

Las colecciones de Documentos de Trabajo del CIDE representan un medio para difundir los avances de la labor de investigación, y para permitir que los autores reciban comentarios antes de su publicación definitiva. Se agradecerá que los comentarios se hagan llegar directamente al (los) autor(es).  
❖ D.R. © 1999, Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C., carretera México-Toluca 3655 (km. 16.5), Lomas de Santa Fe, 01210 México, D. F., tel. 727-9800, fax: 292-1304 y 570-4277. ❖ Producción a cargo del (los) autor(es), por lo que tanto el contenido como el estilo y la redacción son responsabilidad exclusiva suya.



**CIDE**

---

**NÚMERO 175**

Kurt Unger

**LA GLOBALIZACIÓN DEL SISTEMA INNOVATIVO  
MEXICANO: EMPRESAS EXTRANJERAS  
Y TECNOLOGÍA IMPORTADA**

## ***Resumen***

Este trabajo muestra los efectos de la globalización en la poca integración de las capacidades tecnológicas e innovativas de la industria mexicana, destacando el incipiente impulso a los sectores basados en ciencia y de proveedores especializados. Las empresas extranjeras (EE) proveedoras especializadas han reconcentrado su producción a los países de origen, por lo que redujeron su inversión fija muy considerablemente. Al igual que los sectores intensivos en escala, retienen operaciones de ensamble intensivo en trabajo de menor productividad. Los sectores basados en ciencia llevaron a cabo nuevas inversiones pero crecen más el empleo, convirtiéndose también en ensambladores y procesadores con mano de obra de bajo costo para los mercados globalizados. El resultado es que las EE basadas en ciencia, las proveedoras especializadas, y las de industrias intensivas en escala, logran exportar con éxito pero a costa de grandes reducciones del contenido doméstico. Las medidas de modernización se orientan al ensamble manual a la vez que se mejora el uso de capacidad excedente, en ocasiones con alguna inversión adicional, pero siempre con mayor integración a contenidos de importación. Las actividades de I&D y las adquisiciones de tecnología se mantienen en niveles muy modestos: la inversión en I&D es muy baja y la transferencia de tecnología también. La principal implicación de estos resultados es que el aprendizaje local y el desarrollo de capacidades tecnológicas y productivas domésticas no pueden asociarse indiscriminadamente a las EE, aunque estas sean líderes internacionales. Su contribución a las capacidades de innovación es muy limitada, y esto es tal vez más limitado en las grandes EE. La principal recomendación sería fomentar otro tipo de firmas y de industrias, entre las que se incluyeran proveedores especializados en áreas o *clusters* de probada competitividad doméstica.

## ***Abstract***

This paper shows how recent globalization trends have brought limited contributions to technological and innovative capabilities in Mexican industry. One important limitation is the very weak development of science based and specialized suppliers industries, where foreign firms have reconvened production back to their countries of origin, reducing fixed investment in Mexico. These and scale intensive industries have turned to labour intensive assembly of lower productivity. Science based industries have undertaken some investment but expanded the use of low cost labour on a greater scale. The result is that foreign firms in most industries are exporting significantly, though they also reduce domestic content drastically. Modernization is driven by adjustment to labour assembly, use of installed capacity and increasing imported intermediates. R&D and technology transfer are kept on very low levels. Thus, the results on local learning and domestic technological and innovation capabilities are meagre, even if many firms are subsidiaries of world leaders TNCs. One policy suggestion may be to focus on certain competitive industrial *clusters* to increase their domestic integration, in particular to innovative specialized suppliers and science based sectors of higher priority.

## **Introducción<sup>1</sup>**

**E**l propósito de este trabajo es esbozar los principales efectos de la globalización en el desarrollo de las capacidades tecnológicas e innovativas de la industria mexicana. Distinguiremos a las empresas cuyo capital es extranjero, de las de capital nacional, así como el dominio o control de cada industria que puede estar relacionado con uno u otro tipo de firma, dada la tendencia de cada grupo por desarrollar una cierta especialización industrial. El énfasis estará en complementar el análisis de la capacidad de producción con la interacción tecnológica entre firmas e industrias de diferente naturaleza. El resultado neto que anticipamos es que durante la década de los noventa se mejoraron ciertos aspectos de la productividad y eficiencia competitiva de la mayoría de las industrias, aunque las ventajas asociadas al dinamismo de sistemas tecnológicos e industriales integrados (hoy frecuentemente denominados *clusters*) han quedado muy relegadas.

Particularizando en más detalle, era de esperarse que ante la apertura comercial las empresas extranjeras se orientarían a crecer su abastecimiento con importaciones, principalmente en aquellas actividades en que los insumos intermedios son muy importantes. Los ejemplos prominentes incluyen industrias tales como la automotriz, electrónica, telecomunicaciones, accesorios eléctricos, farmacéuticos y químicos finos, todas las cuales se inclinan por aumentar su contenido de importación. Por su parte las empresas nacionales tenderán a consolidar su aprovechamiento de las ventajas comparativas de los recursos naturales del país, a la vez que se apoyan en la apertura para obtener tecnología estándar en la forma de equipos y asistencia técnica en los mercados internacionales. Las industrias bajo control nacional son predominantemente maduras, por lo que es suficiente para ellas estar al tanto de las innovaciones menores (generalmente innovaciones de procesos incorporadas en equipos) a fin de mantenerse competitivas. Esta situación predomina en industrias maduras típicas como la textil y confección, calzado, vidrio, cemento, aceros, cerveza, harinas y otros alimentos, cuya preocupación tecnológica central es la compra de nuevos equipos y mejorar la eficiencia en el consumo de materias primas y de energía.

En un sentido más general, los flujos de tecnología también seguirán a las especializaciones relativas de cada tipo de empresa. Pueden anticiparse al menos tres canales de acceso de tecnología extranjera al país: a) el más directo incorporado en nuevas empresas, plantas, maquinaria, equipos y otras novedades que pueden acompañar a la nueva inversión extranjera directa;<sup>2</sup> b) la realización de actividades

<sup>1</sup> El apoyo de Luis Enrique Montelongo para el procesamiento del material estadístico ha sido invaluable. Dicho material ha sido reunido a partir del PETYC (Programa de Estudios de Tecnología y Competitividad) del Cide, el cual ha contado con importante apoyo financiero complementario del Conacyt

<sup>2</sup> En otro trabajo dimos cuenta de las nuevas formas que adopta la inversión extranjera en México,

tecnológicas por parte de las empresas extranjeras y nacionales, sea I&D, actividades inventivas, adaptativas, de entrenamiento, control de calidad y otros cambios organizacionales; y c) la transferencia de tecnología extranjera, tanto intrafirmas de ETs como adquisiciones entre empresas independientes. En este trabajo partimos de suponer que dichos canales significan muy distintas contribuciones al sistema nacional de innovación.

Por último, pretendemos tomar en cuenta la acción dinámica del sistema de innovación, sin ignorar las dificultades que ello implica. Solo con esta pretensión dinámica pueden estimarse los efectos netos de una globalización que facilita las transferencias externas de tecnología en sus diversas formas, pero a la vez inhibe el desarrollo de redes o *clusters* industriales y tecnológicos de mayor integración local. Para esto analizaremos la actuación de las empresas extranjeras y nacionales en lo que hace a sus compras de insumos y al desarrollo de redes de interacción entre sectores tecnológicos, siguiendo la taxonomía sugerida por Keith Pavitt (1984).

Para efectos introductorios de esa taxonomía, podemos considerar los sectores en una dualidad, los que proveen permanentemente de innovaciones al sistema y los que actúan fundamentalmente como usuarios o consumidores de las mismas. En el primer grupo se incluyen las innovaciones de productos y de equipos, producidos con base en la experiencia de proveedores especializados que abastecen a la mayoría de los otros sectores; otra fuente importante en este grupo son los nuevos componentes y materiales avanzados que las industrias más relacionadas con avances de la ciencia desarrollan, y cuyos efectos positivos suelen multiplicarse y difundirse a todo lo largo del sistema industrial e innovativo. En el otro lado más pasivo de la dualidad, los sectores dominados por proveedores y los que operan con la eficiencia de altas escalas, se dedican principalmente a poner en práctica los nuevos equipos y componentes que desarrollan los dos primeros. El sistema de innovación precisa de la intensa interacción entre los diferentes actores, pero principalmente de los encadenamientos entre el grupo innovativo y los otros sectores más tradicionales. En tanto que las innovaciones provengan de importación y se implementen pasivamente, los resultados de sinergias positivas para el sistema serán limitados. Los flujos de interacción entre los diversos tipos de industrias que se plasman en la Gráfica A forman el corazón del sistema nacional de innovación. A fin de cuentas veremos que la relativa especialización sectorial de las empresas extranjeras y nacionales respectivamente, así como la limitada integración nacional de muchas de ellas, ha producido una globalización de ventajas tecnológicas mucho más modestas de lo que se anticipaba.

en particular de la importancia creciente de la inversión en cartera de valores y el cambio desde la manufactura hacia los servicios (Unger 1994). Aquí nos concentramos en los efectos de la IED manufacturera, por considerarla de mayor influencia en lo tecnológico.

### 1. Los encadenamientos locales e internacionales de las empresas extranjeras y nacionales

La dinámica reciente de las empresas extranjeras (EE) y nacionales (EN) es muy indicativa de los cambios o ajustes que acompañan a la globalización de sus operaciones en lo que respecta a producción, comercio y acopio tecnológico. Una visión muy resumida se desprende de las siete tendencias siguientes:

a) El PIB manufacturero ha crecido accleradamente entre 1988 y 1993 a más del 11% anual. Las EE crecieron a mayor ritmo, llegando a representar 28.5% de la producción industrial al final del período, como puede verse en el Cuadro 1, col.2.

Cuadro 1

Producción manufacturera, empresas extranjeras (EE), exportaciones e importaciones (1988-1993).

Sector Tecnológico	PIB 1993 <sup>a</sup>	% EE en PIB 1993	Tasa de crecimiento		X/PIB 1993	M/(M+PIB) 1993
			X <sup>b</sup>	M <sup>c</sup>		
Basados en ciencias	14.8	64.2	170.0	72.6	0.56	0.37
Dominados por el proveedor	73.1	18.8	-1.0	63.0	0.21	0.23
Intensivos en escala	76.2	30.1	27.7	58.2	0.21	0.24
Oferentes especializados	3.8	43.2	96.3	52.2	0.81	0.66
			24.9			0.27

<sup>a</sup> PIB Manufacturero en miles de millones de dólares

<sup>b</sup> Crecimiento anual de las exportaciones 1990-1993

<sup>c</sup> Crecimiento anual de las importaciones 1988-1993

Fuente: Proyecto PETYC-CIDE. Basado en SECOFI e INEGI

b) El crecimiento es muy dispar entre sectores. Las EE de industrias dominadas por proveedores y las basadas en ciencia (este último grupo a partir de una base muy pequeña) crecieron a tasas superiores al 15%. Las EE de sectores intensivos en escala también crecieron con éxito a más del 8% por año,<sup>3</sup> impulsados al igual que el grupo anterior por la expansión de exportaciones. En cambio las EE de sectores proveedores especializados, que comprenden los productores de maquinaria, equipos e instrumentos, experimentaron muy modesto crecimiento. Estos proveedores especializados, de muy alta estima en la generación de capacidades y derramas tecnológicas como antes argumentamos, han ido reconcentrando su capacidad

<sup>3</sup> Los sectores líderes del crecimiento del grupo basados en ciencia fueron farmacéutica, química fina, maquinas de oficina y cómputo (todas impusadas por exportaciones, incluidas las de maquiladoras) y equipo electrónico para radio, tv y comunicaciones. Los sectores de EE en industrias dominadas por proveedores son alimentos, bebidas, ropa, papel y accesorios eléctricos. Otras destacadas en industrias intensivas en escala incluyen productos de plástico, metales no ferrosos, enseres domésticos y automotriz.

productiva hacia las plantas matrices desde donde nos abastecen ahora con importaciones, en tanto que aquí se retienen únicamente algunas líneas de ensamblado básico y equipos estándares.

c) Haciendo excepción de las EE en industrias dominadas por proveedores, que naturalmente están orientadas al mercado de consumo local (típicamente alimentos, bebidas, papel y similares), los otros grupos industriales han crecido las exportaciones a un intenso ritmo (Cuadro 1, col. 4). El crecimiento exportador es superior en los sectores de mayor presencia de FE, y la proporción de exportaciones a producción de los sectores basados en ciencia y de proveedores especializados se dispara hasta 56% y 81% respectivamente en 1993 (columna 3 en mismo Cuadro), aunque hay que mantener presente que su producción se ha mantenido muy limitada (col.1).

d) Las EE que dominan la producción de industrias basadas en ciencia y de oferentes especializados, así como algunos de los sectores más destacados de EE intensivas en escala (casos automotriz, productos de plástico e implementos domésticos) alcanzan el éxito exportador a costa de reducir drásticamente su contenido nacional. La contribución neta a la balanza comercial es mucho menor de lo que las propensiones a exportar pueden sugerir. En términos de conjunto, las exportaciones de EE tienden a semejarse a las de industrias maquiladoras de muy limitada integración nacional.

e) La tendencia a aumentar el contenido de importación ha sido general a EE y EN. Entre 1989 y 1991 las importaciones de materias primas e intermedios aumentaron 4 puntos porcentuales (Enestyc 1992). No obstante, los niveles del contenido importado son mucho mayores en las EE desde que recién se instalan, de manera que en esa misma encuesta los promedios de importación para EE y EN son alrededor de 50% y 20% respectivamente (Cuadro 2). Si la comparación se refina aislando a las empresas exportadoras (más del 50% de facturación por exportaciones) la diferencia en contenido importado es aún mayor: 70% para EE y 19.1% para las EN; las no exportadoras también arrojan diferencia muy significativa: 43.1% y 19.6% respectivamente (Cuadro 2, cols.1 y 2). En general las propensiones a exportar e importar están significativamente correlacionadas, pero el coeficiente es sustancialmente mayor y de muy alta significancia en las EE.

f) El contenido de importación es particularmente alto en las EE que son proveedores especializados (60.1%) y empresas basadas en ciencia (52.3%) (Cuadro 2), pero otros sectores y principalmente las empresas orientadas a exportar, también están dedicadas al ensamble básico. Al comparar EE y EN exportadores por grupos de sectores según la taxonomía Pavitt, persisten las grandes diferencias de cerca de 50% en contenidos de importación. Dicho de otra manera, las EN exportan en base a recursos naturales locales, mientras que las EE reflejan una mayor integración a operaciones comerciales globales, incluyendo el comercio intrafirma de grandes TNCs, que no favorece la integración con insumos nacionales. Aún más preocupante puede ser que las importaciones de intermedios por EE se hayan convertido en el principal ingrediente de tecnología avanzada, en tanto que otras fuentes tecnológicas

y las operaciones de ensamble pueden ser cada vez más estandarizadas.<sup>4</sup>

*Cuadro 2*  
**Importaciones, exportaciones, I&D y transferencia de tecnología de EE y EN según la orientación de mercado (1991).**

	%Importaciones*		%Exportaciones**		%I&D***		%Transfer. de tecnología	
	EE	EN	EE	EN	EE	EN	EE	EN
<b>Total</b>	49.2	19.1	40.3 <sup>a</sup>	70.5	0.57	0.68	2.83	3.28
Exportadores	70.0	19.1	76.3	70.5	0.31	0.30	1.88	1.57
No-exportadores	43.1	19.6	9.4	3.9	0.69	0.73	3.26	3.51
<b>Balance en México</b>	23		16.5		0.8	1.20	3.47	2.47
Exportadores	87.5	51.8	82.6	78.1	0.36	1.30	2.12	4.58
No-exportadores	41.4	27.8	4.9	3.2	0.99	1.20	3.76	2.37
<b>Domina EE por el mercado</b>	41.7	20.4	10.4	5.5	0.66	0.8	3.27	3.41
Exportadores	67.0	18.7	92.5	85.2	0.69	0.40	2.49	3.35
No-exportadores	41.3	20.3	3.8	2.8	0.64	0.60	3.31	3.51
<b>Inter. Nos excede</b>	51.6	17.1	41.7	10.0	0.4	0.70	2.50	3.09
Exportadores	65.3	15.5	73.5	59.5	0.16	0.20	1.25	0.52
No-exportadores	47.7	17.1	16.6	5.7	0.63	0.80	3.11	3.59
<b>Diferente especializ. EE</b>	60.1	21.9	8.8	6.8	0.96	1.20	3.49	4.62
Exportadores	80.0	20.5	92.1	79.0	1.39	2.80	9.73	10.74
No-exportadores	45.4	21.9	10.4	5.3	0.65	1.10	2.39	4.39

\* Promedio ponderado: materias primas a insumos totales.

\*\* Promedio ponderado: exportaciones a ventas totales.

\*\*\* Promedio ponderado: I&D a ingresos.

<sup>a</sup> Se acepta EE > EN con 95% de confianza.

Fuente: Proyecto PETYC-CIDE. Basado en ENESTYC 1992.

g) Las EE continúan privilegiando la importación de tecnología, aún si se trata de tecnologías maduras y difundidas. La evidencia de una encuesta muy reciente no arroja sorpresas en ese sentido de preferencia por fuentes de tecnología extranjera (Conacyt 1997, p. 52-4), pero sí obliga a cuestionar las prácticas de transferencia tecnológica que no cambian en el tiempo ni favorecen la endogenización del aprendizaje.<sup>5</sup>

A manera de reflexión acerca de lo que estas tendencias permiten anticipar para el desarrollo tecnológico mexicano, surge al menos la duda respecto de considerar a

<sup>4</sup> El contenido de importación en las EE de sectores exportadores excede de 80% (excepción hecha de la automotriz, cuya importación se mantiene en un "moderado" 64.3%). Los sectores relevantes son: automotores, equipo electrónico, ropa, productos de metal, accesorios eléctricos, productos de plástico, enseres domésticos, equipo de transporte (exc. autos), máquinas de oficina, instrumentos profesionales, y otras líneas de maquinaria y equipo.

<sup>5</sup> La estimación macro de cobertura en la balanza de pagos tecnológica del país es sólo 20%, una de las más bajas al comparar con otros países de la OCDE (Conacyt 1997, p.161).

la inversión extranjera directa (esto es las EE) como importante entre los medios para desarrollar competencias tecnológicas nacionales. Para algunos optimistas, las EE serían incluso la escalera de acceso a capacidades de I&D de la más alta sofisticación. Nosotros, por el contrario, estamos más de acuerdo con otra tradición de la literatura –generalmente no estadounidense, sino canadiense y europea– que anticipa la reserva centralizada de las capacidades de I&D y otras de las capacidades tecnológicas máspreciadas a las TNCs, en las casas matrices (véase por ejemplo Eaton, Lipsey and Safarian 1994, p.91). Según estos autores, la liberalización comercial favorecerá la producción especializada por las filiales para mercados globales, a la vez que las funciones de I&D en dichas filiales se reducen; las matrices concentrarán las competencias tecnológicas centrales, en tanto que distribuirán internacionalmente las capacidades de producción y ensamble (*ibid*, p. 94). Extendamos otras evidencias.

## ***2. Las fuentes de tecnología extranjera***

La tecnología extranjera es de suma importancia para el país. Una encuesta reciente indica que más del 90% de las transacciones tecnológicas ocurren con fuentes del extranjero. Estos resultados están directamente asociados con empresas filiales de grandes TNCs y unas pocas EN de gran tamaño que también suelen estar afiliadas a TNCs (Conacyt 1997, p.53). En esa encuesta, las EE dan cuenta de 82% de lo que se gasta en adquirir tecnología. Aunque muchos de esos gastos en el exterior pueden estar asociados todavía a sostener la base industrial producto de la sustitución de importaciones, la última década industrial de liberalización y desregulación también ha descansado en la importación de tecnología y en atraer nueva IED. Los resultados no han sido muy favorables como lo mostraremos al estimar los flujos de tecnología por vía de inversión fija de capitales, esfuerzos de I&D, las importaciones de equipos e intermedios, y la transferencia de patentes y otras tecnologías no incorporadas.

### ***Investigación y Desarrollo (I&D)***

Primero que nada, es ya evidente que la inversión en I&D por empresas en el país es insignificante, promediando poco más de 0.5% de las ventas en las firmas que lo hacen. Solo una tercera parte de las empresas encuestadas gastaron en I&D durante 1991 (Enestyc 1992). Las proporciones de gasto no eran diferentes entre EE y EN durante 1991: 0.57% y 0.68% respectivamente (Cuadro 2), y en todo caso disminuyeron otro poco para 1995 a 0.45% y 0.47% respectivamente. Como sería de esperarse, los porcentajes son ligeramente mayores en industrias basadas en ciencia y en proveedores especializados, aunque las EE en ningún caso exceden la tasa de 1%.

Tal vez resulta más interesante notar las todavía más bajas proporciones de I&D



que gastan los sectores de EE basados en ciencia y los intensivos en escala orientados a la exportación. La naturaleza competitiva de estas exportaciones con base en el ensamble de mano de obra se infiere al comparar esos sectores con otros no exportadores de los mismos grupos de industrias: 0.36% en exportadores (principalmente equipo electrónico) en comparación con 0.99% en no exportadores basados en ciencia (farmacéutica y química fina), así como 0.16% en exportadores comparado al 0.63% de no exportadores en sectores intensivos en escala (Cuadro 2, col. 5). Estas mismas EE se orientan aún más al ensamble manual en años posteriores al TLC, limitando la inversión en I&D a 0.25% en 1995 (Conacyt 1997).

Otras consideraciones que merecen atención acerca de los efectos de difusión más amplios en las comunidades cercanas a las actividades de I&D, son también poco halagüeñas. Las estimaciones de una encuesta de Inegi-Conacyt realizada durante 1997, indican que los esfuerzos de I&D son igualmente moderados al interior de las firmas que con otros agentes externos, pero el gasto con colaboraciones externas con firmas, instituciones o individuos de la localidad es comparativamente menor por las EE: 0.09% por 0.25% de las EN en I&D por colaboración externa.

De acuerdo con la literatura otros contactos profesionales y encadenamientos sectoriales pueden ser también de alta estima para el aprendizaje y otras externalidades asociadas a la difusión del conocimiento, incluyendo desde luego las relaciones entre usuario – productores. Por ahora puede afirmarse que estas ventajas no están presentes en el desarrollo de las industrias globalizadas en México, al menos no de manera evidente. No obstante, es también importante destacar a este respecto que las estimaciones son muy subjetivas, por lo que se requieren muchas más investigaciones con mediciones más precisas sobre encadenamientos y externalidades, incluyendo estudios concretos y análisis de casos aplicados a “clusters” y redes de empresas (OECD 1997, p.15).

### *Transferencia de Tecnología*

La adquisición de tecnología en la forma de licencias, asistencia técnica, *know-how* y similares tampoco es una práctica tan generalizada en las empresas mexicanas. La mitad de las empresas analizadas adquiere tecnología (Enestyc 1992): la otra mitad no participa en I&D ni tampoco en la transferencia de tecnología (48% de las firmas).<sup>6</sup> El gasto en transferir tecnología sigue un patrón sectorial muy similar al de I&D, aun cuando las EE y EN de sectores proveedores especializados (y más aún los que exportan bienes de capital e instrumentos) gastan un poco más que otros grupos: alrededor del 10% de las ventas (Cuadro 2). De nueva cuenta, las cifras más alarmantes son los reducidos porcentajes de gasto de las EE exportadoras dedicadas al ensamble y proceso elemental de los otros grupos sectoriales: basadas en ciencia (principalmente equipo electrónico), dominadas por proveedores (vestido, productos

<sup>6</sup> Se trata de una muestra de algo más de 5000 firmas en esa encuesta.

metálicos y accesorios eléctricos) y las escala intensivas (típicamente industrias automotriz, productos de plástico, enseres domésticos y otro equipo de transporte).

Estas tendencias pueden derivar en parte de que las EE tienen ahora mejor condiciones para actuar con total independencia y total dominio del capital de las empresas, incluyendo las transferencias intrafirma que pueden pasar sin contabilizarse, y evitando tener que participar de alianzas formales con empresas locales como solía ser antes. Pero el corolario no previsto es el tan reducido espacio de acción que dejan a los proveedores nacionales (virtuales o potenciales en su mayoría) de tecnología, y por ende la muy pobre contribución al desarrollo de capacidades tecnológicas. De nuevo, el aprendizaje y otras externalidades asociadas a la transferencia de conocimientos no están presentes de forma evidente en México.

Los resultados en transferencia tecnológica, al igual que antes mostramos para I&D, indican que las relaciones o interacciones tecnológicas locales entre EE y EN son muy escasas y dispersas. La mayoría de las EE participan de intercambios tecnológicos con otras EE, incluidas sus propias firmas matrices, y muy pocas EE lo hacen con empresas instaladas en suelo mexicano. Las EN, por el contrario, se relacionan con más frecuencia con otras empresas locales: tres cuartas partes de su gasto fue con proveedores de tecnología nacionales, la otra cuarta parte con proveedores en el extranjero. No obstante, conviene recordar que la tendencia general es que alrededor de la mitad de las firmas no participan en los mercados de tecnología.

Resumiendo, los resultados sobre prácticas de I&D, transferencias de patentes y otras tecnologías que antes revisamos no permiten asociar la actuación de las EE con ganancias de amplio aprendizaje local ni con el desarrollo de capacidades tecnológicas por interacciones en la localidad. Solo una tercera parte de las empresas, cuando mucho, están llevando a cabo I&D en México. Las que invierten en transferencia de tecnología no pasan de la mitad de las empresas, y las que son enteramente pasivas –esto es, sin I&D ni transferencia tecnológica– son la otra mitad. Las proporciones destinadas a I&D y transferencia tecnológica son modestas por lo que no pueden asociarse como contribuciones mayores a las capacidades de innovación locales, y dichas tendencias son aún más pronunciadas en las EE de mayor tamaño.

### *Inversión Fija*

En la literatura evolucionista del cambio técnico se considera la inversión como una de las principales fuentes de capacidades tecnológicas. Las capacidades o competencias asociadas a la inversión derivan de la IED lo mismo que de la nueva inversión por nacionales, y más específicamente se observan en la incorporación de maquinaria moderna, equipos nuevos e instalaciones de avanzada. La mayoría serán importados, en la esperanza de que se mejore la competitividad internacional, y pueden también venir en asociación de paquetes de transferencia tecnológica más amplios. Poco a poco se ha vuelto a reconocer que mucha de la nueva tecnología

viene incorporada en la compra de bienes de capital (OECD 1997). Por estas razones se le da importancia primordial a la inversión en maquinaria y equipo, y es también natural esperar que las EE sean una fuente privilegiada de acceso a las competencias más modernas. No obstante, el desempeño reciente de la EE en México durante el ajuste a la apertura y liberalización no ha cumplido del todo con dichas expectativas, como veremos en seguida.

La inversión fija de capital en manufacturas, a precios constantes, cayó entre 1988 y 1993. El cálculo sobre las mismas bases Censales para las EE separadamente que incluimos en otro trabajo más extenso muestra una contracción muy severa del 24% en ese período, lo que reduce su participación en el total del capital fijo manufacturero significativamente por debajo de su importancia en producción.<sup>7</sup> La reducción es mayor en las industrias intensivas en escala, las que con toda seguridad operaban con capacidad excedente significativa, pero la respuesta inversora de otros sectores también ha sido más bien tímida. Los sectores de mayor contracción de inversión fija por EE son automotriz, aceros, aparatos de sonido y TVs, metales no ferrosos, cemento, llantas, envases de vidrio y enseres domésticos. Entre las EN también experimentan contracción los sectores de alta escala, principalmente las empresas públicas de refinación de petróleo, petroquímicos básicos, fertilizantes, hierro y acero, y cobre; y también industrias como la cerveza, galletera y autopartes, entre otras.

En otras industrias el resultado es menos claro. Las EE en sectores proveedores especializados reducen muy considerablemente la inversión fija, pero las EN en esas actividades les compensan parcialmente con aumento moderado, siguiendo la influencia de la inversión en ciertos sectores específicos como los de partes metálicas y equipos para la energía eléctrica. En tendencia contraria se observan aumentos muy considerables en industrias tradicionales dominadas por proveedores (tales como refrescos, productos de polietileno, cables metálicos, mosaicos y otros) que han debido modernizarse para soportar las nuevas condiciones de competencia.

### **3. Conclusiones**

Resumiendo la evidencia presentada hasta aquí podemos aprovechar también para hacer explícitas algunas implicaciones de la globalización del sistema de innovación. La misma Gráfica A antes revisada confirma un papel muy limitado de los sectores basados en ciencia y de proveedores especializados en la industria mexicana, como resultado de las siguientes tendencias:

Las EE proveedoras especializadas reconcentraron la mayor parte de su producción a los países de origen, reteniendo en México sólo algunas operaciones de ensamble manual básico. En consecuencia redujeron su inversión fija muy considerablemente. Al igual que los sectores intensivos en escala, retienen

<sup>7</sup> Tómese en cuenta que su participación en producción alcanzó el 28.5% en 1993 (Cuadro 1). Para estimaciones más detalladas de la inversión fija puede verse el Cuadro 19 de Unger y Oluriz (1998).

principalmente ensamblaje intensivo en trabajo de menor productividad.

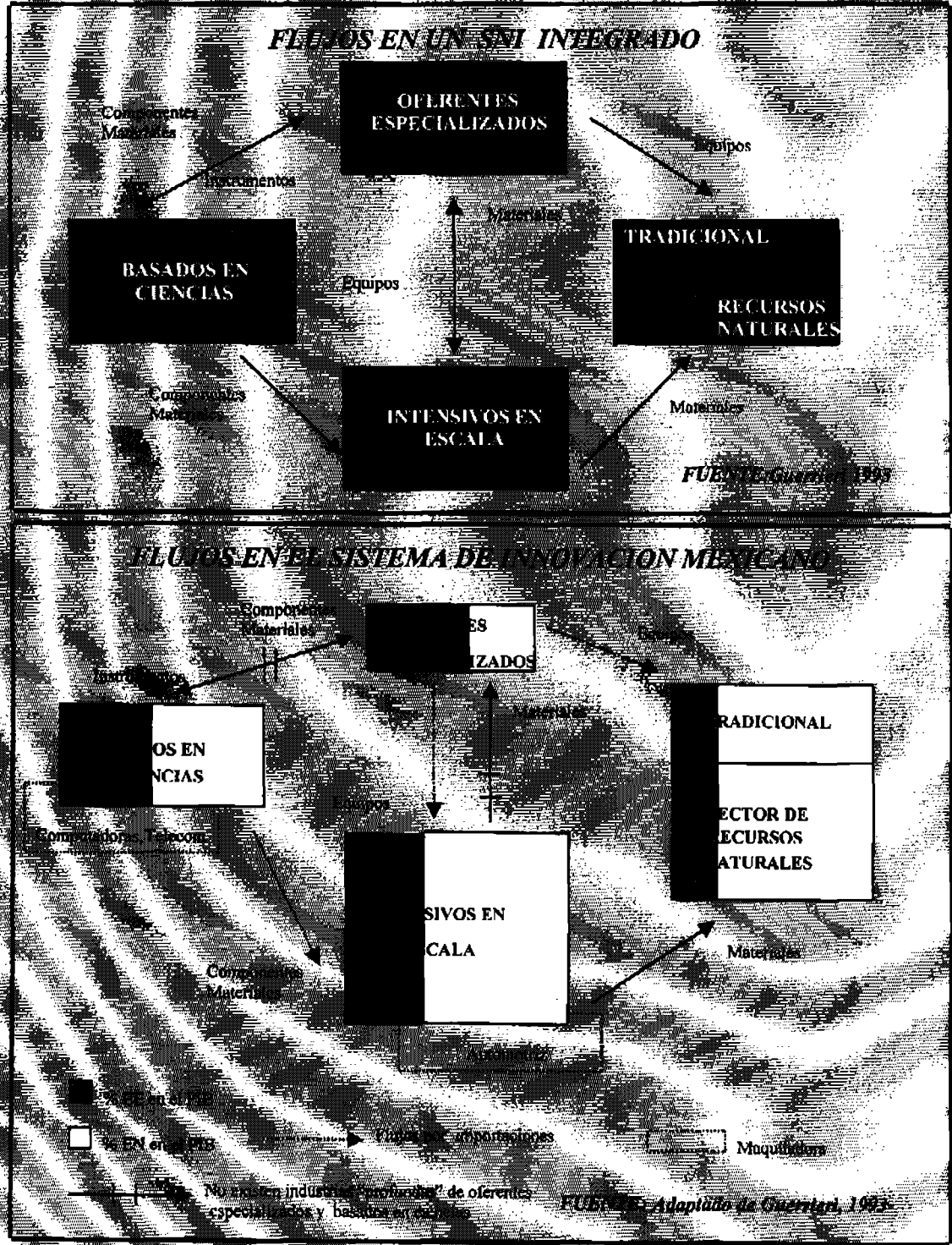
En el caso de sectores basados en ciencia, muy dominados por la influencia de electrónicos y químico – farmacéuticos, tanto las EE como las EN llevaron a cabo nuevas inversiones. Sin embargo, el crecimiento del empleo es mucho mayor, dado que se convierten en ensambladores de alto uso manual y procesadores basados en uso intensivo de empleo a fin de competir en mercados globalizados con mano de obra de menor costo.

En la misma lógica, las EE basadas en ciencia y las proveedoras especializadas, así como las EE de industrias intensivas en escala, logran exportar con éxito pero a costa de grandes reducciones de contenidos domésticos. La propensión a importar es muy alta y más todavía en EE dedicadas al ensamblaje. Todo esto resume en medidas de modernización muy discutibles dirigidas preferentemente a aumentar el ensamble manual a la vez que se mejora el uso de capacidad excedente, en ocasiones con auxilio de un poco inversión nueva adicional, pero siempre con mayor integración a contenidos de importación.

También en acuerdo pleno a esa lógica, I&D y las adquisiciones de tecnología se mantienen en niveles muy modestos. La inversión en I&D es muy baja, incluidos los sectores que en principio dependerían de mayores esfuerzos tecnológicos (esto es, los basados en ciencia y los proveedores especializados), pero sobre todo es muy baja en las EE exportadoras de productos basados en ciencia y de intensivos en escala. La transferencia de tecnología sigue las mismas pautas de la I&D, destacando de nuevo el poco gasto de las EE exportadoras de productos de ensamble basados en ciencia y otros entre los dominados por proveedores e intensivos en escala.

La principal implicación de estos resultados es que el aprendizaje local y el desarrollo de capacidades tecnológicas y productivas domésticas no es una resultante incuestionable de depender de las EE, aunque estas sean las líderes de sus campos. Por el contrario, hay que asumir muy serias reservas al analizar el efecto que las prácticas actuales de las EE imponen al sistema de innovación mexicano. En particular, la contribución que hacen a la acumulación de capacidades de innovación es muy limitada, y esto es tal vez más limitado al darle seguimiento separado a las grandes EE. Debería contemplarse el fomento a otro tipo de firmas y de industrias, entre las que se incluyeran algunos pocos proveedores especializados en áreas o *clusters* de probada competitividad doméstica. Contar con empresas de este tipo, y particularmente con algunos productores de bienes de capital muy escogidos, sería un ingrediente indispensable para desarrollar capacidades innovativas mejor integradas y más profundas. El reto sin duda será resistir la oposición a este argumento que será visto contra el temor de renacer prácticas proteccionistas. Parte importante del trabajo por hacer incluye sacar a la luz las evidencias, por ahora dispersas, que subrayan la importancia de estar en capacidad de producir y no solo de bien usar los bienes de capital en el camino a mejorar las capacidades de un sistema nacional de innovación.

Gráfica A. La Globalización del Sistema de Innovación Mexicano: flujos tecnológicos y relación entre sectores



## Referencias

- Aboites, J. (1997), "Cambios en la Ley de Propiedad Intelectual en México durante el periodo 1976-1994", mimeo.
- Arjona, L. y Unger K. (1996), "Competitividad internacional y desarrollo tecnológico: la industria manufacturera Mexicana frente a la apertura comercial", Economía Mexicana, vol.V, núm.2.
- Cantwell, J. (1992), "The internalization of technological activity and its implications for competitiveness", en Granstrand, O., Hakanson, L. and Sjolander, S. (eds.), *Technology Management and International Business*, Chichester, Wiley.
- CONACYT (1997), Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, México, 1996.
- CONACYT (1997), Encuesta de Intercambio Tecnológico, mimeo.
- Dosi, G., Freeman, C. y Fabiani, S. (1994), "The Process of Economic Development: Introducing Some Stylized Facts and Theories on Technologies, Firms and Institutions", Industrial and Corporate Change, Volume 3, Number 1, Oxford University Press.
- Eaton, B. C., Lipsey R. y Safarian, A. E. (1994), "The theory of multinational plant location: agglomerations and disagglomerations", en *Multinationals in North America*, general editor, Lorraine Eden, University of Calgary Press.
- Guerrieri, P. (1993), "International Competitiveness, Trade Integration and Technological Interdependence in Major L.A. Countries", Presented at the 9<sup>th</sup> Convegno Scientifico, 30 sept-1 oct, Milano.
- INEGI, OIT and Secretaría de Trabajo (1995), "Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación en el Sector Manufacturero" (ENESTYC-1992).
- INEGI (1989), XIII Censo Industrial-1988, México.
- INEGI (1994), XIV Censo Industrial-1993, México.
- OECD (1997), National Innovation Systems, Paris.
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", Research Policy, núm.13.
- Unger, K. (1994), "Foreign Direct Investment in Mexico", en *Multinationals in North America*, general editor, Lorraine Eden, University of Calgary Press.
- Unger, K. y Oloriz, M. (1998), Innovation and foreign technology in Mexico's industrial development, Documento de Trabajo, E - 117, CIDE, México.