

BIBLIOTECA NACIONAL  
NACIONES UNIDAS

CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



*C. J. J. J.*  
LIMITADO

E/CN.12/L.66  
11 de octubre de 1971  
ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Tema 19 del programa provisional del tercer período de sesiones de la UNCTAD

Nota preparada por la Secretaría de  
la CEPAL para la XII Reunión de CEECLA  
(Lima, 18 a 22 de octubre de 1971)

71-10-2745

Nota de Secretaría

La Comisión Económica para América Latina se complace en presentar a la consideración de la CECLA el presente documento sobre Transferencia de Tecnología.

Aunque tiene un carácter preliminar, contiene una serie de ideas y sugerencias que se estiman han de ser de interés y utilidad para la XII Reunión de CECLA. Constituye un adelanto de los trabajos que la CEPAL está realizando sobre la materia conjuntamente con otros organismos de las Naciones Unidas y que serán objeto de ulterior ampliación y de una mayor elaboración a los efectos de ser presentados a la consideración de los países con oportunidad de la celebración del tercer período de sesiones de la UNCTAD.

Se tocan en este documento, entre los puntos de mayor importancia, la vinculación existente, a corto y a largo plazo, entre la transferencia de tecnología del exterior y la capacidad de creación tecnológica local, haciendo hincapié en la importancia que reviste el hecho de que la transferencia de tecnología y su adaptación se efectúen en el marco de un programa de desarrollo tecnológico; la necesidad de fomentar las condiciones adecuadas para la creación tecnológica autónoma en América Latina, entre las cuales representa un papel primordial la interdependencia de los sectores técnico-científico, industrial y público, la actitud de las empresas internacionales hacia la creación tecnológica local, sugiriéndose medidas a fin de que estas empresas no sólo transfieran tecnología sino también promuevan su creación local; al mismo tiempo se hace referencia a las condiciones necesarias para estimular a las empresas nacionales a desarrollar y comercializar las innovaciones tecnológicas; por último se menciona en general al vasto campo de acción del sector público para fomentar el proceso de innovación tecnológica local.

## A. INTRODUCCION

Desde hace un decenio aproximadamente, los países en desarrollo, y en particular los de América Latina, han venido preocupándose en forma creciente por el complejo problema que representa la transferencia de tecnología.

En los planteamientos hechos por los representantes de los países en vías de desarrollo en los diversos foros y organismos internacionales se advierte que ha variado con el tiempo el concepto mismo sobre los problemas inherentes a la transferencia de tecnología, tendiendo a una precisión cada vez mayor. Sin embargo, y pese a cierta confusión o dispersión conceptual que persiste aún es evidente que el interés manifestado por los países en vías de desarrollo se inspira en la convicción de que la tecnología es un factor de primordial importancia para el futuro desarrollo socioeconómico de estos países. Aunque en América Latina esta convicción aún no puede fundamentarse con información estadística que muestre el aporte directo e indirecto de la tecnología al crecimiento del producto y al bienestar social, ese aporte es indudable y comprobado en los países industrializados.

Al analizar cronológicamente las soluciones y los acuerdos que emanaron de las proposiciones hechas por los países en vías de desarrollo en los distintos foros y organismos internacionales durante el decenio pasado, se observa que el centro de la preocupación de estos países ha ido evolucionando desde el planteamiento de problemas funcionales y contractuales de la transferencia de tecnología (acuerdos sobre diseño y construcción, concesión de licencias y servicios técnicos; contratos de administración para el control operacional de la empresa; contratos para la explotación de recursos naturales, etc.), al planteamiento de problemas más complejos relativos a los mecanismos y modalidades de la incorporación de la tecnología transferida (estudios de factibilidad de nuevos proyectos y de mercados; determinación de las escalas tecnológicas alternativas disponibles; determinación de las técnicas más apropiadas; diseño de ingeniería de la planta, construcción e instalación de equipo; asistencia técnica para la operación de las instalaciones productivas y de la comercialización, etc.) hasta llegar, recientemente, a plantear la necesidad de crear condiciones internas que posibiliten el desarrollo de cierta capacidad de innovación tecnológica local. Esta

/evolución responde

evolución responde a las nuevas y complejas necesidades que va planteando el proceso de industrialización latinoamericano, el cual amplía y acentúa la interdependencia de todos los sectores productores y sociales y consecuentemente confiere mayor importancia a las relaciones comerciales de estos países con el exterior.

En cuanto a la evolución cronológica, cabe recordar los hechos sobresalientes. En la resolución 1 713 (XVI) de la Asamblea General celebrada en diciembre de 1961, se pedía al Secretario General un "estudio de los efectos de las patentes en la economía de los países subdesarrollados" y además "un estudio de la legislación de patentes en determinados países desarrollados y subdesarrollados". Posteriormente, en diciembre de 1963, la Asamblea General en su resolución 1 935 (XVIII) pedía al Secretario General que continuara elaborando los estudios solicitados en la resolución 1 713 (XVI) y recomendaba a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo próxima a inaugurarse, que examinara en el tema IV de su programa provisional ("Fomento del comercio invisible de los países en desarrollo") los estudios que prepararía el Secretario General. La misma Asamblea General, en diciembre de 1965, en su resolución 2 091 (XX), tomaba nota "de los informes del Secretario General sobre la función de las patentes en la transmisión de la tecnología a los países en desarrollo y sobre el papel de los acuerdos directos entre empresas para proveer a las necesidades financieras, administrativas y tecnológicas de las empresas industriales de los países en desarrollo", además consideraba "que los acuerdos y prácticas internacionales existentes tal vez no bastaran para tratar adecuadamente los problemas que plantea la transmisión de los conocimientos tecnológicos" y pedía al Secretario General que prosiguieran los estudios y se adoptaran "medidas y acuerdos institucionales, nacionales e internacionales, inclusive la reunión y difusión sistemática de datos y materiales científicos y tecnológicos, con objeto de fomentar la rápida y eficaz transmisión de la tecnología".

Por su parte, la Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo recomendaba (Anexo A.IV.26 del Acta Final) que los países desarrollados, los países en desarrollo y los organismos internacionales /competentes adoptaran

competentes adoptaran medidas que facilitaran la transferencia de conocimientos tecnológicos patentados y no patentados. Cuatro años más tarde, en el segundo período de sesiones de la UNCTAD, Brasil, Chile, India y Paquistán presentaron un proyecto de resolución en el cual, considerando todas las resoluciones e informes emanados de la Asamblea General, de la Primera UNCTAD, del Comité Asesor sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo y del Consejo Económico y Social, y reconociendo que "para los países en desarrollo es de fundamental importancia lograr un acceso efectivo a una tecnología adecuada y desarrollar sus propias aptitudes para el invento y la investigación, en una escala que les permita participar plenamente en el proceso creador de la tecnología moderna", y que además "la creciente presión que sobre la balanza de pagos de los países en desarrollo ejercen las remesas al exterior por concepto de conocimientos tecnológicos patentados y sin patentar", se recomendaba la constitución de una Comisión Intergubernamental encargada de examinar "las actividades y progresos logrados en materia de transmisión de conocimientos tecnológicos; los costos y repercusiones que puede tener la transmisión de conocimientos tecnológicos en la balanza de pagos y los efectos que la legislación internacional vigente para la protección de la propiedad industrial tiene en el progreso económico de los países en desarrollo". Además, en este proyecto se solicitaba a los países desarrollados que se abstuviesen "de imponer, en los acuerdos relacionados con la transmisión de tecnología, restricciones indebidas a las exportaciones de los productos resultantes que puedan hacer los países en desarrollo y que se abstuviesen de imponer, al suministrar fábricas y maquinarias y al transmitir procesos técnicos, condiciones que pudiesen retrasar la evolución de la industria manufacturera y de las tecnologías nacionales". Este proyecto fue considerado en el séptimo período de sesiones de la Junta de Comercio y Desarrollo y en su resolución 48 (VII) dio origen a un mecanismo intergubernamental sobre transferencia de tecnología como parte de la estructura de la UNCTAD. Más adelante, en el décimo período de sesiones de la Junta, en su resolución 74 (X), se decidía la creación, dentro de la UNCTAD, de un Grupo Intergubernamental de Transmisión de Tecnología cuya misión es, entre otras cosas, profundizar los aspectos relativos a la transmisión tecnológica planteados por los cuatro países en la Segunda UNCTAD.

A lo anteriormente señalado podría agregarse las resoluciones 1 201 (XLII), 1 311 (XLIV), 1 312 (XLIV), 1 361 (XLV) adoptadas por el Consejo Económico y Social en 1967 y 1968 en las cuales se solicitan informes y la adopción de medidas que faciliten e impulsen la transmisión tecnológica. Además, podría señalarse la sección E.7 de la Carta de Argel e innumerables documentos de organismos internacionales en los cuales se aborda el problema de la transferencia de tecnología y sus aspectos funcionales y contractuales.

#### B. LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y EL DESARROLLO ECONOMICO

Simultáneamente a las resoluciones, proyectos e informes señalados, algunos organismos especializados han venido analizando sistemáticamente y discutiendo aspectos más concretos implícitos en la transferencia de tecnología que se refieren a las modalidades y mecanismos de la incorporación de ésta al proceso productivo local y a su efecto sobre la estructura socioeconómica de los países receptores.

El análisis y discusión de estos problemas se llevan a cabo sin perder de vista un hecho fundamental acerca del cual hay un consenso generalizado: los países subdesarrollados y los de América Latina en particular se enfrentan a un retraso tecnológico con respecto a los países industrializados que con el transcurso del tiempo aumenta, acentuando la dependencia de los primeros en relación con los segundos.

El ensanchamiento de esta "brecha tecnológica" es el resultado del papel histórico de haberse relegado a los países en vía de desarrollo a ser abastecedores de materias primas y a reservarse los países desarrollados el de productores de bienes manufacturados. Así los primeros no pudieron generar la capacidad creadora de nuevas tecnologías<sup>1/</sup> ni una capacidad innovadora local autosostenida. Y así, en la actualidad estos países se enfrentan a la falta de sincronización de su desarrollo con el del mundo industrializado. "En la época en que evolucionaron industrialmente los países hoy desarrollados ese problema no existió. En ellos el proceso de desarrollo industrial no conoció la sustitución de importaciones ni la traslación de técnicas productivas elaboradas en condiciones económicas muy distintas en otras latitudes. La densidad de capital de los procesos de producción se desarrolló en ese tiempo de acuerdo con la existencia

---

<sup>1/</sup> Véase Intergovernmental Group on the Transfer of Technology (TD/B/AC.11/5) Abril de 1971.

de recursos y precio consiguiente de los factores de producción".<sup>2/</sup> Es decir, en los países desarrollados los cambios tecnológicos fueron generados internamente e incorporados al proceso productivo y la estructura socio-económica de estos países creaba condiciones de demanda que estimulaban los sucesivos cambios tecnológicos, los cuales, a su vez, incidían notoriamente en la obtención de mayores niveles de productividad. En los países subdesarrollados el proceso de industrialización no ha sido un resultado de los avances tecnológicos internos y se ha sustentado en la tecnología importada, directa o indirectamente, y en la capacidad de esos países para importarla.

Ante esta situación, el problema que se plantearon los países latinoamericanos fue el relacionado con la selección de técnicas productivas con el fin de importar la más adecuada a las condiciones locales. Considerando una de las características más evidentes de América Latina - la existencia de un margen importante y permanente de desempleo y subocupación - parecía que para la región era necesario el uso de métodos de producción de elevada densidad de mano de obra los cuales, por una parte tenderían a solucionar el problema de la falta de fuentes de ocupación y, por otra, utilizarían en mayor proporción un factor productivo abundante y de bajo costo relativo. Sin embargo, ha venido cobrando mayor fuerza un planteamiento opuesto, el cual propone el uso de técnicas productivas de mayor densidad de capital las cuales, debido a que representan métodos más eficientes de producción y de incremento de la productividad, son las más adecuadas para que América Latina logre superar su estancamiento económico. En efecto, al lograrse un incremento notable del excedente económico, es posible aumentar el margen de ahorro local y fortalecer la capacidad de capitalización de estos países, todo lo cual, al impulsar el desarrollo económico, a largo plazo haría posible absorber proporciones crecientes de la población económicamente activa. Evidentemente se reconoce que este planteamiento tiene límites, impuestos por la capacidad de los países para adquirir en el exterior la tecnología más avanzada, por la disponibilidad de mano de obra calificada, por la dimensión del mercado que limita las escalas de producción frecuentemente asociadas con la tecnología más avanzada, etc. Sin embargo, éste sería el camino que permitiría resolver algunos problemas estructurales

---

<sup>2/</sup> Informe provisional del Seminario de Programación Industrial (E/CN.12/663), Mar del Plata, Argentina, abril de 1963.

de las economías de los países latinoamericanos. Desde este punto de vista resultaría entonces que, por una parte, la elección de las técnicas productivas no dependería de las relaciones existentes entre los factores productivos y, por otra, no se consideraría la escasez de capital como un obstáculo al desarrollo sino que el verdadero obstáculo quedaría definido por el excedente económico real que se destinaría a la expansión tecnológica y al desarrollo de los sectores básicos de la economía.

Evidentemente el planteamiento apenas esbozado antes no se limita sólo a optar por el uso de técnicas de mayor densidad de capital, sino que implica abordar el problema de la tecnología y su transferencia en forma integral. Además requiere, simultáneamente, de un mayor impulso al proceso de integración regional y de una revisión y reorientación de la política proteccionista la cual, si bien ha permitido avanzar en el proceso de industrialización e introducir una incipiente pero ya compleja tecnología, ha tenido también un "efecto debilitador en el mejoramiento de productos y procesos y ha contribuido a las deficiencias y a la desorganización de la capacidad tecnológica de la región".<sup>3/</sup>

Es decir, si los países subdesarrollados pretenden realmente reducir la "brecha tecnológica", resolver problemas estructurales de desocupación y de insuficiencia dinámica, y convertir al sector externo en un elemento de impulso de la actividad económica, en resumen traducir a términos concretos los objetivos previstos en la Estrategia Internacional de Desarrollo, deben tender a disminuir "la dependencia tecnológica, la cual se mide tanto en relación con la tecnología importada como en relación con la tecnología nacional".<sup>4/</sup> Esto significa que por una parte es necesario que la selección de las técnicas que se han de introducir se determine a base de una estrategia concreta, tanto nacional como regional, de desarrollo económico y, por otra parte, que se acentúe el esfuerzo interno de cada país por desarrollar una capacidad propia de innovación tecnológica, canalizando, como punto de partida, una proporción creciente del excedente real, tanto

---

<sup>3/</sup> "La transferencia de tecnología y su relación con la política comercial y el fomento de las exportaciones en América Latina", Boletín Económico de América Latina, Vol. XIV, No. 1, 1969.

<sup>4/</sup> Segunda Reunión Ministerial del Grupo de los 77, Lima 1971 (TAD/77/MM (II)/PC/R.9).

a la investigación-desarrollo como al ensanchamiento y fortalecimiento de los sectores básicos de la economía.

Por otra parte, los países de América Latina deben fortalecer su capacidad de negociación con el objeto de reducir al mínimo las imperfecciones de mercado existentes que impiden identificar cabalmente la tecnología más adecuada a las circunstancias locales y al mismo tiempo deben tender, en conjunto, a tener un mayor acceso a los conocimientos tecnológicos patentados o no tratando que de éstos pueda disponerse más libremente, y que puedan transmitirse en condiciones menos restrictivas y a costos menos onerosos.

### C. RELACION ENTRE LA IMPORTACION DE TECNOLOGIA Y LA CREACION TECNOLOGICA AUTONOMA

Las consideraciones anteriores se refieren, principalmente, a la transferencia de tecnología desde los polos innovadores exteriores a los países de América Latina. En la actualidad es evidente que esta corriente de transferencia tecnológica reviste primordial importancia puesto que América Latina, en su etapa actual de desarrollo, depende ampliamente de la tecnología y de las innovaciones concebidas y desarrolladas en el extranjero. Sin embargo, empieza a ser también evidente que no es posible tratar de manera satisfactoria el problema de la transferencia de tecnología sin referirse al problema de la capacidad de creación tecnológica local debido que no puede desconocerse que ambos problemas están estrechamente vinculados a largo y a corto plazo.

En efecto, mirando a largo plazo se estima necesario comenzar a preparar desde ahora las bases nacionales y regionales que servirían para promover la capacidad de creación tecnológica local la cual, a la postre, tendería a contrarrestar el efecto de dominación de la tecnología extranjera, mediante la sustitución de la actual situación de dependencia en que se encuentra la región por una complementación tecnológica. La experiencia muestra con claridad que sólo en un marco de interdependencia podría realizarse una transferencia de tecnología en términos realmente equitativos y remuneradores.

/Por otra

Por otra parte, a corto y mediano plazo, cierto aporte de tecnología endógena aparece como un requisito indispensable para mejorar la eficiencia y la utilidad de la transferencia de tecnología. Esta exigencia se manifiesta, en orden creciente de intensidad, en los siguientes niveles:

### 1. Identificación de la tecnología a importar

Se trata de tener un conocimiento lo más amplio y exacto posible de los procesos, métodos, equipos, productos, etc. actual o próximamente disponibles en el mercado de la tecnología. A este nivel, una práctica concreta de la investigación-desarrollo puede contribuir a mejorar el proceso de transferencia de tecnología. La información tecnológica se transmite con mucha más extensión y rapidez en un medio familiarizado con la investigación que en un medio estrictamente preocupado por la producción y la comercialización. A este respecto, y a modo de ejemplo, podría recordarse la experiencia japonesa en la identificación y asimilación de las técnicas disponibles para transferencia. En efecto, Japón logró un gran éxito en la adaptación de tecnología porque, entre otras cosas, los expertos japoneses, con la experiencia adquirida en la práctica propia de investigación-desarrollo, se preocuparon por buscar técnicas no patentadas que podrían ser adaptadas, precisamente, a sus propias condiciones de costos, organización, ventajas y productos.<sup>5/</sup>

### 2. Selección de la tecnología a importar

Puede caracterizarse la política latinoamericana de transferencia de tecnología como demasiado liberal en cuanto al contenido tecnológico real que se adquiere en el exterior. De hecho, en muchos casos las salidas de divisas por concepto de adquisiciones tecnológicas contribuyen más a subvencionar marcas comerciales extranjeras que a aumentar la productividad del receptor.

También se ha señalado que con frecuencia la adquisición de tecnología se hace en condiciones muy restrictivas que impiden su explotación competitiva (restricciones en cuanto a las fuentes de abastecimiento de tecnologías complementarias, equipos, materias primas, etc.; restricciones en cuanto al área de difusión de los productos, etc.).

---

5/ The role of science and technology in economic development, Science Studies and Documents, No. 18, UNESCO, Pág. 96.

Es obvio pues, que hace falta imponer una selección más severa en cuanto al contenido de la tecnología transferida y, al mismo tiempo, disociar el acceso a la tecnología (transferencia específica) y su desarrollo (transferencia continua) de tal manera que la industria regional pueda adoptar las técnicas adquiridas en función de sus necesidades y de sus ventajas comparativas. Para ello no es suficiente establecer disposiciones jurídicas y someter las transacciones al control de las autoridades públicas. Es preciso, además, promover la capacidad de creación tecnológica local para eliminar las adquisiciones de licencias y patentes en todos los campos donde el potencial tecnológico regional sea capaz de ofrecer sus propias soluciones y en este sentido es preciso impulsar la transferencia tecnológica interna para que se eviten las importaciones de tecnologías ya existentes en la región.

### 3. Planificación de la transferencia

Es obvio que la selectividad prevista tendría que aplicarse en el marco de un programa de desarrollo tecnológico, especificando claramente las opciones tecnológicas y las líneas de acción que se requieren para concretarlas.

En el diseño de un programa de este tipo es de gran importancia tomar en cuenta la esperanza de vida del aporte tecnológico que se pretende asimilar. En los centros innovadores, la evolución tecnológica tiende a acelerarse tanto en las ramas "estables" como en las dinámicas. En la fabricación de vidrio plano aparecen innovaciones en los procesos productivos cada seis años en promedio; en farmacéutica la "vida útil" de la mayoría de los productos no excede de 2 a 6 años; en el sector de bienes de producción los progresos relativos a tamaño, velocidad, precisión, automatismo, confiabilidad, etc. producen una obsolescencia acelerada. En las ramas dinámicas el fenómeno se manifiesta con fuerza todavía mayor. En el campo de las calculadoras, por ejemplo, los ciclos comerciales son de 5 años más o menos.<sup>6/</sup>

---

6/ 1950-1955: tecnología de tubos electrónicos; 1955-1960: tecnología de semiconductores; 1960-1965: tecnología de micromódulos; 1965-1970: tecnología de circuitos integrados. E. Jantsch, La previsión technologique, OECD, Paris.

Para una economía que pretende integrarse al sistema internacional, el éxito depende en gran parte de la apreciación correcta y rápida de esta evolución ya que cada vez más la competencia internacional opera por el canal de la innovación. El problema de la apreciación ex-ante de la evolución tecnológica no puede ser resuelto sólo por los empresarios tradicionales. Se necesita además el concurso de gente experimentada en la práctica directa de la producción o del desarrollo de las innovaciones, expertos que puedan participar plenamente en una estrategia de innovación tecnológica a través de la evaluación de las innovaciones propuestas por adoptar.<sup>7/</sup>

#### 4. Adaptación de la tecnología transferida

Es indiscutible que la tecnología importada desde los centros donde predomina una alta densidad de capital requiere una cierta adaptación que la haga asimilable a las condiciones locales y es evidente que esta adaptación requiere, a su vez, ingredientes tecnológicos autónomos.

El receptor de una técnica o de un producto nuevo se encuentra al término de una larga cadena de investigación-desarrollo en la cual no ha participado, de modo que para él modificar o adaptar el "paquete" tecnológico que recibe representa una verdadera innovación. En la medida en que la transferencia incluya sistemas tecnológicos de mayor complejidad, los requerimientos de investigación-desarrollo autóctonos irán aumentando.

En resumen se estima que para mejorar el proceso de transferencia, la corriente tecnológica externa debe ser orientada y completada por una corriente interna de innovaciones. En este sentido, el camino a seguir sería, a grandes rasgos, el siguiente:

- importación de bienes de producción moderna desarrollados en los países de alta densidad de capital;
- importación de técnicas nuevas y difusión de la nueva tecnología a los sectores productores tanto modernos como tradicionales;

---

<sup>7/</sup> S. Myers, Technology transfer and industrial innovation, National Planning Association, Washington, 1967.

/iniciación de

- iniciación de la investigación-desarrollo nacional tendiente a mejorar y adaptar las técnicas importadas;
- diversificación de la exportación;
- acumulación de capital en el sector de la investigación-desarrollo relacionado con técnicas y productos nuevos; y
- expansión de la exportación de bienes y exportación de técnicas.

Las etapas mencionadas contienen una articulación interna: la tecnología importada sirve de base al establecimiento de centros locales de creación, los cuales a su vez, contribuyen a la adaptación de la tecnología importada. Evidentemente no se supone, ni mucho menos, que cada uno de los países latinoamericanos recorra por sí solo las etapas expuestas, sino que este proceso puede concebirse a nivel regional o bien a nivel de los países más grandes de la región. Por otra parte, también implica la presencia de otros factores, la existencia de un mercado unificado y una política orientada hacia las exportaciones; conglomerados industriales capaces de fomentar la formación de capital, de obtener altas tasas de reinversión, y de concentrar las inversiones en sectores estratégicos; cooperación entre el sector público y el sector privado con el fin de canalizar recursos suficientes a la investigación-desarrollo local y con el fin de asimilar plenamente las técnicas importadas (reunir información, proporcionar financiamiento, negociar con las empresas extranjeras, poner en marcha una tecnología local; y mecanismos que permitan una real difusión tecnológica interna y creación de economías de escala.

Todo esto lleva al problema de las condiciones estructurales existentes, las cuales, dominadas durante largo tiempo por influencias exógenas, difícilmente pueden permitir, si no sufren ciertas modificaciones, la creación tecnológica local. No se pretende aquí analizar a fondo todas esas condiciones estructurales, sino mencionar brevemente algunas.

/D. CONDICIONES

#### D. CONDICIONES FAVORABLES A LA CREACION TECNOLOGICA AUTONOMA

Para que aparezca un proceso de creación tecnológica en el campo de las actividades económicas es preciso que exista una demanda y una oferta de innovaciones tecnológicas. Aunque los dos aspectos del mercado son interdependientes (la demanda responde a estímulos de la oferta y la oferta reacciona ante solicitudes de la demanda), se tratarán separadamente para fines de sistematización.

##### 1. La demanda de innovaciones tecnológicas

En los sectores más adelantados de la evolución tecnológica, se advierte que la complejidad creciente de los nuevos sistemas técnicos exige medios financieros cada vez más importantes y, por consiguiente, mercados cada vez más amplios para hacer rentable su aplicación. No sólo se ha elevado el nivel superior de los medios necesarios para la innovación, sino también el nivel inferior.

Actualmente se necesitan por lo menos 10 millones de dólares para la fase inicial de la mayoría de las innovaciones complejas. El establecimiento de condiciones materiales para el desarrollo es igualmente muy costoso. (Por ejemplo, se estima en 20 millones de dólares el gasto necesario para crear un laboratorio hermético de circuitos cerrados integrados). Para ciertos trabajos más importantes de desarrollo se llega a cerca de los 1 000 millones de dólares (por ejemplo el desarrollo del avión Boeing 707 costó 700 millones de dólares; el de las calculadoras IBM 360, entre 400 y 700 millones de dólares) y todavía en la estimación de esos gastos no se toman en cuenta las economías externas que proporcionan el crecimiento simultáneo de numerosos sistemas complejos de investigación-desarrollo que se cruzan y se fecundan mutuamente.

Rentabilizar esas inversiones inmensas sólo se puede concebir en el cuadro de un sistema económico de mucha dimensión y muy dinámico porque la dimensión mínima de la comercialización aumenta a una tasa creciente. Para ser capaces de absorber las generaciones sucesivas de calculadoras, de aviones a reacción, de centrales nucleares, los mercados tienen que ampliarse en proporción cada vez mayor. Un ejemplo muy llamativo de esta tendencia se encuentra en las máquinas copadoras.

/Una máquina

Una máquina por valor de 99 dólares puede producir copias a un costo de 8 centavos la página, otra da copias a 5 centavos, pero su precio se ubica entre 20 000 y 30 000 dólares.<sup>8/</sup>

Por otra parte, los ciclos de vida de los productos y técnicas generados por la actual revolución tecnológica son muy cortos, lo que implica constantes reinversiones en la investigación y exigen la sincronización de los ciclos de aceptación técnica y comercial (problema del avión Concorde europeo que encuentra difícilmente donde ubicarse entre las sucesivas generaciones de aviones a reacción comerciales).

En fin, los riesgos vinculados a los efectos de la investigación-desarrollo son grandes. Es sumamente difícil prever el costo y plazo de un programa de desarrollo y su "desempeño". Aquí también se puede referir el caso del avión Concorde cuyos costos de desarrollo se triplicaron en relación con las estimaciones de 1962.

En resumen, el derecho de entrada a la actividad creadora en los sectores tecnológicos más adelantados son hoy tan elevados que parecen estar solamente al alcance de las economías más ricas y, entre ellas, de las empresas más poderosas, fuertemente apoyadas sobre el llamado sector de la invención (laboratorios privados y públicos, universidades, centros de investigación, personal científico y técnico). En realidad no parece que esta opinión sea totalmente fundada. Paralelamente a las grandes líneas de fuerza que animan los centros de la revolución tecnológica, aparecen campos de acción en los cuales los países periféricos pueden pretender operar.

Cabe recordar por ejemplo que en Austria, muy afectada por la segunda guerra mundial, fue concebido, desarrollado y aplicado el proceso al oxígeno que constituye el mayor adelanto tecnológico de este siglo en siderurgia.<sup>9/</sup> Y también en Israel la investigación de la conversión de la energía solar es rica en desarrollo potencial. Por otra parte, al

---

8/ Véase E. Jantsch, op. cit.

9/ W. Adams y J. Dirlam, "Big steel, invention and innovation", The Quarterly Journal of Economics, Vol. LXXX, No. 2, mayo de 1966, pp. 167 a 189.

lado de la realización de sistemas funcionales completamente nuevos, la actividad creadora puede ejercerse en el campo más modesto, pero también más al alcance de economías semindustrializadas, del perfeccionamiento o de la adaptación de sistemas funcionales ya conocidos (por ejemplo automatización y miniaturización de máquinas ópticas, campo que constituye aparentemente un gran éxito comercial). Las adaptaciones creadoras de este tipo tienen posibilidades infinitas.

Por otra parte, es sabido que incluso en el mundo industrial la mayoría de los trabajos de investigación-desarrollo destinados a ser rentabilizados en un mercado civil se consagran a proyectos más modestos y más sencillos que los que fueron mencionados (sobre todo mejoramiento de productos y procesos existentes). Una encuesta de McGraw-Hill ha revelado que un 91% de las firmas entrevistadas esperan recuperar los gastos de investigación aplicada en un promedio de 5 años a contar desde la puesta en marcha del proyecto. Esta información tendería a confirmar el hecho de que una parte importante de la investigación-desarrollo se consagra a proyectos modestos.<sup>10/</sup>

Sin embargo, la existencia de un campo de acción potencial para los países más pequeños no significa que sea inmediatamente accesible. Para los países latinoamericanos, en particular, la entrada al mercado tecnológico está obstruida por poderosas barreras, como son la división del mercado regional; la debilidad del poder de competencia en el mercado mundial; el promedio relativamente bajo del ingreso en la región y sus consecuencias en cuanto a la demanda de bienes de consumo, de bienes de producción y en cuanto a las características de la demanda de los gobiernos; y el dominio o la influencia unilateral que tradicionalmente ha tenido la oferta sobre la demanda al amparo de la política proteccionista.

---

<sup>10/</sup> D.M. Keezer, "The outlook for expenditures on research and development during the next decade", The American Economic Review, Papers and Procedures, Vol. 50, No. 2, mayo 1960, pp. 365 a 366.

## 2. La oferta de innovaciones tecnológicas

La oferta tecnológica de un conjunto económico requiere el funcionamiento eficaz y coordinado de tres sectores: el técnico-científico, el industrial y el público<sup>11/</sup>.

El sector técnico-científico (sistema educacional, laboratorios privados y públicos, institutos tecnológicos, etc.) proporciona la preparación y los conocimientos necesarios para la investigación-desarrollo de nuevas técnicas y nuevos productos. El sector industrial transforma la tecnología constituida por el sector técnico-científico en bienes y servicios, y el sector público actúa directa o indirectamente sobre el marco de la innovación tecnológica a través de la definición de políticas y la utilización de los recursos nacionales.

Esquemáticamente puede decirse que el problema de desarrollar la oferta de innovaciones tecnológicas en América Latina debe considerarse a dos niveles: el establecimiento y el fortalecimiento de la trilogía arriba mencionada, y el establecimiento y el fortalecimiento de un sistema de interacción entre los componentes de la trilogía.

A partir de este esquema la identificación concreta de los problemas depende del nivel observado; por ejemplo si se consideran las ramas industriales de un país determinado se notará en algunos casos que los componentes científico-industrial están bastante desarrollados pero insuficientemente integrados; en otros casos existirá una integración satisfactoria entre sector público y sector industrial pero no entre sector público y sector técnico-científico, etc. Por otro lado, si se consideran los distintos países de la región, habrá países con una trilogía razonablemente buena pero casi sin interacción; países donde la trilogía se constituye y se integra rápidamente; países con una trilogía insuficiente, etc.; y si se considera a la región como conjunto, se notará la insuficiencia de la trilogía y la ausencia casi total de interacción intrarregional entre los tres polos.

<sup>11/</sup> Véase J.A. Sabato, The influence of indigenous research and development efforts on the industrialization of developing countries, School of Engineering, University of Pittsburgh, 20 a 25 de octubre de 1968.

En este adelanto de investigación obviamente no pueden examinarse todos esos aspectos del problema de la oferta tecnológica latinoamericana. Los siguientes párrafos no pretenderán más, pues, que proponer algunas consideraciones generales sobre los componentes del "sistema innovador" y sus interacciones.

a) El sector técnico-científico

Existe sin duda una relación entre el nivel de desarrollo técnico-científico de una sociedad y su aptitud para la innovación tecnológica<sup>12/</sup>. Sin embargo, el vínculo de causalidad no es absolutamente rígido; así lo demuestra la experiencia de países que han alcanzado un alto nivel científico pero que no consiguen catalizar satisfactoriamente sus conocimientos en el sector productivo. Se requiere de la cooperación de todos los agentes de la función innovadora. La industria tiene aquí un papel importante en el sentido de que corresponde a las empresas reconocer la contribución que la investigación-desarrollo puede proporcionar al progreso industrial.

Por su parte, el sector técnico-científico debe adaptar sus actividades a las necesidades de la industria. El sistema científico latinoamericano tiende a sobrestimar las investigaciones académicas por sí mismas, independientemente de su finalidad práctica; y por último, el sector público toma cada vez más conciencia de la necesidad de integrar la actividad de investigación-desarrollo y la industria. Si todavía no se puede hablar de una política sistemática en este sentido (falta de coordinación entre política industrial y política científica), se han tomado ya o se tomarán pronto medidas encaminadas a promover esta integración, como son el financiamiento de programas comunes industria-universidad; la creación de institutos de divulgación científica y de asistencia técnica; la extensión de derechos de importación para los equipos de investigación-desarrollo; y la creación de fondos para el financiamiento de estas actividades y de la primera fase de comercialización en el marco de las empresas industriales.

<sup>12/</sup> Véase J. Ben David, Fundamental research and the universities: some comments on international differences, OECD, Paris, 1968.

Tal vez el problema más urgente sea el de la racionalización y coordinación de las medidas que se están tomando por parte de los poderes públicos. No se trataría de edificar más puentes entre ciencia y tecnología sino de ampliar los que ya existen. Muchas veces las instituciones existentes funcionan mal, por falta de recursos, y con una orientación demasiado administrativa, de modo que los empresarios no recurren a ellas. Es probable que esta situación podría corregirse en buena medida a través de un control más centralizado de la acción pública en materia de tecnología.

b) El sector industrial

Nunca ocurre que las diversas empresas que constituyen el sector industrial actúen con la misma intensidad en el campo de la creación tecnológica. Según su grado de "dinamismo" tecnológico las empresas industriales podrían clasificarse en las siguientes categorías: i) las empresas de vanguardia que son las que van adelantadas en su rama porque innovaron en materia de productos y de procesos; ii) las empresas modernas que son las que incorporan rápidamente y por esfuerzo propio las innovaciones elaboradas por las empresas de vanguardia; iii) las empresas tradicionales que son las que adoptan técnicas y productos nuevos pero con atraso y sin proporcionar un esfuerzo genuino de adaptación; y iv) las empresas atrasadas que son las que descuidan de ajustar sus productos o procesos a la evolución general del progreso tecnológico.

El dinamismo tecnológico del sector industrial depende de la importancia relativa de los distintos tipos de empresa. Si las empresas de vanguardia y modernas, que van adelante en la invención tecnológica y su difusión, no tienen una representación adecuada en el conjunto industrial, el progreso tecnológico se verá desalentado. El progreso nace de las empresas que figuran a la cabeza de la tipología y se difunde desde arriba hacia abajo.

Aunque no se disponga de informaciones sistemáticas en la materia, puede afirmarse con bastante seguridad que el grueso de las empresas industriales latinoamericanas se encuentra en las dos últimas categorías de clasificación. Se trata, pues, de modificar esta estructura dando a las dos primeras categorías un peso mayor en relación con las dos últimas.

Este problema debe tratarse por dos lados complementarios. Por una parte, hay la creación espectacular de conjuntos nuevos que estarían directamente injertados en las dos primeras categorías. Un ejemplo histórico de esta política de "mutación" se encuentra en el Plan Monnet que se aplicó en Francia para promover la reconstrucción industrial de post-guerra.

Por otra parte, hay la política de "evolución" que consiste en actuar sobre la industria existente con el afán de conseguir una migración de las empresas de las últimas categorías hacia las primeras. Sólo este lado del problema se considerará en el presente trabajo.

En la política de evolución el esfuerzo principal debe aplicarse sobre la línea de menor resistencia, vale decir, sobre la frontera imprecisa que separa a las "industrias tradicionales" de las "industrias modernas".

A continuación se presentarán algunas consideraciones sobre la política de "evolución" en el caso de las llamadas empresas internacionales por una parte, y en el caso de las empresas nacionales, por otra parte.

i) Evolución de las empresas internacionales hacia la creación tecnológica local. En muchos países latinoamericanos las empresas internacionales desempeñan un papel significativo - a menudo preponderante - en los sectores más dinámicos de la actividad industrial. En teoría estas empresas estarían en una posición excepcional para promover la creación tecnológica de la región, pues tienen un acceso inmediato a tecnologías globales (técnicas, procesos, métodos de gestión y de comercialización), a los medios de ponerlos en marcha (financiamiento, equipos, asistencia técnica) e, incluso, a los mercados internacionales necesarios para aprovechar plenamente las economías de escala en la producción y la distribución. Sin embargo, en los países de la región aparentemente no se han recibido esos beneficios potenciales.

Ello se debe a que el comportamiento típico de las filiales de empresas internacionales en países de menor desarrollo muestra un efecto positivo en cuanto a la transferencia interregional de tecnología pero un efecto negativo en cuanto a la creación y a la difusión tecnológica intrarregional.

La característica de las empresas internacionales es que los servicios de investigación y desarrollo se concentran en los sitios que ofrecen más

/economías externas

economías externas favorables a la tecnología, vale decir, en los países científica y técnicamente más adelantados. Esto conduce a que raras veces las filiales extranjeras instaladas en América Latina se convierten en empresas capaces, por sus propias fuerzas, de suscitar y mantener una corriente de creación tecnológica susceptible de alimentar su crecimiento. Este crecimiento, en lugar de ser autosuficiente, depende más bien de decisiones tomadas por comandos lejanos y de un aporte continuo de tecnología desde la casa matriz donde están ubicados los servicios de investigación y desarrollo y los altos órganos de decisión. En resumen, lo que es transferido a través de las filiales es la sola tecnología y no la facultad de crear la tecnología. Además, la situación privilegiada de las empresas internacionales para organizar una transferencia global restringe la capilaridad, hacia las empresas nacionales, de la innovación introducida.

Dada esta situación, se trata pues de crear condiciones que insten a las empresas internacionales a aumentar su aporte efectivo a la creación tecnológica interna de la región. Como mecanismo transitorio para influir en este sentido, parece útil estudiar fórmulas que vinculen el tratamiento otorgado a la remesa de utilidades con la actividad de investigación y desarrollo local de las empresas. Sin embargo, el objetivo fundamental debe ser la separación del aporte de capital y del aporte de tecnología. Una medida interesante para este fin puede ser la formación de empresas conjuntas con participación mayoritaria de intereses regionales. En este arreglo la empresa abastecedora participa en las decisiones de la gestión y en las utilidades, mientras que la empresa receptora consigue la tecnología pero sin perder su carácter propio ni tampoco sus perspectivas de desarrollo autónomo. Una modalidad interesante de esta fórmula es el phasing out system en el cual al inversionista extranjero se le otorga una participación mayoritaria en la empresa pero con una opción que permite a los intereses locales adquirir la mayoría exclusiva después de un plazo razonable y a un precio que refleja la contribución global del aporte extranjero.

La disociación entre transferencia financiera y transferencia tecnológica se realiza plenamente cuando el capital inicial puede conseguirse de fuentes locales privadas o públicas. En este caso no se requiere, pues, de la participación extranjera; los requerimientos tecnológicos pueden obtenerse

por medio de arreglos contractuales entre la empresa local y el proveedor elegido en función de consideraciones estrictamente económicas. Con el amparo de los poderes públicos en la selección del proveedor y la negociación del contrato, esta modalidad de transferencia puede contribuir poderosamente a la "autonomización" de la región en materia de tecnología.

ii) Evolución de las empresas nacionales hacia la creación tecnológica local. Dos condiciones son fundamentales para instar a las empresas a desarrollar y comercializar innovaciones tecnológicas: incentivos económicos tales que la tecnología constituya para las empresas un determinante de la rentabilidad; las disposiciones de medios técnico-financieros indisponibles para llevar a cabo las nuevas técnicas y los nuevos productos.

La política sustitutiva de importación, amparada por altas barreras arancelarias, ha creado en torno a las empresas regionales un ambiente en que la rentabilidad no depende del esfuerzo tecnológico propio. Sin tener que temer a la competencia extranjera en su propio mercado y sin intentar hacer frente a la competencia internacional en el mercado mundial, la industria latinoamericana escapa de los imperativos de racionalización e innovación que impone la participación activa en las relaciones económicas internacionales. En cuanto a la competencia interna, ésta a menudo es atenuada por la concentración de la producción industrial en un pequeño número de empresas significativas entre las cuales existe, en el decir de Clague, una "paz monopólica"<sup>13/</sup> y por la preocupación de los poderes públicos de mantener la ocupación al más alto nivel posible.

Estas condiciones reducen grandemente el interés de los empresarios latinoamericanos en innovar. Más aún, cabe preguntarse si la perspectiva de un cambio no provocaría resistencias a la innovación por parte del complejo administrativo-industrial en que descansa el sistema oligopólico. Se ha dicho que la "paz monopólica" se basa en una "alianza para el estancamiento"<sup>14/</sup> en la cual los participantes tienden a rechazar los elementos que

<sup>13/</sup> C. Clague, "The determinants of efficiency in manufacturing industries in an underdeveloped country", Economic Development and Cultural Change, The University of Chicago Press, Vol. 10, N° 2, enero de 1970, pág. 204.

<sup>14/</sup> Véase C. Véliz, Obstacles to change in Latin America, Oxford University Press, Londres, 1965.

podrían generar una pérdida de estabilidad de la estructura interna del mercado. Obviamente la innovación industrial puede ser uno de esos elementos. Las empresas que hubiesen hecho adaptaciones en sus técnicas o en sus productos ganarían en productividad media y aumentarían la "deseabilidad" de su producto. Se encontrarían entonces en situación de intentar un aumento de su participación en el mercado interno en el cual ya tendrían una tasa de utilidad superior. Puede preverse, entonces, que las empresas que se dediquen a la innovación serán llevadas por ello mismo a ganar importancia relativa en el mercado interno.<sup>15/</sup>

Entre las medidas encaminadas a incitar a las empresas a la innovación figuran las siguientes: disminución de la protección efectiva de los mercados latinoamericanos; incentivos a la exportación intra y extrarregional; consideración de criterios tecnológicos en el otorgamiento de franquicias para importación; e incentivos tributarios para las empresas que practican actividades de investigación y desarrollo y que introducen innovaciones.

A priori parece existir una relación entre el tamaño de la empresa y la capacidad de innovar, pues podría considerarse que mientras mayor sea el tamaño de la empresa mayor será su capacidad de asumir los riesgos y las inversiones inherentes a la innovación. Si este tipo de relación fuera absolutamente cierto, es probable que la mayoría de las empresas latinoamericanas no tendrían esperanza alguna de desempeñar una función creadora en el campo tecnológico. Muchas de las mayores empresas industriales de la región no representan más que una pequeña fracción de sus competidoras internacionales.

Afortunadamente la validez absoluta de la relación no parece asegurada. Hay una controversia en cuanto al papel respectivo de la gran y pequeña empresa en la innovación tecnológica. Los argumentos de esta controversia han sido resumidos por expertos de la OECD en los términos siguientes: "Por una parte se argumenta que las grandes empresas están mejor capacitadas para correr riesgos; para movilizar equipos interdisciplinarios de investigación y esfuerzos de gran escala; para penetrar en mercados; para emprender

<sup>15/</sup> Véase M. Merhav, Technological dependence, monopoly and growth, Pergamon Press, Oxford, 1969.

investigaciones fundamentales que sean importantes para sus necesidades comerciales; y para proyectar, planificar y, alguien diría, para controlar el desarrollo de sus mercados. Por otra parte, se argumenta que las empresas pequeñas están capacitadas para tomar decisiones con mayor rapidez; para integrar más eficientemente los factores tecnológicos, productivos y de mercado; para generar un mayor compromiso personal y mayores energías con relación al éxito de un proyecto; y para evitar resistencias a la innovación dentro de la firma atribuidas a las prácticas e intereses creados".<sup>16</sup>

En resumen, el acceso a la creación tecnológica no parece ser privativo de las empresas mundiales más grandes. También las empresas pequeñas o intermedias pueden pretender a este papel. Sin embargo, para superar el obstáculo intrínseco de la pequeña dimensión será preciso elaborar una estrategia que se desarrolle en dos frentes, a saber: el destinado a aumentar el tamaño de las empresas latinoamericanas, y el dirigido a aprovechar al máximo las ventajas relativas de las pequeñas firmas en el proceso innovador.

La ampliación del tamaño podría obtenerse por varios caminos que ya se están experimentando en la región: impulso de los poderes públicos para lograr fusiones de firmas privadas o públicas, formación de conglomerados integrando empresas productoras e intermediarios financieros, y constitución de empresas multinacionales latinoamericanas.

La gran diversidad del universo tecnológico ofrece amplias posibilidades de especialización. Con frecuencia ocurre que un campo determinado de especialización no basta para constituir la base de operación de una gran empresa pero sí para rentabilizar las actividades de una empresa pequeña o mediana. La especialización implica una estricta selección en cuanto a los productos que se fabricarán. Entre los criterios que deben inspirar la selección de los productos cabe mencionar: buscar un campo lo suficientemente estrecho para que la demanda mundial de una empresa pequeña tenga una

<sup>16/</sup> OECD, The conditions for success in technological innovation, Paris, 1971, pág. 34.

curva elástica; establecerse en un campo que ofrezca posibilidades de nuevo desarrollo o, por lo menos, que no esté expuesto a una obsolescencia rápida; y elegir un campo al alcance de la empresa, pues ocupar una posición sin tener los recursos para defenderla conduce rápidamente a la derrota.

Una vez aceptado el principio de especialización, hay que mantenerlo firmemente. Una política tímida, inspirada en el deseo de dividir los riesgos o el temor de perder oportunidades esporádicas, solamente puede ser practicada por empresas de gran tamaño; en el caso de las menores, este camino conduce muy probablemente al desperdicio. Una vez determinados claramente sus objetivos, la empresa pequeña debe movilizar totalmente los recursos internos y externos que están a su disposición.

La política científica debe ser coherente con los objetivos y los recursos de la empresa (utilización de criterios sistemáticos para repartir las tareas entre actividades de investigación y desarrollo exógenas y endógenas; programación de los objetivos en el tiempo; establecimiento de un presupuesto autónomo para las actividades de investigación y desarrollo). La política de inversión debe permitir el lanzamiento rápido y a gran escala de los nuevos productos y la política comercial debe establecer un aparato de venta capaz de abastecer el mercado sin interrupciones. El servicio de postventa debe estar listo a intervenir desde el principio de las ventas.

c) El sector público

La red de canales que pueden usar los poderes públicos para influir sobre la creación tecnológica es muy compleja. Por una parte se ejercen influencias indirectas (cuya importancia no se debe minimizar) que son las que crean el ambiente general en el cual deben actuar los agentes del sistema innovador. Por otra parte, están las influencias directas que tienden a presionar, amparar y recompensar a las instituciones, empresas e individuos que participan en el proceso de la innovación.

Las influencias indirectas se ejercen en todos los niveles de decisión del sector público, desde la definición de los grandes objetivos nacionales hasta la aplicación de reglamentos en campos específicos. Por lo tanto, son innumerables y aquí se mencionarán solamente las más importantes.

Según algunos expertos la misma política de desarrollo podría ser  
/el más importante

el más importante instrumento del gobierno para promover la tecnología. Así opina Myers, Director en la National Planning Association Hand and Utilization Project en Estados Unidos: "Acaso el mejor camino para estimular la innovación es estimular a la economía en su conjunto...". Es obvio que una economía que crece rápidamente extiende el mercado para las innovaciones y alienta las inversiones privadas en nuevas ideas.<sup>17/</sup>

Asimismo, a través de su política de educación y reeducación, y de su política de capacitación y recapacitación, los gobiernos pueden actuar poderosamente sobre las capacidades humanas con que cuentan los países para la concepción y la administración de las innovaciones y sobre las actitudes de los agentes económicos frente al cambio que representa la innovación. Por otro lado, la política de enseñanza y de investigación superior influye sobre los conocimientos y las invenciones disponibles para innovar.

La formulación de la política de comercio exterior, de la política de protección y de la política de integración tiene un impacto muy importante tanto sobre la demanda de tecnología (acceso a mercados ampliados) como sobre la oferta de tecnología (racionalización del sector productivo, impulso a la innovación debido a la competencia). La introducción de incentivos a la competencia entre firmas instaladas dentro de fronteras nacionales o dentro de la región completa esos efectos de racionalización e innovación.

La formulación de objetivos nacionales en cuanto a la especialización de los países<sup>18/</sup> tiene consecuencias sobre los requerimientos tecnológicos. También son de gran significación para la tecnología las políticas que

<sup>17/</sup> Citado en Factors in the transfer of technology, editado por Gruber y Marquis, the M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts y Londres, 1969, pág. 50.

<sup>18/</sup> Por ejemplo, aprovechar en todos los sectores la mano de obra barata en combinación con una baja tecnología o aprovechar en algunos sectores ventajas específicas (tales como materias primas) en combinación con una alta tecnología.

/influyen sobre

influyen sobre la estructura industrial (amparo a las pequeñas empresas, tratamiento de las empresas internacionales, acción sobre el tamaño de las empresas, sobre el grado de concentración de la producción, etc.) y las políticas que definen las prioridades sectoriales (sectores de "actividad tecnológica" y sectores de "vigilancia tecnológica").

En cuanto a las medidas directas con que cuentan los gobiernos para fomentar la creación tecnológica de las empresas, cabe señalar que hoy en día la creación tecnológica de un país no puede ser responsabilidad exclusiva del sector industrial privado o público y mucho menos todavía en los países que tienen que hacer frente a la competencia de naciones adelantadas, amparadas por la ayuda directa de sus gobiernos y por economías externas. Es preciso, pues, que en América Latina también los poderes públicos apoyen al sector industrial. El nivel prioritario donde debe operar este apoyo se sitúa donde se origina la creación tecnológica, vale decir, las actividades de investigación y desarrollo de las empresas.

La creación de institutos auspiciados por los gobiernos pero abiertos a la industria constituye el primer paso hacia una política activa de promoción de las actividades de investigación y desarrollo. Estos institutos ofrecen una infraestructura a la cual pueden recurrir las empresas que no tienen recursos para edificar su propia capacidad de investigación y desarrollo. También estos institutos, o laboratorios públicos, pueden prestar su ayuda en todos los casos en que la investigación requerida no es lo suficientemente importante como para justificar una inversión durable en la empresa (control de calidad, normas, engineering, etc.).

Uno de los factores más impresionante del progreso tecnológico de los países adelantados son los programas de investigación a gran escala auspiciados por los gobiernos (investigación espacial, nuclear, telecomunicaciones, contra la contaminación, etc.). Sin embargo, los efectos reales de esos programas son controvertidos. La investigación en la región de los temas tecnológicos más complejos (aeronáutica, aplicaciones nucleares, espacial, telecomunicaciones) deberían ser planteada únicamente en el marco de una cooperación plurinacional tal como ocurre cada vez más en Europa.

/Asimismo, habría

Asimismo, habría que encontrar fórmulas adaptables a la situación peculiar de cada país para asociar ventajas tributarias, crediticias o arancelarias al esfuerzo de investigación y desarrollo de las empresas.

En las ramas industriales más estables desde el punto de vista tecnológico no se justifica siempre la creación de institutos especializados. Es común en este caso crear institutos cooperativos financiados por las empresas socias y por el Estado. La función esencial de estos institutos es de llevar a cabo investigación fundamental y sobre todo investigación aplicada de interés común de la rama industrial, pero existe también la posibilidad de añadir a esta función el papel de desarrollo y comercialización de los resultados de la investigación.

Las actividades de investigación y desarrollo no son más que la parte inicial de la creación tecnológica, cuyo fomento exige también una ayuda del sector público en las fases de desarrollo industrial y de conquista de los mercados. Cuando el costo y el riesgo de un proyecto de desarrollo tecnológico supera la capacidad de las empresas, se puede usar la fórmula de contratos, disponiendo que los gobiernos proporcionen medios financieros a las empresas que se los reembolsarán, en caso de éxito, con parte de las utilidades que resultasen del nuevo producto. La influencia de este tipo de contrato sobre la innovación puede ser muy positiva (en Japón la mitad llegaron hasta la fase de comercialización<sup>19/</sup>).

En varios sectores de la industria el sector público aparece como un comprador importante, sea directamente a través de la adquisición de equipos, instalaciones, bienes de consumo, o indirectamente a través de la maquinaria y equipos incorporados en proyectos que cuentan con financiamiento público y de la maquinaria y equipos empleados por empresas que trabajen para él. El uso de este poder de compra puede ser un instrumento poderoso para impulsar el desarrollo de productos nuevos y conquistar la experiencia que permitirá vender en el mercado competitivo.

La organización de un apoyo directo a las empresas a través del poder de compra y los recursos del sector público implica un dispositivo

19/ Véase OECD, Government and technical innovation, Paris, 1966, pág. 26.

sistemático e integrado de la colaboración gobierno-empresas. Podrían elaborarse convenios globales, válidos a largo plazo, que constituirían el marco general para los contratos aplicables a las fases sucesivas de la innovación. La acción de los distintos órganos públicos interesados en el convenio tendría que ser coordinada (créditos, subvenciones, acuerdos internacionales, política regional, infraestructura, etc.). Un ejemplo de esta coordinación sería una política de gastos públicos que permitiera a los distintos órganos del gobierno mantener sus compras tecnológicas a largo plazo independientemente de las variaciones coyunturales del presupuesto fiscal.