

Las colecciones de Documentos de Trabajo del CIDE representan un medio para difundir los avances de la labor de investigación, y para permitir que los autores reciban comentarios antes de su publicación definitiva. Se agradecerá que los comentarios se hagan llegar directamente al (los) autor(es).

❖ D.R. © 1997, Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C., carretera México-Toluca 3655 (km. 16.5), Lomas de Santa Fe, 01210 México, D. F., tel. 727-9800, fax: 292-1304 y 570-4277. ❖ Producción a cargo del (los) autor(es), por lo que tanto el contenido como el estilo y la redacción son responsabilidad exclusiva suya.



**CIDE**

**NÚMERO 57**

---

**Luis E. Arjona y Kurt Unger**

**COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL Y DESARROLLO  
TECNOLÓGICO: LA INDUSTRIA MANUFACTURERA  
MEXICANA FRENTE A LA APERTURA COMERCIAL**

## A b s t r a c t

This document analyzes the recent development of the Mexican industry and its perspectives within an open economy. In the first sections we introduce some dynamic elements, crucial for the development of industry, which are often ignored when assessing industrial transition. We emphasize two elements: the accumulation of technological competences and the creation of networks. The second part of the document looks at the pattern of specialization of the Mexican industry. The pattern that emerges is one of incomplete networks heavily dependent on imports. We also find a tendency to specialize in supplier dominated and scale intensive industries. This has been at the expense of the technologically more dynamic activities. At the end we argue for industrial and technology policies aimed at the key agents and institutions of industrial development.

## R e s u m e n

En este documento se analiza el desenvolvimiento reciente y las perspectivas de la industria mexicana ante la apertura comercial. En las primeras secciones se discuten aspectos dinámicos, cruciales para el desarrollo industrial, que a menudo son desatendidos al evaluar la transición por la que atraviesa la industria. Entre éstos se destacan la acumulación de capacidades tecnológicas y el desarrollo de las redes productivas. La segunda parte del documento analiza la especialización de la industria mexicana. De nuestro análisis emerge un patrón caracterizado por redes de producción incompletas y muy dependiente de las importaciones. Así mismo, se encuentra una tendencia a especializarse en industrias en las que el desarrollo tecnológico está dominado por proveedores y en industrias intensivas en escala y en recursos naturales. Esto ha ido en detrimento de las actividades tecnológicamente más dinámicas. Por último, se hacen algunas sugerencias para una política industrial y tecnológica activa orientada a los actores e instituciones clave para el desarrollo industrial.

## *Introducción:*

La transición de México hacia una economía más abierta y la eliminación de barreras comerciales han significado un enorme sacrificio para la industria manufacturera Mexicana. Más allá de problemas coyunturales y errores en la conducción de la política económica, los grandes costos del abandono de algunas actividades productivas, con las consiguientes pérdidas de capital, empleo y conocimiento acumulado, eran ya muy claros antes de la crisis financiera de diciembre de 1994.<sup>1</sup> Sin embargo, antes de esa fecha, prevalecía un optimismo generalizado: los que tomaban las decisiones así como la mayoría de los analistas, afirmaban que estaba produciéndose un rápido ajuste estructural y que grandes volúmenes de inversión se estaban canalizando a actividades en las que el país consolidaba sus ventajas comparativas.<sup>2</sup> La especialización en estas actividades se planteaba como el único patrón viable y sostenible de desarrollo a largo plazo.

El escenario post-devaluatorio ha conducido, repentinamente, a reflexiones críticas sobre las medidas de política tomadas en el pasado. Estas críticas se han centrado principalmente en la conducción de las políticas macroeconómicas, cambiaria y financiera. No obstante, también hay aspectos clave de la economía, a nivel de firmas y sectores, en los que se manifiesta que la asignación de la inversión y el ajuste estructural no se venían dando con la bondad que se esperaba. Si la discusión acerca de las entradas de capital extranjero se limita al problema de los flujos de corto plazo, se deja de lado una cuestión fundamental: la insuficiente inversión productiva directa en la industria manufacturera. El escenario actual patentiza los costos del ajuste con apertura y sin inversión en la contracción que está experimentando la industria mexicana. La ausencia de inversiones significativas hace poco probable una pronta recuperación económica.

En este documento se hace una breve reflexión sobre el desenvolvimiento reciente y las perspectivas de la industria mexicana. El documento consta de cinco secciones. En la sección 1 se revisan los principales postulados de la literatura del comercio y se comenta su relevancia. En la sección 2 se resaltan aspectos desatendidos en los planteamientos excesivamente optimistas en torno a la apertura comercial de México. El propósito de estas dos secciones es destacar los aspectos de

<sup>1</sup> Entre las referencias que advertían anticipadamente de esos efectos pueden verse Clavijo y Casar (1994, p. 443) y Unger (1994).

<sup>2</sup> Las referencias oficiales más reveladoras provenían de la Secretaría de Hacienda y de la Secretaría de Comercio. Así mismo se hicieron abundantes escritos principalmente acerca de las virtudes del Tratado de Libre Comercio. Véase, por ejemplo, la compilación en Lustig, et. al. (comps.) (1993).

la competencia internacional y de la transición al libre comercio, que deben tenerse en cuenta al evaluar las perspectivas de la industria mexicana.

Las secciones 3 y 4 examinan la experiencia reciente de México. En ellas se estudia la evolución seguida por las principales actividades manufactureras a partir de la mayor apertura comercial. En estas secciones se comprueban empíricamente las hipótesis evolutivas, acerca de la relación entre el cambio tecnológico, el comercio y la especialización. Nuestro argumento pone de manifiesto la relevancia del cambio tecnológico, las trayectorias de especialización y las interrelaciones de carácter comercial, tecnológico, organizativo y estratégico entre empresas, como determinantes de la competitividad. Asimismo, se proponen los sujetos relevantes y los niveles pertinentes de análisis de la problemática y de las potencialidades de las actividades manufactureras mexicanas. La sección 5 presenta las conclusiones y pone de relieve la necesidad de vincular las políticas industrial, tecnológica y comercial

### *1. Comercio internacional: especialización y ganancias*

Un elemento central de la transición hacia una economía más abierta es la ventaja comparativa. Este concepto es fundamental para explicar los flujos comerciales en las dos principales teorías del comercio internacional. En la teoría Ricardiana la base de las ventajas comparativas son diferencias entre países en la eficiencia relativa con la que se producen distintos bienes. En la teoría Heckscher-Ohlin (H-O) la base de dichas ventajas son las dotaciones relativas de factores en cada país, combinadas con la diferente intensidad con que éstos se usan en la producción de los bienes. En ambas teorías se explica el comercio en base a que en autarquía los precios relativos de los bienes son distintos entre países, lo que genera incentivos para comerciar y conduce a las especializaciones nacionales.

Una vez explicado el comercio, la pregunta es si éste es benéfico para todos los países involucrados. La respuesta a esta pregunta es más complicada. La simple existencia de comercio no es suficiente para establecer que hay ganancias a nivel nacional: son los agentes individuales y no las naciones las que comercian, de manera que mientras que algunos pueden beneficiarse otros pueden perder. En una situación en la que hay ganadores y perdedores y cuestiones distributivas de por medio, existen grandes dificultades para definir un criterio de bienestar satisfactorio. En consecuencia, se dejan de lado las cuestiones distributivas y la cuestión de las ganancias del comercio se limita a comparar el nivel de consumo agregado en situaciones de autarquía y de libre comercio.

La superioridad del libre comercio sobre la situación de autarquía, en atención al criterio antes mencionado, ha quedado establecida tanto en el modelo Ricardiano como en el modelo H-O. Sin embargo, es bien sabido que estos resultados descansan en varios supuestos restrictivos: se supone que solo se utilizan insumos primarios

(cuya oferta está dada), que la tecnología es de rendimientos constantes a escala, que hay pleno empleo de los insumos primarios, que privan condiciones de competencia perfecta y que no hay costos de transporte. En el modelo H-O se añaden otros supuestos complementarios: no hay reversión en la intensidad de factores y los consumidores tienen preferencias homotéticas e idénticas.

El postulado de superioridad del libre comercio sobre la autarquía ha probado ser sensible al relajamiento de los supuestos mencionados. Los desarrollos teóricos más recientes reconocen la posibilidad de pérdidas al pasar de autarquía a libre comercio. La literatura de los 1980s conocida como "la nueva teoría del comercio", ha mostrado que en presencia de rendimientos crecientes y en situaciones de competencia imperfecta, puede no sostenerse la superioridad del libre comercio.<sup>3</sup> Acotaciones similares se encuentran en las extensiones recientes de las teorías de crecimiento endógeno hacia temas de comercio, pues se identifican situaciones en que la autarquía permite mayor crecimiento que el libre comercio.

En la literatura del crecimiento endógeno, se encuentra también que la introducción de subsidios y políticas de I&D pueden ser necesarias para corregir las distorsiones de mercado que van aparejadas a la innovación tecnológica como son: la competencia imperfecta y la divergencia entre la valuación privada y social de las actividades de investigación y desarrollo (I&D).<sup>4</sup>

El cuestionamiento al postulado de que el libre comercio es siempre superior a la autarquía no es nuevo. La literatura neo-ricardiana de los años 70 había demostrado que es posible que un país pierda con el comercio cuando se incorporan al modelo bienes de capital producidos y se contemplan situaciones en que no hay pleno empleo, así como cuando se toman en consideración los costos de la transición.<sup>5</sup> No obstante, la mayor parte de la literatura del comercio ha ido en el sentido de establecer que el libre comercio es superior a la autarquía.

La comparación entre libre comercio y comercio restringido es en la literatura aún menos concluyente. Tanto en el modelo de competencia perfecta como en la imperfecta el comercio restringido puede ser más favorable en algunos casos que el libre comercio. Algunos modelos ilustran las ganancias de una política comercial que favorece al país en la distribución de ganancias monopólicas o de los frutos de la especialización en actividades con rendimientos crecientes.<sup>6</sup> Sin embargo, como en el caso de la comparación entre autarquía y libre comercio, predomina en la literatura la idea de que las restricciones al comercio son nocivas en la mayoría de los casos.

<sup>3</sup> No obstante, en su conjunto, esta literatura aún concluye que en la mayoría de los casos pueden presumirse ganancias del comercio. Véase, por ejemplo, Helpman y Krugman (1985).

<sup>4</sup> Grossman y Helpman 1991, pp.295-9.

<sup>5</sup> Véase Steedman y Metcalfe (1973) y Mainwaring (1979).

<sup>6</sup> Véase, por ejemplo, Krugman (1984) y Brander y Spencer (1984) quienes obtienen estos resultados en base a la misma metodología, de comparar equilibrios alternativos, sobre la que descansan los modelos de mercados competitivos.

En resumen, los mensajes normativos predominantes de las principales teorías del comercio son la superioridad del libre comercio respecto a la autarquía y que las restricciones al comercio no son el mejor mecanismo para corregir imperfecciones del mercado. Sin duda estos argumentos han servido de apoyo a los programas de liberalización comercial y han contribuido a las expectativas demasiado optimistas en relación con la apertura mexicana.

En la actualidad todos los países se encuentran, en mayor o menor grado, relacionados comercialmente. En términos prácticos, por tanto, la alternativa entre autarquía y comercio es de muy poca relevancia. La problemática de los países que ya se encuentran comerciando consiste más bien en moverse hacia las situaciones comerciales más ventajosas. El objetivo de la siguiente sección es llamar la atención a los límites del enfoque de equilibrio que se adopta para guiar tales propósitos. Si bien los modelos de equilibrio aplicados al comercio contribuyen al entendimiento de algunos aspectos de esta problemática, hay otros que no son contemplados. No es nuestro propósito sumarnos al debate que, dentro de la lógica de los modelos convencionales, cuestiona la superioridad del libre comercio e identifica circunstancias en las que el comercio restringido es más favorable. Estas son cuestiones de gran relevancia desde un punto de vista teórico, pero nuestra principal preocupación es destacar los aspectos de la liberalización comercial que son importantes en el contexto mexicano y que no son contemplados por el enfoque de equilibrio. Estos aspectos se relacionan con las características de la transición económica hacia la apertura, los desequilibrios asociados, y sus efectos sobre las capacidades tecnológicas, sobre el proceso competitivo y sobre las redes de interrelación entre actividades productivas.

## **2. *Apertura comercial, transición y cambio económico***

El enfoque de equilibrio es el eje de las principales teorías del comercio. El modelo de equilibrio general, es una herramienta poderosa para explorar la interdependencia económica y la coordinación de las decisiones individuales a través del mercado. Sin embargo, este enfoque lleva a centrar demasiado la atención en situaciones de equilibrio, dejando de lado los problemas de falta de coordinación y de desequilibrio que son recurrentes en la economía. Si el análisis de equilibrio no es complementado con otros enfoques, se corre el riesgo de perder de vista otros aspectos importantes de la realidad.<sup>7</sup>

Esta sección destacará algunas cuestiones que han sido estudiadas con enfoques teóricos alternativos, sobre las cuales los modelos de equilibrio arrojan poca

<sup>7</sup> Las desilusiones que dejaron las primeras aplicaciones poco cautas de los modelos macroeconómicos y de los modelos basados en insumo-producto, son ejemplos de lo engañoso que puede resultar no considerar las limitaciones prácticas de modelos teóricos.

luz. Nos referiremos, en particular, a cuestiones relacionadas con una apertura como la que enfrenta México: las situaciones de desequilibrio, la transición de un equilibrio a otro, la acumulación de capacidades tecnológicas, el proceso de ajuste competitivo y la atención dinámica a las redes de actividades productivas.

### ***Transición***

Una primera cuestión de gran importancia se refiere a la transición entre equilibrios. La comparación entre dos equilibrios hipotéticos no contempla el paso de un equilibrio a otro, ni reconoce las interrelaciones entre los resultados de los distintos períodos de la transición. Este es un problema difícil de modelar, pero sumamente relevante en la práctica. La transición involucra desajustes temporales, pérdidas de capital, desperdicios de recursos y ajustes en las expectativas que afectan las decisiones de inversión y en consecuencia la evolución futura del sistema.

Uno de los mensajes fundamentales que surgen del estudio de las transiciones desde la perspectiva de la escuela austriaca, es que los ajustes durante la transición pueden conducir a que no sea alcanzable el equilibrio propuesto (Hicks 1985). La contribución de Lowe (1976) es una de las más radicales e innovadoras en este sentido. Este autor se aleja del análisis de equilibrio y se concentra en analizar las medidas necesarias durante una transición cuando el objetivo es un equilibrio final (con pleno empleo o con cualquier otra característica). Dentro del mismo espíritu se puede ubicar el énfasis de autores como Nelson y Winter (1982), quienes desde una perspectiva evolutiva ponen el acento en el cambio económico sin limitarse al estudio de estados estables. La relevancia de estos enfoques para el paso de una economía protegida a una economía más abierta, es ahora por demás evidente. La adopción de perspectivas teóricas para el análisis del cambio puede ser de gran utilidad no sólo para situaciones de apertura, sino también para anticipar la dirección del cambio económico y las posibilidades de adaptación de cada economía.

### ***Desequilibrio***

Un segundo punto, muy relacionado con el anterior, se refiere a la noción de equilibrio. Los modelos, en su mayoría, se limitan a situaciones en las que los recursos se reasignan de forma tal que la oferta y la demanda se igualan en todos los mercados. En la medida en que el análisis privilegia la estática comparada, se evita el estudio de situaciones conducentes a equilibrios múltiples.<sup>8</sup> Es indudable que el equilibrio y la estática comparada son recursos analíticos útiles, de ahí que los modelos elaborados

<sup>8</sup> Aunque en muchas condiciones teóricamente plausibles pueden presentarse equilibrios múltiples, la literatura evade el análisis de este tipo de situaciones o las aborda de manera marginal (Una notable excepción es Baumol y Gomory 1992).

sobre estas bases han servido para una mejor comprensión del funcionamiento económico. Sin embargo, también han llevado a ignorar las situaciones de desequilibrio que se presentan en la práctica, así como el hecho de que las economías pueden evolucionar en distintas direcciones.

Como ha sido claramente establecido por autores post-keynesianos,<sup>9</sup> es posible (si no es que lo más común) encontrar estados estables en los que no hay coordinación perfecta: estados en los que el sistema económico se encuentra fuera de equilibrio sin un vaciado total de los mercados. Más aún, en un contexto dinámico en el que el sistema económico experimenta cambios tecnológicos y estructurales continuos, las condiciones para el pleno empleo de los recursos son sumamente restrictivas,<sup>10</sup> por lo que puede verse más como excepción que como regla. Es necesario pues, que la perspectiva de equilibrio sea complementada por otros enfoques que se ocupan de situaciones fuera de equilibrio. Las contribuciones dentro de las corrientes austriaca, post-clásica y post-keynesiana, y los desarrollos de la teoría evolutiva del cambio económico, ofrecen importantes complementariedades para el análisis fuera de equilibrio.

### ***Acumulación de capacidades tecnológicas***

Una tercera cuestión que el equilibrio estático es incapaz de explicar, se refiere a los factores que determinan el desempeño de las empresas en el comercio internacional. Como señalamos arriba, las principales teorías del comercio enfatizan las ventajas comparativas nacionales derivadas de la eficiencia relativa y de las dotaciones de factores. Es indudable la importancia de este concepto en la explicación del comercio. Pero es igualmente cierto que las teorías convencionales nos dicen poco respecto a cómo se forjan las ventajas comparativas a través del tiempo.

Los desarrollos más recientes sobre crecimiento endógeno y comercio han hecho avances al incorporar la dinámica temporal, llamando la atención a cuestiones como el ahorro y la inversión en educación, y su influencia en la acumulación de factores y capacidades tecnológicas. Asimismo, estas aportaciones han puesto de manifiesto la importancia de los accidentes históricos en la gestación de las ventajas comparativas de los países.<sup>11</sup> No obstante, sus análisis todavía descansan en concepciones restringidas de la tecnología y de los factores productivos que, sumadas al enfoque de equilibrio predominante, impiden incluir los efectos más dinámicos de estos elementos. Los puntos centrales son dos: primero, que las competencias en materia tecnológica son un aspecto fundamental para el desempeño competitivo de las

<sup>9</sup> Véase Hamouda y Harcourt (1989), para un panorama de los desarrollos post-keynesianos.

<sup>10</sup> A este respecto véase Pasinetti (1981), (1993).

<sup>11</sup> Véase Krugman (1987) y Grossman y Helpman (1991).



empresas; y segundo, que el desarrollo de dichas competencias es un proceso acumulativo que se da a través de la presencia en los mercados.

El proceso antes descrito involucra no solo la acumulación de capital en forma de equipo, sino también la acumulación de conocimientos y habilidades individuales y colectivas, y el desarrollo de formas organizativas que son parte integral del despliegue de tecnologías específicas. A este respecto, debe tenerse en consideración que el cambio hacia la apertura comercial es una situación de transición que puede hacer obsoletos bienes de capital y tecnologías. Si bien es cierto que estos elementos tienen cierta maleabilidad, hay pérdidas irremisibles que es necesario prever para evaluar las consecuencias del cambio. No se trata de mantener actividades que no son viables. Lo que es necesario cuestionar es la creencia infundada de que la economía se ajusta automáticamente con recursos dados y que el mercado por sí solo garantiza la reasignación óptima para una utilización plena y viable de los mismos, o que al menos garantiza el ajuste con el menor grado de desperdicio y con los menores costos.

De las consideraciones anteriores se derivan dos cuestiones: en primer término, es importante que las medidas y el ritmo de la apertura consideren las capacidades tecnológicas y organizativas acumuladas y la flexibilidad de las instituciones para adaptarse al cambio. En segundo término, es necesario que el ajuste vaya acompañado de inversión en nuevas capacidades tecnológicas con perspectivas razonables en cuanto a viabilidad (dadas las capacidades ya acumuladas) y oportunidad tecnológica y de mercado.

En la medida en que el mercado puede generar comportamientos miopes en situaciones de cambio, hay espacio para que las instituciones con capacidad de coordinación dirijan el ajuste por una senda que reduzca los desperdicios y que ofrezca perspectivas de desarrollo más favorables.

### ***El proceso competitivo***

El análisis convencional de la competencia tiende a concentrarse en modelos con comportamiento atomístico o en modelos simples de interacción estratégica en donde la optimización orienta las interacciones en el mercado. El lugar central que se asigna al comportamiento optimizador justifica, entonces, limitarse al análisis de agentes representativos. En consecuencia, el estudio de la competencia se limita a las interacciones que resultan del comportamiento común a todos los agentes. El análisis puede ser enriquecido con la introducción de asimetrías entre los agentes. No obstante, hay otros aspectos de la competencia que no reciben la debida consideración. El primero de ellos es el carácter de la competencia entre miembros de una población heterogénea. Cuando este tipo de competencia se visualiza desde una perspectiva evolutiva, se resaltan dos cosas: el papel del mercado como ambiente de selección, y la importancia de la diversidad sobre la que operan los mecanismos de selección.

Si el enfoque convencional se centra en el comportamiento optimizador y la eficiencia estática, la perspectiva evolutiva destaca el comportamiento creativo y la importancia de la diversidad en el funcionamiento económico. Ambos enfoques se complementan, por lo que adoptar solo uno de ellos conduce a una visión incompleta del funcionamiento del mercado.

Un segundo aspecto de la competencia sobre el que la perspectiva convencional arroja poca luz, se refiere a las pérdidas, desperdicios e ineficiencias asociadas con la dinámica competitiva. Normalmente, éstas se asocian a la entrada y salida de firmas, y al reacomodo automático de factores como resultado del proceso competitivo. En cambio, una perspectiva evolutiva de la competencia enfatiza el hecho de que el cambio involucra destrucción.<sup>12</sup> Durante el desarrollo del proceso competitivo hay empresas que crecen, mientras que otras se contraen o desaparecen, y hay también recursos, habilidades y capacidades organizacionales que pierden su valor económico.

Es sumamente relevante mantener en perspectiva los elementos arriba mencionados. Se trata de precisar que la adaptación al cambio y la generación del mismo son dos problemas económicos centrales. De esa manera se ponen en perspectiva los aspectos conflictivos del proceso competitivo lo que permitirá introducir incentivos y cambios institucionales para evitar los efectos no deseados del mismo.

### ***Redes de interrelación entre las actividades productivas***

Otra cuestión que es dejada de lado en el análisis convencional son las interrelaciones económicas que van más allá de las transacciones de mercado. En los modelos de equilibrio se pone demasiado énfasis en la firma aislada. Las interrelaciones entre firmas de una cadena productiva se reducen a relaciones de compra venta en distintas estructuras de mercado. El concepto de externalidad se utiliza para recoger las interrelaciones de otro tipo, para lo cual se determinan precios sombra que corrijan las imperfecciones de mercado asociadas a las externalidades. Sin embargo, su estimación generalmente es insuficiente para capturar todas las interrelaciones a que hacemos referencia.

En la práctica se encuentran redes de actividades íntimamente relacionadas tecnológica, comercial y estratégicamente, entre las que se generan importantes sinergias. Aunque no se puede negar que existen muchas empresas en forma más o menos aislada, a la manera de los modelos más convencionales; es igualmente cierto que en muchas ocasiones, las sinergias al interior de un grupo de empresas condiciona el desempeño y la viabilidad de las actividades que lo conforman. La literatura de

<sup>12</sup> La perspectiva evolutiva adopta, de esta manera, la caracterización de la competencia tecnológica como un proceso de "destrucción creativa" (Schumpeter 1934).

economía industrial tiene una amplia tradición a este respecto,<sup>13</sup> pero su incorporación a las teorías del comercio es aún muy limitada.

### *Tecnología y comercio desde una perspectiva evolutiva*

Durante las últimas dos décadas han adquirido fuerza las teorías institucionalista y evolutiva que ponen en el centro del análisis los aspectos arriba mencionados. Aunque el pensamiento institucionalista y las ideas evolutivas tienen una larga tradición en la literatura económica,<sup>14</sup> es a partir de la contribución seminal de Nelson y Winter (1982) que han adquirido un auge notorio.

En lo que respecta a la relación entre comercio y tecnología, los principales antecedentes evolutivos se remontan a autores como List, Kaldor, Posner, Vernon y Hufbauer. El argumento de List (1841) en favor de la protección es dinámico pues destaca la relación de la producción doméstica y del comercio con la acumulación de las capacidades tecnológicas. Kaldor (1970), por su parte, avanzó en el análisis de la interrelación del progreso tecnológico con la producción y el comercio, incorporando las ideas de causación acumulativa de Myrdal.

Por lo que respecta a Posner (1961) y Hufbauer (1966), sus teorías del comercio basado en "brechas tecnológicas" destacan el papel de la innovación y la difusión tecnológica como fuentes de comercio internacional. En el mismo sentido, la teoría del ciclo de vida del producto de Vernon (1966) destaca las etapas en el desarrollo de los productos y su relación con la especialización comercial. A lo largo de estas etapas van cambiando el peso relativo de los factores que determinan la localización de la producción y los patrones de comercio.

La literatura reciente en la corriente evolutiva reinterpreta y desarrolla las ideas dinámicas de las contribuciones anteriores, y las fundamenta en una estructura teórica en la que el cambio es un elemento central.<sup>15</sup> Esta literatura ha establecido teórica y empíricamente que existe una relación directa entre las diferencias internacionales en riqueza y niveles de ingreso, y las diferencias en el desempeño tecnológico y comercial entre los países.<sup>16</sup>

<sup>13</sup> Distintos autores han propuesto conceptos que buscan capturar los vínculos y efectos de derrame en términos de dinamismo tecnológico dentro de grupos de sectores. Entre estos destacan: el concepto de "filières" y de polo de crecimiento (Perroux, 1969); los grupos de innovación (Freeman, 1974); los distritos tecnológicos (Storper, 1992), inspirado en la noción de distritos industriales de Marshall (1920); así como la idea de vínculos hacia adelante y hacia atrás de Hirschman (1958). Las contribuciones recientes al análisis empírico de la competitividad de "cluster" de Porter (1990) han buscado también reflejar este tipo de interrelaciones.

<sup>14</sup> Véase las revisiones de la literatura evolutiva de Clark y Juma (1987), Hodgson (1993) y Vromen (1995).

<sup>15</sup> Véase Metcalfe (1989), Amable (1993), Verspagen (1993), Dosi, et. al. (1994). Para una reseña sobre la perspectiva evolutiva de la relación entre tecnología y comercio, véase Arjona (1995).

<sup>16</sup> Dosi, Pavitt y Soete (1990).

Dentro de la perspectiva evolutiva hay algunas contribuciones relevantes para el análisis empírico a nivel de sectores y firmas. Las más significativas son muy recientes, por lo que todavía está por dilucidarse su relevancia para explicar la variedad de situaciones del mundo real. Una contribución particularmente sugestiva para el análisis que emprenderemos a continuación es la taxonomía de trayectorias tecnológicas de Pavitt (1984). Esta taxonomía permite relacionar los cambios tecnológicos con el desempeño de los sectores y de las empresas que los componen. Pavitt resume creativamente a un gran número de contribuciones que le antecedieron. Sería muy extenso dar crédito a todos los autores cuyas ideas están incorporadas en la taxonomía, por lo que nos limitaremos a mencionar muy sucintamente a los que en nuestra opinión son los antecedentes más importantes. El marco más general proviene de los trabajos de microeconomía de la innovación desarrollados en SPRU (Sussex) bajo el liderazgo de Freeman (1974). En esas investigaciones se vuelve a colocar a la innovación tecnológica en el centro de la competencia entre empresas, muy en la tradición Schumpeteriana.<sup>17</sup>

Otros autores han profundizado en algunas propiedades o en sujetos claves de la innovación tecnológica. Rosenberg (1976), por ejemplo, puso de relieve la importancia de los bienes de capital como depositarios y transmisores del progreso tecnológico. Nelson y Winter (1977) y Dosi (1982) postularon la vigencia de paradigmas científicos y tecnológicos como guías de las trayectorias de la innovación y el desarrollo tecnológico.<sup>18</sup> Muy recientemente, hay intentos más comprensivos alrededor de las instituciones y los mecanismos de interacción que dan forma a los sistemas nacionales de innovación (Freeman 1987, Lundvall 1992 y Nelson 1993). Estas ideas juegan un papel importante en la clasificación de Pavitt.

En las siguientes secciones se analizará el desempeño reciente y la situación tecnológica de la industria mexicana, adoptando la perspectiva. El argumento enfatizará la diversidad entre sectores y al interior de cada sector y centrará la atención en las posiciones relativas para la competencia internacional.

### **3 *El desempeño industrial y comercial mexicano desde la perspectiva evolutiva: un caso de 'downgrading'?***

La reestructuración de la industria mexicana durante la última década ha conducido a una especialización incompleta y más dependiente de importaciones. Los principales resultados son el desequilibrio en la balanza comercial y la desarticulación intra- e

<sup>17</sup> En buena medida, Schumpeter (1934) es el antecedente principal en la era moderna. El mismo Freeman así lo reconoce.

<sup>18</sup> Más recientemente, otros autores se han acercado a estos conceptos para referirse, por ejemplo, a la competitividad de conjuntos o "clusters" de empresas interrelacionadas (Porter 1990), o bien a la competitividad de sectores de alta tecnología y de importancia estratégica (Krugman 1986; Borrus, Tyson y Zysman 1986; entre otros).

inter-sectorial, desequilibrios ambos que restringen el desarrollo industrial. La restricción más evidente se ha manifestado en el sector externo, pero las debilidades de la industria nacional se han manifestado a través de la desaparición de empresas y empleos.

La especialización ha seguido distintos caminos según los sectores industriales. No obstante, la restructuración industrial ha presentado dos tendencias dominantes que se complementan entre sí. La primera, es el aumento en la actividad de tramos de la producción de sectores maduros con escala suficiente para competir internacionalmente. La segunda tendencia es el aumento más que proporcional de las importaciones respecto al producto.

El curso de la especialización revela una transición a la apertura que subestimó los aspectos negativos, tal vez debido al enfoque de equilibrio estático que la guió. No se anticiparon: la incierta dirección que puede tomar la *transición* de un modelo a otro; los *desequilibrios* fundamentales que la acompañan, principalmente en el sector externo y en el mercado laboral; así como el sacrificio de *capacidades* tecnológicas y organizativas, incluidas las de *redes* o conjuntos industriales interrelacionados, debido a que se importan los productos de mayor contenido tecnológico. Este último aspectos es el que destacaremos a continuación.

### ***Trayectorias tecnológicas: una tipología***

La agrupación de las actividades industriales de acuerdo al cambio tecnológico dominante en cada sector (Pavitt 1984), nos permite descubrir una creciente especialización mexicana en sectores maduros intensivos en escala (Capdevielle y Dutrenit 1993).

La taxonomía de trayectorias tecnológicas de Pavitt, se basa en las fuentes, usos y mecanismos de generación de la tecnología para agrupar a las actividades industriales en cuatro tipos: dominadas por proveedores u oferentes de tecnología, intensivas en escala, de oferentes y equipos especializados, y basadas en avances de la ciencia. Estos grupos de industrias también se diferencian en cuanto a que las innovaciones se centran en productos o en procesos, se generan interna o externamente al sector, y las innovaciones son predominantemente radicales o graduales. Es decir, el tipo y la variedad de innovaciones tecnológicas que afectan a las industrias impone una trayectoria tecnológica distinta sobre cada industria.

Las industrias dominadas por los proveedores son típicamente las de bienes de consumo tradicionales que se han desarrollado como resultado de la sustitución de importaciones. Estas actividades son de poco dinamismo tecnológico y su tecnología se comercializa a través de proveedores. Por ello las barreras tecnológicas a la entrada son bajas, y la competencia se da en función de los componentes de costos básicos como son los salarios, las materias primas, los fletes y los energéticos. Los cambios tecnológicos en las industrias dominadas por proveedores consisten en la adquisición

de nuevos bienes de capital o en el uso de insumos intermedios nuevos o mejorados, tratándose siempre de innovaciones desarrolladas fuera de la industria que las usa.

En las industrias de producción intensiva, y sobre todo las de gran escala como la automotriz, la petroquímica y la siderurgia, son más importantes las innovaciones en el proceso productivo. Las empresas de estas industrias combinan esas innovaciones con las economías de escala que derivan de la especialización internacional en componentes o líneas de productos especializadas. La competencia en estas actividades se desarrolla en grandes conglomerados oligopólicos y está altamente internacionalizada.

Las empresas relativamente pequeñas y especializadas que proporcionan equipos e instrumentación ofrecen conocimiento especializado mediante el diseño y la producción de equipo para clientes de otras industrias, pero sobre todo para las intensivas en escala. Algunas de estas empresas han incursionado en las funciones de monitoreo y control de la producción realizado por instrumentos, en la producción de robots y sistemas CAD y CAM. Estas empresas especializadas tienen una trayectoria tecnológica diferente a la de sus usuarios, pues están más orientadas hacia la innovación de productos que hacia la reducción de costos en el proceso.<sup>19</sup> El éxito competitivo de estas empresas depende en gran medida de su habilidad para hacer mejoras continuas en el diseño y la calidad de los productos, así como en la habilidad para responder a los requerimientos de los usuarios.

El cuarto grupo, los sectores intensivos en ciencia, como la industria electrónica y la mayoría de los químicos, son sectores en los que la competencia tecnológica es intensa y las frecuentes innovaciones crean barreras tecnológicas a la entrada. Ello se traduce en rentas elevadas para los pocos que logran desarrollar líneas de productos innovadoras. Estas ganancias extraordinarias, más los beneficios que sus innovaciones generan para otros sectores, en forma de externalidades tecnológicas, los han convertido en el blanco predilecto de la política industrial de los países industrializados.

### ***La especialización comercial de la industria mexicana***

La especialización industrial de México ha resultado poco afortunada al exacerbarse los contrastes de competitividad entre algunas industrias de gran escala que alcanzan alto dinamismo y otras muy atrasadas. Por un lado, hay un número muy reducido de actividades que han desarrollado condiciones competitivas cercanas a la frontera tecnológica internacional. Por otro lado, la mayoría restante evidencia un rezago tecnológico y competitivo significativo.

Las actividades tecnológicamente competitivas respecto de la mejor práctica internacional ocurren en dos tipos de industrias: 1) Industrias dominadas por

<sup>19</sup> Dosi, Pavitt y Soete (1990), p. 110.

subsidiarias de ETs cuyas plantas están especializadas en componentes o líneas de productos para exportación. Desde su instalación estas plantas son dotadas de la mejor tecnología disponible a la ET (ejemplos: motores para autos, equipo de cómputo-PCs, maquiladoras más recientes de la electrónica y autopartes). La expansión de estas actividades puede ser importante, pero está limitada por las compatibilidades estratégicas que norman el crecimiento de los complejos industriales internacionalizados. 2) Industrias tecnológicamente maduras en poder de grandes grupos industriales nacionales, cuya competitividad depende fundamentalmente de la disponibilidad de recursos naturales. La producción en estas industrias es de gran escala a través de procesos continuos que demandan fuertes inversiones (ejemplos: petroquímicos, cemento, vidrio, siderurgia y algunas agroindustrias).

El resultado de este tipo de especialización puede calificarse como precario, pues se ha venido consolidando una reducida planta industrial de avanzada pero con poco arraigo y encadenamiento al resto de la industria nacional, en la que predominan sectores maduros de menor atractivo en el largo plazo, tal como se desprende del análisis pormenorizado de las exportaciones<sup>20</sup>. Las industrias de producción intensiva en escala dan cuenta de dos terceras partes de las exportaciones de manufacturas de los últimos años, las que sumadas a las exportaciones de bienes de consumo tradicionales (dominados por proveedores), representan 86% de las exportaciones de manufacturas (cuadro 1).

**Cuadro 1. Exportaciones: participación promedio por tipo de sector (%)**

TIPO DE SECTOR	1980-1985	1986-1987	1988-1994
Dominado por proveedor	27.7	20.7	19.7
Intensivo en escala	61.4	67.3	65.5
Oferentes especializados	6.9	6.7	9.1
Basado en Ciencia	3.9	5.3	5.7

FUENTE: elaboración propia en base a datos de INEGI, *Estadísticas de Comercio Exterior*, (1980-1995).

Los dos sectores mencionados han concentrado la actividad manufacturera desde la fase de sustitución de importaciones, pero la diferencia es que a raíz de la apertura han aumentado sus contenidos de importación, sacrificando integración nacional. La importación es de insumos o líneas de productos que se reasignan entre importados y producidos localmente. Asimismo, los equipos e insumos originados en sectores intensivos en ciencia continúan siendo adquiridos en el extranjero.

El problema de este esquema de especialización es que las importaciones venían creciendo más que proporcionalmente que las exportaciones, por lo que su viabilidad se vería limitada por el tamaño del déficit comercial y la falta de contrapeso en los flujos de capital externo. Fue precisamente este desbalance el que detuvo el

<sup>20</sup> La participación en el PIB de los sectores intensivos en escala también crece en esos años, aunque todavía es superior la importancia de los sectores de consumo tradicionales: 34.9% y 53.5% respectivamente (Capdevielle y Dutrenit, 1993, p.659). Véase el listado de sectores mexicanos en cada uno de los cuatro grupos de la clasificación de Pavitt que realizaron esos autores.

crecimiento de la economía hacia fines de 1994. Lo que ahora nos interesará sacar a la luz son las condiciones no previstas de la transición que han dejado trancos el cambio estructural y el crecimiento que se esperaban con la apertura.

Las presiones competitivas de importaciones subvaluadas, al igual que la preferencia por productos importados, condujeron a la mayoría de las industrias del país a sacrificar producción aumentando la importación. La proporción de importaciones a producción manufacturera se duplicó en pocos años, pasando de 7.3% promedio en 1982-1986 a 13.2% en 1990.<sup>21</sup>

La especialización exportadora descrita antes también elevó las importaciones, principalmente las de insumos y productos finales de industrias intensivas en escala y las de productos de industrias dominadas por proveedores. La suma de ambos tipos de importaciones subió a cerca del 60% del total en 1988-1994 (cuadro 2). Algunas empresas de esos rubros han llegado a convertirse en comercializadoras, sacrificando la actividad industrial que por naturaleza toma tiempo en desarrollarse. Hoy parece obvio decir que hubiera sido pertinente anticipar los efectos del cambio de especialización, tanto en lo que fue el sacrificio de capacidades industriales y tecnológicas acumuladas a lo largo de varias décadas, como también en el bajo potencial de las capacidades que se conservaron.<sup>22</sup>

Los otros dos tipos de industrias, las basadas en ciencia y las productoras de equipos especializados, portadoras por excelencia de la capacidad innovadora industrial de más largo alcance, han mantenido una participación muy reducida en producción y en exportaciones.<sup>23</sup>

**Cuadro 2. Importaciones: participación promedio por tipo de sector (%)**

TIPO DE SECTOR	1980-1985	1986-1987	1988-1994
Dominado por proveedor	12.9	10.5	15.9
Intensivo en escala	39.5	42.1	43.8
Oferentes especializados	38.2	34.1	28.1
Basado en Ciencia	9.3	13.4	12.2

FUENTE: elaboración propia en base a datos de INEGI, *Estadísticas de Comercio Exterior*, (1980-1995).

<sup>21</sup> Algunas industrias a la cabeza de este reacomodo hacia importaciones están entre las líderes exportadoras. Autopartes casi triplicaron ese índice, de 49.2% en 1982 a 120.7% en 1990. Maquinaria eléctrica pasó de 15.4% a 31.0% en ese mismo período, y maquinaria no-eléctrica aumentó de 48.6% a 57.6%. (Estimaciones propias con datos del Banco de México).

<sup>22</sup> Véase Zysman, et.al. (1990) y Dosi, Zysman y Tyson (1990).

<sup>23</sup> Entre las excepciones destaca, como una actividad dinámica en producción y exportación, la producción de equipo de cómputo que ha aumentado el ritmo de actividad en México como consecuencia de la restructuración internacional con reparto de líneas de productos de grandes ETs como IBM y Hewlett Packard. Aun en estos casos es evidente que la asignación a México es de productos relativamente maduros que están en la fase de difusión amplia en su producción y comercialización, tal como las PC en que se ha especializado a la planta de IBM en Guadalajara. Véase Unger (1990).



Para los productos de industrias intensivas en ciencia y equipos especializados, se continúa dependiendo de importaciones provenientes de los países industrializados con lo cual se ensancha aún más la brecha tecnológica con ellos. En otros equipos más estandarizados, tales como las máquinas herramientas, también se da cabida a importaciones de otros países, incluidos algunos del Sureste Asiático. Las importaciones mexicanas contribuyen a multiplicar en esos países las redes de interrelaciones virtuosas entre usuarios industriales y proveedores tecnológicos, retroalimentando aún más sus capacidades tecnológicas.<sup>24</sup> Para esos países las innovaciones tecnológicas continuarán acrecentando una especialización basada en un mayor acoplamiento entre demanda y oferta.

Los países como México, entre tanto, se verán obligados a perpetuar la importación de productos intensivos en ciencia y de equipos. Entre los productores mexicanos de máquinas herramientas estándar, por ejemplo, se resintió la importación de equipos provenientes del Sureste Asiático que, aunque eran de menor calidad, los desplazó en base a precios muy competitivos. Debido a las restricciones financieras durante los 1980s, el comprador no reparó en las diferencias de calidad y se inclinó por menores precios, marginando las opciones nacionales.<sup>25</sup>

Los comportamientos individuales descritos limitan el crecimiento y el desarrollo tecnológico de aquellos sectores que dependen de redes amplias de actividades interrelacionadas, a las que se hizo referencia antes. El impacto negativo sobre los sectores intensivos en ciencia y de equipos especializados puede ser particularmente delicado. Los vínculos entre sectores y los efectos de derrame deberían evaluarse más adecuadamente al considerar las perspectivas de crecimiento y el potencial tecnológico de las distintas actividades. Otros elementos de análisis dinámicos e integradores permitirían identificar su potencial, tanto directo como indirecto, para promover el desarrollo económico y tecnológico. Lo que estamos proponiendo son estudios empíricos que, desde esta óptica de redes sectoriales, avancen las ideas de los proponentes de los sistemas nacionales de innovación, "clusters" de especialización y similares.<sup>26</sup>

Una calificación adicional a la especialización exportadora descrita es que ha resultado incompleta por depender en alto grado de importaciones complementarias. Entre los sectores intensivos en escala, los líderes exportadores son automotriz, químicos-petroquímicos, hierro y acero, y otros metales y minerales. Los dos primeros se caracterizan por el dominio de grandes conglomerados internacionalizados que distribuyen su inversión en plantas de varios países.

<sup>24</sup> Véase Lundvall (1988).

<sup>25</sup> Además de ciertas diferencias de materias primas y en la presentación entre las máquinas herramientas nacionales y las asiáticas, lo más determinante ha sido la escasez de financiamiento para las ventas de equipo nacional. Véase Unger (1994).

<sup>26</sup> Nos referimos a Lundvall (1992), Nelson (1993), Porter (1990) y Freeman, Dosi y Fabiani (1994) entre otros.

Por lo que respecta a la industria automotriz, las plantas mexicanas tienen la escala y el nivel técnico exigidos y se especializan en la exportación de componentes (notablemente motores en autopartes) o en líneas de productos relativamente maduros (por ejemplo el ensamble del Tracer en Hermosillo). La petroquímica, por su parte, se especializa en la exportación de ciertos "commodities" muy dependientes de la ventaja en precio del recurso natural de base (polímeros y otros plásticos en petroquímicos). En ambas industrias, los otros componentes y productos, generalmente los más sofisticados tecnológicamente, son importados de otras plantas de los mismos conglomerados.

Aunque hay algunas empresas mexicanas en esos rubros, las más importantes en dictar las pautas de la especialización mexicana son las grandes automotrices (GM, Ford, Chrysler, VW, Nissan y unas pocas de las líderes mundiales en autopartes) y los complejos petroquímicos integrados (como Hoechst-Celanese, Basf y Rohm-Hass) que han aumentado muy significativamente sus flujos de comercio intrafirma en ambas direcciones.<sup>27</sup> El resultado ha sido un aumento de importaciones mucho más que proporcional al de la producción. El desequilibrio en la balanza comercial no se pudo sostener, obligando a la depreciación violenta del tipo de cambio a fines de 1994 para limitar las importaciones y la actividad económica en general.

Los otros dos sectores importantes entre los exportadores dependientes de gran escala, siderurgia y minerales, mayoritariamente en poder de grandes conglomerados nacionales, participan de otro tipo de reestructuración internacional pero sus resultados no son muy diferentes. Si acaso, las productoras de vidrio y cemento salen mejor libradas que el resto.<sup>28</sup> Más incierto es el futuro del ramo siderúrgico, plagado internacionalmente por condiciones de sobrecapacidad instalada y prácticas desleales de comercio, a pesar de lo cual los productores mexicanos han logrado colocar exportaciones. A futuro, la poca competitividad de la mayor parte de esa industria mexicana no garantiza su permanencia en la mayoría de esos mercados. La importación de muchos otros productos de hierro y acero, por otra parte, se dispara ante cualquier reactivación doméstica, muy por encima de los logros exportadores.

Otras industrias muestran sus debilidades estructurales y competitivas más radicalmente al no lograr presencia exportadora, mientras que la penetración de importaciones les dificulta su sobrevivencia. Tal es el caso de textiles y ropa, calzado, máquinas herramientas y otras actividades en que algunos productores nacionales aún mantienen la expectativa de reaccionar competitivamente.<sup>29</sup> Muchas de estas

<sup>27</sup> Véase Unger (1990), pp.130-131 y 170.

<sup>28</sup> Los grupos CEMEX y VITRO se extienden internacionalmente con compras de empresas en E.U. y Europa, adquisiciones que se espera consoliden su posición exportadora, ya de por sí relativamente exitosas. No obstante, la primera enfrenta acusación de medidas compensatorias en sus exportaciones a los Estados Unidos, y la segunda está recientemente reconsiderando la asociación con Anchor.

<sup>29</sup> Una evidencia reciente nos fue ofrecida en una reunión con los pocos productores de máquinas herramientas. Prácticamente todos los participantes manifestaban resistencia a desaparecer

industrias experimentaron una intensa transformación tecnológica internacionalmente durante los 1980s, mientras que la mayor parte de la industria mexicana se quedó estancada retrasándose más de una década respecto de la mejor práctica internacional.

Los resultados de la restructuración mexicana teniendo como guía la apertura comercial y las fuerzas del mercado han desembocado en evidentes desequilibrios, más notoriamente (pero no exclusivamente) en la balanza comercial. Estos desequilibrios desencadenan inestabilidad y detienen el crecimiento de la economía. La experiencia es traumática pero no menos ilustrativa: no puede dejarse la dinámica industrial competitiva al arreglo espontáneo de los mercados; estos generalmente responden a consideraciones de corto plazo y actúan con notable miopía ante las de más largo alcance. Por el contrario, es necesario anticipar medidas de política industrial y tecnológica que tomen en cuenta la naturaleza evolutiva de las industrias y la situación de avance o rezago tecnológico por la que atraviesa cada una, como apuntamos a continuación.

#### **4 El rezago tecnológico de los conglomerados industriales importantes**

La situación de rezago tecnológico de la industria mexicana puede verse desde dos perspectivas. Una es la percepción estática que compara la tecnología aplicada en México en el presente vis-a-vis la mejor práctica internacional, abstrayéndose de consideraciones de otro tipo. La otra es la visión evolutiva que considera las condiciones presentes en el país para apoyar el aprendizaje y la acumulación de capacidades tecnológicas que requiere la trayectoria esperada del sector de que se trate. La segunda perspectiva va de la mano con una política industrial que vea hacia el futuro. Esta sección sitúa primeramente a cada industria con una descripción comparativa estática, para después hacer las consideraciones dinámicas de cada caso.

##### ***La perspectiva estática***

El rezago o cercanía de la industria mexicana respecto de los avances tecnológicos mundiales, es muy diferente según la industria o segmentos del sector de que se trate. No puede generalizarse fácilmente, pues hay una diversidad de situaciones en un mismo sector y, en ocasiones, hasta al interior de una misma empresa.<sup>30</sup>

ante la competencia internacional que les desplaza por precio y por desarrollo de nuevos productos (equipos con control numérico). Solo uno de ellos insistía en que tenían que convertirse en comercializadores de las opciones de importación, y abandonar su obsesión productora, pues (en su opinión) ninguno tiene condiciones para dar alcance a los líderes internacionales.

<sup>30</sup> Es común encontrar que las divisiones de un mismo conglomerado corporativo son vistas con distintos grados de atraso o cercanía competitiva y tecnológica. La división de químicos y petroquímicos de Desc, por ejemplo, se considera más afectada por las necesidades del ajuste

En principio, puede afirmarse que pocas actividades se mantienen cercanas a la frontera tecnológica internacional mientras que el resto revela rezagos tecnológicos significativos.

Las evidencias de buen desempeño o competitividad tecnológica son aisladas y fragmentarias, pero no por ello menos válidas. Por consiguiente, conviene revisarlas con cuidado y evaluar la importancia relativa sus logros.

### ***Industria automotriz***

Respecto a la industria automotriz, el primer estudio comparativo de Shaiken (1989) sobre la fabricación de motores y su otro estudio de la productividad de la planta Ford de Hermosillo, dan evidencia del tipo de competitividad tecnológica que pueden alcanzar las filiales de ET's: hay plantas modernas que han alcanzado niveles de productividad y eficiencia comparables a los de las plantas más avanzadas del mundo.<sup>31</sup> La misma situación de frontera tecnológica es corroborada por Ramírez (1993) en algunas productoras de autopartes del norte del país, quien las encuentra muy por encima, tecnológicamente hablando, de la plantas en el Centro de México.<sup>32</sup>

Ahora bien, desde una perspectiva dinámica, aún las experiencias positivas mencionadas son limitadas. Los casos exitosos no pueden extrapolarse al futuro, sin antes prestar atención a la dinámica económica y tecnológica internacional de la industria automotriz.

La localización de la industria automotriz está muy determinada por las percepciones estratégicas y los cálculos de eficiencia del total de las plantas para cada una de las grandes ensambladoras. No obstante que entre las plantas localizadas en México se han identificado algunas muy eficientes, las firmas declaran pocas intenciones de mover más actividad hacia el país.<sup>33</sup> No basta con ser competitivo en costos de producción, el ahorro debe superar los costos de traslados de las plantas. Una estimación completa de éstos incluye las incertidumbres e ineficiencias (los costos de transacción) derivados de una infraestructura industrial poco desarrollada como la mexicana: en otras palabras, las exigencias mínimas para garantizar el desarrollo de las redes esenciales a la industria automotriz del futuro no están presentes.

Otras limitaciones muy importantes son las barreras a la ampliación de nueva capacidad tanto por la inversión requerida por cada planta, como por las carencias de la infraestructura tecnológica. Pero lo más importante es que la red de proveedores de la

competitivo que las otras divisiones de autopartes, alimentos e inmuebles. Véase *El Financiero*, Enero 18 de 1994, p.19.

<sup>31</sup> Shaiken (1990).

<sup>32</sup> Anteriormente Arjona (1991) había percibido esta polaridad.

<sup>33</sup> El estudio de la OTA declara no verse sorprendido ante el hecho de que ninguna de las Tres Grandes empresas ensambladoras estadounidenses haya considerado a México en sus planes de aumento de la capacidad productiva al nivel global (OTA, 1992, p.146).

que cada nueva planta dependería simplemente no existe. Ello se reflejó en la opinión de los industriales que la OTA entrevistó a propósito del TLC; según ellos, tomaría de 10 a 15 años ampliar y profundizar satisfactoriamente la base de proveedores en México.<sup>34</sup>

Otro argumento en contra de la relocalización automotriz hacia países como México, es que los costos de la mano de obra tenderán a perder importancia, pues continuará la reducción del contenido de mano de obra en la producción debido a mejoras técnicas en manufactura y ensamble. Con este fin, la industria anticipa poner en práctica dos rondas de rediseño mayor en los próximos años.<sup>35</sup>

En lo que respecta a las plantas de autopartes independientes de ETs que son generalmente menos eficientes, tienen también pocas posibilidades de aumentar competitividad descansando en los menores costos salariales. De acuerdo con el estudio de la OTA, las empresas de autopartes mexicanas difícilmente podrían igualar a sus competidoras de E.U. y Canadá en costo y calidad, y mucho menos en capacidades de ingeniería; su reducido tamaño, baja productividad y deficiente administración contrarrestan los bajos costos de la mano de obra.<sup>36</sup> Únicamente una decena de empresas, notables como excepciones, han entrado en alianzas estratégicas con firmas de E.U. o Europa con el fin de hacerse de nueva tecnología y nuevos métodos administrativos.<sup>37</sup>

### ***Industria electrónica***

La situación de avance o rezago tecnológico relativo es también ambigua para la industria de cómputo y otras electrónicas. En equipo de cómputo, la planta de la IBM en Guadalajara se montó con la mejor tecnología de producto de IBM Internacional, dado que tendría que surtir a todos los mercados internacionales con el modelo de PC que ahí se ensambla. La planta mexicana sustituyó a otra que se localizaba en Boca Ratón, Florida, y logró relativamente pronto niveles de productividad que le permiten exportar a E.U., Canadá, Japón y Australia.<sup>38</sup> La misma lógica es observada por Brown y Domínguez (1989) en la alta productividad que pronto alcanzan las plantas maquiladoras de la industria electrónica, merced a la mayor mecanización y robotización con que equipan sus procesos.

Los límites al desarrollo tecnológico local de las plantas mexicanas subsidiarias de las ETs son los asociados a una integración nacional limitada dados los

<sup>34</sup> *Ibid*, p.145.

<sup>35</sup> *Ibidem*.

<sup>36</sup> *Ibid*, p.133. El diagnóstico es determinante: "esos productores no han estado dispuestos a invertir lo suficiente en planta, equipos y tecnología. En los hechos, la mayoría no habría subsistido de no ser por la protección". (*Ibid*, p.137).

<sup>37</sup> Ver cuadro 7-4, en *Ibid*, p.139.

<sup>38</sup> Ver Unger y Saldaña (1989), p.491.

compromisos de producción asignada a las demás plantas en el extranjero. Las redes de interacciones virtuosas se extienden hacia fuera del país, desde donde generalmente se proveen los productos, insumos y servicios de más valor agregado. El origen de la tecnología continuará en los centros de I&D de países avanzados que ya han desarrollado la capacidad innovadora (mismos que concentran cada vez más los esfuerzos de IyD). Otras consideraciones más complejas, sistémicas y dinámicas de la especialización mexicana vis-a-vis la de otros países también limitan las expectativas de mayor integración y expansión de esas plantas. Las operaciones mexicanas de las ET's, aún tratándose de productos de frontera como los de IBM<sup>39</sup> y Hewlett Packard, están restringidas a operaciones de ensamble, los componentes de alto valor se importan de E.U. y el Lejano Oriente.<sup>40</sup>

### ***Petroquímica***

Las actividades basadas en recursos naturales que se procesan en gran escala, tienen una dinámica diferente, como lo ilustran los cambios experimentados por la petroquímica secundaria. En Unger (1994) se presenta evidencia de un proceso de contracción en las empresas mexicanas, las cuáles han reducido su participación industrial a tramos restringidos de las cadenas productivas. La compactación instrumentada por Resistol, IDESA, Polímeros de México, Cydsa y Alfa, persigue ganar competitividad concentrándose en los tramos de producción de petroquímicos intermedios, a partir de transformar los insumos básicos en que Pemex es competitivo.

Los límites a la estrategia de compactación de las empresas mencionadas provienen de tres frentes. Primeramente, los límites por no desarrollar capacidad competitiva para el largo plazo, pues es bien sabido que las especialidades al final de las cadenas petroquímicas son las que sostienen el liderazgo innovador y la rentabilidad de la industria a través del tiempo.<sup>41</sup> En segundo lugar, también hay riesgos inherentes al limitarse a los tramos intermedios de las cadenas petroquímicas, pues la tendencia de los grandes conglomerados internacionales es integrarse verticalmente, con lo que ganan capacidad de maniobra en los precios intra-fases de sus propias cadenas.<sup>42</sup> La estrategia del futuro es consolidar los oligopolios

<sup>39</sup> En OTA se reconoce que la IBM PS/2 que se ensambla en Guadalajara es "state-of-the-art" (OTA, 1992, p.155).

<sup>40</sup> Una indicación de la calidad relativa de lo que se produce en comparación a lo que se importa la da la siguiente cita: "Mexican suppliers currently provide one-third to one-half of the quantity of computer parts, but this corresponds to only about one-fourth by value. Color monitors, disk drives and most power supplies are imported from Asia. Integrated circuits come from the U.S. or Asia". (*Ibid*, p.157).

<sup>41</sup> Véase Bower (1985) y Walsh (1984).

<sup>42</sup> Esta tendencia significa que a la larga el dominio de los mercados de "commodities" también quedará en manos de unos cuantos grandes conglomerados petroquímicos muy integrados verticalmente. Así podremos explicarnos la nueva expresión de estrategia competitiva de Desc que, en

internacionales por vía de reducir los costos de transacción.<sup>43</sup> El tercer problema deriva de depender de Pemex para el abastecimiento de los básicos, pues sus plantas ya están cerca del uso pleno de la capacidad instalada (98% a finales de los 1980s) debido a la poca inversión realizada por Pemex durante la segunda mitad de la década pasada.<sup>44</sup> La inversión privada en intermedios y finales continuó a buen ritmo entre 1986 y 1991 al completarse algunos proyectos de envergadura, pero el cuello de botella al inicio de las cadenas limitará su crecimiento en el futuro.

### ***Otras industrias tradicionales***

Como mencionamos antes, la mayoría de las industrias restantes se encuentra en situación de rezago tecnológico. Esto puede deberse a que nunca dieron alcance a los líderes mundiales, como en el caso de la mayoría de los productores de bienes de capital; o bien, a que en los años post-1982 no mantenido un ritmo adecuado de inversión ni de modernización tecnológica (vestido, calzado y similares). En la mayoría de estas industrias, la apertura comercial ha traído una intensa penetración de importaciones.

Entre las industrias atrasadas tecnológicamente destacan muchas de las de consumo tradicionales, cuya modernización depende de proveedores de equipos extranjeros. La sobrevivencia de partes de estas industrias ha sido posible por ciertos márgenes de protección, ya sean por política oficial o por razones naturales, los que les garantizan nichos en el mercado nacional. En estas condiciones están los sectores sobrevivientes en la producción y comercialización de alimentos, bebidas, vestido, textiles, muebles y productos metálicos para consumo.<sup>45</sup> También algunos productos intermedios industriales y para la construcción se comportan de esa manera, entre ellos los de la siderúrgica.

conferencia de un alto funcionario, se definió hacia la diferenciación en especialidades "a la medida" (similares a "servicios" que incorporan conocimiento especializado).

<sup>43</sup> Véase el argumento clásico en Williamson (1985).

<sup>44</sup> Véase Unger (1994), cuadro IV.26. Esta restricción tal vez será el incentivo principal para adquirir las plantas de Pemex que están en proceso de privatización.

<sup>45</sup> La misma situación pudo observarse en la sobrevivencia de algunos productores de equipos y maquinas herramientas estándar que gozan de pequeños nichos de mercado por protección natural. En Unger 1994 se relatan algunos ejemplos, tal como el de las máquinas herramientas para dar servicio a los molinos en zonas agrícolas alejadas, cuya compra se relaciona muy estrechamente a la posibilidad de darles servicio pronto y adecuado en condiciones técnicas y culturales difíciles para el que presta el servicio.

### *Siderurgia*

La situación de la industria siderúrgica es un caso de sobrevivencia delicada por las condiciones de sobrecapacidad mundial ya señaladas. Las numerosas situaciones de "dumping" y otras irregularidades de los mercados internacionales emiten señales poco claras de reglas de competitividad. Dado el carácter estratégico de la siderurgia y las capacidades ya desarrolladas en fases previas, existen incentivos para sostenerla, para lo cual debe darse prioridad a los tramos de producción y/o tipos de productos en que es factible acercarse a los niveles de competitividad mundiales. No en toda la industria se da este potencial, pero sí, al parecer, en los productos más maduros como aceros planos y otros.<sup>46</sup>

### *Textiles*

Entre los conglomerados más afectados por la apertura se cuentan los textiles. La década post-1982, de baja demanda interna y creciente competencia externa, atestiguó grandes transformaciones tecnológicas a nivel internacional que no pudieron implementarse en México. La transformación tecnológica de las industrias textil y del vestido a nivel internacional, según Mytelka (1991), se orientó por dos fuerzas dominantes: reducir costos y ganar flexibilidad de respuesta a la demanda. Siguiendo esta doble lógica, las innovaciones tecnológicas en el diseño, producción y comercialización de textiles y ropa, apoyadas por los avances de la microelectrónica y la modernización de los equipos, han permitido a las empresas innovadoras responder a las necesidades de mercados cada vez más segmentados, aún cuando se mantuvieron estancados. El atraso en la respuesta de las empresas mexicanas tanto a los problemas de costos como a los de adecuación a la demanda es por lo menos de una década.

Otra condicionante importante de la supervivencia en el conglomerado textil y del vestido es adecuarse a la tendencia internacional a integrarse en cadenas verticales. De acuerdo al estudio de la OTA, las empresas estadounidenses del vestido no tienen que temer de la competencia mexicana, a no ser en las líneas más estandarizadas de productos que se asemejan a "commodities" tales como ropa interior y ropa de trabajo. En productos de calidad, sensibles a cambios en la moda donde imperan los métodos

<sup>46</sup> Véase *El Financiero*, 3 de Enero de 1994, p.8 y 18 de Enero de 1994, p.10. A nadie escapa que la suerte de este subsector de aceros planos estará estrechamente ligada a la demanda del sector automotriz, por ahora en franco estancamiento del mercado doméstico. Ese es el propósito declarado de la "Nueva AHMSA" en Monclova (*Ibid.*)



modernos de atención a la demanda ("Quick Response Methods"), las firmas mexicanas no pueden competir por falta de integración competitiva de las cadenas.<sup>47</sup>

### *La perspectiva dinámica*

Las experiencias sectoriales revisadas nos llevan a cuestionar si la especialización industrial y tecnológica que se ha llevado a cabo conduce a la evolución más conveniente de las capacidades industriales nacionales.

La evidencia parece indicar lo contrario. El ajuste liberalizador, descansando en el liderazgo empresarial de las grandes empresas extranjeras y unas pocas seguidoras locales de envergadura, ha dejado a la industria mexicana más expuesta en sus debilidades comerciales y también en condiciones tecnológicas más endebles con respecto a los líderes mundiales. La proyección de esta situación augura un futuro muy conservador, tecnológicamente hablando.

Al nivel de empresas específicas, recientemente pudimos comprobar su tendencia a incrementar el abastecimiento por importaciones.<sup>48</sup> Las empresas de las industrias química/petroquímica y de máquinas herramientas, incluyendo tanto a las que exportan con éxito como a las que se mantienen en el mercado nacional, lo logran mediante la consolidación de productos maduros de baja complejidad tecnológica y que, en lo inmediato, son los más rentables. Otras líneas de producción tecnológicamente más complejas se abastecen mediante importaciones que en ocasiones comercializa la misma empresa. Un ajuste similar con producción nacional reducida y aumento en las importaciones, explica, al menos en parte, la restructuración de la industria automotriz mexicana. Los vehículos que se exportan a los Estados Unidos desde comienzos de los 1990s, por ejemplo, tienen 85-90% de componentes importados.<sup>49</sup>

El cambio hacia insumos y productos de importación es, en parte, resultado de exponer a la industria mexicana protegida e ineficiente a la competencia internacional. Sin embargo, también hay en las importaciones otras consideraciones que tienen más que ver con las decisiones de racionalización y relocalización de la capacidad global de las ETs. Esas decisiones pueden no tener nada que ver con la eficiencia comparativa mexicana y lo más grave es que no privilegian ni aseguran la acumulación de las capacidades tecnológicas con más futuro.

El caso más extremo del sacrificio de capacidades industriales y tecnológicas se da en algunos sectores controlados por ETs que se han convertido en comercializadoras de productos de importación, abandonando la producción local. Algunos electrodomésticos y equipos de comunicación, así como empresas en química

<sup>47</sup> OTA (1992) p.14.

<sup>48</sup> Unger (1994).

<sup>49</sup> Véase Ramírez (1993).

fina (por ejemplo Rohm-Hass) han seguido este camino.<sup>50</sup> Otros sectores, controlados por capital nacional, no lograron soportar la presión competitiva inmediata que les acarreó la apertura. Por ejemplo, las empresas nacionales de plásticos y petroquímicos estandarizados (Resistol, IDESA, Polímeros, Alfa) han sacrificado fases de producción en que aún no habían alcanzado nivel competitivo, a pesar de saber que la competencia internacional del futuro requiere de mayor integración vertical. Se han privilegiado ajustes de muy corto plazo sobre las consideraciones de un horizonte más amplio. Esto significó también que las empresas se volcaron a la importación de tecnología, renunciando a los esfuerzos de innovación e independencia tecnológica que algunas de ellas habían emprendido en otras épocas.<sup>51</sup>

Una de las principales expectativas de la apertura era que reorientaría la economía para hacerla más acorde con las ventajas comparativas de largo plazo. Sin embargo, no queda claro que las medidas adoptadas por las empresas obedezcan a esa lógica. Las experiencias relatadas indican que la búsqueda de utilidades en lo inmediato no ha movido a las empresas hacia decisiones orientadas a la competitividad de largo plazo, entre las que deberían estar la inversión en capacidades industriales, científicas y tecnológicas. Por el contrario, se privilegian soluciones con mayor rentabilidad en el corto plazo tales como reducir la producción industrial en favor de la actividad comercial o de los negocios financieros. Es evidente que la incertidumbre que rodeó al ajuste y a la apertura terminó por borrar el largo plazo de los horizontes empresariales, tanto en las ETs como en las empresas nacionales. Se vuelve ahora imperativo imaginar medidas de política que muevan a las empresas a conjugar las ventajas de una inserción internacional competitiva en el corto plazo, con la permanencia futura que se asocia a la inversión en capacidades tecnológicas de largo alcance.<sup>52</sup>

<sup>50</sup> En Unger (1994) se constata que las filiales 100% propiedad de ETs se ajustan en mayor grado y con más rapidez a esta nueva manera de operar (p.158-160).

<sup>51</sup> Este resultado puede obedecer a causas muy similares a las que muchos años antes explicaron la falta de interés de parte de las empresas mexicanas en promover la producción de bienes de capital. En otro estudio (Unger 1985, p.17-19) dimos cuenta de que los diferenciales de rentabilidad durante la sustitución de importaciones favorecían la permanencia de las empresas en actividades de menor complejidad como los bienes de consumo de relativa madurez. Este mismo caso se refiere ahora a la importación de todo tipo que permite realizar amplios márgenes de rentabilidad, mayores que al producir con insumos locales o con desarrollos tecnológicos propios.

<sup>52</sup> El propósito será promover "clusters" competitivos, como se sugiere más adelante. Las propiedades de la tecnología que permiten anticipar el potencial tecnológico de cada "cluster" se recogen en la literatura bajo el concepto de capacidad tecnológica ("technological competence"). Este término reconoce que la tecnología consiste de elementos tácitos y específicos a sectores y empresas determinados (Prahalad y Hamel, 1990; Cantwell, 1991; Harris, 1991, y Bernstein, 1991). La capacidad tecnológica se define en atención a seis propiedades del cambio tecnológico: 1) es acumulativo; 2) depende de la oportunidad técnica; 3) presenta diferencias entre empresas y localizaciones; 4) es un proceso irreversible que depende de su propia trayectoria; 5) ocurre dentro de redes de actividades tecnológicas interrelacionadas ("network") que generan externalidades y 6) su dirección la marcan la oportunidad y la apropiabilidad de la innovación.

La conclusión del proceso descrito es que el crecimiento futuro de la economía mexicana vuelve a estar supeditado al signo de la balanza comercial. El examen de las principales industrias y empresas exportadoras mexicanas, por un lado, no permite augurar que las exportaciones continúen creciendo a los ritmos experimentados en la década pasada. Las importaciones, por otra parte, han ido conformando un aparato productivo cada vez más limitado y orientado al ensamble de partes, componentes e insumos intermedios de importación. Al mismo tiempo que aumenta la importación de productos para ser comercializados directamente, desaparecen las soluciones tecnológicas propias. El resultado final es una nueva encrucijada de estancamiento económico, poca inversión en industrias modernas y de valor tecnológico, y muy escasos derrames virtuosos y encadenamientos que se observan en los países exitosos.

## **5 Consideraciones sobre política industrial y tecnológica**

En México, como en otros países, el nuevo modelo de desarrollo se caracteriza por la contracción en la participación directa del estado y por la mayor apertura al comercio y a la inversión extranjera. La necesidad de reorientar el desarrollo del país es innegable, pero las medidas de ajuste y apertura no han sido suficientes para definir la dirección del cambio ni para anticipar los efectos de la transición, aspectos que han sido desatendidos, según vimos a lo largo de este trabajo.

La política económica debe ir más allá de romper con un patrón previo y suponer que los agentes económicos se ajustarán a un nuevo estado óptimo a través de interacciones espontáneas en el mercado. Indudablemente los agentes y el mercado juegan un papel muy importante, pero carecen de la capacidad de coordinación con que otras instituciones cuentan. Se requieren políticas orientadas a la adaptación y al cambio que establezcan prioridades.

Los elementos que hemos analizado nos llevan a seis consideraciones generales:

Primera, los cambios institucionales y los sistemas de incentivos deben asociarse a las necesidades de adaptación a la nueva dirección que se da al desarrollo, y no solo a los requisitos del estado de equilibrio final que se espera alcanzar.

Segunda, debe reconocerse que la capacidad tecnológica de la planta industrial incluye no sólo los bienes de capital, sino conocimientos tecnológicos, habilidades individuales y colectivas, formas organizacionales y canales de interacción en las cadenas productivas específicas. Esta capacidad se adquiere a lo largo de una trayectoria acumulativa, lo cual lleva a las industrias a desempeñarse con distintos grados de competitividad.

Tercera, el reconocimiento del papel central de la tecnología en el desempeño económico y su carácter acumulativo y dependiente de trayectorias tecnológicas, supone preservar las capacidades tecnológicas que se tienen acumuladas, y reorientarlas en la medida en que sea factible.

Cuarta, la evaluación de las industrias específicas debe considerar su viabilidad y rentabilidad de corto plazo, así como también el potencial tecnológico y de crecimiento de mercado que sugieren las trayectorias de largo plazo.

Quinta, la competencia en sí misma no garantiza un reacomodo industrial satisfactorio. Vista como un proceso de selección, puede implicar para quienes están en desventaja contracción y eventualmente su desaparición. Es importante anticipar que la competencia y la falta de alternativas puede llevar a una regresión, más que a un progreso, en capacidades tecnológicas. Esto apuntará a la necesidad de modificar los incentivos del mercado que generan comportamientos empresariales miopes y de imaginar otras medidas que promuevan la inversión en capacidades futuras.

Sexta, dadas las sinergias asociadas a las redes de actividades, es fundamental la coordinación del Estado y otras instituciones a fin de facilitar la consolidación de dichas redes. La atención de la política debe centrarse en complementar a los mercados para enfrentar los problemas de coordinación durante la transición y para compensar los desequilibrios asociados a ésta.

En base a las consideraciones anteriores y a la situación tecnológica de la industria mexicana concluimos este documento con sugerencias más específicas de política industrial y tecnológica. Las prioridades de estas políticas deben partir del potencial para innovar inherentes a cada industria, del potencial de las empresas mexicanas para apropiarse los desarrollos o innovaciones, y de la capacidad de generar sinergias virtuosas por la conformación de "clusters" competitivos en México.

Los objetivos de política industrial han ido cambiando en el tiempo, pues no es el desarrollo de la industria per sé lo que ahora se pretende, sino la calidad de industria a promover. La calidad industrial debe reflejarse en una capacidad competitiva dinámica de largo plazo.

La capacidad competitiva dinámica supone desarrollar fórmulas creativas que conjuguen los factores productivos convencionales (mano de obra, capital, recursos naturales) con los factores dinamizadores del progreso tecnológico y las sinergias de las redes.

El reconocimiento de la capacidad competitiva dinámica ha ido de la mano de reconocer al "cluster" como aquel conjunto de actividades industriales interrelacionadas que se precisan unas de las otras, y que se retroalimentan entre sí con efectos virtuosos para cada una y para el conjunto. El "cluster" se compone de relaciones verticales entre industrias (usuarios-proveedores) y de relaciones horizontales entre actividades que comparten las economías externas del aprendizaje y la difusión de tecnología. El "cluster" puede considerarse como la unidad industrial que da origen y aprovecha las innovaciones tecnológicas, a la vez que define los límites al aprovechamiento de las economías externas.

La política industrial debe enfocarse en los "clusters", partiendo de sus diferentes potencialidades. Para distinguir estratégica y selectivamente entre los éstos se deben considerar cinco aspectos fundamentales subrayados a lo largo de este

trabajo: 1) la trayectoria de los cambios técnicos y la fase del ciclo en que se encuentran sus tecnologías principales; 2) la importancia de las economías de escala; 3) las ventajas de integración derivadas de recursos naturales; 4) las economías de aglomeración y alcance ("scope") de las cadenas productivas; y 5) la aportación potencial de las alianzas estratégicas entre empresas en el "cluster". Se requiere por tanto, proyectar el potencial competitivo del "cluster" más allá del de cada industria o empresa individual; una vez definidos, habrá que darles apoyos consistentes con la dinámica prevista para el corto y el largo plazo.

## Bibliografía

- Amable, B. (1993). "National effects of learning, international specialization and growth paths". En C. Freeman, and D. Foray (eds.), *Technology and the Wealth of Nations: the Dynamics of Constructed Advantage*. New York, St. Martin's Press, pp. 173-188.
- Arjona, L. E. (1990). "Industria Mexicana de Autopartes Durante el Auge Exportador de los Años Ochenta". En Carrillo, J. (ed.), *La Nueva Era de la Industria Automotriz en México*, COLEF.
- Arjona, L. E. (1995) "La tecnología en la teoría del comercio: la perspectiva evolutiva". *El Trimestre Económico*, 62 (4), pp. 435-465.
- Baumol, W. and Gomory, R (1992). "Toward a Theory of Industrial Policy - Retainable Industries". *C. V. Starr Economic Research Report*, Num. 92-54, New York University, December 1992.
- Bernstein, J. (1991), "R&D Capital, Spillovers and Foreign Affiliates in Canada". En McFetridge, D. (ed.), *Foreign Investment, Technology and Economic Growth*, The Investment Canada Research Series, The University of Calgary Press.
- Borras, M., Tyson, L. and Zysman, J. (1986). "Creating advantage: how government policies shape international trade in the semiconductor industry". En Krugman, P. (comp.), *Strategic Trade Policy and the New International Economics*, MIT Press, Boston.
- Bower, J. (1985). "Restructuring petrochemicals: a comparative study of business and government strategy to deal with a declining sector of the economy", En Scott, B. and Lodge, G (eds.), *U. S. Competitiveness in the World Economy*, Boston, Harvard Business School Press, pp. 263-300.
- Brown, F. y Dominguez, L. (1989). "Nuevas tecnologías en la industria maquiladora de exportación", *Comercio Exterior*, 39 (3), pp. 21-223.
- Brander, J. and Spencer, B. (1984). "Tariff protection and imperfect competition in the presence of oligopoly and economies of scale". En Kierzkowski, Henryk (ed.), *Monopolistic Competition and International Trade*. Oxford, Clarendon Press.
- Cantwell, J. (1991), "The Theory of Technological Competence and its Application to International Production". En D.McFetridge (ed.), *Foreign Investment, Technology and Economic Growth*, The Investment Canada Research Series, The University of Calgary Press.
- Clark, Norman and Juma, Calestous (1987). *Long Run Economics: An Evolutionary Approach to Economic Growth*. London, Pinter Publishers.
- Clavijo F. y Casar, I. (1994) "Las restricciones al crecimiento de la economía mexicana y la necesidad de una política industrial para el fomento de la competitividad". En Clavijo, F. y Casar, I. (eds.). *La Industria Mexicana en el Mercado Mundial. Elementos para una política industrial*. México, Fondo de Cultura Económica. pp. 427-486.
- Dosi, G. (1982). "Technological paradigms and technological trajectories" *Research Policy*, 11(3), pp. 147-162.
- Dosi, Giovanni; Pavitt, Keith and Soete, Luc (1990). *The Economics of Technical Change and International Trade*. London, Harvester Wheatsheaf.

- Dosi, G., Fabiani, S. Aversi, R. and Meacci, M. (1994). "The Dynamics of International Differentiation: A Multi-country Evolutionary Model". *Industrial and Corporate Change*. 3 (1), pp. 225-241.
- Dosi, G.; Zysman, J. and Tyson, L. (1990). "Technology, trade policy and Schumpeterian efficiencies". In de la Mothe, J. and Ducharme, L. M. (eds.), *Science Technology and Free Trade*. London and New York, Pinter Publishers, pp. 19-38.
- Dutrénit, G. y Capdeviclle, M. (1993). "El perfil tecnológico de la industria mexicana y su dinámica innovadora en la década de los ochenta", *El Trimestre Económico*, 60 (3), Julio-Septiembre.
- El Financiero*, enero 18, 1994.
- Freeman, Christopher (1974). *The Economics of Industrial Innovation*. Second Edition, London, Frances Pinter Publishers.
- Freeman, C. (1988). "Japan: a New National System of Innovation?", en G. Dosi y otros, (eds.) *Technical Change and Economic Theory*, Francès Pinter, Londres y Columbia University Press, Nueva York, pp. 330-348.
- Freeman, C.; Dosi, G., y Fabiani, S. (1994) "The process of Economic Development: Introducing some stylized facts and theories on technologies, firms and institutions". *Industrial and Corporate Change*. 3(1), pp. 1-45.
- Grossman, G. M. and Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge (Mass.), London, The MIT Press.
- Hamouda, O. and Harcourt G. (1989). "Post-Keynesianism: from criticism to coherence?". En Phelby, John (ed.). (1989) *New directions in Post-Keynesian economics*. Hants (Engl.), Edward Elgar.
- Harris, R. (1991). "Strategic Trade Policy, Technology Spillovers and Foreign Investment". En McFetridge, D. (ed.) *Op. cit.*
- Helpman E. and Krugman, P. (1985). *Market Structure and Foreign Trade*. MIT Press.
- Hicks, John (1985). *Methods of Economic Dynamics*. Oxford, Clarendon Press.
- Hirschman, A. O. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Heaven, Conn., Yale University Press.
- Hodgson, Geoffrey M. (1993). *Economics and Evolution. Bringing Life Back into Economics*. Cambridge (England), Polity Press.
- Hufbauer, G. C. (1966). *Synthetic Material and the Theory of International Trade*. London. Gerald Duckworth & Co. LTD.
- Kaldor, N. (1970). "The case for regional policies". *Scottish Journal of Political Economy*, 17, pp. 337-348.
- Krugman, P. (1979). "A model of innovation, technology transfer, and world distribution of income". *Journal of Political Economy*, 87(2), pp. 253-266.
- Krugman, P. (1984). "Import protection as export promotion: international competition in the presence of oligopoly and economies of scale". En Kierzkowski, Henryk (ed.), *Monopolistic Competition and International Trade*. Oxford, Clarendon Press.
- Krugman, P. (1986). "Introduction: New Thinking about Trade Policy", in Krugman, P. (comp.), *op. cit.*
- Krugman, P. (1987). "The narrow moving band, the Dutch Disease and the competitive consequences of Mrs. Thatcher: Notes on trade in the presence of dynamic scale economies". *Journal of Development Economics*. 27, pp. 41-55.

- List, Friederich (1841). *National System of Political Economy*. Philadelphia, J. B. Lippincott and Co., 1856.
- Lowe, Adolph (1976). *The Path of Economic Growth*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Lundvall, B. (1988). "Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation", en G. Dosi y otros, (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Frances Pinter, Londres y Columbia University Press, Nueva York, p.401 - 431.
- Lundvall, B. (1992), (ed.) *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, London.
- Lustig, Nora; Bosworth, Barry, y Lawrence, Robert (comps.) (1993) "El impacto del libre comercio en América del Norte", *Economía Mexicana. Nueva Época*, número especial, junio 1993.
- Mainwaring L. (1979). "On the Transition from Autarky to Trade". En Steedman, Ian (ed.) *Fundamental Issues in Trade Theory*. London, MacMillan, pp. 131-141.
- Marshall, Alfred (1920). *Principles of Economics*. 8th. edition, London, Macmillan.
- Metcalf J. S. (1989). "Trade, technology and evolutionary change". In Harrington, R., et. al. (1989). *Money, Trade and Payments*. MIT Press, pp. 210-234.
- Metcalf, J. S. and Soete, L. (1984). "Notes on the evolution of technology and international competition". In M. Gibbons, et. al (eds.). (1984) *Science and Technology Policy in the 1980s and Beyond*. London and New York, Longman, pp. 270-296.
- Myrdal, Gunnar (1957). *Economic Theory and Underdeveloped Regions*. London, Duckworth.
- Mytelka, L.K. (1991). "New Modes of Competition in the Textile and Clothing Industry: Some Consequences for Third World Exporters", in Niosi, J. (ed.), *Technology and National Competitiveness*, McGill-Queen's University Press, Montreal.
- Nelson, R. (1993). (ed.), *National Systems of Innovation: A Comparative Study*, Oxford University Press.
- Nelson, R. and Winter, S. (1977). "In search of a useful theory of innovation", *Research Policy*, 6(1), pp. 36-77.
- Nelson, Richard and Winter, Sidney (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge Mass., Cambridge University Press.
- Pasinetti, Luigi L. (1981). *Structural Change and Economic Growth. A theoretical essay on the dynamics of the wealth of nations*. Cambridge University Press.
- Pasinetti, Luigi L. (1993) *Structural Economic Dynamics. A theory of the economic consequences of human learning*. Cambridge University Press.
- Pavitt, K. (1984). "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy*, No. 13.
- Perroux. F. (1969). *L'Economie au XX<sup>e</sup> Siecle*. 3rd. edition, Paris, Presses Universitaires de France.
- Porter, M. (1986). ed., *Competition in Global Industries*, Harvard Business School Press, Boston.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York, Free Press.
- Posner, M. V. (1961). "International trade and technical change". *Oxford Economic Papers*, 13(3), pp. 323-341.



- Ramirez, J. C. (1993). "Recent Transformations in the Mexican Motor Industry", *IDS Bulletin* (Institute of Development Studies), University of Sussex, Brighton.
- Rosenberg, Nathan (1976). *Perspectives on Technology*, Cambridge University Press.
- Scherer, F. M. (1992). *International High Technology Competition*. London, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- Schumpeter, Joseph (1969) *The Theory of Economic Development*. Oxford University Press.
- Shaiken, H. (1987). *Automation and Global Production: Automobile Production in Mexico, the United States and Canada*, Center for U.S.-Mexican Studies, UCSD, San Diego.
- Shaiken, H. (1990). *Mexico in the Global Economy. High Technology and Work Organization in Export Industries*. Center for U.S.-Mexican Studies, UCSD, San Diego.
- Soete, L (1987). "The impact of technological innovation on international trade patterns: The evidence reconsidered". *Research Policy*, 16, pp. 101-130.
- Steedman, I. and Metcalfe, S. (1973) "On Foreign Trade", *Economía Internazionale*. Reproducido en Steedman, Ian (ed.) *Fundamental Issues in Trade Theory*. London, MacMillan, pp. 99-109.
- Storper, M. (1992). "The limits to globalization: technology districts and international trade", *Economic Geography*, 68, pp. 60-93.
- Thirlwall, A. P. (1988). *Kaldor's Vision of the Growth and Development Process*. Paper prepared for a Conference in Honour of Kaldor at the Hungarian Academy of Sciences, Budapest, 2-5 September, 1988.
- Unger, Kurt (1985). *Competencia monopólica y tecnología en la industria mexicana*, El Colegio de México, México.
- Unger, Kurt (1990). *Las Exportaciones Mexicanas ante la Reestructuración Industrial Internacional- La evidencia de las industrias química y automotriz*, El Colegio de México y FCE.
- Unger, Kurt (1994). *Ajuste Estructural y Estrategias Empresariales en las Industrias Petroquímica y Máquinas Herramientas de México*, CIDE, 303p.
- Unger, K. y Saldaña, L. (1989). "Las economías de escala y de alcance en las exportaciones mexicanas más dinámicas", *El Trimestre Económico*, Vol LVI (2), Mexico, FCE.
- U.S. Congress, Office of Technology Assessment (1992). *U.S.-Mexico Trade: Pulling Together or Pulling Apart?*, ITE-545, Washington, DC, U.S.GPO, October.
- Vernon, R. (1966). "International investment and international trade in the product cycle". *Quarterly Journal of Economics*, 80(2), pp. 190-207.
- Verspagen, Bart (1993). *Uneven Growth Between Interdependent Economies: Evolutionary View on Technology Gaps, Trade and Growth*. Hants (Engl.), Avebury, Ashgate Publishing Ltd.
- Vromen, Jack J. (1995). *Economic Evolution. An Enquiry into the Foundations of New Institutional Economics*. London and New York, Routledge.
- Walsh, V. (1984). "Invention and innovation in the chemical industry: demand-pull or discovery-push?", *Research Policy*, 3(4).
- Williamson, Oliver. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York, Free Press.
- Zysman, J.; Tyson L.; Dosi G., and Cohen, S. S. (1990). "Trade technology and national competition". In E. Deíaco, et. al. (eds.). (1990). *Technology and Investment. Crucial Issues for the 1990s*. London, Pinter Publishers, pp. 185-211.