

La subcontratación en la industria maquiladora de Asia y México

Víctor M. Castillo

Ramón de Jesús Ramírez Acosta*

Introducción

En la estructura económica de México la industria maquiladora se ha consolidado como un sector productivo que ocupará una posición estratégica en los planes de crecimiento del país a mediano plazo. De acuerdo con datos de fines de 1990, esta actividad contaba con más de 2 000 establecimientos y cerca de 500 000 trabajadores y ocupa el segundo lugar en la captación total de divisas, después de la industria petrolera.

Sin embargo, a pesar de la extensa bibliografía sobre el funcionamiento y los efectos de la maquiladora en México, en particular en la frontera norte, se multiplican las dudas conforme pasa el tiempo y aumenta el peso relativo de esta industria en la estructura económica y social del país. Ello porque si se consideran suficientes los beneficios cuantitativos directos en la generación de empleo y divisas, es evidente que la industria maquiladora se encuentra en una fase de desarrollo de la que podrían derivarse importantes beneficios indirectos, en un escenario distinto caracterizado por las externalidades de una "nueva" industria maquiladora (NIM). Es nueva por su posible contribución al desenvolvimiento del país en materia de infraestructura, transferencia y generación de tecnología, así como al impulso que, mediante el uso de insumos nacionales y la subcontratación, parece dar a industrias satélites y complementarias. Se trata, pues, de un aporte más cualitativo.

En consecuencia, la NIM debe entenderse en el marco de las modificaciones y los cambios estructurales de la economía mexi-

cana, que pasa de un modelo de orientación hacia adentro con una considerable intervención estatal a otro dirigido al exterior en que el Estado se circunscribe a guiar la política económica. Así, en el nuevo ambiente económico, la maquila ha dejado de ser una actividad aletargada, con la que se resolvía parcialmente el desempleo en la frontera norte, para convertirse en una estratégica e importante en la generación de externalidades de mucho mayor alcance que el empleo y la captación de divisas.

Al respecto surgen algunas interrogantes. ¿La industria maquiladora del país recibe tecnología avanzada? ¿Las maquiladoras están realizando una verdadera transferencia de tecnología de punta a las empresas nacionales? Si es así, ¿mediante qué mecanismos y con qué velocidad lo hacen? ¿Cuáles son las condiciones internas necesarias para que las empresas nacionales adapten la tecnología, luego de que se ha transferido en primera instancia a las maquiladoras? Las investigaciones no han aportado todavía respuestas definitivas.

Casi desde que se implantó el programa de industrialización fronteriza, en 1965, la transferencia de tecnología proveniente de la industria maquiladora ha sido uno de los aspectos más debatidos, pero también uno de los menos investigados con profundidad. Esto se debe sobre todo a que hasta hace pocos años prevaleció la idea tácita de que su participación en este sentido era nula. Sin embargo, el estado actual de la NIM hace pensar que el proceso de transferencia tecnológica ha madurado lo suficiente como para permitir un mayor desarrollo tecnológico, como es la adaptación.

Conviene, pues, examinar la experiencia en otras regiones del mundo para comparar, descubrir efectos y derivar estrategias. Destaca la de algunos países de Asia Oriental en el funcionamiento de la inversión extranjera directa (IED) de ensamblado, similar al programa maquilador mexicano (PMM) que se desarrolló desde principios de los años setenta al amparo del régimen especial de enclave industrial denominado "zonas procesadoras para la libre exportación" (ZPLE). En efecto, dicha inversión se dirigió a regiones perfectamente delimitadas en la mayoría de los países de esa área, atraída por la exención de gravámenes y las facilidades fiscales.

* Investigadores de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Baja California. Los autores agradecen los valiosos comentarios de los profesores Leobardo F. Estrada, de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA), y Hideo Ueki, de la Tokyo Keizai University. Una versión modificada de este trabajo se presentó en el simposio internacional *The Impact of the Maquiladora Export Processing Industry: Economic Transformation and Human Settlement in the US-Mexico Border Region*, organizado por el College of Architecture and Environmental Design, el Department of Planning y el Hispanic Research Center, de la Universidad Estatal de Arizona, Tempe, Arizona, del 6 al 8 de marzo de 1991. El título es de *Comercio Exterior*.

Las ZPLE asiáticas se concibieron como centros especiales de estímulo al crecimiento al crear un tejido industrial de enclave que generara otro de carácter nacional al adquirir insumos de empresas satélites internas y formar compañías complementarias por medio de la subcontratación.

En este marco, las ZPLE asiáticas funcionan como un punto de apoyo para la transferencia de tecnología y su adaptación e innovación posteriores. Como se muestra más adelante, en zonas como Masan en Corea del Sur, Kaohsiung en Taiwan y Batam en el triángulo industrial formado por Singapur, Malasia e Indonesia, uno de los canales más importantes de este proceso fue la subcontratación de empresas nacionales que hicieron las transnacionales.

¿Podrían repetirse ciertos aspectos de la subcontratación y la adaptación tecnológica de Asia en la frontera norte de México? ¿Qué se puede aprovechar de esa experiencia en el PMM? Este trabajo pretende contribuir a responder tales interrogantes. Sin duda estos temas deberán estudiarse en los próximos años, dado el esperado desenvolvimiento de la NIM en México. En especial, las investigaciones sobre sus perspectivas tendrán que orientarse a un aspecto prioritario para el crecimiento económico del país: el desarrollo tecnológico.

Semejanzas del PMM y las ZPLE asiáticas

El PMM, denominado oficialmente Programa de Industrialización Fronteriza, surgió de la necesidad del Gobierno mexicano de proporcionar empleos suficientes en la frontera norte luego de que concluyó el programa de braceros con Estados Unidos. Básicamente se estableció un régimen fiscal especial para atraer IED a actividades de ensamblado y de exportación por medio de la industria maquiladora. El Programa contribuyó a industrializar dicha región, aunque ello no formaba parte de la estrategia nacional de desarrollo, y permitió aprovechar ventajas aduaneras especiales de Estados Unidos.¹

Por otro lado, desde la segunda mitad de los años sesenta en otras partes del mundo se han implantado programas similares al PMM, especialmente en el Este Asiático. Las ZPLE son resultado de una estrategia importante de economías industriales de enclave en espacios geográficos fuera de las barreras aduaneras nacionales, con el fin de estimular, de la misma manera que en el PMM, el ensamble y la exportación de manufacturas ligeras (véase el cuadro 1).

Así, el PMM se inserta en un proceso prácticamente mundial de apoyo a la industrialización en los países menos desarrollados. Sin embargo, durante casi 20 años dicho programa estuvo ajeno a la planificación global de la industrialización en México, guiada por un modelo de crecimiento hacia adentro basado en la sustitución de importaciones. En consecuencia, se rezagó respecto a los países asiáticos que sí establecieron sus proyectos de ZPLE como soporte fundamental de modelos económicos orientados al exterior.

Desde mediados de los ochenta el Gobierno mexicano ha aplicado un modelo de crecimiento basado en la apertura y libera-

1. Relativas a las fracciones 806.20, 806.30 y 807.00, que en la actualidad corresponden a los números 9802.00.50402, 9802.00.60008 y 9802.00.80503, respectivamente.

CUADRO 1

Establecimiento de las zonas procesadoras para la libre exportación del Este Asiático y del programa maquilador mexicano

País	Localización	Año
México ¹	Se inició en la frontera norte de México; hoy se extiende por todo el país	1966
Hong Kong ²	Nueve zonas industriales	—
Corea	Masan (1970), Iri (1973)	1970
Taiwan	Kaohsiung (1966), Taichung (1969) y Nantze (1969)	1966
Singapur ²	Sets zonas de libre comercio	1968
Malasia ³	Penang, Kuala Lumpur y Malacca	1972
Tailandia ⁴	Bangchan	1972
Filipinas	Bataan, Baguio, Mactan y Cavite	1973

1. Programa de Industrialización Fronteriza.

2. Puerto libre.

3. Zonas de libre comercio.

4. Estados Industriales y zonas procesadoras para la libre exportación. Fuentes: Joseph Grunwald y Kenneth Flam, *The Global Factory: Foreign Assembly in International Trade*, The Brookings Institution, Washington, 1985; Pacific Rim Intelligence Handbook, 1988, e "Industrial States '89", en *Business Review*, Bangkok, abril-mayo de 1989.

ción de su economía al exterior. Por ello el PMM aparece como un punto de partida y una posibilidad interesante para impulsar la industrialización nacional. Éste es el nuevo escenario en que se explica el concepto de la NIM. Sorprende la similitud de lo que ocurre en México con lo que sucedió en los países de Asia Oriental, los llamados de industrialización reciente, en cuanto a estrategias y externalidades (más allá de la absorción de mano de obra y el aporte de divisas) derivadas de la industrialización mediante economías de enclave y dirigidas a la cooperación en la provisión de infraestructura, a la integración de insumos nacionales y al impulso tecnológico por medio de la subcontratación.

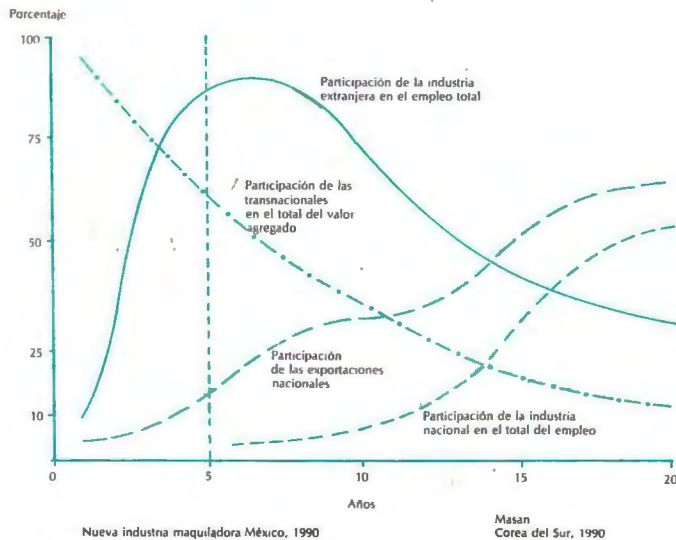
En este sentido, cabe suponer que el actual PMM está en la misma fase en la que se encontraban las ZPLE asiáticas hace alrededor de 20 años. Así, se abre un amplio espectro de posibles investigaciones acerca de las políticas específicas aplicadas en ellas para apoyar la industrialización local, con el propósito de determinar si es factible adaptarlas al nuevo PMM (véase la gráfica).

El ciclo de vida de las ZPLE asiáticas es de aproximadamente 20 años y consta de las fases de formación, expansión, madurez y declive. El proceso parte de la llegada masiva de empresas extranjeras, la generación de externalidades locales y el desarrollo de empresas nacionales, y termina con el retiro paulatino de la inversión foránea para dejar su lugar a las empresas nacionales.

Ejemplo de lo anterior es la principal empresa de origen japonés productora de semiconductores, la Korea-Toshiba, que se estableció a principios de 1970 en la ZPLE de Masan en Corea del Sur, efectuando una intensa subcontratación de empresas nacionales. Apenas nueve años después, la participación de capital coreano en la empresa era mayoritaria.²

2. Hyung Kook Kim, *The Political Economy of Industrial Adjustment Strategies in South Korea: A Comparative Study of the Textile, Steel and Semiconductor Industries*, tesis doctoral, Department of Political Science, Duke University, 1988.

El ciclo de vida típico de una zona procesadora de libre exportación y la nueva industria maquiladora del programa maquilador mexicano



Fuente: Adaptado por los autores con base en OIT y Centro de Empresas Transnacionales de la ONU, *Economic and Social Effects of Multinational Enterprise on Export Processing Zones*, Ginebra, Suiza, 1988.

Al comparar las políticas de incentivos a la IED en las ZPLE asiáticas con las del PMM actual, se concluye que las primeras son más desarrolladas y diversificadas. Las políticas asiáticas ofrecen mecanismos que buscan promover a la vez a las empresas de ensamble orientadas a la exportación y al mercado nacional. Ade-

más, han fomentado vigorosamente la descentralización industrial mediante estímulos muy flexibles que consideran situaciones especiales.

Por otra parte, los programas asiáticos de las ZPLE y el actual PMM tienen características de operación casi idénticas en cuanto a los objetivos globales y a los incentivos fiscales, pero marcadas diferencias en el apoyo de la administración pública a aspectos importantes como la subcontratación (véase el cuadro 2).

El curso del desarrollo tecnológico

Una vez establecidas las similitudes y las diferencias de las ZPLE asiáticas de principios de los setenta y el PMM actual, y aceptando que algunos efectos o procesos pudieran repetirse en circunstancias parecidas, se debe ubicar conceptualmente el objeto de estudio: la transferencia y la adaptación de tecnología.

El uso indiscriminado de términos complica la investigación del desarrollo tecnológico de una sociedad. En efecto, en muchos trabajos se emplea gran cantidad de vocablos-algoritmos para referirse a un mismo aspecto, pero que en realidad tienen otro significado. Hay autores que se refieren a la transferencia, otros a la adaptación, algunos más a la difusión y no falta quien destaque la innovación, institucionalización, generación, adopción y absorción.

Por ello es necesario contar con una secuencia conceptual a partir del criterio establecido por Katz, quien define la tecnología como un paquete de información científica útil en la producción de cualquier bien o servicio.³ En ella cada uno de los términos

3. Jorge M. Katz, "Domestic Technology Generation in LDCs: A Review of Research Findings", en Jorge M. Katz (ed.), *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries*, MacMillan Press, Londres, 1987.

CUADRO 2

Comparación de la política de incentivos para el establecimiento de inversión extranjera en las zonas procesadoras para la libre exportación y el programa maquilador mexicano

Concepto	Taiwan	Malasia (zonas de libre comercio) ¹	Tailandia (estados industriales-zonas procesadoras para la libre exportación)	México: programa maquilador
Localización geográfica	Kaohsiung, Nantze, Taichung y Hisinchu	Existen diez zonas; tres distritos concentran la mayoría de la inversión: Johore, Pehang y Selagor. ²	Existen seis estados industriales en operación y son administrados por el Gobierno y el sector privado. Se encuentran en desarrollo otros cinco proyectos en Bangkok, Chonburi, Rayong y la región norte de Lamphung. ³	No se especifica pero se concentra en la frontera norte.
Principal objetivo	Atraer capital extranjero para el ensamble de bienes de exportación	Establecimiento de compañías manufactureras que producen o ensamblan productos principales para la exportación	La ZPLE es un sector en los estados industriales designado para la producción para exportación. Si por lo menos 50% del producto es para exportación, los extranjeros pueden ser propietarios de la mayoría de las acciones. Si 100% de la producción es para exportación, pueden poseer todas las acciones.	Atraer capital extranjero para el ensamble de bienes de exportación. (El programa permite 100% de propiedad extranjera si las compañías producen totalmente para la exportación.)
Concesiones fiscales	No hay impuesto a las ventas y se exime de gravamen a los ingresos corporativos por cinco años.	Las compañías pueden obtener hasta ocho años de excepción del impuesto de los ingresos corporativos y del impuesto al exceso de las ganancias. ⁴	Las compañías extranjeras pueden comprar tierra en las zonas y tener exenciones del impuesto del ingreso corporativo de tres años, con una extensión de hasta cinco años. ⁵	Las maquiladoras deben pagar el IVA por los servicios que utilizan.

Concepto	Taiwan	Malaisia (zonas de libre comercio) ¹	Tailandia (estados industriales-zonas procesadoras para la libre exportación)	México: programa maquilador
Derechos de aduana	Ninguno para la importación de materias primas, componentes y maquinaria	El objetivo es proveer a las empresas de orientación exportadora al emplear un mínimo control de aduanas y formalidades en la importación de materias primas, partes, maquinaria y equipo.	Las compañías extranjeras están exentas de impuestos de importación de maquinaria y materias primas y a las exportaciones	Exención de impuesto a la importación en forma temporal según la vigencia del programa de maquila.
Apoyo administrativo público	Se utiliza una agencia especial para la administración de cada zona y están autorizadas para actuar como agencias gubernamentales en el manejo de todas las fases de operación.	La Agencia del Desarrollo Industrial de Malaisia (MIDA) es la dependencia del Gobierno encargada en proveer las políticas de tratamiento de la inversión extranjera. ⁶	La Oficina de los Estados Industriales de Tailandia es propiedad del Gobierno y es responsable del desarrollo de los estados industriales.	La regulación y vigilancia recae en la Secofi por medio de las delegaciones y se encarga de aprobar el programa de maquila.
Ventas al mercado nacional	El criterio más importante es la participación nacional no menor de 51% de las acciones.	El Gobierno requiere que el capital de las compañías con interés en el mercado nacional sea mayoritariamente nacional. ⁷	Si la producción es mayoritariamente para el mercado nacional, los nacionales deberán ser propietarios de al menos 51% del capital.	Se utiliza el pago de impuestos por el contenido extranjero e integración nacional.
Subcontratación industrial	La agencia administrativa actúa como eslabón entre la empresa extranjera y la nacional subcontratada	La MIDA sirve como vínculo entre los inversionistas extranjeros y el Gobierno de Malaisia.	La Oficina del Consejo de Inversión es una entidad mixta del Gobierno y del sector privado que está a cargo del establecimiento de las políticas de inversión, de la aprobación de proyectos y de llevar a cabo contactos con compañías nacionales y extranjeras.	No hay políticas e incentivos especiales del Gobierno.

1. Las zonas de libre comercio de Malaisia son Bayan Leapas, Prai, Prai Wharf, Pulau Jerejak, Sungei Way, Batu Berendam, Tanjong Kling, Ulu Klang, Telok Panglima, Garang y Senai.

2. Algunos de estos distritos promueven programas de incentivos fiscales para la inversión como el incentivo de la localización en Kedah, Pahang, Kelantan, Johore y Trengganu, donde una compañía puede obtener la excepción impositiva durante un período de cinco a diez años.

3. Los estados industriales actualmente en construcción son el de Bangchan, el de Nava Nakorn, el de Bangpoo, el de Bangplee, el de la región del norte. En estado de desarrollo se encuentra el de Leam Chabang, el de Map Ta Phut, el parque industrial de Bangkok, el estado industrial de Twenty Four Land y el de Suranaree.

4. En las compañías que básicamente producen para la exportación, se permite que los extranjeros tengan la propiedad mayoritaria. Se permite 100% de propiedad extranjera si 80% de su producción se exporta.

5. Las compañías que se localizan en las zonas procesadoras para la libre exportación están exentas de toda clase de impuestos cuando 80% de su producción se exporta, la industria se localiza en un estado industrial o en una zona de promoción industrial, si la produce y ofrece materias primas o parte, maquinaria y productos eléctricos o electrónicos dentro de la misma zona, o si al menos se usan fuentes de materias primas nacionales que alcancen 50% del total de los insumos. Existen además privilegios especiales y excepciones otorgadas por el Consejo de Inversión.

6. Las regulaciones con respecto a la inversión extranjera son administradas con flexibilidad. Algunos de los factores para determinar la estructura del proyecto son el monto de la inversión, el proceso y el nivel tecnológico del proyecto, la localización, la capacidad de exportación, el nivel de integración con las compañías nacionales o que ya existen en la zona, los aspectos promocionales, el desarrollo de una industria en particular y los beneficios que pueden difundirse en la economía.

7. El gobierno de Malaisia tiene programas de incentivos para la inversión formulados con el propósito de eximir en parte o totalmente de los impuestos al ingreso, al desarrollo y al exceso de ganancias a compañías que inviertan en nuevos proyectos o estén en proceso de expansión como el impuesto por concepto de crédito para la inversión. Según este criterio la cantidad del impuesto que se libera es de 25% del total de capital usado en el proyecto. Esta excepción puede ampliarse en 5% adicional si la compañía reduce un bien prioritario o si utiliza el porcentaje requerido por el Gobierno de Malaisia de integración en el contenido del producto final. Esta excepción impositiva es efectiva hasta por cinco años.

Fuentes: *Pacific Rim Intelligence Handbook, 1988*; Secofi, "Relación de empresas maquiladoras de exportación orientales instaladas", Tijuana, junio de 1989, e "Industrial States '89", en *Business Review, Bangkok*, abril-mayo de 1989.

mencionados debe ocupar un lugar lógico y coherente en una escala sucesiva de eventos para establecer un "curso" de desarrollo tecnológico (CDT) compatible con el escenario de externalidades de las ZPLE y el PMM, a partir de la IED en ensamblado de las empresas transnacionales.

El CDT abarca diversos países, consta de distintas fases y requiere varios años. Este proceso involucra instituciones privadas y públicas que sirven como canales; implica aprovechar ciertas capacidades individuales y habilidades empresariales; determina el surgimiento de sectores productivos y actores sociales y la desaparición de otros; requiere de cambios en las actitudes mentales, y supone esfuerzos financieros y de preparación de recursos humanos en gran escala.

El CDT es sencillo al principio, pero a medida que avanza se hace más complejo, desde que la tecnología se transfiere de un país más desarrollado a otro que lo está menos, hasta cuando sale de éste para repetir el ciclo. La tecnología se llega a comprender en el lugar de destino mediante su asimilación; se vuelve aplicable al absorberse; se extiende regional y sectorialmente mediante la difusión; se modifica y entrelaza con la tecnología nacional por la adaptación; se establecen nuevos modos de hacer las cosas a partir de los antiguos, lo que da lugar a la generación, y se inserta en la vida económica en forma de nuevos satisfactores, lo que constituye la innovación (véase el diagrama).⁴

⁴ J. I. Enos y W.H. Park, *The Adoption and Diffusion of Imported Technology: The Case of Korea*, Croom Helm Ltd. Provident House, Australia, 1988.

El curso del desarrollo tecnológico

Transferencia de primer orden	Conjunto de acontecimientos desde que sale la tecnología de una economía desarrollada hasta que se instala físicamente en otro país menos desarrollado, en algún sector específico de producción en su forma principal representada por la inversión extranjera directa cristalizada en filiales de empresas transnacionales.
Asimilación	Capacidad de la economía receptora para entender y aprender a utilizar la tecnología transferida en su forma original.
Absorción	Proceso por medio del cual la tecnología transferida y asimilada se aplica en la producción, pero conservando su estructura funcional original.
Difusión	La tecnología transferida y asimilada se utiliza en forma intensiva en la economía receptora, desde el sector de producción de llegada hasta otros sectores de destino, por medio de la competencia.
Adaptación	El recurso humano autóctono modifica en forma parcial la tecnología transferida para que funcione en el sistema local de producción.
Institucionalización	La capacidad financiera de investigación interna se consolida para reponer e incrementar el acervo de conocimientos tecnológicos transferidos y modificados, mediante la vinculación operativa entre el Gobierno, las empresas, las universidades y los centros de investigación científica.
Generación	Creación de una nueva tecnología sustituta o complementaria de la transferida y modificada, que permite el desarrollo de un producto más avanzado que el anterior.
Innovación	Importantes efectos en la economía por la incorporación del nuevo producto al mercado, así como la aceptación y comercialización de la tecnología autóctona generada.
Transferencia de segundo orden	La economía antes receptora de tecnología exporta la nueva tecnología generada a otras economías, repitiéndose así el ciclo por medio de los mismos mecanismos de inversión directa.

Fuente: Reelaborado por los autores a partir de J.LI. Enos y W.H. Park, *The Adoption and Diffusion of Imported Technology: The Case of Korea*, Croom Helm Ltd., Provident House, Australia, 1988.

En este marco, cuando se examina el CDT para México, sobre todo conforme a lo que establece el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994, surgen algunas dudas. La razón es que en los programas anteriores el concepto de transferencia de tecnología se utilizaba de modo sistemático y en el vigente es una palabra neutral, al margen, y en cambio se destaca la adaptación.⁵

Entonces, si la adaptación constituye una fase más adelantada del CDT y en cierta manera es mucho más difícil que la simple

5. Véase el "Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994", en *El Mercado de Valores*, núm. 6, 15 de marzo de 1990.

transferencia, ¿la industria maquiladora cuenta con suficiente transferencia tecnológica para emprender la adaptación interna? ¿Cuál es el papel que debe desempeñar la subcontratación?

Adaptación, subcontratación y el CDT

Según varios estudiosos, el avance en esta dirección se realiza en México sin tener una idea precisa de cómo, cuándo, dónde y para qué impulsar un CDT acorde con las necesidades de modernización del país. Más aún, se piensa que no será la política interna la que defina en última instancia el camino, sino que ésta resentirá la influencia internacional por el empuje de "chispazos aislados" para adaptarse a los requerimientos globalizados del mundo contemporáneo. En este contexto, la adaptación, entendida como la fase de entrelazamiento de la tecnología transferida con las capacidades nacionales, adquiere una importancia extraordinaria en los objetivos que se persiguen en materia de ciencia y tecnología en México para los próximos años.

¿Cuál sería un factor de impulso y encadenamiento para pasar de la simple transferencia de primer orden a la adaptación y después a la propia generación de tecnología? Es decir, ¿cuál sería el hilo conductor del CDT? Sin duda sería la subcontratación, definida como una relación de producción de largo plazo entre fabricantes de un producto específico (contratistas) y muchos otros que ensamblan o generan partes de ese mismo producto y que responden a procesos especializados (subcontratistas).⁶ Desde finales de los setenta el modelo de industria integrada verticalmente ha dejado poco a poco su lugar a la desintegración horizontal de los procesos industriales de las grandes empresas y su traslado a las medianas y pequeñas. La subcontratación de compañías de los países menos desarrollados adquiere una dimensión interesante para las grandes transnacionales, sobre todo por la experiencia en las regiones creadas para atraer inversión extranjera.

Una de las externalidades más significativas de la NIM sería la subcontratación como forma social de división industrial del trabajo, al buscar que las filiales de las transnacionales utilicen a las pequeñas y medianas empresas nacionales. Ello serviría como punto de inflexión y haría posible el encadenamiento y avance desde la transferencia de tecnología de primer orden hasta la de segundo, sobre todo en la fase más importante del CDT: la adaptación. Se supone lo anterior con base en que el desarrollo en gran escala de muchas tecnologías, incluso de punta, no es costoso en las grandes empresas, por lo que son apropiadas para aprovecharse en los "nichos industriales" constituidos por pequeñas y medianas empresas.⁷

La subcontratación y la adaptación de tecnología en las ZPLE

Las experiencias más exitosas de adaptación tecnológica, que hizo posible el avance vertiginoso en el CDT hasta prácticamente la transferencia de segundo orden, son las de Corea del Sur, Taiwan, Singapur y Hong Kong.

6. ONUDI, *Subcontracting for Modernizing Economies*, Viena, 1974.

7. Tetsuo Minato, "The Japanese System of Sub-contracting and Inter-firm Communication", en Asian Productivity Organization, *Linkage Effects and Small Industry Development*, informe del simposio Linkage Between Large and Small Industries, Tokio, 1986.

El caso de Corea ilustra la extraordinaria capacidad del Este Asiático para adaptar tecnología transferida. El Gobierno, por conducto del Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología como "agente mediador", definió sectores importantes de la economía para promover intensamente la transferencia de tecnología de primer orden. Acto seguido, se realizaron grandes inversiones para desarrollar instituciones de educación superior encaminadas a la investigación científica, como el Instituto Coreano de Ciencia Avanzada. Posteriormente se aplicó una política de encadenamiento de las grandes transnacionales japonesas y estadounidenses con las medianas y pequeñas empresas nacionales (subcontratación y coinversiones). Además, a estas últimas se les dio un enorme apoyo financiero para que instalaran modestos laboratorios de investigación donde pudieran adaptar y después generar tecnología.⁸

De hecho, el éxito sin precedente del modelo coreano de crecimiento económico se debió fundamentalmente a dos factores: el bajo costo de la mano de obra durante la década de los setenta y parte de la pasada, y las mejoras y modificaciones realizadas mediante la adaptación de tecnología transferida, que permitió diversificar los productos y disminuir aún más el costo. En consecuencia, este país adquirió una capacidad extraordinaria para competir en los mercados internacionales. Por ejemplo, en el lapso 1973-1984 los costos totales de la industria siderúrgica se redujeron 5% en promedio anual y los de la fabricación de nailon y de poliéster 8.3 y 7.5 por ciento, respectivamente.⁹

Un excelente ejemplo de lo descrito es la ZPLE del puerto de Masan en el mismo país. Se calcula que en 1979 34% del producto total de la industria electrónica de esta región provenía de la subcontratación.¹⁰ Ello se logró gracias a la intensa actividad de 35 empresas transnacionales, sobre todo japonesas, que compraban partes para sus procesos productivos a unas 130 pequeñas y medianas empresas, ubicadas incluso fuera de la ZPLE, en su mayoría de la industria electrónica. Además, cerca de 44% de los insumos y productos semimanufacturados se obtenían en el mercado interno.¹¹

El caso de Taiwan es mucho más significativo, pues en 1987 las 251 empresas de las tres ZPLE subcontrataban a 1 200 empresas complementarias fuera de las zonas. La mayoría de éstas recibían ayuda y entrenamiento para el uso de la tecnología más avanzada. Las dependencias administradoras de las ZPLE fungían como un importante intermediario que investigaba el mercado de necesidades de las transnacionales y las posibilidades de subcontratar a empresas nacionales en caso de que cubrieran los requisitos de calidad.

De lo expuesto se desprende que el éxito del proceso subcontratación-transferencia-adaptación tecnológica depende en gran parte de la política interna en materia de ayuda gubernamental, apoyo administrativo e investigación científica. Los dos ejemplos constituyen ciclos completos del CDT: a partir de la transferencia

de tecnología de primer orden de Japón y Estados Unidos hacia estos países hace más de 20 años, en la actualidad transfieren tecnología a otras naciones, entre ellas México.¹² La evidencia empírica permite suponer una fuerte relación entre el ensamblado y la subcontratación con la transferencia y la adaptación de tecnología. Se requieren mayores estudios para establecer posibles estrategias y lineamientos derivados de la experiencia en otras regiones del mundo.

Ahora bien, si se acepta que las empresas transnacionales han influido de manera positiva en las ZPLE asiáticas —al menos hipotéticamente, pues se dispone de poca información—, surgen algunas preguntas: ¿de qué país proviene la mayor IED en un principio en forma de empresas transnacionales ensambladoras instaladas en las ZPLE para la transferencia de primer orden mediante la subcontratación? ¿Cómo funcionaba o funciona la subcontratación de ese país? Y, más aún, ¿en qué condiciones se podría emular esa experiencia en otras regiones, entre ellas la frontera norte de México?

La inversión japonesa en las ZPLE y el sistema de subcontratación

El crecimiento industrial de las ZPLE asiáticas no puede desligarse de la IED. Desde principios de los años setenta Japón y Estados Unidos han invertido en mayor o menor medida en esas regiones, pero en los últimos años el primero ha predominado.

Por ejemplo, en Corea del Sur la influencia japonesa en Masan e Iri, las ZPLE más importantes, ha sido prácticamente absoluta. En la primera la inversión japonesa en la industria electrónica significó 94.2% de la total en 1986, frente a 3.7% de la estadounidense. La proporción era similar en otras ramas industriales: 85.1% contra 4.2% en la producción de maquinaria y 84.1% frente a 0.1% en la de artículos de precisión. En Iri, el total de la inversión procedía de Japón.¹³

De lo anterior se deduce que la participación de Japón en las ZPLE fue un pilar importante del desarrollo industrial y tecnológico de Corea del Sur, en términos relativos y cualitativos de alcance regional, lo que representó un extraordinario impulso.

Como es sabido, la industria japonesa encarna uno de los mayores éxitos económicos de la época moderna. A ese resultado contribuyó de manera importante la eficiencia japonesa en organización, que se expresó en una interrelación productiva derivada de una adecuada división industrial del trabajo entre las grandes empresas y un amplio universo de medianas y pequeñas, por medio de la subcontratación.

En Japón, la subcontratación en gran escala (shitauke) se inició después de la segunda guerra mundial, como parte de una estrategia global de industrialización del Gobierno. De ésta surgió una estructura industrial jerárquica con grandes empresas "madres" primarias, cientos de medianas subcontratistas del segun-

8. Hyung Su Choi, *Technology Development in Developing Countries*, Asian Productivity Organization, Tokio, 1986.

9. J.Ll. Enos y W.H. Park, *op. cit.*

10. Hyung Kook Kim, *op. cit.*

11. OIT y Centro de Empresas Transnacionales, de la ONU, *Economic and Social Effects of Multinational Enterprises on Export Processing Zones*, Ginebra, 1988.

12. *Ibid.*

13. Kim Mun-Hwan, "Export Processing Zones in the Republic of Korea", en *Export Processing Zones and Science Parks in Asia*, informe del simposio Export Processing Zones, Asian Productivity Organization, Tokio, 1987.

CUADRO 3

Mexicali y Tijuana: número de plantas maquiladoras

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Total nacional	620	605	585	600	672	760	890	1 125	1 396	1 660	1 886
Baja California	230	215	200	211	248	307	366	458	626	649	770
Tijuana	123	127	124	131	147	192	238	296	348	427	530
Maquiladoras asiáticas	1	1	3	3	3	5	9	14	20	25	23
Japón	1	1	3	3	3	5	9	13	16	20	33
Corea del Sur	—	—	—	—	—	—	—	1	3	4	4
Taiwan	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2
Mexicali	79	—	—	—	—	77	—	109	141	144	154
Maquiladoras asiáticas	—	—	—	—	1	—	—	—	4	5	6
Japón	—	—	—	—	1	—	—	—	2	2	3
Corea del Sur	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Taiwan	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2

Fuentes: Secofi, "Relación de empresas maquiladoras de exportación orientales instaladas", Tijuana, junio de 1989; INEGI, *Estadísticas de la industria maquiladora de exportación*, SPP, México, 1989, y *Twin Plant News*, 1990.

do nivel, miles de pequeñas de tercer nivel y decenas de miles de satélites.¹⁴

El ejemplo más interesante de esa estructura es la industria automovilística: en 1987 una gran empresa fabricante sostenía relaciones con 200 subcontratistas primarios en promedio; detrás de éstos había alrededor de 4 000 subcontratistas secundarios y más allá, en la desintegración industrial, se ubicaban cerca de 30 000 subcontratistas.¹⁵ Así, a partir de una empresa "madre" se ha establecido una pirámide de producción que permite el desarrollo de innumerables empresas medianas y pequeñas en procesos productivos de tecnología avanzada, en un ámbito donde la subcontratación y los requerimientos tecnológicos van de la mano.¹⁶

Sin embargo, las ZPLE asiáticas demuestran que el sistema japonés tuvo éxito gracias a la habilidad de las empresas pequeñas y medianas para asimilar y adaptar tecnología. Para equipararse, los países asiáticos receptores de tecnología de primer orden tuvieron que realizar grandes esfuerzos e instrumentar políticas de apoyo a la modernización y de impulso a la investigación científica y tecnológica nacional. Sólo así las empresas asiáticas ubicadas en las ZPLE, y aun fuera de ellas, lograron relacionarse de manera simbiótica con las japonesas por medio de la subcontratación.

La creciente inversión asiática en el marco del PMM

Baja California sobresale entre los estados fronterizos del norte de México donde el PMM ha tenido un éxito extraordinario en los últimos años (por sus efectos directos y por las posibilidades de generación de externalidades indirectas). En diciembre de 1990 esta entidad concentraba 41% del total nacional de plan-

tas maquiladoras en el país; de esta participación alrededor de 30% se ubicaba en Tijuana. En la actualidad la inversión asiática es determinante en la industria maquiladora en la frontera norte de México, y en Baja California en particular. Su influencia destaca en la industria electrónica y tiende a diversificarse a otros sectores importantes como la industria pesada y la de productos metálicos (sobresale la empresa coreana Hyundai).

El crecimiento de las empresas asiáticas, en particular de las japonesas, ha sido notable. A fines de 1990 había 45 plantas maquiladoras asiáticas en Tijuana y Mexicali, mientras que apenas un lustro atrás sólo había cinco (véase el cuadro 3). De ellas, 39 eran japonesas y se caracterizaban por contar con el mayor número de empleados, ya que en promedio tenían 329 trabajadores, en tanto que las estadounidenses empleaban a 270.¹⁷ Se calculaba que en el mismo año cinco de las diez maquiladoras con más trabajadores eran japonesas y aglutinaban alrededor de 11% de la fuerza de trabajo total de la industria maquiladora de Tijuana.¹⁸ Además, en los últimos años se ha diversificado el país de origen de la inversión asiática. En Tijuana destacan Corea del Sur y Taiwan.

Los japoneses están encontrando maneras de aprovechar al máximo las constantes adecuaciones legales en el PMM. Por ejemplo, la empresa electrónica Matsushita planea construir en Tijuana una planta de 13 millones de dólares que proveerá de componentes para el ensamblado de televisores a una fábrica establecida a unos kilómetros en Estados Unidos.¹⁹ Esto refleja la tendencia a ubicar a los abastecedores más cerca de las plantas ensambladoras o de las que manufacturan. Esta nueva modalidad de "maquiladoras proveedoras de materiales" asiáticas evidencia también la pérdida de oportunidades de las compañías de Estados Unidos. Al parecer éstas, como sucedió en las ZPLE asiáticas de la década de los setenta, se están rezagando con respecto a las japonesas en el aprovechamiento de las bondades del PMM.

17. Theresa Sires, "Asian Connection: Asia's Growing Economic Powers in Mexico's Maquiladora Industry", en *Twin Plant News*, enero de 1991.

18. San Diego Business Journal, *Book of Lists 1991*, San Diego, 1991.

19. *San Diego Union*, 20 de diciembre de 1990.

13. Yoshio Sato, "Formation of the Japanese Style Subcontracting Production System: Historical Perspective and Socio-Economic Imperatives", en Asian Productivity Organization, *Linkage Effects and Small Industry Development*, op. cit.

15. Op. cit.

16. Atsutake Hashida, "Conditions for the Development of A Subcontracting System", en Asian Productivity Organization, *Linkage Effects and Small Industry Development*, op. cit.

Tecnología y subcontratación asiática derivada del PMM. Marco de referencia y posibilidades en la frontera norte

Conforme a lo expuesto es posible afirmar que la subcontratación industrial de pequeñas y medianas empresas locales, realizada por filiales de grandes transnacionales, puede impulsar en ciertas condiciones la adaptación tecnológica en la economía receptora, como ocurrió en las ZPLE asiáticas mediante la inversión japonesa. Sin embargo, para alcanzar la fase de adaptación es necesario superar otras que no por menos complicadas se dan por sí solas y sin dificultades.

Al respecto, cabe preguntarse si el PMM y su impulso notable a la inversión asiática directa implican que se posee la madurez suficiente para generar externalidades de adaptación tecnológica derivadas de la subcontratación de empresas mexicanas. Para la etapa más sencilla, es decir, la transferencia de primer orden, puede considerarse adecuada. En efecto, estudios recientes muestran que en el marco del PMM en ciudades como Tijuana y Ciudad Juárez se empiezan a utilizar las tecnologías más avanzadas en la producción de microcircuitos, capacitores de cerámica, tablillas de circuitos impresos y componentes miniaturizados, empleando secuenciadoras automáticas, equipo microelectrónico e inyectores de control numérico, así como soldaduras en líneas de montaje mediante rayos láser.²⁰

Sin embargo, no hay evidencia empírica de que se esté alcanzando la fase de adaptación tecnológica del CDT en la NIM y en las pequeñas y medianas empresas regionales, como resultado de una actividad importante de subcontratación que permita generar los beneficios indirectos observados en Asia Oriental. Todavía son pocas las empresas mexicanas que han podido aplicar los procesos industriales internacionales como resultado de la subcontratación. En el caso de las NIM japonesas, ésta se ha realizado hasta ahora sólo entre ellas.

La relación simbiótica entre la filial transnacional y la empresa local en el proceso de subcontratación-adaptación tecnológica depende de la influencia simultánea de dos grandes factores. El primero consiste en condiciones económicas internas propicias y suficientemente desarrolladas para que la cantidad y calidad de dicha relación sea adecuada, es decir, contar con una base industrial modesta pero moderna y eficiente orientada a los mercados internacionales. El segundo es la eliminación de la barrera que representan las tradiciones, las idiosincrasias y la cultura.

Respecto al primer factor, es evidente que el Gobierno mexicano realiza los mayores esfuerzos para establecer las condiciones propicias en la frontera norte mediante incentivos a la inversión orientada a la exportación, exenciones fiscales y apoyos financieros para la investigación aplicada, labor que dará sus frutos en los próximos años. Sin embargo, en el corto plazo, el segundo aspecto puede ser el cuello de botella más importante para que el PMM siga el camino de las ZPLE asiáticas, debido a las hondas diferencias culturales entre el pueblo asiático y el mexicano. Tal vez la similitud de características y desarrollos culturales haya tenido un peso importante en el éxito de las ZPLE.

La NIM asiática, fundamentalmente japonesa, ya se ha establecido en la frontera norte de México y crece con rapidez. ¿Son demasiados los elementos de complejidad cultural en la sociedad japonesa que minimizan la posibilidad de crear un tejido industrial basado en la subcontratación en la frontera norte y en la adaptación tecnológica al amparo del PMM? Para responder a esta pregunta conviene referirse a investigaciones recientes sobre el concepto de los "sistemas administrativos híbridos". A medida que se incrementa la participación japonesa en la economía mexicana y sobre todo en el PMM, aparecen ciertos "agentes de unión" entre la idiosincrasia y la cultura de Japón y de México. Se trata de una nueva generación de gerentes y administradores mexicanos en las plantas japonesas, quienes desempeñarán un papel importante en la interacción transcultural y en la economía nacional, cuando los directivos japoneses dejen en manos de los mexicanos importantes decisiones administrativas, entre ellas la de subcontratar.²¹

Así, si a mediano plazo convergen tanto las condiciones económicas, industriales y de desarrollo científico internas como factores que eliminen barreras culturales, sin duda se generará un patrón de desarrollo de las relaciones ensambladora transnacional-empresa manufacturera nacional y subcontratación-adaptación tecnológica similares a las de las ZPLE asiáticas.

La bolsa de subcontratación y el PMM

En términos de política regional específica de industrialización y en el marco de un modelo de apertura al exterior, hay semejanzas significativas entre las ZPLE asiáticas de los años setenta y el PMM actual. Empero, también hay interesantes diferencias en aspectos específicos de la estrategia. Uno de los más importantes es la política de apoyo e impulso a la subcontratación industrial.

Al respecto, es necesario retomar de la experiencia de las ZPLE de Asia Oriental el mecanismo de las bolsas de subcontratación para aplicarlo en el PMM. Mediante organismos gubernamentales de fomento industrial conocidos como "agencias administrativas" se promovieron las relaciones de subcontratación y transferencia tecnológica en las zonas asiáticas. Ello permitió, además, identificar oportunidades de subcontratación y canalizar la capacidad regional disponible.

La llegada masiva de IED, con las características de la establecida antes en las ZPLE y ahora en el PMM, abre numerosas oportunidades de subcontratación con un potencial extraordinario. Permite disponer de un mercado internacional con alta demanda de insumos y productos intermedios en las propias fronteras nacionales, con un ahorro considerable en los costos de transporte y el tiempo de entrega. Por tanto, el problema consiste en que las empresas de la economía receptora sean competitivas para que satisfagan los requerimientos de calidad. Así pues, instrumentos como las bolsas de subcontratación son importantes, sobre todo en las primeras fases de programas como las ZPLE y el PMM, cuan-

20. Flor Brown y Lilia Domínguez, "Nuevas tecnologías en la industria maquiladora de exportación", en *Comercio Exterior*, vol. 39, núm. 3, México, marzo de 1989, pp. 215-223.

21. Hideo Ueki, "The Hybridization of Japanese Management in the U.S. and Mexico Toward the Formation of Global Corporations in the Era of North American Integration", manuscrito de próxima publicación, Tokyo Keizai University, Tokio, 1991.

do las pequeñas y medianas industrias nacionales inician el pausado camino hacia la eficiencia productiva.

En México se han valorado poco los beneficios de las bolsas de subcontratación, no obstante que operan en Europa y Japón desde el decenio de los cincuenta. Sin embargo, en los últimos años la Secofi ha dado cierta atención a este mecanismo en los lineamientos del Programa de Proveedores Nacionales de la Industria Maquiladora de Exportación, con los que se busca emprender una actividad intensiva de gestión con apoyo oficial, como en las ZPLE asiáticas.

La inversión asiática en maquiladoras y el tratado de libre comercio (TLC)

Las nuevas condiciones económicas que se generarán con el tratado de libre comercio entre México, Canadá y Estados Unidos tendrán efectos en el escenario descrito: la NIM asiática se desarrollará en forma dinámica en México, lo que propiciará externalidades y más participación en la economía nacional mediante la subcontratación que impulse la transferencia y la adaptación de tecnología.

Los académicos, empresarios y funcionarios públicos se preguntan cómo se comportará la inversión asiática en maquila con el TLC. Dada la complejidad del proyecto, varían las expectativas y opiniones, llegando en algunos casos a ser totalmente opuestas.

Las denominadas "reglas de origen" hacen pensar que tendrá efectos favorables, pues sólo los productos o insumos mexicanos negociados en el acuerdo tendrán libre acceso al mercado de los dos países del norte. De ser así, una empresa asiática establecida en México que utilice únicamente insumos norteamericanos en su producción no tendrá problema alguno. Sin embargo, si éstos proceden de Japón o de otras partes del mundo, tales reglas representarán un obstáculo formidable.

Si la empresa asiática deseara continuar su actividad, deberá sustituir los insumos o componentes de otras regiones por los de origen mexicano, estadounidense o canadiense, dependiendo de la estructura tarifaria, o bien recurrir a la subcontratación. Con ello se iniciaría una verdadera competencia entre las empresas mexicanas y las de Estados Unidos y Canadá para abastecer en las nuevas condiciones la demanda adicional de las plantas asiáticas. Las mexicanas tendrán la ventaja del bajo costo de la mano de obra y el inconveniente de la poca calidad, mientras que las estadounidenses y canadienses estarán en la situación contraria.

No se puede predecir a ciencia cierta cómo se desenvolverá la NIM en el PMM una vez que entre en vigor el TLC, debido a las innumerables posibilidades de negociación entre los países involucrados. Lo que sí es evidente es que en este nuevo modelo de relaciones comerciales de México habrá un lugar importante para la subcontratación industrial.

Conclusiones

La presencia del nuevo modelo de crecimiento económico en México hace pertinente caracterizar la nueva fase de la industria maquiladora de exportación extranjera como de apertura

hacia el exterior. Al parecer, la NIM —aunada a una política gubernamental de estímulos a las exportaciones nacionales— abre al país nuevas e interesantes posibilidades de desarrollo tecnológico. La inversión asiática en la industria maquiladora se comporta con gran dinamismo y manifiesta en forma incipiente la generación de externalidades que rebasan los simples efectos directos, entre las que destaca la vinculada a la tecnología.

La NIM asiática, al transferir tecnología de primer orden y subcontratar en primera instancia a sus filiales, demuestra que tiene necesidades que empresas mexicanas eficientes podrían satisfacer. Conviene aclarar que en muchos casos la tecnología transferida es de punta y bien pudiera estar al alcance de las compañías nacionales en un futuro no muy lejano mediante la subcontratación. Después se podría iniciar la adaptación tecnológica apoyada por políticas especiales del Gobierno mexicano en materia de ciencia y tecnología.

Las ZPLE constituyen experiencias singulares en este sentido. La subcontratación fue uno de los mecanismos que los gobiernos aplicaron en su proceso de industrialización, con lo que se lograron significativos avances productivos y tecnológicos. En efecto, a poco más de 20 años de su creación, las ZPLE en países como Corea del Sur y Taiwan tienen resultados exitosos en materia de crecimiento industrial y desarrollo tecnológico nacional. Quizá el factor más importante en estos logros fue que las ZPLE se consideraron en el modelo nacional de orientación al exterior, lo que no ocurrió con el PMM.

El ciclo de vida de las ZPLE obedece aparentemente a un patrón más o menos uniforme en el Este Asiático, por lo que cabe investigar si, dadas ciertas condiciones y premisas, sería similar en otras regiones del mundo. En este sentido, las condiciones que generaron el nacimiento de las ZPLE asiáticas son semejantes en alguna medida a las del actual escenario económico de México, caracterizado por la apertura al exterior en el marco de la planificación estatal. Sólo en este escenario la NIM puede convertirse en un importante instrumento de apoyo, por medio de la transferencia de tecnología y la subcontratación, para avanzar en la industrialización. Por ello es necesario conocer en profundidad aspectos específicos del funcionamiento de las ZPLE asiáticas. Tal es el caso de las bolsas de subcontratación, útiles para estrechar la relación de la empresa ensambladora transnacional con la manufacturera nacional, que hasta ahora ha sido poco significativa.

El proceso de la NIM en México durante los noventa, aunque repite algunos aspectos de industrialización de las ZPLE asiáticas, de ninguna manera tendrá un curso lineal. Las situaciones no necesariamente se presentarán en igual forma e intensidad, sobre todo por las diferencias en tradiciones, idiosincrasias y en general culturales, que son menores en el Este Asiático. Sin embargo, la necesidad de incrementar la eficiencia económica interna para ganar competitividad en el mediano plazo a partir del TLC y el apoyo oficial de gestión a corto plazo, aunado al estrechamiento y cierre paulatino de la barrera cultural, podrían hacer factible que se repitieran algunos aspectos interesantes de la experiencia asiática de industrialización. Así lo hace suponer la escasa evidencia empírica disponible. Por ello, es pertinente enriquecer la investigación sistemática y de fondo en torno las ZPLE asiáticas para recoger la lección de la experiencia y aplicarla al PMM. □