se elaboran con alta proporción de insumos importados.

Además del alto nivel de apertura comercial, los proveedores especializados también presentan mayores grados para un conjunto de indicadores seleccionados, en relación con las manufacturas, desde establecimientos con mayor número de personas, propensión a exportar y gasto de transferencia tecnológica como proporción del valor agregado. Una excepción es la productividad laboral, donde las industrias manufactureras revelan mayor nivel en comparación con los proveedores especializados. Se observa entonces que éstos conforman un conjunto de industrias con más trabajadores en promedio, lo cual revela menos productividad laboral, aunque sus procesos de producción integran mayor valor agregado por cada peso de venta comparado con las manufacturas. La relación entre valores agregado y de venta se denomina coeficiente de transformación; ese indicador ha mostrado un aumento, de 1994-1999 a 2000-2003, más que proporcional en proveedores especializados si se compara con el coeficiente de transformación de manufacturas, de 46.4% a 47.3% para proveedores especializados y de 37.0% a 37.4% para manufacturas.

Al distinguir la misma periodicidad, 1994-1999 y 2000-2003, se tiene un contexto donde los proveedores especializados incrementan el tamaño de establecimiento medido por empleo y mayor propensión a exportar de la mayoría de las industrias de proveedores especializados. Un par de indicadores que registran menores niveles entre 2000 y 2003, en relación con las cifras presentadas en 1994-1999, es de productividad laboral y el esfuerzo tecnológico.

Propensión a exportar, esfuerzo tecnológico y tamaño de empresa

De la comparación anterior, sobresale que los proveedores especializados presentan mayor propensión a la exportación de sus bienes, no obstante existe gran variabilidad por medio de las industrias. Por esa razón, se presenta en el siguiente cuadro una clasificación de los indicadores previamente revisados, que dependen de la propensión a exportar en función de sus niveles: alta, media y baja. Se encuentra que dicha propensión promedio se incrementó en los años recientes, principalmente debido a los aumentos en los coeficientes de exportación, en los rangos de propensión media y baja. De ese modo, la distancia entre las industrias con alta propensión se redujo, de 7.1 veces en los noventa a 4.1 en los primeros años de esta década (véase cuadro 3).

Además del incremento en el coeficiente de exportación de las industrias con baja propensión, ese rango de industrias aumentó su esfuerzo tecnológico destinando mayor proporción de su valor agregado al pago de transferencias tecnológicas y

Cuadro 1
Proveedores especializados: detalle de indicadores por clase de actividad

	<i>Propensión a exportar</i>		<i>Esfuerzo tecnológico</i>		<i>Productividad laboral</i>		<i>Coefficiente de transformación</i>		<i>Tamaño del establecimiento</i>	
	1994-1999	2000-2003	1994-1999	2000-2003	1994-1999 (miles de \$ de 2002)	2000-2003 (miles de \$ de 2002)	1994-1999	2000-2003	1994-1999	2000-2003
	(%)	(%)	(%)	(%)			(%)	(%)	Personas	Personas
Proveedores especializados	31.2	36.2	3.6	2.9	369	330	46.4	47.3	251	285
Manu- facturas	26.7	28.7	2.0	2.2	429	439	37.0	37.4	216	248
382101	34.1	27.9	3.3	3.1	360	302	42.4	39.9	166	220
382102	35.1	44.6	2.9	1.4	308	358	67.5	67.1	74	69
382103	88.1	88.8	0.5	0.4	484	389	53.4	52.3	178	239
382104	18.9	14.6	5.1	3.8	200	161	51.1	51.1	122	128
382106	14.7	19.6	1.5	1.1	266	258	52.1	56.5	157	118
382202	14.7	22.3	2.8	2.8	288	328	74.0	86.6	123	119
382203	19.0	29.2	2.9	0.2	312	214	66.6	69.1	86	73
382205	13.1	20.3	2.8	3.4	238	284	49.1	47.4	84	94
382206	36.1	40.3	3.1	2.8	312	280	41.0	39.3	239	302
382301	54.7	52.4	0.0	0.0	141	81	29.8	24.8	521	458
382302	88.5	94.6	2.6	0.4	1038	818	23.0	18.1	631	813
383101	6.3	17.6	1.6	1.5	266	272	40.8	44.0	273	389
383102	10.8	18.0	1.9	0.7	311	239	44.7	39.2	204	231
383107	26.3	36.7	4.7	4.8	382	387	39.8	34.0	453	440
383109	26.9	30.1	1.8	1.0	314	269	32.0	33.6	325	301
383110	29.3	19.6	4.3	2.4	178	160	36.9	36.2	491	589
383201	26.2	22.5	8.3	3.2	959	927	57.2	66.5	461	444
383205	11.5	7.2	14.8	18.5	1044	764	63.9	73.8	180	164
383206	75.6	59.8	0.1	0.0	215	154	40.5	37.3	186	143
384202	17.2	69.0	0.9	0.0	429	197	52.9	42.4	154	210
384203	3.9	8.1	0.7	0.7	214	215	42.2	42.1	256	326
384204	0.7	4.6	0.0	0.0	77	66	40.5	56.5	92	71
385004	10.0	25.0	0.3	0.1	238	147	44.7	37.7	91	212
385006	88.1	96.2	19.9	17.8	270	644	26.4	39.5	478	691

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Industrial Anual.

patentes, las industrias con propensiones alta y media disminuyeron sus esfuerzos tecnológicos, así también disminuyeron los coeficientes de transformación respectivos. En seguida se presenta información del esfuerzo tecnológico, distinguiendo los niveles de propensión a exportar. En el cuadro 4 se observa que la tendencia a destinar menos proporción del valor agregado a gastos tecnológico es generalizada

Cuadro 2

Proveedores especializados: clases de actividad y principales productos

- 382101: fabricación, ensamble y reparación de tractores, maquinaria e implementos agrícolas.
Equipos forrajeros, desmenuzadoras, molinos agrícolas, arados, aspersores, rastras, cultivadoras, tanques para equipos fertilizantes, equipos de ordeña fijos eléctricos, pisos porcícolas, jaulas, comederos, maquinaria y equipo para rastros.
- 382104: fabricación, ensamble y reparación de maquinaria y equipo para la industria alimentaria y de bebidas.
Beneficiadoras, molinos para carne, mezcladoras para alimentos balanceados, rebanadoras de carne, tortilladoras mecánicas, batidoras, sierras de cinta para carnes, lavadoras de envases, sistemas de freído, cilindros de alta presión, embotelladoras, embolsadoras, etiquetadoras.
- 382201: fabricación, ensamble y reparación de motores no eléctricos. excluye para vehículos automotrices y de transporte.
Motores a gasolina de 1 cilindro, motores diesel de 4 cilindros de más de 80 c.f., radiadores para motores industriales.
- 382202: fabricación, ensamble, reparación e instalación de maquinas para transportar y levantar materiales
Elevadores comunes para pasajeros, elevadores comunes para carga, transportadores de banda, grúas viajeras bipunte.
- 382106: fabricación, ensamble y reparación de maquinaria y equipo para otras industrias específicas.
Rodillos, suajes, maquinaria y equipo para la producción de azulejos y losetas, maquinaria y equipo para producir vidrio, moldes, maquinaria formadora de envases, maquinaria y equipo para la industria del cemento y cal, molinos para plásticos, moldes de inyección, máquinas cerilleras cortadoras de pabito.
- 382205: fabricación, ensamble y reparación de bombas, rociadores y extinguidores
Bombas para gases, incluso compresores, bombas centrífugas para líquidos, bombas para pozo profundo, válvulas, extinguidores.
- 382301: fabricación, ensamble y reparación de máquinas para oficina.
Máquinas de escribir, calculadoras electrónicas, impresoras.
- 382302: fabricación, ensamble y reparación de máquinas de procesamiento informático.
Computadoras, tarjetas, módems internos, cables y conectores, sistemas operativos.
- 383101: fabricación, ensamble y reparación de motores eléctricos y equipo para la generación, transformación y utilización de la energía eléctrica, solar o geotérmica.
Motores eléctricos trifásicos, motores eléctricos monofásicos, arrancadores, equipos de control, tableros de control de alta tensión, transformadores de potencia trifásicos, transformadores de potencia monofásicos, plantas a diesel eléctricas.
- 383110: fabricación de focos, tubos y bombillas para iluminación.
Focos o lámparas no reflectoras incandescentes, focos o lámparas reflectoras incandescentes de uso general, lámparas y tubos fluorescentes de uso industrial, lámparas de descarga gaseosa de vapor de sodio, lámparas de descarga gaseosa de vapor de mercurio.
- 382203: fabricación, ensamble y reparación de otra maquinaria y equipo de uso general no asignable a una actividad específica.
Maquinaria y equipo para lavado y engrasado automotriz, butacas, quemadores, cilindros de carrera corta, gabinetes de control, controles fotoeléctricos, robóticos, sensores, cilindros neumáticos.
- 382206: fabricación de equipos y aparatos de aire acondicionado, refrigeración y calefacción.
Aparatos y sistemas para acondicionamiento de aire de ventana, aparatos y sistemas para acondicionamiento de aire para automotores, separadores de aceite, congeladores, conservadores, exhibidores, vitrinas, enfriadores de aire, torres de enfriamiento, compresores.
- 383107: fabricación de acumuladores y pilas eléctricas.
Acumuladores y pilas secas.
- 383109: fabricación de materiales y accesorios eléctricos.
Alambres y cables sin recubrir, alambres y cables recubiertos, material eléctrico, balastos, terminales eléctricas.
- 383201: fabricación, ensamble y reparación de equipo y aparatos para comunicación, transmisión y señalación.
Teléfonos, cables telefónicos de cobre, equipos de comunicación por microondas, transformadores, semáforos.
- 383203: fabricación, ensamble y reparación de equipo y aparatos electrónicos para uso médico.
Aparatos de rayos "x" de diagnóstico y lámparas dentales.
- 383205: fabricación de discos y cintas magnetofónicas.
Discos compactos, audio casetes, producción de cinta magnetofónica, discos compactos musicales, audio casetes grabados.
- 383206: fabricación de componentes y refacciones para radios, televisores y reproductores de sonido.
Antenas, cinescopio para t.v., bafles, tubos electrónicos.
- 384202: fabricación y reparación de equipo ferroviario.
Materiales para vías y partes y refacciones para locomotora.
- 384203: fabricación y ensamble de motocicletas, bicicletas y similares.
Bicicletas de montaña, triciclos, motocicletas hasta de 175 cc.
- 384204: fabricación de componentes y refacciones para motocicletas, bicicletas y similares.
Refacciones y partes para bicicletas.
- 385004: fabricación y reparación de aparatos e instrumentos de medida y control técnico científico.
Escuadras, termostatos, medidores de agua y de gas, tableros de control, reguladores de voltaje.
- 385006: fabricación de aparatos fotográficos
Cámaras fotográficas desechables.

Fuente: INEGI, XV Censo industrial.

para todas las combinaciones de los niveles de esfuerzo tecnológico con los niveles de propensión a exportar, salvo el caso de la clase de actividad de fabricación de discos y cintas magnetofónicas.

La separación entre niveles alto, medio y bajo de esfuerzo tecnológico es estadísticamente significativa, lo cual se confirma con la inspección visual de los promedios de cada columna. En el nivel alto, para 1994-1999 se destinaron 7.9% del valor agregado a transferencias tecnológicas, el nivel medio presenta una cifra de 2.4% y en el bajo, el dato es de medio punto porcentual. En este cuadro, así como en los siguientes, se realizaron pruebas de análisis de varianza para verificar la relevancia estadística de las clasificaciones en niveles por variable. Esos resultados se presentan en el cuadro 8 (de análisis de varianza). Un resultado general de las pruebas de ese análisis muestra que en el conjunto de proveedores especializados está presente un efecto interacción, el cual significa que el promedio calculado para cada uno de los nueve casos (tres columnas, tres renglones) es estadísticamente diferente, por lo que es conveniente presentar la información en tres por tres. La significancia del efecto interacción indica la diversidad de conductas productivas y tecnológicas, que se derivan de una muestra relativamente heterogénea, manteniendo como constante la producción de maquinaria y equipo.

Cuadro 3
Proveedores especializados: indicadores seleccionados según propensión a exportar

<i>Propensión a exportar</i>	<i>Propensión a exportar</i>		<i>Esfuerzo tecnológico</i>		<i>Tamaño de establecimiento</i>		<i>Coeficiente de transformación</i>		<i>Productividad laboral</i>	
	<i>1994-1999</i>	<i>2000-2003</i>	<i>1994-1999</i>	<i>2000-2003</i>	<i>1994-1999</i>	<i>2000-2003</i>	<i>1994-1999</i>	<i>2000-2003</i>	<i>1994-1999</i>	<i>2000-2003</i>
	<i>(%)</i>	<i>(%)</i>	<i>(%)</i>	<i>(%)</i>	<i>Personas</i>	<i>Personas</i>	<i>(%)</i>	<i>(%)</i>	<i>Miles de \$ de 2002</i>	<i>Miles de \$ de 2002</i>
Alta	62.6	63.1	4.0	3.2	309	367	40.5	39.8	391	378
Media	22.3	30.1	3.7	2.1	281	288	48.6	48.7	380	322
Baja	8.9	15.4	3.1	3.5	163	201	50.0	53.4	335	289
Promedio	31.2	36.2	3.6	2.9	251	285	46.4	47.3	369	330
Alta / Baja	7.1	4.1	1.3	0.9	1.9	1.8	0.8	0.7	1.2	1.3
Media / Baja	2.5	2.0	1.2	0.6	1.7	1.4	1.0	0.9	1.1	1.1

Propensión a exportar: exportaciones sobre ventas netas; esfuerzo tecnológico: gasto de transferencia de tecnología sobre valor agregado; tamaño de establecimiento: número de trabajadores por establecimiento; coeficiente de transformación: valor agregado sobre ventas netas; productividad laboral: valor agregado por trabajador.

Fuente: Encuesta industrial anual.

Cuadro 4
Proveedores especializados:
esfuerzo tecnológico según propensión a exportar (cifras porcentuales)

			Esfuerzo tecnológico				Esfuerzo tecnológico				
			Alto	Medio	Bajo	Promedio		Alto	Medio	Bajo	Promedio
Propensión a exportar	Alta	1994-1999	8.8	2.7	0.2	4.0	Variación (%)				
		2000-2003	7.9	0.9	0.1	3.2		-10.1	-66.8	-33.3	-20.1
	Media	1994-1999	5.6	2.3	1.2	3.7					
		2000-2003	3.6	0.6	0.6	2.1		-36.6	-76.1	-52.5	-44.2
	Baja	1994-1999	14.8	2.3	0.4	3.1					
		2000-2003	18.5	2.1	0.3	3.5		24.8	-8.0	-17.9	11.0
	Promedio	1994-1999	7.9	2.4	0.5	3.6					
	Promedio	2000-2003	7.0	1.4	0.3	2.9		-11.3	-41.3	-40.3	-19.3

Esfuerzo tecnológico, gastos por transferencias de tecnología y regalías sobre valor agregado; propensión a exportar: exportaciones sobre ventas netas.

Fuente: Encuesta industrial anual.

Cuadro 5
Proveedores especializados:
Tamaño del establecimiento según propensión a exportar (cifras en trabajadores)

			Tamaño del establecimiento				Tamaño del establecimiento				
			Grande	Mediano	Pequeño	Promedio	Grande	Mediano	Pequeño	Promedio	
Propensión a exportar	Alta	1994-1999	544	192	74	309	(%) Variación	20.3	17.4	-5.8	18.6
		2000-2003	654	226	69	367					
	Media	1994-1999	432	157	121	281		2.6	-25.3	13.5	2.4
		2000-2003	443	118	137	288					
	Baja	1994-1999	273	213	98	163		42.2	12.6	27.2	23.2
		2000-2003	389	240	124	201					
	Promedio	1994-1999	454	196	103	251		13.5	11.2	18.2	13.5
	Promedio	2000-2003	515	218	122	285					

Tamaño del establecimiento: trabajadores entre establecimientos; propensión a exportar: exportaciones sobre ventas.

Fuente: Encuesta industrial anual.

Esfuerzo tecnológico, productividad y coeficientes de transformación

Una segunda tendencia generalizada de proveedores especializados, que se muestra en el cuadro 5, es el incremento de los tamaños de establecimiento, medido por el personal ocupado. En términos porcentuales la mayor variación, entre 1994-1999 y 2000-2003, se observó en las industrias con baja propensión a exportar (23.2%), en menor medida las de alta propensión (18.6%) y, por último, las de propensión

media (2.4%). La actividad con mayor incremento en el tamaño de sus empresas resulta en motores eléctricos y equipo de energía eléctrica, que en 1994-1999 ocupaba a 273 trabajadores y posterior a 2000 empleó a 389 personas en promedio. En dirección contraria al resto de los proveedores especializados, dos clases de actividad disminuyeron los tamaños de sus establecimientos: maquinaria y equipo para madera y metales (-5.8%) y para otras industrias específicas (-25.3%).

Una perspectiva diferente para conocer los patrones de comportamiento dentro del conjunto de proveedores especializados la ofrece la relación entre el esfuerzo tecnológico y el coeficiente de transformación. La evolución de éste es mixta, 9 de las 24 industrias que conforman proveedores especializados experimentaron incrementos en su relación de valor agregado a ventas, los cuales superaron en magnitud a las disminuciones, teniéndose así un aumento promedio de 2%. Una lectura por columna del cuadro referente al coeficiente de transformación expresa con claridad, en el renglón del promedio 1994-1999, los tres grupos diferenciados de proveedores especializados. El grupo de alto coeficiente de transformación se ubica en niveles de 61%. Los porcentajes correspondientes a los grupos con coeficientes medio y bajo son 44.5% y 33.6%, respectivamente. La diferenciación del promedio por filas es menos evidente; sin embargo, la prueba *F* muestra significancia estadística de diferencias de medias, según esfuerzo tecnológico, y de efecto interacción columna-filas (véanse cuadros 6 y 8).

La relación previamente abordada de esfuerzo tecnológico —coeficiente de transformación— mostró un panorama diferenciado de los desempeños. En seguida se asocia, en el cuadro 7, la variable de esfuerzo tecnológico con la productividad laboral —indicador de desempeño. En general, esa asociación muestra que para todos los niveles de esfuerzo tecnológico, así como para todos los de productividad las variaciones fueron negativas entre 1994-1999 y 2000-2003. Excepto en los casos de bombas, rociadores, extinguidores, aire acondicionado, refrigeración y calefacción, que tuvieron ganancias de productividad. Una explicación de los resultados negativos puede consistir en el ciclo económico del periodo 2000-2003, de bajo crecimiento económico. De hecho, una lectura por renglones al cuadro de productividad muestra que su disminución es mayor para las industrias con bajo esfuerzo tecnológico (-26.9%) respecto de las industrias con un esfuerzo medio (-9.6%) y alto (-2.2%). La clasificación de productividad según el esfuerzo tecnológico obtuvo el mayor estadístico *F* por renglones que denota el rechazo a la hipótesis nula de igualdad de medias.

Cuadro 6
Proveedores especializados:
coeficiente de transformación según esfuerzo tecnológico (cifras porcentuales)

			Coeficiente de transformación				Coeficiente de transformación				
			Alto	Medio	Bajo	Promedio		Alto	Medio	Bajo	Promedio
Esfuerzo tecnológico	Alto	1994-1999	60.6	44.9	34.4	44.9	Variación (%)	15.8	-3.2	6.4	6.0
		2000-2003	70.1	43.4	36.6	47.5					
	Medio	1994-1999	69.4	44.9	27.5	49.7		7.0	-2.9	-6.0	1.9
		2000-2003	74.3	43.6	25.8	50.6					
	Bajo	1994-1999	52.8	43.4	36.9	44.5		-4.5	-8.1	7.1	-1.8
		2000-2003	50.4	39.9	39.5	43.7					
	Promedio	1994-1999	61.0	44.5	33.6	46.4		5.4	-4.3	4.1	2.0
	Promedio	2000-2003	64.3	42.6	35.0	47.3					

Coeficiente de transformación: valor agregado sobre ventas netas; esfuerzo tecnológico: gastos por transferencias de tecnología y regalías sobre valor agregado.

Fuente: Encuesta Industrial Anual.

Cuadro 7
Proveedores especializados:
productividad según esfuerzo tecnológico (miles de pesos de 2002)

		Productividad laboral				Productividad laboral					
		Alta	Media	Baja	Promedio	Alta	Media	Baja	Promedio		
Esfuerzo tecnológico	Alto	1994-1999	686	291	189	463	Variación (%)	-13.3	58.9	-15.0	-2.2
		2000-2003	595	462	161	453					
	Medio	1994-1999	676	297	238	385		-19.7	-5.1	19.1	-9.6
		2000-2003	543	282	284	348					
	Bajo	1994-1999	457	266	177	258		-35.8	-2.7	-25.1	-26.9
		2000-2003	293	258	133	188					
	Promedio	1994-1999	626	292	188	369		-19.1	11.1	-15.6	-10.5
	Promedio	2000-2003	507	324	159	330					

Productividad laboral: valor agregado entre trabajadores; esfuerzo tecnológico: gastos por transferencias de tecnología y regalías sobre valor agregado.

Fuente: Encuesta Industrial Anual.

Cuadro 8
Proveedores especializados:
análisis de varianza de dos factores con varias muestras por grupo

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Cuadro 1 Esfuerzo tecnológico</i>	<i>Cuadro 2 Tamaño de establecimiento</i>	<i>Cuadro 3 Coeficiente de transformación</i>	<i>Cuadro 4 Productividad laboral</i>	<i>Valor crítico para F</i>
<i>Estadístico F</i>					
Muestra	4.7	6.8	4.8	9.4	3.2
Columnas	57.2	114.4	380.2	198.3	3.2
Interacción	7.0	9.6	24.4	5.1	2.6

* Todas las pruebas *F* son estadísticamente significativas a 1%.

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Los proveedores especializados en México son un conjunto diverso de industrias encargado de la elaboración de bienes con tecnología incorporada, como son maquinaria y equipo. Ese sector tecnológico mantiene una reducida participación en las ventas totales manufactureras. El principal destino de su producción es el mercado externo, incluso con mayor propensión a exportar que el resto de las manufacturas. En años recientes, 2000-2003, se ha acentuado la tendencia a exportar, y ello ha implicado un crecimiento en el número del personal ocupado por parte de los proveedores especializados.

En el nivel internacional, así como en México, está documentado en la Encuesta Nacional de Innovación (ENI) que la adquisición de maquinaria y equipo forma parte importante de los procesos de innovación en las empresas. La ENI reporta que dos tercios del gasto en proyectos tecnológicos se destinan a la compra de maquinaria y equipo. En la medida que esos bienes tecnológicos se puedan proveer internamente se podrán fortalecer redes de innovación y aumentar el flujo tecnológico por la interacción proveedor-usuario. Esta posibilidad está latente, dado que las empresas pequeñas normalmente recurren a fuentes externas para realizar sus innovaciones; debe recordarse que la inmensa mayoría de las empresas en México ocupan menos de 50 personas.

Sin embargo, el análisis de las transferencias internacionales de tecnología no ofrece tendencias alentadoras. Una primera evidencia es el gasto en maquinaria y equipo según su origen. En el periodo 1988-2004 se observó una participación creciente en la compra de maquinaria y equipo extranjero, pasando de niveles de un tercio a dos tercios en fechas recientes. Los años en los cuales se observan los mayores incre-

mentos en la participación del sector externo se encuentran entre 1990 y 1994; es decir, en México, cuando entró en vigencia el Tratado de Libre Comercio con América del Norte, la mitad de la inversión en esos bienes ya era de origen extranjero.

La mayor competencia mediante importaciones de maquinaria y equipo, aunado a una mayor propensión a exportar de los proveedores especializados, indica menor atención al mercado interno. De hecho, la capacidad tecnológica del país es comparativamente menor a las necesidades del sector productivo, así lo refleja también la tasa de cobertura de la balanza de pagos tecnológica, donde en la actualidad los ingresos representan menos de 10% de los egresos, siendo que a principios de los noventa esa cifra era el doble. En ese sentido, el sector externo ha cobrado importancia como fuente tecnológica para la industria nacional. Mientras que el sector interno de proveedores especializados ha integrado crecientemente procesos de tipo maquiladora.

De esa manera, se puede distinguir que una franja de proveedores especializados, con altos niveles de propensión a exportar, ha reducido sus gastos de transferencia tecnológica, proporcionalmente al valor agregado que generan. En el caso de las industrias de proveedores especializados con bajas propensiones a exportar se identifica que los establecimientos medidos por empleo son más pequeños y destinan más proporción de su valor agregado a la transferencia tecnológica. Una relación estadística indica que la caída de la productividad en proveedores especializados fue menor para las industrias con mayores coeficientes de gasto en tecnología, en relación con el valor agregado.

Una política de innovación que procure fortalecer la acumulación tecnológica del sector de proveedores especializados en México debería dirigirse al estudio de los bienes tecnológicos que provienen del extranjero, tanto materias primas, maquinaria y equipo, así como servicios técnicos y patentes. Ello con la finalidad de promover capacidades en el territorio nacional y que atiendan internamente esos requerimientos productivos. En los resultados se identificó una proporción de industrias que realizan esfuerzos tecnológicos que redundan en una mayor creación de valor agregado. Mientras que otras industrias de proveedores especializados tienen mayor orientación hacia las exportaciones, que hacia el desarrollo tecnológico. Una dificultad clara del sector de proveedores especializados es la diversidad en los bienes que producen; para la conformación de una política de innovación se tendrían que distinguir tecnologías transversales a estas industrias para generar economías de escala y brindarles así mayor cobertura.



Bibliografía

- Arjona, L. y K. Unger, "Competitividad internacional y desarrollo tecnológico: la industria manufacturera mexicana frente a la apertura comercial," en *Economía Mexicana*, núm. 2, vol. v, México, CIDE, 1996.
- Bell, M. y K. Pavitt, "Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts between Developed and Developing Countries", en D. Archibugi y J. Michie (editores), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997.
- , "The development of technological capabilities", en Ul Haque (editor), *Trade, technology and international competitiveness*, Washington, EDI-World Bank, 1995.
- Capdevielle, M. *et al.*, "Production system and technological patterns", en M. Cimoli (editor), *Developing innovation systems. Mexico in a global context*, Londres, Continuum, 2000.
- Cimoli, M., "Macroeconomic setting and production system", en M. Cimoli (editor), *Developing innovation systems. Mexico in a global context*, Londres, Continuum, 2000.
- Dosi, G. *et al.*, *The economics of technical change and international trade*, Londres, Haverster Wheatsheaf, 1990.
- , "The diversity of development patterns: Catching up, forging ahead and falling behind", en L. Pasinetti y R. Solow, *Economic growth and the structure of long term development*, Londres, McMillan, 1994.
- Dutrénit, G. y M. Capdevielle, "El perfil tecnológico de la industria mexicana y su dinámica innovadora en la década de los ochenta", en *Trimestre Económico*, México, FCE, 1993.
- Fujii Olechko, Dmitri, "Inversión extranjera y productividad en México", en *Investigación Económica* 248, vol. LXIII, México, UNAM, abril-junio, 2004.
- Kaldor, N. y J.A. Mirless, "Modelos de crecimiento con progreso técnico inducido" en Amartya Sen (editor), *Economía del crecimiento*, Serie Lecturas núm. 28, México, FCE, 1979.
- Katz, J., *Pasado y presente del comportamiento tecnológico en América Latina*, Santiago, CEPAL, Serie Desarrollo Productivo, núm. 75, 2000.
- Lundvall, B.A., "User-Producer relationship, National system of innovation and internationalisation", en B.A. Lundvall (editor), *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*, Londres, Pinter Publisher, 1992.
- Nacional Financiera, "Análisis de 3 sectores industriales en México", *Mercado de valores*, año LVIII, México, NAFIN, septiembre, 1998.
- OECD, *Technology and industrial performance. Technology diffusion, productivity, employment and skills, and international competitiveness*, París, OECD, 1996.
- Pavitt, K., "Sectoral Patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", en *Research Policy* núm. 13 (6), 1984, pp. 343-373.
- Romo Murillo, David y Pablo Hill de Titto, "Los determinantes de las actividades tecnológicas en México", en *Documento de trabajo en ciencia y tecnología*, CIDECYT 06-01, México, 2006.
- Unger, K., "La organización industrial, productividad y estrategias empresariales en México", en *Economía Mexicana*, CIDE, México, 2001.
- Unger, K. y M. Oloriz, "Globalization of production and technology", en M. Cimoli (editor), *Developing innovation systems. Mexico in a global context*, Londres, Continuum, 2000.