

Derechos reservados de El Colegio de Sonora, ISSN 0188 7408

## Limitaciones de los proveedores mexicanos de la electrónica frente a los extranjeros

Jorge Carrillo \*

Robert Zárate Cornejo \*\*

Resumen: Este trabajo analiza las diferencias entre proveedores extranjeros y mexicanos en la industria electrónica en Baja California. Por un lado, se encuentran los proveedores mexicanos con limitaciones tecnológicas, productivas y en el tamaño del empleo. Se especializan en la fabricación de insumos y materiales indirectos, lo que les impide insertarse en las cadenas productivas de dicha industria, en particular con las firmas transnacionales. Además, se trata de tradicionales negocios familiares. Por otro lado, se encuentran los proveedores extranjeros cuya especialización es la producción de materiales directos para la industria electrónica. Su vinculación es de largo plazo con las transnacionales, lo cual les ha permitido adquirir una mayor transferencia tecnológica, asistencia técnica, personal calificado y capacitado, garantizando con ello su posición competitiva en cuanto a brindar calidad, precio y entrega a tiempo.

\* Investigador del Departamento de Estudios Sociales de El Colegio de la Frontera Norte. Se le puede enviar correspondencia a Blvd. Abelardo L. Rodríguez, no. 2925, Zona del Río, C. P. 22320, Tijuana, Baja California, México. Correo electrónico: carrillo@colef.mx

\*\* Doctorado en Ciencias Económicas de la Universidad Autónoma de Baja California. Correo electrónico: rzarate64@hotmail.com

**Palabras clave:** maquiladoras, proveedores locales, tecnología, competitividad, empresas trasnacionales.

**Abstract:** This article compared two types of suppliers in the electronic industry in Baja California: domestic and foreign. On the one hand, the Mexican supplier has important limitations: technological, productive and employment size. Also, the production of indirect materials and components, plus traditional organization base on familiar linkages produced important obstacles. Those characteristics limited the integration of Mexican suppliers in the commodity chain of the electronic industry and especially with transnational firms. On the other hand, the foreign suppliers are specialized in direct materials (tier two), based on long-term relationships with transnational firms. This allows them to obtain technological and technical capabilities, more skill people and more training, all of which guarantee their competitiveness on quality, cost and just in time delivery.

**Key words:** local suppliers, transnational firms, technology, competitiveness, maquiladoras.

## Introducción

El desarrollo de las empresas proveedoras no es un proceso nuevo en la frontera norte de México, pues se inicia conjuntamente con la llegada de los fabricantes de equipo original (*Original Equipment Manufacturers, OEM*) a partir de los años setenta, cuando los grandes volúmenes de producción requeridos implicaban la subcontrata-

ción de actividades de ensamble de componentes<sup>1</sup> y partes. Las primeras empresas de la industria electrónica localizadas fueron de origen estadounidense, luego llegaron las japonesas, que establecieron nuevas estrategias de expansión hacia el mercado norteamericano y nuevas formas de organización flexible.

El desarrollo de las empresas proveedoras locales es una fuente potencial de crecimiento, empleo y estabilidad económica debido a su flexibilidad y capacidad de adaptarse a los entornos y vicisitudes económicas de una región. Sin embargo, las virtudes que poseen se encuentran ante innumerables obstáculos que impiden su desarrollo. Generalmente, los proveedores locales se enfrentan a importantes barreras para el acceso a recursos financieros y del mismo modo compiten en condiciones desiguales con las compañías en los mercados locales e internacionales para comercializar sus productos, de manera que su desarrollo queda condicionado a estrategias provenientes de los propios clientes, particularmente en cadenas globales del producto.<sup>2</sup>

Las empresas proveedoras de la industria electrónica en las ciudades de Tijuana y Mexicali se han incrementado con la entrada del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y como resultado de diversas ventajas: el bajo costo relativo de la mano de obra, la cercanía con el mercado de consumo norteamericano, insumos, bienes, servicios y fuerza de trabajo especializada (Carrillo y Hualde, 2000a:111). Además, las ventajas de localización para los proveedores se explicarían por la presencia de siete firmas transnacionales OEM en Tijuana: Sony, Samsung, Sanyo, Matsushita, Hitachi, JVC y Sharp; y seis OEM en Mexicali: LG Electronics, Goldstar, Mitsubishi, Daewoo, Sony y Samsung. Estas

<sup>1</sup> Los componentes pueden ser activos (semiconductores, circuitos integrados, microprocesadores, etcétera) y pasivos (resistores, capacitadores, switches, arneses, cables, conectores, etcétera) (Dicken, 1992, citado por Carrillo, 2001b:13).

<sup>2</sup> Enfoque que analiza las interacciones entre las estrategias globales de las empresas dominantes y las respuestas de las empresas locales. El resultado da una indicación de la ventaja o desventaja de la participación de los proveedores locales en ciertos esquemas o redes de globalización productiva, pues algunas empresas estarán lideradas por el productor mientras otras serán impulsadas por el comprador.

empresas lideran el *cluster* de la industria electrónica de la región y son el motor no sólo de importantes procesos de escalamiento industrial (*upgrading*), sino también de la especialización de los proveedores locales, tal como muestran estudios de Carrillo (2001), Lara (1998) y Mercado (2001); aunque el nivel de vinculación entre las OEM y el proveedor mexicano es todavía escaso.

Las OEM en México han evolucionado del ensamble tradicional hacia operaciones de manufactura sofisticada, caracterizada por una mayor modernización tecnológica y complejidad de actividades, lo que va acompañado de procesos de aprendizaje organizacional y de asimilación de conocimientos (Carrillo, 2001a:9). Esta complejidad se refleja en la cadena productiva, de tal suerte que las empresas tienden a especializarse. La especialización ha fortalecido el comercio interempresarial en el contexto local, de tal forma que las OEM venden productos a otras OEM (comercio entre maquiladoras). Por ejemplo, Sanyo vende yugos, deflectores y sintonizadores a Sony y Matsushita; Hitachi, gabinetes a JVC; Samsung televisores vende cinescopios a LG Electronics y Daewoo, y le compra gabinetes a Hitachi (Carrillo, 2001a:16). La encuesta *Aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial en plantas maquiladoras*, coordinada por El Colegio de la Frontera Norte (COLEF, 2002a) muestra que 27% de las ventas y 34% de las compras de las empresas electrónicas en Baja California fueron realizadas en México, fundamentalmente a otras maquiladoras (Carrillo, 2002).

La vinculación de las empresas proveedoras locales con las firmas transnacionales es un factor importante para el acceso a los mercados globales. Las compañías transnacionales lideran las cadenas productivas sobre las cuales se aglomeran empresas proveedoras como subcontratistas, conformando los llamados *clusters* locales. En esta noción de encadenamiento productivo, se define a las diversas actividades que involucran desde el diseño, la producción, la distribución y la comercialización de bienes y servicios. Gereffi y Korzeniewicz (1994) plantean la importancia de los vínculos de las empresas locales con las empresas líderes siempre y cuando la vinculación permita un ulterior ascenso a los eslabones más elevados de la cadena.

El presente trabajo tiene como objetivo identificar las potencialidades de vinculación para el desarrollo de las capacidades tecnológicas de las empresas proveedoras locales (mexicanas y extranjeras) de la industria electrónica localizadas en Baja California, así como los obstáculos que enfrentan para ascender en las cadenas productivas. Uno de los factores de atracción de la inversión extranjera directa (IED) viene a ser la existencia de proveedores locales capaces de suministrar insumos de calidad en el tiempo oportuno y a precios competitivos que permitan reducir costos de producción. En este sentido y dada la tradicional escasa vinculación existente entre empresas nacionales con firmas transnacionales, es importante analizar los problemas existentes y los obstáculos que presentan.

El trabajo está dividido en cuatro secciones. La primera presenta la importancia de la industria electrónica en Tijuana y Mexicali. En las siguientes secciones se exponen los resultados de la encuesta: *Aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial en plantas maquiladoras* (véase COLEF, 2002a), que forma parte de un proyecto con el mismo nombre coordinado por El Colegio de la Frontera Norte (COLEF), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) (COLEF, 2002b). Asimismo, el trabajo refleja el análisis de entrevistas a 20 empresas proveedoras locales. La segunda sección caracteriza a los proveedores, diferenciando a los extranjeros de los mexicanos. La tercera presenta los niveles de tecnología que tienen dichas empresas. La cuarta sección trata el tema de los obstáculos para el desarrollo de los proveedores. Por último, se ofrecen las conclusiones y algunas recomendaciones.

### Importancia de la industria electrónica en las ciudades de Tijuana y Mexicali

La industria electrónica está compuesta por un conjunto de sectores integrados en: componentes electrónicos, equipos electrónicos

y electrónicos de consumo. El que destaca con mayor concentración en las ciudades de Tijuana y Mexicali es el de electrónica de consumo, particularmente la industria del televisor, que se ha convertido en el sector electrónico más dinámico en México. Son empresas cuyo crecimiento ha estado relacionado con el papel desempeñado por la industria maquiladora de exportación (IME).

La IME ha crecido en importancia para la economía mexicana, especialmente como fuente generadora de divisas, empleos y trabajos calificados. En el cuadro 1 se aprecia que mientras que en 1990 había 1,703 establecimientos que empleaban 446,436 trabajadores, en el año 2000, existían 3,590 plantas con más de un millón de empleos, es decir, se dio un crecimiento de 65%. Sin embargo, la participación de los insumos nacionales no ha superado 3% del valor de los insumos totales que son utilizados en el procesamiento del producto final, y el incremento del empleo de técnicos no ha superado 12% del total empleado. Estos puntos críticos son el reflejo de un escaso eslabonamiento con la proveeduría nacional y en particular con el cluster local.

La industria electrónica de Baja California ha desempeñado un papel importante para la economía mexicana con un aporte significativo de 8.3% al PIB de la industria electrónica nacional en 1993, que la coloca en el cuarto lugar, después del Estado de México, D. F. y Jalisco (SECOFI, 1998). En ese mismo año, Baja California contaba con 140 establecimientos del sector electrónico de los 622 existentes en México, empleando a 31,263 personas. Ocupaba el primer lugar en el número de empresas del sector electrónico, con 86% en la rama 3832<sup>3</sup> y el 14% restante en la rama 3823<sup>4</sup> (SECOFI, 1998). En cuanto a generación de empleos, se colocó en ese mismo año en el segundo lugar superado única-

<sup>3</sup> La rama 3832 de la industria electrónica en México está relacionada con la fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión, comunicación y de uso médico.

<sup>4</sup> La rama 3823 de la industria electrónica en México hace referencia a la fabricación y/o ensamble de máquinas de oficina, cálculo y procesamiento informático.

**Cuadro 1**  
**México: indicadores de la industria maquiladora**  
**1990-2000**

Concepto	1990	2000
Establecimientos*	1 703	3 590
Personal ocupado*	446 436	1 285 007
Obreros	360 358	1 040 077
Hombres	140 919	466 004
Mujeres	219 439	574 073
Técnicos de producción	53 349	152 622
Empleados administrativos	32 729	92 308
Horas-hombre trabajadas por los obreros* (miles de horas)	67 817	n. d.
Sueldos, salarios y prestaciones (miles de pesos)	5 106 776	83 641 414
Insumos consumidos (miles de pesos)	29 958 614	522 609 430
Importados	29 445 060	505 706 876
Nacionales	513 554	16 902 554
Valor agregado (miles de pesos)	9 918 504	167 926 111

Nota: debido al redondeo de las cifras, la suma de los parciales puede no coincidir con los totales.

\* Promedio mensual.

Fuente: INEGI, 2001.

mente por el estado de Chihuahua, con un promedio de empleo por establecimiento de 223 trabajadores (SECOFI, 1998).

Las proveedoras de la electrónica en Tijuana y Mexicali están conformadas por empresas mexicanas y extranjeras. La encuesta permite identificar 52 plantas proveedoras locales, de las cuales 12 son mexicanas y 40 extranjeras. Las plantas localizadas en Tijuana están constituidas por 9 nacionales y 18 extranjeras; mientras que en Mexicali hay 3 y 22, respectivamente. Las plantas proveedoras mexicanas tienen casas matrices y provienen del Estado de México, Sonora y Baja California. Sólo dos empresas fueron totalmente independientes. Por su parte, las plantas proveedoras extranjeras provienen de las siguientes regiones: América (Estados Unidos), Asia (Japón, Corea, Taiwán, China, Malasia y Singapur), Europa (Irlanda, Inglaterra, Italia, Alemania, Suecia,

Bélgica y Francia). Muchas de las empresas cuentan con oficina regional localizada en la ciudad de San Diego, California (COLEF, 2002a). Dentro del dinamismo de la industria electrónica, la industria del televisor se ha convertido en la principal actividad de exportación mexicana en los últimos años. En 1997, cubría 14.2% de la demanda mundial, siendo su principal destino Estados Unidos, país que importa el 23% de la producción mundial total (SECOFI, 1998). Los aparatos de televisor embarcados desde México hacia Estados Unidos aumentaron de 1.7 millones en 1987 a más de 25 millones en 1998 (Carrillo, 2001b:10). La importancia de la industria del televisor también radica en el desarrollo de las capacidades tecnológicas en sus proveedores locales (Zárate, 2002) y en la vinculación y generación de redes con los actores sociales estratégicos regionales (López Zámano, 2002).

### Proveedores de la industria electrónica

Muchas de las empresas proveedoras iniciaron sus operaciones en los años noventa, principalmente entre 1997 y 1999. Existe una planta proveedora mexicana dedicada a la confección de uniformes, que opera desde 1963; la empresa extranjera más antigua fue establecida en 1969. El número de empresas proveedoras locales establecidas en Tijuana se ha incrementado a partir de la entrada en vigencia del TLCAN (9 mexicanas y 29 extranjeras) (COLEF, 2002a).

Las proveedoras concentradas en Tijuana muestran diversos tamaños de empleo. En promedio tenían, en el año 2001, 236 trabajadores en las plantas mexicanas y 337 en las extranjeras; no obstante, la mayor parte de las empresas son pequeñas y medianas, aunque existen desde plantas con 10 trabajadores hasta las que tienen 2,000 empleados (cuadro 2) (COLEF, 2002a).

Las empresas fabrican partes y componentes para la industria electrónica. Los productos elaborados pueden clasificarse según su participación en el ensamble del producto, como el caso del te-



## Cuadro 2

Tijuana y Mexicali: número de plantas proveedoras de la industria electrónica por tamaño promedio de empleo

Tamaño de planta	Proveedor mexicano		Proveedor extranjero	
	Plantas	Empleo	Plantas	Empleo
Micro 0 a 15	2	12	2	10
Pequeña 16 a 100	5	53	12	63
Mediana 101 a 250	3	180	10	180
Grande 251 y más	2	1000	16	689

Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

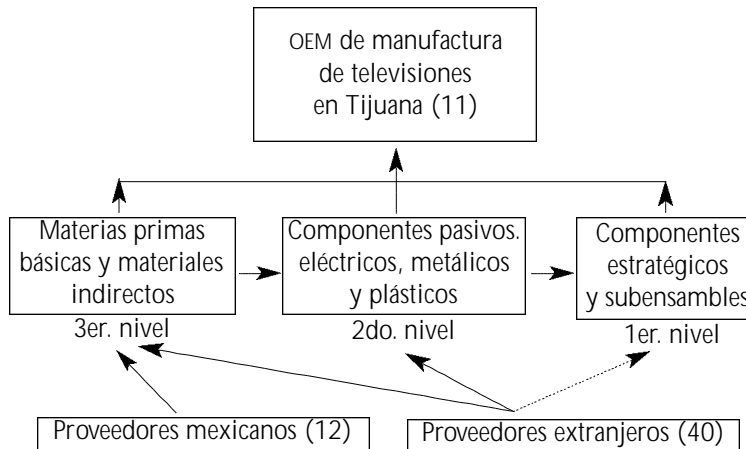
levisor, en materiales indirectos y directos. Las empresas proveedoras mexicanas sólo producen materiales indirectos: material de empaque de plástico, manuales impresos, tarimas de madera, bolsas de polietileno, hule de espuma, cajas, empaques, uniformes y fornituras. Ninguna produce insumos directos. Los proveedores extranjeros, por el contrario, fabrican diversos materiales directos. Para televisores se producen, por ejemplo, gabinetes de plástico, tableros electrónicos, capacitores, tapas para control remoto y bandas. Para computadoras se fabrican monitores, bases para monitores, cables, chasis electrónicos y gabinetes de plástico. Además producen controles remotos, charolas para refrigeradores, convertidores, multi-chips, modulares, chasis electrónicos para video, tableros eléctricos y celulares. Entre los principales materiales indirectos elaborados figuran: empaques corrugados para televisión y monitores, empaques de plástico, cajas, polietileno, molde de metal, hule de espuma y empaques de papel. Dadas las características del producto elaborado, los proveedores mexicanos participan como proveedores del tercer nivel de la cadena productiva, mientras los proveedores extranjeros en el segundo y tercer nivel (véase esquema).

Las partes e insumos fabricadas por las empresas proveedoras mexicanas están destinados a clientes OEM y exportadores directos

como: JVC, Matsushita, Samsung, Sanyo y Sony. Mientras tanto, los proveedores extranjeros cuentan con diversos clientes OEM: JVC, Matsushita, Samsung, Sanyo, Sony, Pioneer, Mitsubishi, Sharp, Hitachi, LG Electronics, IBM, Mitsubishi y Daewoo. Fabrican productos para marcas conocidas como: Panasonic, Goldstar, Samsung, Sanyo, Sony, Pioneer, Phillips, IBM y Sharp. Los proveedores locales no producen exclusivamente para un único cliente o casa matriz, diversifican su producción para otras marcas y clientes, aunque ello depende de los niveles de decisión de cada empresa proveedora. Asimismo, en las plantas proveedoras existen diferencias marcadas en cuanto a la infraestructura, organización y uso de equipos y maquinarias, las cuales pueden ser observadas en el cuadro 3. En aquellas empresas que elaboran materiales indirectos, como manuales impresos y confección de uniformes, no existe transferencia tecnológica por parte de las firmas transnacionales. Además, por el tipo de producto y servicios que realizan se

## Esquema

Estructura de proveedores locales en la industria electrónica



Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

ubican en el último eslabón de la cadena productiva. Esta situación por sí misma explica la poca vinculación y la escasa capacidad tecnológica del proveedor mexicano que le vende a las empresas electrónicas transnacionales.

### Cuadro 3

#### Características principales de los proveedores locales en la industria electrónica

Proveedor mexicano	Proveedor extranjero
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeña y mediana empresa, con promedio de 236 trabajadores por planta. Predominancia de pequeña empresa.</li> <li>• Plantas en su mayoría independientes.</li> <li>• Producción de materiales directos no se ha encontrado.</li> <li>• Producción de materiales indirectos como: empaque de plástico, manuales impresos y confección de uniformes.</li> <li>• Clientes OEM: JVC, Matsushita, Samsung y Sanyo.</li> <li>• Infraestructura no adecuada, funcionan en casa del dueño de la empresa.</li> <li>• Forma de hacer negocio tradicional.</li> <li>• Alto porcentaje de empresas con uso de tecnología con atraso mayor a tres años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeña y mediana empresa con promedio de 337 trabajadores por planta. Predominancia de mediana empresa.</li> <li>• Plantas con sede regional y oficinas en San Diego.</li> <li>• Producción de materiales directos como: gabinetes de plástico para TV y computadoras, bandas para TV, base para monitor, etcétera.</li> <li>• Producción de materiales indirectos como: empaques de plástico, empaques de papel, cajas de cartón, etcétera.</li> <li>• Clientes OEM: JVC, Matsushita, Samsung, Sanyo, Sony, Hitachi, Mitsubishi, Sharp, LG Electronics, etcétera.</li> <li>• Infraestructura con servicios necesarios, funciona en un parque industrial.</li> <li>• Forma de hacer negocio más estratégico.</li> <li>• Mayoría de empresas con tecnología comparable con lo mejor (tecnología moderna).</li> </ul>

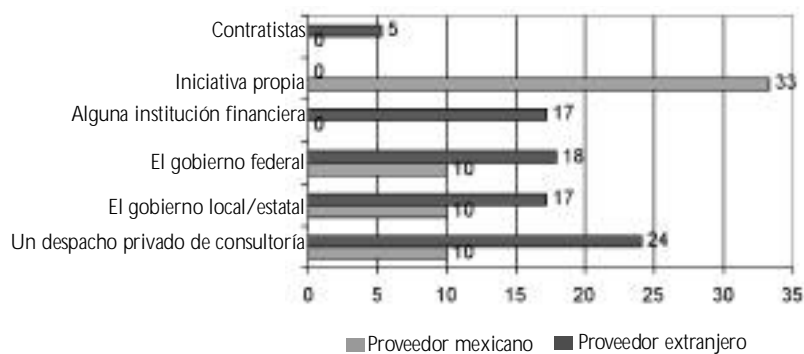
Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

## Capacidad tecnológica de proveedores locales

Para un mercado competitivo es importante que las empresas proveedoras locales cuenten con capacidades tecnológicas que les permitan afrontar las exigencias de sus clientes y ser eficientes en el cumplimiento de sus compromisos productivos. Los países en desarrollo no cuentan con tecnologías propias; por tanto, las empresas y el entorno local deben asimilar y desarrollar las tecnologías adquiridas de las relaciones con las firmas transnacionales. Requieren, para ello, de un aprendizaje<sup>5</sup> previo para adaptar y di-

Gráfica 1

Tijuana y Mexicali: apoyo recibido de instituciones para establecer vínculo con clientes en la industria electrónica (porcentaje de plantas proveedoras)



Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

<sup>5</sup> En las formas de aprendizaje de las empresas norteamericanas y japonesas del sector televisión, Lara (1998:59) considera tres conceptos clave que definen el aprendizaje tecnológico: acumulación, apropiabilidad y oportunidad, en el nivel de relación proveedor–usuario.

fundir tecnologías, incluyendo actividades de investigación y desarrollo (I+D). Éstas exigen conocimientos, habilidades y esfuerzo para su comprensión, dado que las tecnologías son conocimientos tácitos de "saber hacer", que no pueden ser transferidos de manera inmediata (Lundvall y Borrás, 1997:8). Los conocimientos tecnológicos no se comparten equitativamente entre las firmas y tampoco son fáciles de imitar y transferir entre ellas. En consecuencia, el aprendizaje es una condición importante para la transferencia tecnológica, en atención a los conocimientos tácitos.

En este sentido, el desarrollo de las capacidades tecnológicas de las empresas proveedoras se puede establecer a partir de la vinculación con las firmas transnacionales, mediante el aprovechamiento de las ventajas tecnológicas, la información de mercado, la capacitación y la asistencia. La vinculación de las empresas proveedoras locales no nace por sí sola, requiere de un conjunto de mecanismos que permita acercarse a comercializar sus productos con las OEM de la industria electrónica. Su incorporación a la cadena de producción está supeditada al entorno, al apoyo de instituciones, a las políticas gubernamentales, a la infraestructura y a la presencia de los propios proveedores. En este caso, como lo muestra la gráfica 1, los proveedores mexicanos recibieron, si acaso, un escaso apoyo de las instituciones federales, estatales y municipales. Un 33% de establecimientos indicó que sus vínculos con las OEM se debieron a iniciativa propia y de los mismos clientes.

Asimismo, en cuanto a las relaciones de largo plazo con los clientes transnacionales, sólo 25% de empresas proveedoras mexicanas expresaron tener relaciones de este tipo, mientras que en las extranjeras el porcentaje aumentó a 75% (gráfica 2). Esto indica que las empresas proveedoras extranjeras han construido (o construyeron previamente a la localización en Baja California) redes con los clientes y han ganado la confianza para el suministro de componentes, pasando a formar parte de los planes de las

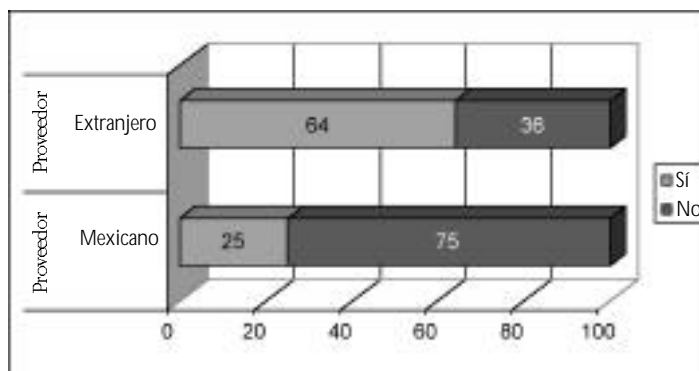
empresas transnacionales. Para las pocas proveedoras mexicanas en donde hay relación de largo plazo, ésta también significa un beneficio en el desarrollo de sus capacidades y posibilita una mayor transferencia tecnológica; además, implica mayor certidumbre, reduce los costos y permite un mínimo de aprendizaje. Por tanto, la vinculación de las empresas proveedoras locales con firmas transnacionales conlleva un conjunto de beneficios, principalmente en el desarrollo de sus capacidades tecnológicas. Estas capacidades pueden adquirirse mediante la transferencia tecnológica y la asistencia. En la industria de la electrónica en Tijuana y Mexicali, un porcentaje menor pero importante de plantas proveedoras mexicanas (17%) recibieron transferencia tecnológica en procesos por parte de las firmas transnacionales (gráfica 3). En el caso de las empresas extranjeras, la cifra alcanzó al 90% de las plantas (figura 1). Este alto porcentaje de transferencia se puede explicar por las redes que se han establecido entre proveedores extranjeros y firmas transnacionales, al llenar el espacio que desafortunadamente nunca han podido llenar los proveedores mexicanos, por problemas de costos, calidad y entrega.

Las empresas proveedoras locales adquieren tecnologías de proceso mediante diversas modalidades, siendo la más importante el aprendizaje interno (75% en plantas mexicanas y 85% en extranjeras) (gráfica 4). En segundo lugar, se tienen la adquisición de tecnología por imitación o copia (42%) y el asesoramiento de los vendedores de equipo (58%) en el caso de los proveedores mexicanos. En el caso de los proveedores extranjeros, la asesoría del corporativo (59%) fue más importante que en los mexicanos (20% de las plantas).

Para la fabricación de televisores se requiere contar con diseño y tecnología. La elaboración de partes y componentes es diseñada por los centros de I+D de las EMS (*Electronic Manufacture Services*) o las OEM, muchas veces en colaboración con los proveedores, quienes, conocedores de los insumos, sugieren modificaciones y

Gráfica 2

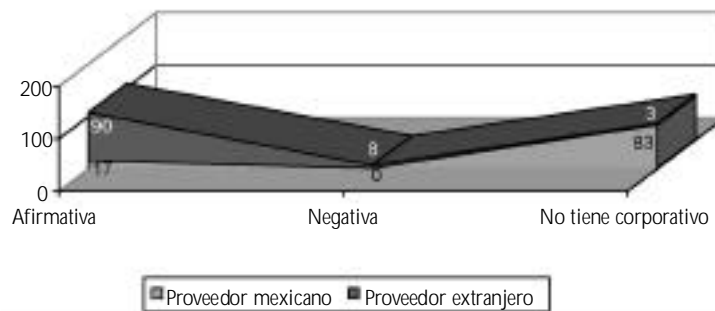
Tijuana y Mexicali: vinculación a largo plazo con clientes en la industria electrónica (porcentaje de plantas proveedoras)



Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

Gráfica 3

Tijuana y Mexicali: transferencia en tecnología de proceso del corporativo en la industria electrónica (porcentaje de plantas proveedoras)\*



\* Los totales pueden no sumar 100 por el redondeo de cifras.

Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

mejoras del producto. En el caso de Tijuana y Mexicali, los proveedores locales han optado por diversas formas de adquirir tecnologías de producto. Por aprendizaje interno, 73% de las plantas mexicanas y 67% de las extranjeras; por asesoramiento del corporativo, 71% de plantas extranjeras y menos del 20% en mexicanas; y por imitación y copia, 59% de los proveedores mexicanos (gráfica 5).

La vinculación con la firma transnacional permite obtener la transferencia de diseño del producto y las especificaciones técnicas para la fabricación de insumos; el compromiso puede ir más allá cuando la proveedora local se vincula en el largo plazo. Las empresas transnacionales pueden conferir licencia de los insumos que requieren y establecer relaciones que retroalimenten al proveedor en el mejoramiento del producto. Respecto a los proveedores locales, no se encontraron casos de concesión de licencia o patentes. La asistencia con soporte técnico que brindan compañías transnacionales para mejorar los procesos de fabricación de insumos y los métodos de calidad de sus proveedores es de suma importancia en la generación de capacidades tecnológicas. El 50% de las empresas mexicanas proveedoras recibieron asistencia en control de calidad y 40% en diseño del producto. No obstante, para las plantas extranjeras la asistencia ha sido de mayor relevancia en partes y componentes, y destaca el apoyo en información de la demanda (85% de plantas), el control de calidad (78%) y la asistencia en proceso productivo (75%) (gráfica 6).

Para el desarrollo de las capacidades tecnológicas, es relevante la participación del recurso humano (RH); se requiere de la calificación del personal técnico e ingenieros para el manejo de tecnologías de productos y procesos. La formación de los RH se recibe de manera formal e informal dentro de la empresa o del sector educativo.

La asistencia de capacitación proporcionada por las firmas transnacionales no es suficiente para desarrollar el aprendizaje de



Gráfica 4

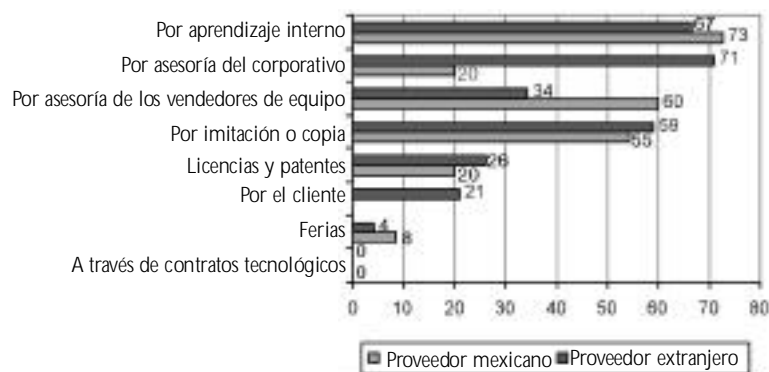
Tijuana y Mexicali: formas de adquisición de tecnología de proceso en la industria electrónica (porcentaje de plantas proveedoras)



Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

Gráfica 5

Tijuana y Mexicali: formas de adquisición de tecnología de producto de la industria electrónica (porcentaje de plantas proveedoras)



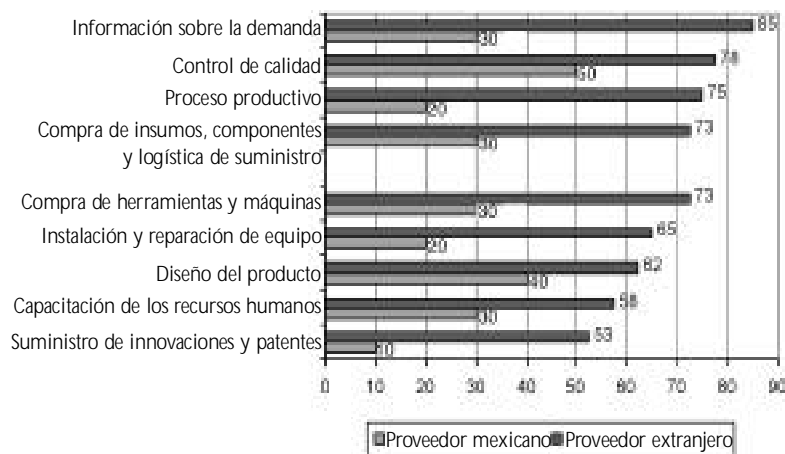
Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

las empresas proveedoras locales, particularmente si se trata del último eslabón de la cadena productiva del cluster del televisor en Tijuana. Las empresas proveedoras requieren calificar a su RH para poder seguir especializándose productivamente.

En el cuadro 4, se pueden apreciar los requerimientos de capacitación de las empresas proveedoras locales, y es la categoría de obreros la que requiere de mayor capacitación, tanto en plantas mexicanas como extranjeras (67% y 45%, respectivamente). Por el contrario, es mayor la necesidad de capacitar técnicos en las plantas extranjeras (23%) que en las mexicanas (17%). No obstante, hay consenso en que la mayor parte de la capacitación compete a las empresas y que el personal de planta requiere de capacitación continua y actualizada.

### Gráfica 6

Tijuana y Mexicali: asistencia de parte de la casa matriz o el cliente principal de la industria electrónica (porcentaje de plantas proveedoras)



Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

## Cuadro 4

Tijuana y Mexicali: personal por categoría que requiere capacitación de la industria electrónica (porcentaje de plantas proveedoras)\*

	Proveedor mexicano	Proveedor extranjero
Obreros	67	45
Técnicos	17	23
Gerentes	8	8
No hay necesidad	8	5
Ingenieros	0	10
Administrativos	0	5
Todos	0	3
Mandos medios	0	3
Total	100	100

\* Los totales pueden no sumar 100 por el redondeo de las cifras.

Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

### Obstáculos para el desarrollo de proveedores locales

En la actualidad, se ha presentado un conjunto de problemas que obstaculizan la vinculación de las empresas proveedoras locales con las firmas transnacionales en la industria de electrónica en Tijuana. Estos problemas afectan enormemente la posibilidad de vinculación y crecimiento. Los principales son la recesión económica de los Estados Unidos en 75% de las plantas, el aumento de los costos de operación en 67% de éstas y la sobrevaloración del peso y aumento del impuesto en 50% de ellas (cuadro 5).

Los problemas que más afectan al proveedor extranjero son el aumento de los impuestos para el 90% de plantas; en segundo lugar, el incremento del costo de operación y en tercer lugar, la recesión económica norteamericana (cuadro 6). Estas dificultades han repercutido no sólo en el costo de operación de las plantas

## Cuadro 5

Tijuana y Mexicali: problemas que afectan la competitividad y crecimiento futuro de la industria electrónica (porcentaje de plantas proveedoras mexicanas)\*

	Proveedor mexicano				%
	Muchísimo	Regular	Poco	Nada	
La recesión de la economía norteamericana	75	8	17	0	100
La sobrevaloración del peso	50	33	17	0	100
El artículo 303 del TLC	30	20	10	30	100
La nueva Ley Aduanera	30	30	10	30	100
El aumento de costos de operación en México	67	25	8	0	100
La competencia con China	33	8	8	50	100
El aumento en la tramitología	25	42	17	17	100
El aumento de los impuestos	50	8	33	8	100
La corrupción e inseguridad	33	33	25	8	100

\* Los totales pueden no sumar 100 por el redondeo de las cifras.  
Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

## Cuadro 6

Tijuana y Mexicali: problemas que afectan la competitividad y crecimiento futuro de la industria electrónica (porcentaje de plantas proveedoras extranjeras)\*

	Proveedor extranjero				%
	Muchísimo	Regular	Poco	Nada	
La recesión de la economía norteamericana	75	10	10	5	100
La sobrevaloración del peso	53	25	13	10	100
El artículo 303 del TLC	64	8	5	23	100
La nueva Ley Aduanera	55	24	8	13	100
El aumento de costos de operación en México	83	10	5	3	100
La competencia con China	65	10	15	10	100
El aumento en la tramitología	48	25	13	5	90
El aumento de los impuestos	90	5	3	3	100
La corrupción e inseguridad	50	28	15	8	100

\* Los totales pueden no sumar 100 por el redondeo de las cifras.  
Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

extranjeras, que en algunos casos han optado por retirarse de Tijuana, sino también en la incertidumbre generada para su permanencia en la región. Por ello se deben establecer nuevas estrategias empresariales para su competitividad.

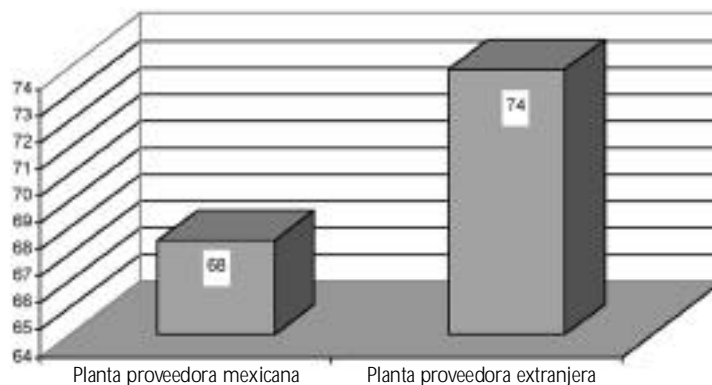
Asimismo, el artículo 303 del TLCAN, que obliga a las compañías extranjeras a incorporar mayor cantidad de componentes de insumos y productos nacionales, sigue siendo la preocupación de muchas empresas proveedoras. En muchos casos, este problema ha sido resuelto por las firmas transnacionales exigiendo a sus empresas proveedoras, localizadas en el exterior, que reduzcan sus costos en 5% con el fin de compensar el pago de los aranceles. De esta manera, se resolvería el problema para las firmas transnacionales y perjudican al proveedor local, y de esta estrategia se estarían favoreciendo aquellos países con un bajo costo de mano de obra como China y países que cuentan con capacidades tecnológicas para afrontar la reducción de sus costos con alta productividad.

También los problemas recesivos de la economía norteamericana y el aumento de los impuestos han afectado la producción y los niveles de empleo de las empresas proveedoras locales. Actualmente, los proveedores mexicanos han limitado sus estrategias para posibles contratos de mediano y largo plazo, en un promedio de 68% de su capacidad instalada; mientras los proveedores extranjeros operan en el promedio del 74% de su capacidad (gráfica 7), esto favorecido por sus vínculos con las firmas transnacionales, que los mantiene como potenciales proveedores a pesar de la crisis económica internacional.

Las empresas maquiladoras localizadas en Tijuana manifiestan que existe un conjunto de problemas que limitan la vinculación con proveedores mexicanos (gráfica 8). Consideran que el proveedor mexicano, por sus limitaciones tecnológicas y de tamaño, no fabrica los insumos que requieren las firmas transnacionales; la mayor parte de los insumos que produce son materiales indirectos y lo que requieren las firmas transnacionales son insumos especializados que no se fabrican en el mercado local y cuya importación supone un alto costo de tiempo y oportunidad (COLEF, 2002).

## Gráfica 7

Tijuana: actual capacidad productiva utilizada de la industria electrónica (promedio de plantas proveedoras)

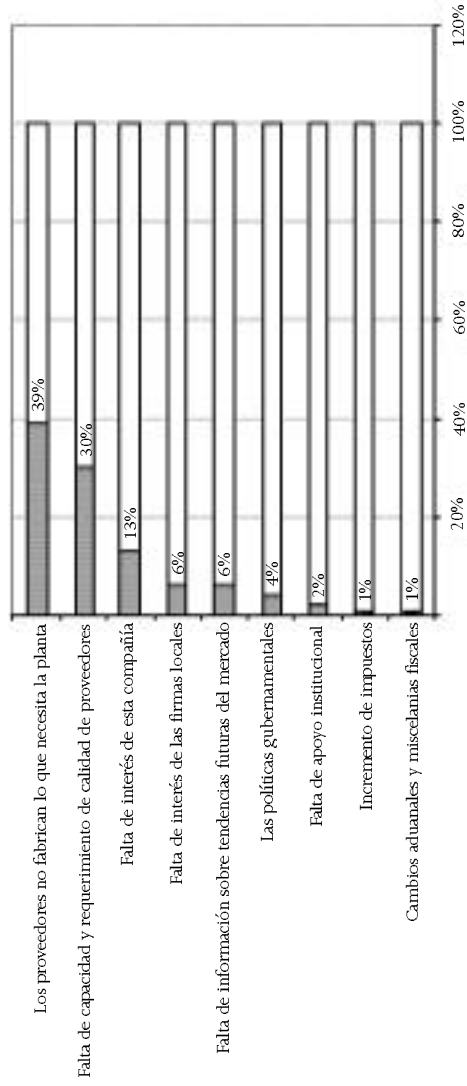


Fuentes: COLEF, 2002a y 2002b.

Asimismo, consideran que la falta de capacidad y requerimiento de calidad de proveedores es otro de los problemas, por lo que no recurren a subcontratar a proveedores mexicanos y prefieren confiar en los extranjeros, con quienes en muchos casos han venido consolidando relaciones antes de establecerse en la región. En tercer lugar, se encuentra la falta de interés de la propia compañía para estrechar vínculos con los proveedores mexicanos, aunque se han encontrado algunas OEM como Sony y Sharp que cuentan con programas de desarrollo de proveedores y cuya experiencia no ha sido fructífera con los proveedores en Tijuana (COLEF, 2002a).

Por tanto, es claro que la industria electrónica está escasamente ligada a los proveedores mexicanos. La carencia de proveedores nacionales limita la posibilidad de establecer vínculos con las firmas transnacionales. A esto se añan los problemas de la dependencia de la economía norteamericana, cuya recesión ha obliga-

**Gráfica 8**  
**Tijuana: principales obstáculos de plantas maquiladoras de la industria electrónica para mantener vínculos con proveedores mexicanos (porcentaje)\***



\* Los totales pueden no sumar 100 por el redondeo de las cifras.  
 Fuentes: COFEP, 2002a y 2002b.

do al cierre de plantas. Asimismo, la entrada en vigencia del artículo 303 del TLCAN y los impuestos a la importación de países terceros (que mayoritariamente son de procedencia asiática) vuelven incierto el desarrollo de los proveedores locales si no se establecen políticas coherentes que integren a los productores nacionales a un estado competitivo.

## Conclusiones

La industria de la electrónica en Tijuana y Mexicali presenta dos patrones diferentes de proveedores, cuyas características responden a los niveles de vinculación con las cadenas productivas lideradas por las firmas transnacionales (OEM). Por un lado están las empresas proveedoras mexicanas cuyos niveles de vinculación con la firma transnacional son limitados por problemas de capacidad y de competitividad para afrontar los requerimientos del mercado en cuanto a calidad, precio y entrega a tiempo, así como por problemas de la escala de producción, que restringe el incremento de sus volúmenes de producción. Esto se debe a que son empresas autónomas con cultura de empresa tradicional por falta de un antecedente industrial en Tijuana. Por otro lado, encontramos un patrón de proveedores extranjeros, provenientes de países desarrollados con niveles de especialización en la fabricación de insumos directos, con tecnología media que responde a las exigencias de las firmas transnacionales, de quienes han recibido la transferencia tecnológica, asesoramiento técnico y capacitación.

El acceso a tecnologías por parte de proveedores mexicanos para fabricar productos más elaborados es muy restringido. Por un lado, su escasa vinculación con las firmas transnacionales cierra la posibilidad de beneficiarse con la transferencia tecnológica y el acceso a asistencias y asesoramiento tecnológico relacionado con proceso y producto de los insumos requeridos. Por otro, la falta de políticas gubernamentales en esta materia desampara al pro-



veedor que debe enfrentarse solo al mercado competitivo, sin apoyo financiero para adquirir o renovar sus equipos y maquinarias. Por tanto, las capacidades tecnológicas de los proveedores mexicanos no son aptas para competir en el mercado global, incluso en aquellas plantas que fabrican materiales indirectos están compitiendo con proveedores extranjeros que tienen mejores tecnologías. La acumulación de conocimientos mediante el aprendizaje interno se basa en tecnologías propias, muchas de las cuales se encuentran desfasadas. Las innovaciones consisten en correcciones o adecuaciones de sus equipos para seguir operando con tecnologías que ya cumplieron con su ciclo de vida. Esta brecha tecnológica es desfavorable para el proveedor mexicano, ya que no permite su crecimiento y un mayor acceso al mercado de exportación, y corre el riesgo de ser desplazado del mercado nacional. Un reto importante es incrementar el grado de automatización en la empresa.

Finalmente, algunos proveedores mexicanos continúan haciendo negocios a la manera tradicional, esto es, hay poca voluntad para transformarse en empresas dinámicas e innovadoras. Esta cultura obstaculiza una mejor inserción en cadenas de producción y ser así potenciales proveedores de largo plazo de las firmas transnacionales. Aquellos proveedores cuya producción está destinada a las compañías transnacionales y cuentan con un nivel de tecnología aceptable, han logrado responder a las exigencias del mercado con productos de calidad y de manera eficiente. Por su parte, los proveedores de materiales indirectos disponen de tecnologías y formas de organización de trabajo tradicionales y no tienen aún las mismas exigencias de cambio que los proveedores directos.

Recibido en febrero de 2003

Revisado en junio de 2003

## Bibliografía

Alburquerque, Francisco (1998), "Espacio, territorio e instituciones de desarrollo económico local", *Quivera*, año 1, no. 0, julio.

Alonso, Jorge, Jorge Carrillo y Óscar Contreras (2000), "Trayectorias tecnológicas en empresas maquiladoras asiáticas y americanas en México", Santiago de Chile, CEPAL-Serie Desarrollo Productivo.

Altenburg, Tilman et al. (1998), *Desarrollo y fomento de la subcontratación industrial en México*, Berlín, Instituto Alemán de Desarrollo.

Bair, Jennifer y Gary Gereffi (2001), "Local Clusters in Global Chains: The Causes and Consequences of Export Dynamism in Tlaxcala's Blue Jeans Industry", *World Development*, vol. 29, no. 11, pp. 1885-1903.

Barajas, Rocío (2000), "Una aproximación al análisis de las redes productivas globales en la industria electrónica en la región binacional Tijuana-San Diego", en J. Carrillo, *¿Aglomeraciones locales o clusters globales?: Evolución empresarial e institucional en el norte de México*, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte y Friedrich Ebert Stiftung.

\_\_\_\_\_ (2001), "La red regional, una alternativa de participación empresarial y gubernamental en la región binacional Tijuana-San Diego. La construcción social del mercado", *Revista Trabajo*, año 2, no. 4, segunda época, pp. 67-109.

Buitelaar, Rudolf, Ramón Padilla y Ruth Urrutia (1999), *Centroamérica, México y República Dominicana: Maquila y transformación productiva*, Cuadernos de la CEPAL, no. 85, Chile, Naciones Unidas.

Carrillo, Jorge (2001a), *La industria de los televisores en México. Cadenas productivas y mercados de trabajo*, documento de trabajo, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte, mimeografiado.

\_\_\_\_\_ (2001b), *Inversión extranjera y eslabonamiento locales: experiencia y el rol de las políticas en el caso de las empresas de televisores en Tijuana, México*, documento presentado en la LASAK 2001 International Conference, Corea, Universidad Sogang.

\_\_\_\_\_ (2002), "Competitividad de la industria electrónica en Baja California. Situación actual, tendencias y proyecciones", ponencia, *Expo-Electrónica CANIETI*, Tijuana, 19 de septiembre.

\_\_\_\_\_, Michael Mortimore y Jorge Alonso (1998), "El impacto de las transnacionales en la reestructuración en México. Examen de la industria de autopartes y del televisor", *Desarrollo económico*, no. 50, Santiago de Chile, CEPAL.

\_\_\_\_\_ y Alfredo Hualde (1997), "Maquiladoras de tercera generación. El caso Delphi-General Motors", *Comercio Exterior*, vol. 47, no. 9, septiembre, pp. 747-758.

\_\_\_\_\_ y Alfredo Hualde (2000a), "¿Existe un cluster en la maquiladora electrónica en Tijuana?", en Jorge Carrillo (ed.), *¿Agglomeraciones locales o clusters globales?: Evolución empresarial e institucional en el norte de México*, México, El Colegio de la Frontera Norte y Friedrich Ebert Stiftung.

\_\_\_\_\_ y Alfredo Hualde (2000b), "Desarrollo regional y maquiladora fronteriza: peculiaridades de un cluster electrónico en Tijuana", *Mercado de Valores*, año LX, 10, octubre, pp. 45-56.

Chudnovsky, Daniel (1978), *Empresas multinacionales y ganancias monopolísticas en una economía latinoamericana*, 3ª. ed., México, Siglo XXI Editores.

\_\_\_\_\_ y Andrés López (1997), *Las estrategias de las empresas transnacionales en Argentina y Brasil: ¿Qué hay de nuevo en los años noventa?*, Documentos de Trabajo, no. 23, CENIT- Centro de Investigaciones para la Transformación.

COLEF (2002a), *Encuesta "Aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial en plantas maquiladoras"*, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte, Departamento de Estudios Sociales.

\_\_\_\_\_ (2002b), Proyecto CONACYT núm. 36947-s, "Aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial. Perspectivas para la formación de capacidades de innovación en las maquiladoras en México", COLEF, FLACSO, UAM.

Contreras, Óscar y Jorge Carrillo (2000), "Comercio electrónico e integración regional: el caso de la industria del televisor en el norte de México", documento presentado en la Conferencia Internacional, Libre Comercio, Integración y el Futuro de la Industria Maquiladora, Tijuana, B. C., El Colegio de la Frontera Norte.

\_\_\_\_\_ y Rhonda Evans (2001), "Más allá de las maquiladoras: el complejo manufacturero del televisor en el norte de México", en *Documentos de trabajo*, Proyecto "Aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial en México", disponible: <http://www.maquiladoras.info/>

Cooper, Robin y Regine Slagmulder (1999), *Supply Chain Development for the Lean Enterprise*, Portland, Oregon, The IMA Foundation for Applied Research, Inc.

Dicken, Peter (1992), *Global Shift. The Internationalization of Economic Activity*, Nueva York, The Guilford Press.

Dunning, John H. (comp.) (1976), *La empresa multinacional*, México, Fondo de Cultura Económica.

Dussel, Enrique (1998), "La subcontratación como proceso de aprendizaje: El caso de la electrónica en Jalisco (México) en la década de los noventa", *Serie Desarrollo Productivo*, no. 55, Santiago, CEPAL.

Gereffi, Gary (2000), "The Transformation of the North American Apparel Industry: is NAFTA a Curse or a Blessing?", *Serie de desarrollo productivo*, no. 84, Santiago, CEPAL.

\_\_\_\_\_ y Michel Korzeniewicz (eds.) (1994), *Commodity Chains and Global Capitalism*, Londres, Westport, Connecticut.

González-Aréchiga, B. y José Ramírez (eds.) (1990), *Subcontratación y empresas transnacionales: Apertura y reestructuración en la maquila*, México, El Colegio de la Frontera Norte y Fundación Friedrich Ebert.

Helleiner, G. K. (1981), "El papel de las corporaciones multinacionales en el comercio de tecnología de los países menos desarrollados", en Fernando Fajnzylber, *Industrialización e internacionalización en la América Latina*, México, Fondo de Cultura Económica.

Hualde, Alfredo (2001), *Aprendizaje industrial en la frontera norte de México*, COLEF, Plaza y Valdés.

INEGI (2001), "Estadística de la industria maquiladora de exportación", Dirección General de Estadística, Dirección de Estadística Económicas.

Lara, Arturo (1998), *Aprendizaje tecnológico y mercados de trabajo en las maquiladoras japonesas*, México, Miguel Ángel Porrúa, Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad Nacional Autónoma de México.

- López Zámamo, Rosario (2002), *Instituciones de apoyo y maquiladoras en la ciudad de Tijuana*, tesis, Maestría en Desarrollo Regional, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte.
- Lundvall, Bengt-Ake y Susana Borrás (1997), "The Globalizing Learning Economy: Implications for Innovation Policy", en DG XII, Commission of the European Union, Report Based on Contributions Seven Projects under the TSER Programme.
- Mercado, Alfonso (2001), "Maquiladoras de cara al año 2001", *Comercio Exterior*, vol. 49, no. 9, septiembre.
- Meyer-Stamer (2000), "Estrategias de desarrollo local y regional: Clusters, política de localización y competitividad sistémica", *Mercado de Valores*, septiembre, pp. 18-31.
- Porter, Michael (1999), 'Clusters' (aglomerados) y competencia: agendas nuevas para compañías, gobiernos e instituciones, Managua, Programa Nacional de Competitividad Nicaragua, CLACDS-INCAE.
- SECOFI (1998), *Diagnóstico y desarrollo del plan estratégico y de acción para la promoción de agrupamientos industriales*, México, Felipe Ochoa y Asociados, S. C.
- Taddei, Cristina y Jesús Robles (1997), "Estrategias de expansión de las firmas japonesas y coreanas hacia la frontera norte de México", en *Problemas de desarrollo, Revista latinoamericana de economía*, vol. 28, no.111, octubre-diciembre, pp. 123-148.
- UNCTAD (2000a), *Aumento de la competitividad de las PYMES mediante los vínculos con las ETN*, documento de trabajo, Ginebra, pp. 01-30.
- \_\_\_\_\_ (2000b), *TNC-SME- Linkages for Development, Issues-Experiences-Best Practices. Proceedings of the Special Round Table on TNCs, SMES and Development*, Bangkok.

\_\_\_\_\_ (2001), *World Investment Report. Promoting Linkages 2001*, Nueva York, Naciones Unidas.

Wilson, Patricia (1996), *Las nuevas maquiladoras de México. Exportaciones y desarrollo local*, México, Universidad de Guadalajara.

Zárate, Robert (2002), *Vinculación entre proveedores locales y transnacionales en el cluster del televisor en Tijuana*, tesis, Maestría en Desarrollo Regional, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte.