

PERFIL INDUSTRIAL DE LA MANUFACTURA MEXICANA

*J. Jorge Chinchillas Chávez**

RESUMEN. Una visión descriptiva del sector industrial de la manufactura consiste en identificar su perfil básico. Contribuir a conformar dicha visión es el propósito de este artículo, que utiliza información estadística de los años finales de la primera década de vigencia del TLC.

Los datos estadísticos y los resultados de las estimaciones que se exponen, nos indican el aumento del número de establecimientos por tamaño y su distribución territorial. En otro sentido el artículo muestra la participación de los diversos subsectores de la actividad manufacturera en los procesos de innovación e investigación del sector, según distintos indicadores. En este aspecto, en términos relativos, los indicadores utilizados muestran la marcada orientación del conjunto del sector hacia la mejora de procesos, situación que revela la vocación de la manufactura mexicana a resolver problemas de eficiencia y reducción de costos, más que a la búsqueda de posicionamientos competitivos de carácter tecnológico y productivo.

ABSTRACT. A descriptive overview of the manufacturing industry is to identify their basic profile. Help shape that vision is the purpose of this article, which uses statistical information from the final years of the first decade of the TLC.

Statistical data and results of the estimates presented, indicate the increasing number of establishments by size and geographical distribution. In another sense, the paper shows the involvement of the various subsectors of manufacturing activity in the processes of innovation and research in the sector, according to various indicators. In this regard, in relative terms,

* Profesor de la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional.

the indicators show a marked orientation of the whole industry towards improving processes, which reveal the vocation of Mexican manufacturing to solve problems of efficiency and cost reduction rather than seeking competitive positioning of technological and productive

1. Introducción

Con la independencia del nivel tecnológico en que se encuentre y del tamaño de las unidades económicas que la realicen, la manufactura comprende: toda unidad económica que tiene una ubicación única, delimitada por construcciones e instalaciones fijas, combina recursos bajo un solo propietario o control, por cuenta propia o de terceros (subcontratación), y realiza actividades de ensamble, procesamiento y transformación total o parcial de materias primas que derivan en la producción de bienes y servicios afines, comprendidos principalmente en una sola clase de actividad económica,¹ conducente a la obtención de bienes para el consumo final y para el equipamiento de negocios fabriles y artesanales.

La posición estratégica de la manufactura en el desempeño de la economía se define en el sentido de que “el desarrollo industrial puede verse como una secuencia de transformaciones estructurales dentro del sector manufacturero impulsado por la tecnología y que contribuye al surgimiento de nuevos productos y procesos”.²

En este universo de actividad económica la tecnología se aplica en los productos, los procesos de producción y en los mecanismos de gestión organizacional en la administración de los recursos y en los vínculos de la empresa con su entorno. La tecnología es un factor (Pérez, 2008),³ determinante en el incremento de la competitividad de las empresas y tiene un papel fundamental en el proceso de desarrollo industrial (Guerrieri, 1994),⁴

¹ Concepto manejado por la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP), 1994.

² P. Guerrieri, “International Trade Pattern, Structural Change and Technology in Major Latin American Countries”, *Giornale Degli Economisti Annali di Economia*, vol. 53, num.4-5, 1994, pp. 285-314. Citado por David Romo Murillo y Guillermo Abdel Musik, en “Sobre el concepto de competitividad”, en *Comercio Exterior*, vol.55, núm.3, marzo de 2005, p. 210.

³ María del Pilar Pérez Hernández, “Innovación en la industria manufacturera mexicana” en *Investigación Económica*, vol. LXVII, 263, enero-marzo de 2008, FE-UNAM, p. 131.

⁴ *Ibid.*, p. 210.

en la medida en que produce un mayor rendimientos de los recursos humanos y materiales utilizados.

Las empresas grandes (químicas y electrónicas) tienden a concentrarse en innovaciones del producto fundamentadas en I + D, mientras que las tecnologías de proceso son foco de atención preferentemente de sectores de ensamblado o de procesos continuos (Giovanni, 1993).⁵ De acuerdo a esta misma fuente, la naturaleza de la tecnología específica de cada subsector determina el rango en que productos y procesos se pueden ajustar a condiciones económicas cambiantes y las direcciones posibles del cambio técnico.

Si el cambio técnico no ocurre al azar al estar definido por el grado de avance de las tecnologías que ya se usan y por ser una actividad acumulativa que depende de las capacidades tecnológicas heredadas, una cantidad significativa de innovaciones⁶ y mejoramientos suceden a través del aprendizaje tecnológico por medio de la práctica al interior de los establecimientos industriales.

Las partes siguientes de este artículo se sustentan en información estadística correspondiente a la última parte de la primera década de la manufactura mexicana posterior al TLC con Norte América.

2. Clasificación de empresas por tamaño

La clasificación oficial vigente⁷ de las empresas industriales por tamaño (incluida la manufacturera) en México se basa en el número de trabajadores que en ellas laboran.⁸

⁵ Dosi Giovanni *et al.*, "la Economía del Cambio Tecnológico y el Comercio Internacional", en *El proceso innovador: diferencias y determinantes intersectoriales*, México CONACYT-SECOFI, 1993, cap. 4, pp. 89-124.

⁶ Principalmente en referencia a innovaciones incrementales.

⁷ *Diario Oficial* de la Federación (DOF), 1 de abril de 1999. En algunos otros países latinoamericanos (Bolivia, Costa Rica, Guatemala, Perú) existen definiciones asociadas a ventas o activos de las empresas.

⁸ La ocupación promedio por establecimiento manufacturero es de 12 personas, siendo las de mayor ocupación promedio (332 personas) las unidades de fabricación de equipos de computación, comunicación, medición y de otros equipos.

La tabla 2.1 muestra los cambios en el número de establecimientos⁹ por tamaño, con disminución de la empresa media y aumento en los extremos de la clasificación.¹⁰

Tabla 2.1
Categorías de clasificación industrial

Tamaño de los establecimientos	Rango de clasificación (núm. de trabajadores)	Número de establecimientos		%	%	2004 vs. 2001
		2001	2004	(2001)	(2004)	
Microempresa	de 1 a 30	311 293	331 062	93.29	94.27	0.98
Pequeña empresa	de 31 a 100	17 603	14 999	5.27	4.27	-1.0
Mediana empresa	de 101 a 500	2 847	2 783	0.85	0.79	-0.06
Gran empresa	de 501 en adelante	1 906	2 330	0.57	0.66	0.09

Fuente: Secretaría de Economía, 2008. INEGI: ENESTYC (2001) y ENESTYC (2005).¹¹

3. Distribución territorial y productividad

A partir de 1993¹² y hasta 2004 el sector¹³ manufacturero acumuló un crecimiento de 41.1% lo que representa un 3.4% anual, ligado sin duda al desempeño desigual de sus partes, subsectores y ramas. Un rasgo negativo del sector es su contribución al ejército industrial de reserva ante su constante disminución de empleos, contrastando con la mayor producción, de cada 100

⁹ "Establecimiento", es la unidad de observación básica considerada en el SCIAN México, 2002, asignada a las actividades manufactureras para la generación de estadísticas económicas.

¹⁰ Emilio G. Zevallos V., "PyME o Empresa Media, repensando conceptos", ensayo, Universidad Veracruzana, 1999. Propone la clasificación de empresa grande, media y micro de subsistencia considerando que incluir todas las micro en el concepto PyME es un error metodológico. Estadísticamente la empresa media sería la agregación de las medianas, pequeñas y las micro de más de dos trabajadores.

¹¹ Esta encuesta a diciembre de 2008 no había sido publicada, los tabulados fueron proporcionados, para los fines de este trabajo, por la Lic. Adriana Ramírez Arana, coordinadora de encuestas especiales, INEGI, Aguascalientes.

¹² Año adoptado por INEGI como año base en sus series estadísticas.

¹³ El sector es el nivel más agregado de la clasificación mexicana de la actividad económica y agrupa a las actividades de una misma naturaleza, con similar función de producción en el sentido más amplio (CMAP).

trabajadores (sindicalizados y de confianza) ocupados en el sector en 1993, bajaron a 88.4 en 1995 y continuar el descenso a 85.2 trabajadores en 2004, una pérdida del 15% de empleos respecto a 1993.

Las horas trabajadas siguieron la misma tendencia, pues en el 2004 fueron sólo 86.1 contra 100 trabajadas en 1993. La mayor producción representa un incremento de la productividad lograda a través de mejoras tecnológicas. La participación de las remuneraciones en el valor agregado fue en el sector de 31.5%.¹⁴

La organización Internacional del trabajo (2005)¹⁵ identifica los siguientes cuatro factores que generan causas para la baja productividad:

- Trabajo suplementario debido a deficiencias en el diseño y especificaciones.
- Trabajo suplementario debido a métodos ineficientes de producción o funcionamiento.
- Tiempo improductivo por deficiencias en la dirección.
- Tiempo improductivo que el trabajador puede subsanar.

Son indicadores de desempeño las acciones que las empresas realicen para reducir o eliminar dichos factores en su búsqueda de una mayor productividad y marcan la trayectoria tecnológica¹⁶ que se está siguiendo. “En la literatura económica a menudo se usa la productividad como el mejor indicador para estimar la competitividad...porque incluye muchos aspectos de la competitividad de una empresa o región...”¹⁷

La distribución territorial de la manufactura y su nivel de productividad se muestra en la tabla 3.1.

¹⁴ Unidad Técnica Económica, S. A. de C. V., reporte económico “México: 12 años de industria manufacturera,” mayo de 2005, México: unite@i.com.mx.

¹⁵ OIT, *Introducción al estudio del trabajo*, Ed. Diana, México, 2005.

¹⁶ La trayectoria tecnológica indica la dirección que va tomando el cambio técnico. Las diversas y posibles trayectorias están definidas por el paradigma tecnológico vigente.

¹⁷ Ramón Padilla y Miriam Juárez, “Efectos de la Capacitación en la competitividad de la industria manufacturera” en Revista de la CEPAL, núm. 92, México, agosto de 2007.

Tabla 3.1
Número de establecimientos por entidad federativa

Entidad federativa	Unidades económicas	Productividad total	Participación remuneraciones a valor agregado
Aguascalientes	3416	133.79	28.27
Baja california	4518	152.72	51.62
Baja California Sur	1324	134.72	44.38
Campeche	2174	139.62	52.34
Coahuila	6149	127.83	29.76
Colima	2007	151.61	15.29
Chiapas	9601	128.69	9.71
Chihuahua	79249	156.90	41.14
Distrito Federal	27727	129.76	50.01
Durango	4018	128.57	33.87
Guanajuato	17813	129.28	22.58
Guerrero	15003	142.21	20.12
Hidalgo	6793	130.71	20.45
Jalisco	24742	130.49	29.90
México	35343	135.78	28.18
Michoacán	21403	135.49	20.01
Morelos	6292	140.20	18.09
Nayarit	2730	131.51	41.08
Nuevo León	10823	133.48	32.14
Oaxaca	16833	131.80	11.82
Puebla	26806	137.25	21.19
Querétaro	4157	132.62	30.49
Quintana Roo	29114	135.23	31.23
San Luis Potosí	6319	131.09	26.68
Sinaloa	5972	133.49	36.30
Sonora	6775	137.36	35.46
Tabasco	4009	126.21	10.34
Tamaulipas	6744	138.10	46.52
Tlaxcala	5525	137.41	25.05
Veracruz	19300	125.61	30.69
Yucatán	11514	140.42	37.27
Zacatecas	3865	139.87	23.94
Total:	328 718 ¹⁸	133.95*	31.5

Fuente: elaboración propia, INEGI, *Censos Económicos*, 2004. Los datos corresponden a 2003. *productividad promedio del sector.

¹⁸ La Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación en el Sector Manufacturero (ENESTYC, 2001) reporta para el 2001, 333 649 establecimientos manufactureros no maquiladores de exportación, la (ENESTYC 2005) 351 175 y los Censo Económicos (2004) incluyendo maquila de exportación y establecimientos iniciantes ese año reporta 481 084 unidades en el 2004.

4. Orientaciones tecnológicas y productivas de los establecimientos

En el análisis del proceso mexicano de transformaciones (Katz, 2006),¹⁹ queda señalado que en este país se redujo la participación relativa del procesamiento de recursos naturales en la producción manufacturera, orientándose al predominio de actividades de ensamblaje tipo maquila, con uso intensivo de mano de obra barata no calificada y la utilización de piezas y componentes intermedios importados.

Incluido en el *Censo Económico 2004* (INEGI) el “Módulo de Innovación e Investigación Tecnológica” reporta un universo de 328 718²⁰ unidades de producción manufacturera en México y datos indicativos de la orientación en la actividad de desarrollo tecnológico a nivel de subsector: este complemento del censo se aplicó a empresas que cumplieron determinados requisitos²¹ e incluye establecimientos de maquila de exportación; los resultados se presentan bajo el sistema de contabilidad de 21 subsectores.²²

La tabla 4.1 muestra los cuatro indicadores de creación y mantenimiento de capacidades tecnológicas, entendidas éstas como las “habilidades –técnicas, administrativas y organizacionales– que son necesarias para que las empresas establezcan una planta, la utilicen de manera eficiente, la mejoren y expandan con el tiempo, y desarrollen nuevos productos y procesos”,²³ y refieren los esfuerzos que las empresas realizan por sí y para sí de manera individual o en cooperación.

¹⁹ Jorge Katz, “Cambio estructural y capacidad tecnológica local” en *Revista de la CEPAL*, núm. 89, agosto de 2006, p. 65.

²⁰ Incluidos el total de los 3 046 establecimientos de la maquila de exportación.

²¹ El universo de referencia son los establecimientos grandes, los cuales cumplen con, al menos, una de las siguientes características: tener más de 50 personas ocupadas; que el monto de ingresos sea considerable (definido con base en el Censo Económico de 1999 y que en ese entonces tenían 1.5 millones de pesos o más de ingreso); que el establecimiento forme parte de una empresa nacional (con establecimientos en dos o más entidades federativas) o que sean establecimientos que realizan la maquila de exportación y se les aplicó el módulo de innovación e investigación en el sector manufacturero.

²² El subsector, en la Clasificación Mexicana de la Actividad Económica está delimitado en función del tipo de bienes producidos y servicios prestados y del proceso, tecnología y formas de organización con que se efectúan.

²³ F. Najmabadi y S. Lall, *Developing Industrial Technology: Lessons for policy and practice*, Banco Mundial, 1995. Citado por David Romo Murillo y Guillermo Abdel Misik en “Sobre el Concepto de Competitividad”, en *Comercio Exterior* Vol. 55, núm. 3, marzo de 2005, México, pp. 210-211.

El aspecto o variable de mayor debilidad, en relación al conjunto, en la participación empresarial, corresponde a la I & D tecnológico en el proceso productivo donde, en promedio, sólo el 10% de las empresas participan, destacando el porcentaje de unidades en la industria química, equipos de generación eléctrica, y los equipos de transporte. Mejor es el desempeño de las unidades en la I & D con fines de prevención y control de la contaminación, su impacto en los costos debe ser menor que los castigos fiscales de no atender este aspecto.²⁴

Los dos indicadores que tienen un impacto directo y en menor plazo sobre el cambio tecnológico en la manufactura²⁵ y el surgimiento de capacidades tecnológicas en la empresa, se relacionan con la creación y mejoras de productos y procesos, donde la mayor participación de empresas se observa en la mejora de procesos en relación con la creación de nuevos productos. Nuevas inversiones – recursos adicionales al capital de trabajo– para atender la creación de productos nuevos, materiales y dispositivos, cuenta con más de un tercio de participantes, que no se corresponde con la protección de patentes y registros, lo que supondría que tales inversiones están más orientadas a las mejoras de bienes existentes y disponibles en la empresa que a innovaciones radicales, esto se confirma en el escaso número de unidades que invierten para sustituir patentes y licencias.

En el indicador de creación de nuevos productos, la participación promedio de empresas es menor a un tercio de ellas (28%), mientras en la mejora de procesos es cercana al 43%, situación indicativa de que la vocación tecnológica de la empresa manufacturera está más orientada a resolver problemas de eficiencia y reducción de costos, que al posicionamiento competitivo de carácter tecnológico-productivo.²⁶ (Véase tabla 4.2.)

²⁴ Alfonso Mercado, "Trayectorias de la conducta ambiental de las empresas mexicanas", en *Revista de Comercio Exterior, Bancomex*, vol. 52 núm. 2, México, 2002. (respecto a la conducta ambiental de las unidades empresariales, señala dos trayectorias, aquella encaminada a asumir una mejor conducta que fructifique en el abatimiento de la contaminación, hay aquí una mayor eco – eficiencia de la empresa atendiendo los efectos contaminantes de su labor con ganancias en la eficiencia productiva. Por otro lado hay una segunda trayectoria donde la conducta ambiental de la empresa no mejora, lo que implica costos constantes para el establecimiento y detrimento del ambiente).

²⁵ En un plazo mayor incluiría a todos los sectores económicos.

²⁶ Término utilizado por Jorge Katz en diferentes ensayos para señalar los fundamentos de la capacidad para competir. Un concepto equivalente es el de factores "tecnoproduktivos" considerado por S. Estrada y M. Terrés "La innovación en las empresas mexicanas: el caso de Guanajuato," en *Comercio Exterior, Bancomer*, vol. 53, núm. 10, México, 2003.

Tabla 4.1
Participación de empresas relativas pertenecientes subsectores de la manufactura en la implementación de acciones de innovación e investigación por indicador

Subsector de actividad económica	Número de establecimientos	Invierte en I&D Tecnológico %		Creación de nuevos productos %			
		Investigación y Desarrollo tecnológico en el proceso productivo	Investigación y desarrollo en la prevención y control de la contaminación	Disponen de un depto dedicado total o parcialmente al diseño o creación de nuevos productos y procesos	Invierte en la creación de nuevos productos, materiales, dispositivos o componentes	Registra productos u otras obras de creación intelectual ante el Instituto de Propuestas Intelectuales	Dispone del personal calificado de tiempo completo que se dedique a la innovación de productos.
Total	19266	0.0884	0.0883	0.3194	0.3425	0.0920	0.3470
Industria alimentaria	3330	0.0960	0.0657	0.2267	0.2831	0.1078	0.2693
Industria de las bebidas y del tabaco	539	0.0630	0.1038	0.2337	0.3450	0.1150	0.3135
Fabricación de insumos textiles	519	0.0656	0.0905	0.2909	0.2543	0.0443	0.3468
Confección de productos textiles, excepto prendas de vestir	393	0.0279	0.0305	0.2264	0.2213	0.0508	0.2188
Fabricación de prendas de vestir	1888	0.0386	0.0301	0.3024	0.2383	0.0550	0.3093
Fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos, excepto prendas de vestir	747	0.1204	0.1057	0.3801	0.4377	0.0990	0.4056
Industria de la madera	508	0.2750	0.0393	0.1003	0.1732	0.0216	0.1476
Industria del papel	506	0.0869	0.1007	0.3913	0.3300	0.0750	0.3478
Impresión e industrias conexas	638	0.0611	0.0438	0.3996	0.3009	0.0799	0.3150
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	110	0.1272	0.1000	0.4363	0.4727	0.1090	0.3818
Industria química	1163	0.2287	0.1633	0.4600	0.5305	0.1926	0.5055
Industria del plástico y del hule	1387	0.0922	0.0836	0.3244	0.4059	0.0908	0.3850
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	1297	0.0740	0.0547	0.2729	0.3222	0.1349	0.3986
Industrias metálicas básicas	376	0.1250	0.1622	0.3031	0.3617	0.0877	0.3537
Fabricación de productos metálicos	1483	0.0869	0.0842	0.2730	0.3122	0.0620	0.3128
Fabricación de maquinaria y equipo	666	0.1066	0.0900	0.4024	0.3993	0.0765	0.3738
Fabricación de equipos de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	551	0.1324	0.1433	0.4737	0.4137	0.0689	0.4500
Fabricación de equipos de generación eléctrica y aparatos y accesorios eléctricos	453	0.1523	0.1346	0.4878	0.4635	0.0949	0.4944
Fabricación de equipos de transporte	865	0.1526	0.1768	0.5121	0.5202	0.0901	0.5052
Fabricación de muebles y productos relacionados	785	0.0522	0.0649	0.3375	0.3592	0.0573	0.3312
Otras industrias manufactureras	1062	0.0659	0.0621	0.2928	0.3229	0.0743	0.3003

Fuente: datos relativos derivados de INEGI. *Censos Económicos 2004*. Módulo de Innovación e Investigación Tecnológica (módulo largo, correspondiente a establecimientos grandes).

Tabla 4.1 Continuación

Subsector de actividad económica	Mejora de los procesos de trabajo %						Procesos de calidad y certificación del proceso %		
	Capacita al personal en el uso de nuevas tecnologías o procesos de trabajo	Implementa procesos de reorganización en los sistemas de trabajo	Adaptan sus bienes y/o servicios a las preferencias de sus clientesw	Dispone del personal calificado de tiempo completo y soluciones técnicas y eficiencia en los procesos	Invierte en el desarrollo de productos u procesos para sustituir patentes o licencias	Plantean proyectos innovadores en productos o procesos que no han desarrollado por falta de recursos	Obtienen certificaciones o normas de calidad de productos y procesos o desempeño ambiental	Obtienen certificaciones o normas de calidad sobre medidas de seguridad	Participa en el Comité Nacional o Internacional de productos y procesos
Total	0.5590	0.5470	0.6703	0.4428	0.0678	0.2669	0.2954	0.2880	0.1180
Industria alimentaria	0.4534	0.4453	0.5735	0.3354	0.0690	0.2552	0.2540	0.2465	0.1246
Industria de las bebidas y del tabaco	0.6011	0.6326	0.6716	0.5027	0.0816	0.2801	0.4322	0.4063	0.2430
Fabricación de insumos textiles	0.5452	0.5294	0.6396	0.4335	0.0366	0.2273	0.2042	0.2292	0.0732
Confección de productos textiles, excepto prendas de vestir	0.4071	0.4020	0.5521	0.3256	0.0279	0.1908	0.1424	0.1755	0.0407
Fabricación de prendas de vestir	0.5291	0.5137	0.6588	0.4163	0.0386	0.1966	0.1652	0.2251	0.0561
Fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos, excepto prendas de vestir	0.5100	0.5368	0.7202	0.3949	0.0495	0.2931	0.1485	0.1860	0.0763
Industria de la madera	0.3307	0.3444	0.4645	0.2303	0.0236	0.2086	0.1653	0.1437	0.0374
Industria del papel	0.5750	0.5671	0.7114	0.4525	0.0533	0.2678	0.3142	0.3063	0.1007
Impresión e industrias conexas	0.5877	0.5689	0.7147	0.3699	0.0407	0.2680	0.1661	0.1661	0.0548
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.7090	0.6454	0.6818	0.6000	0.1545	0.3545	0.3636	0.3000	0.1818
Industria química	0.7334	0.7136	0.7790	0.6182	0.1496	0.3688	0.4987	0.4660	0.1891
Industria del plástico y del hule	0.6409	0.6164	0.7245	0.5191	0.0569	0.3064	0.3302	0.3042	0.0987
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	0.5435	0.4780	0.6260	0.4040	0.1164	0.2212	0.2952	0.3377	0.1912
Industrias metálicas básicas	0.6037	0.5531	0.6515	0.5425	0.0771	0.3484	0.4069	0.3457	0.1462
Fabricación de productos metálicos	0.5488	0.5324	0.6749	0.4376	0.0438	0.2825	0.2818	0.2548	0.0910
Fabricación de maquinaria y equipo	0.6171	0.5960	0.7207	0.5135	0.0765	0.3243	0.3108	0.2653	0.1147
Fabricación de equipos de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	0.7568	0.7386	0.8021	0.6642	0.0816	0.2232	0.6061	0.5154	0.1760
Fabricación de equipos de generación eléctrica y aparatos y accesorios eléctricos	0.7439	0.7461	0.8145	0.6754	0.0949	0.3090	0.5629	0.4856	0.2538
Fabricación de equipos de transporte	0.7514	0.7734	0.8543	0.6601	0.1294	0.2682	0.6427	0.5606	0.2393
Fabricación de muebles y productos relacionados	0.5095	0.5222	0.7082	0.3656	0.0343	0.3095	0.1375	0.1375	0.0228
Otras industrias manufactureras	0.4698	0.4632	0.5922	0.3521	0.3380	0.2457	0.1760	0.1939	0.0696

Fuente: datos relativos derivados de INEGI. *Censos Económicos* 2004. Módulo de Innovación e Investigación Tecnológica (módulo largo, correspondiente a establecimientos grandes).

Tabla 4.2
Participación relativa promedio de establecimientos manufactureros
en acciones relacionadas con innovación e investigación,
según cuatro indicadores del cambio tecnológico

Subsector de actividad económica	Número de establecimientos	Invierten en investigación y desarrollo tecnológico	Creación de nuevos productos	Mejora de los procesos de trabajo	Procesos de calidad y certificación de procesos
		%	%	%	%
Total	19266	0.0861	0.2752	0.4256	0.2338
Industria alimentaria	3330	0.0674	0.2217	0.3553	0.2503
Industria de las bebidas y del Tabaco	539	0.0834	0.2518	0.4616	0.4192
Fabricación de insumos textiles	519	0.0780	0.2341	0.4004	0.2167
Confección de productos textiles, excepto prendas de vestir	393	0.0292	0.1793	0.3176	0.1590
Fabricación de prendas de vestir	1888	0.0344	0.2262	0.3925	0.1951
Fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos, excepto prendas de vestir	747	0.1131	0.3306	0.4174	0.1673
Industria de la madera	508	0.0334	0.1107	0.2670	0.1545
Industria del papel	506	0.0938	0.2860	0.4370	0.3102
Impresión e industrias conexas	638	0.0525	0.2739	0.4250	0.1661
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	110	0.1136	0.3500	0.5242	0.3318
Industria química	1163	0.1960	0.4221	0.5604	0.4823
Industria del plástico y del hule	1387	0.0879	0.3015	0.4774	0.3172
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	1297	0.0643	0.2821	0.3982	0.3164
Industrias metálicas básicas	376	0.1436	0.2765	0.4627	0.3763
Fabricación de productos metálicos	1483	0.0856	0.2400	0.4205	0.2683
Fabricación de maquinaria y equipo	666	0.0983	0.3130	0.4747	0.2882
Fabricación de equipos de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	551	0.1379	0.3516	0.5444	0.5607
Fabricación de equipos de generación eléctrica y aparatos y accesorios eléctricos	453	0.1434	0.3852	0.5640	0.5242
Fabricación de equipos de transporte	865	0.1647	0.4069	0.5728	0.6017
Fabricación de muebles y productos relacionados	785	0.0585	0.2713	0.4082	0.1375
Otras industrias manufactureras	1062	0.0640	0.2476	0.3595	0.1850

Fuente: elaboración propia, con datos derivados del Módulo de Innovación e Investigación del *Censo Económico* 2004 (INEGI).

Un aspecto indicativo de la gestión tecnológica²⁷ de las empresas es su participación institucional en procesos de calidad y certificación, donde se manifiestan más sus actuaciones por obtener mejoras y reconocimiento por la calidad de sus productos y desempeños, que su participación en foros y debates, a través de comités, sobre mercados y avances tecnológicos de los productos y procesos que manejan. En este rubro destaca el desempeño, a nivel de subsector, de los fabricantes de equipos, aparatos y accesorios para la generación y conducción de energía eléctrica y el de los fabricantes de equipos de transporte.

En trabajos del Banco Mundial se postula que el mercado de la tecnología e innovaciones es muy propenso a las fallas de mercado,²⁸ debido a la naturaleza misma del conocimiento: este último es difícil de contener, las utilidades por inversión en tecnología son inciertas, la coordinación de los agentes que participa es costosa, y es difícil apropiarse de los beneficios de la difusión de las innovaciones.²⁹

Dada la problemática anterior, se reconoce que en ciertas condiciones de mercado la inversión en tecnología e innovación tiende a ubicarse por debajo de su nivel óptimo.

La rentabilidad social de la tecnología suele ser más elevada que los rendimientos privados, lo que provoca que las empresas subinviertan en actividades de innovación y tecnología.³⁰

Un rasgo del comportamiento productivo de los establecimientos de manufactura queda definido, en números relativos (tabla 4.3), por indicadores relacionados con el uso y la ampliación de sus capacidades, así como, por sus resultados básicos.

²⁷ La gestión tecnológica puede conceptualizarse como la serie de acciones y vínculos de la empresa o establecimiento con su entorno, social, institucional, tecnológico y productivo.

²⁸ Las fallas de mercado se definen como el conjunto de condiciones en las cuales la economía de mercado no es capaz de asignar eficientemente los recursos, generadas por la información asimétrica y el poder económico de los agentes.

²⁹ Banco Mundial, "Closing the Gap in Education and Technology, World Bank Latin American and Caribbean Studies", Washinton, Banco Mundial, 2003. Citado por David Romo Murillo, *op.cit.*, p.202.

³⁰ Carlota Pérez, "Cambio Tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil", en *Revista de la CEPAL*, núm.75, 2001, pp.115-136, y David Romo Murillo, *op.cit.*

Tabla 4.3
Indicadores generales de desempeño
de establecimientos manufactureros

Aspecto	Año	ESTABLECIMIENTOS				
		Total	Grande	Mediano	Pequeño	Micro
Utilización de la capacidad instalada	1999	77.93	78.45	78.17	76.04	74.93
	2000	78.91	79.21	79.29	77.39	77.39
Trabajadores con calificación laboral adecuada ³¹	2001	86.73	86.63	84.47	83.19	90.40
Participación en el valor total de la producción del sector	1999	100	69.79	12.68	11.92	5.61
	2000	100	70.67	12.17	11.69	5.45
	1999	41.04	40.69	41.79	41.13	43.57
Valor agregado ³²	2000	39.69	38.99	41.41	40.74	42.72
	1999	29.36	78.79	79.59	64.68	26.60
Proporción que realizaron inversión en tecnología ³³	1999	2.74	2.87	2.92	2.33	1.66
	2000	2.64	2.65	2.87	2.69	1.94
Intensidad del cambio tecnológico ³⁴	1999	2.74	2.87	2.92	2.33	1.66
	2000	2.64	2.65	2.87	2.69	1.94

Fuente: elaboración propia, con base en INEGI, *Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología Capacitación en el Sector Manufacturero*, (ENESRYC 2001), distintas páginas.

Las unidades económicas manufactureras, en sus distintas dimensiones, dejan de hacer uso de más de una quinta parte del capital físico disponible por establecimiento, por lo que existe una brecha de producción para el sector de alrededor de 17% en los dos años (primera fila de la tabla 4.3).

Un límite a la propia utilización de la capacidad instalada es el nivel de adecuación del capital humano, aspecto donde este sector de la economía

³¹Incluye los cuatro niveles ocupacionales básicos: directivos, empleados, obreros especializados y obreros generales.

³²Sobre la base de los ingresos por venta de productos elaborados.

³³La inversión en tecnología incluye compra de maquinaria y equipo, investigación y desarrollo, uso de patentes y marcas, ingeniería básica y asesoría técnica y tecnología administrativa.

³⁴Medida por la proporción de los ingresos totales de los establecimientos manufactureros, destinados a la inversión en tecnología. (La intensidad en innovación se mide por la proporción de las ventas dedicadas a las actividades de innovación, María del Pilar Pérez Hernández, *op.cit.* p. 134).

presenta realidades distintas para cada tamaño de establecimiento. Según datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Salario, Tecnología y Capacitación en el Sector Manufacturero (2005), para 2004 sólo el 19% de los establecimientos que adquirieron maquinaria y equipo, otorgaban capacitación a sus trabajadores, siendo los de menor tamaño a quienes corresponde mayormente esta acción.

En términos de resultados, la contribución al valor total de la producción está en razón inversa al número de establecimientos de manufactura que integran cada una de las categorías de su clasificación y en razón directa al tamaño. En este indicador de desempeño sólo las empresas grandes tuvieron crecimiento en los años considerados, mientras que el rendimiento de los factores de producción descendió de un año a otro en todos los tamaños de establecimiento.

Las acciones que permiten a las unidades mejorar, ampliar o reemplazar sus capacidades tecnológicas actuales están comprendidas en la “inversión en tecnología” (ENESTYC, 2001), e incluyen tanto los esfuerzos orientados a la investigación y desarrollo tecnológico como a la transferencia y/o compra de tecnología. Tomando en cuenta el total de establecimientos manufactureros, menos de un tercio de ellos destinaron recursos a estas acciones, siendo el establecimiento mediano el de mayor relevancia.

La proporción que, de los ingresos totales por concepto de ventas de productos elaborados, servicios de maquila, servicios de reparación y mantenimiento, concesión de uso de patentes y marcas y subcontratación para producción específica, se destina, por los establecimientos, para la adquisición de tecnología, se expresa en el grado en que las capacidades previas se modificaron, según los datos observados los alcances y modalidades de las tecnologías adquiridas son de reducido impacto en el avance tecnológico de la planta productiva manufacturera, sin dejar de considerar la heterogeneidad que se presenta entre subsectores y ramas en cuanto a datos. Los establecimientos medianos destacan en el aspecto del cambio tecnológico.

Los vínculos e influencia de los procesos productivos internos de los establecimientos manufactureros con su entorno tecnológico-productivo inmediato, se expresa a través de la participación que en los ingresos totales

por venta de sus productos, tienen aquellos que provienen de su actividad maquiladora y de la transferencia tecnológica y regalías. Esta situación los convierte en proveedores de productos y servicios de otros establecimientos del mismo subsector o industrias manufactureras.

A nivel de subsector y en una serie de tiempo la tabla 4.4, muestra esta característica.

Tabla 4.4
Proporción de ingresos de los establecimientos
por maquila y transferencia

Subsector	Ingreso	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Promedio
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	Maq.	0.83	0.82	0.74	0.69	0.59	0.51	0.50	0.50	0.53	0.51	0.62
	Trans.	0.01	0.04	0.07	0.07	0.02	0.04	0.04	0.05	0.05	0.001	0.04
Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	Maq.	5.07	5.23	6.00	6.00	6.05	6.40	6.68	7.22	7.12	8.81	6.45
	Trans.	0.001	0.004	0.04	0.02	0.004	0.01	0.007	0.002	0.01	0.0	0.02
Industria de la madera y productos de madera	Maq.	0.67	1.47	2.00	1.13	0.78	1.45	1.40	1.39	1.16	0.94	1.24
	Trans.	0.001	0.01	0.006	0.0	0.0	0.03	0.007	0.0	0.001	0.0	0.006
Papel y productos de papel, imprenta y editoriales	Maq.	2.00	2.00	2.00	2.00	2.03	2.31	2.15	2.16	2.05	2.01	2.07
	Trans.	0.04	0.03	0.03	0.005	0.01	0.01	0.009	0.001	0.001	0.003	0.02
Sustancias químicas, productos derivados del carbón, de hule y de plástico	Maq.	0.84	0.64	0.68	0.73	0.74	0.78	0.73	0.82	0.80	0.69	0.75
	Trans.	0.02	0.02	0.02	0.07	0.07	0.04	0.01	0.03	0.04	0.02	0.04
Productos minerales no metálicos	Maq.	0.09	0.08	0.05	0.13	0.13	0.22	0.34	0.25	0.25	0.23	0.18
	Trans.	0.08	0.07	0.04	0.06	0.01	0.43	0.16	0.07	0.05	0.0	0.10
Industrias metálicas básicas	Maq.	0.66	0.67	0.56	0.50	0.55	0.61	0.42	0.47	0.45	0.43	0.60
	Trans.	0.02	0.001	0.0	0.0	0.01	0.002	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02
Productos metálicos, maquinaria y equipo	Maq.	2.29	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.04	2.00	2.00	2.03
	Trans.	0.05	0.07	0.05	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.05	0.05
Otras industrias manufactureras	Maq.	0.60	0.43	0.42	0.35	0.25	0.60	0.82	1.06	0.89	0.71	0.61
	Trans.	0.0	0.03	0.04	0.03	0.0	0.01	0.01	0.02	0.02	0.0	0.02
Total del sector	Maq.	13.05	13.35	14.45	13.53	13.12	14.88	15.04	15.91	15.25	16.33	14.49
	Trans.	0.22	0.28	0.30	0.29	0.17	0.60	0.31	0.25	0.23	0.10	0.28

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, Banco de Información Económica, sector manufacturero, Encuesta Industrial Anual (EIA).

Los establecimientos que obtienen una mayor proporción de ingresos provenientes de la actividad maquiladora,³⁵ en el periodo, son los de la industria de textiles, prendas de vestir y cuero, seguida por las de papel y productos de papel, y la de productos metálicos, maquinaria y equipo.

La transferencia de tecnología al interior de los propios subsectores, así como, el cobro de regalías entre los propios establecimientos, es de baja significación, pues alcanza un promedio máximo durante los 10 años de una décima de punto porcentual, para el caso de los productos minerales no metálicos (subsector 36 00).

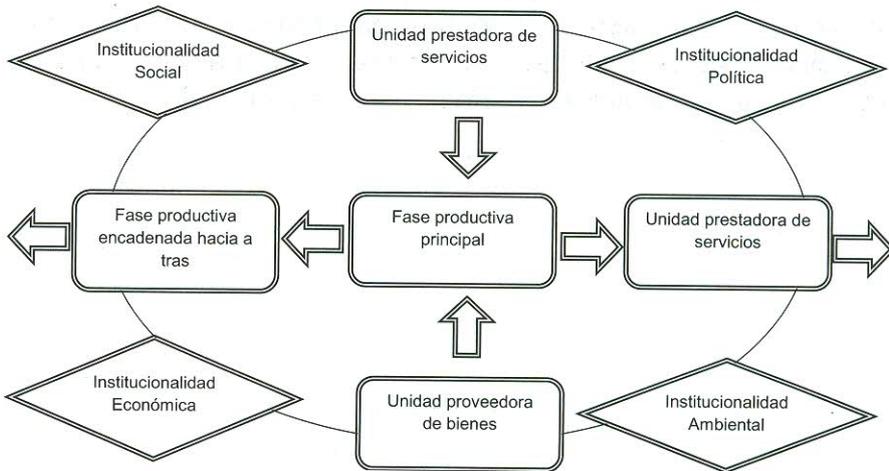
El sector manufacturero en su conjunto obtiene, en promedio, ingresos por maquila equivalentes al 14.49% de sus ingresos totales por ventas, y menos de un tercio de punto por transferencia entre sus componentes.

Vistas las relaciones interempresariales como eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante, a través de los cuales las unidades económicas adquieren de otras insumos y productos en forma regular, integrando cadenas productivas, los datos de la tabla (2.4.4) son reveladores de las debilidades que las cadenas productivas tienen en la manufactura mexicana. Autores como Fredy Wompner y René Fernández,³⁶ asumen que los encadenamientos industriales parten de quien desarrolla la fase principal del producto, como se observa en el esquema 1:

³⁵ La actividad maquiladora o "maquila" se refiere al servicio de ensamblado y/o elaboración de partes o todo el producto de un establecimiento para otros, donde estos últimos son los dueños de la materia prima o insumos a procesar y/o a ensamblar. (ENESTYC 2001).

³⁶ Fredy Wompner G. y René Fernández M., "Los encadenamientos industriales y formación de Clusters como modelo de desarrollo endógeno", en *Contribuciones a la Economía*, núm. 102, Universidad de Cataluña, España. eumed.net consultado enero 2010.

Esquema 1
Croquis de un círculo relacional productivo



Un mayor encadenamiento con la maquila y la transferencia de distintos productos tecnológicos, permitiría a los establecimientos beneficiarse de economías de escala, las especificaciones técnicas, la calidad del producto y estrategias de gestión, y al sector le permitiría generar capacidad de aprendizaje³⁷ que se origina en la absorción de la tecnología por las implicaciones que esto tiene en adoptar, adaptar, modificar y dominar los conocimientos correspondientes (Pérez, 2001).³⁸

5. Conclusiones

Las características expuestas del sector manufacturero integran un perfil básico de este conjunto industrial en México. En este último se observa una débil actuación de los establecimientos en el quehacer tecnológico, considerando indicadores estimados por INEGI en esta materia.

³⁷ B. Johnson y B. Lundvall "Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional", en *Comercio Exterior*, vol. 44, núm.8, Bancomex, México, 1994. Distinguen cuatro tipos de aprendizaje tecnológico, el *know what* (saber qué) relacionado con los hechos, *know why* (saber por qué) conocimiento de carácter científico, *know-how* (saber cómo) experiencia directa en producción y gestión, y *know-who* (saber quién) conocimientos acumulados dentro de la empresa como su patrimonio intelectual; los dos primeros son conocimientos codificados y se encuentran en libros y otras fuentes especializadas, y los dos segundos son de carácter tácito.

³⁸ Carlota Pérez, *op.cit.*, p. 116.

La maquila y la transferencia de tecnología y servicios entre los componentes del sector, son un reflejo de los encadenamientos productivos con que opera la planta productiva. En la primera década de un entorno globalizado, la manufactura mexicana observó que los vínculos entre sus establecimientos eran casi inexistentes, mientras algo más de una quinta parte de su capacidad instalada permanecía ociosa.

Bibliografía

- Álvarez, Miguel, "Las empresas Manufactureras Mexicanas en los Ochenta", en *Comercio Exterior*, vol. 41, núm. 9, México, 1991, pp. 827-837.
- Arjona, Luis y Kart Unger, "Competitividad internacional y desarrollo tecnológico: la industria manufacturera mexicana frente a la apertura comercial.", en *Economía Mexicana*, núm. 2, CIDE., México, segundo semestre de 1996, pp. 187-220.
- Bekerman, Marta y Pablo Sirlin, "Los efectos de la apertura comercial y de la inversión extranjera directa en la productividad del sector manufacturero mexicano", en *El Trimestre Económico* núm. 225, FCE, México, julio-septiembre de 1997, pp. 365-390.
- Matsuyama, Kiminori, "El Desarrollo Económico como problema de Coordinación", en *El Trimestre Económico* (lecturas), núm. 91, FCE. México, año 2000, pp.180-211.
- Olmeda, Bernardo, *PYMES y cadenas productivas: el caso del sector exportador mexicano*, UNAM-IIES, México, 2004.