

Aldo Ferrer

Tecnología y política económica en América Latina

UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

Rector
Mario E. Lozano

Vicerrector
Alejandro Villar


asociación de economía para
el desarrollo de la argentina

 Universidad
Nacional
de Quilmes
Editorial

Bernal, 2014

Colección Administración y economía
Dirigida por Fernando Porta

Ferrer, Aldo
Tecnología y política económica en América Latina.
- 1a ed. - Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2014.
144 p.; 21x15 cm. - (Administración y economía)

ISBN 978-987-558-308-5

1. Política Económica.
CDD 320.6

Primera edición: 1974

Primera edición Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes: 2014

© Aldo Ferrer. 2014

© Universidad Nacional de Quilmes. 2014

Universidad Nacional de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352
(B1876BXD) Bernal, Provincia de Buenos Aires
República Argentina

editorial.unq.edu.ar
editorial@unq.edu.ar

ISBN: 978-987-558-308-5

Queda hecho el depósito que marca la ley N° 11.723

Impreso en la Argentina

Índice

Presentación, por Fernando Porta y Fernando Peirano	9
Prefacio	17
Capítulo I. La tecnología en las etapas del desarrollo latinoamericano	21
El crecimiento hacia afuera	21
La fase clásica de la sustitución de importaciones	24
Industrialización de base y extranjerización	27
Identificación de la variable tecnológica	30
Capítulo II. Función de las industrias dinámicas	35
Experiencia de los países capitalistas desarrollados	35
Modelos de desarrollo científico-tecnológico	38
El sistema multinacional de interdependencia	41
Ubicación de las industrias dinámicas en América Latina	45
Factores estructurales y los agentes del cambio tecnológico	48
Obstáculos a la difusión del progreso técnico	56
Capítulo III. Elementos para una estrategia de desarrollo científico-tecnológico	61
Oferta y demanda de tecnología	61
Dualidad estructural de las economías latinoamericanas	66
Encuadre interno e internacional y transformación de las bases de la dependencia tecnológica	70
Cogestión y desarrollo tecnológico	82
Ubicación de las industrias intensivas en investigación	88
El modelo de conexión externa	93

Capítulo IV. Políticas de desarrollo científico-tecnológico	99
Régimen de importación de tecnología	100
Régimen de inversiones extranjeras	116
Política de compras del sector público	121
Creación de tecnología	128
Información	130
Legislación de fomento	132
Capítulo V. Problemas de planificación y de organización del sistema científico-tecnológico	135
Características de la tecnología	135
Determinación de prioridades y asignación de recursos	136
Organización del sistema	145

Presentación

*Fernando Porta** y *Fernando Peirano***

Aldo Ferrer publicó las reflexiones que hoy estamos reeditando a mediados de 1974. En la tradición de los maestros Oscar Varsasky, Amílcar Herrera y Jorge Sabato –pioneros en la consideración de la centralidad de la dimensión científico-tecnológica para las posibilidades de un desarrollo independiente y transformador de las condiciones sociales en América Latina– Ferrer subraya las debilidades del sistema de producción y aplicación de conocimientos en nuestros países y plantea que estas solo pueden ser superadas en el marco de una planificación explícita. Al mismo tiempo, señala que este ejercicio adquiere sentido en la medida en que se inserte en una estrategia deliberada de transformación de las estructuras productivas y que, por lo tanto, más allá de su contenido específico como “inventoras de futuro”, el objetivo de las políticas de ciencia y tecnología se valida socialmente por su contribución efectiva al desarrollo económico y social.

Ciertamente, estas reflexiones fueron formuladas en un contexto intelectual y político atravesado por el debate sobre las opciones de desarrollo y las vías alternativas para redistribuir el poder y la riqueza en una región que se caracterizaba tanto por el potencial de su dotación de recursos como por la profundidad de sus desigualdades sociales. Contrariando la visión del desarrollo como una sucesión lineal de etapas motorizadas por el crecimiento económico, en ese momento de América Latina predominaban las

* Universidad Nacional de Quilmes (UNQ).

**Asociación de Economía para el desarrollo de la Argentina (AEDA).

tesis que, con diversos matices y orígenes conceptuales, sostenían que el atraso económico de los países subdesarrollados se originaba en su propia estructura productiva y de propiedad de los recursos, por un lado, y en la dinámica de su integración con los mercados mundiales y los países desarrollados, por el otro.

De este modo, la superación de las relaciones de subordinación y dependencia con los países centrales y la transformación de las estructuras que internamente trababan la movilización de los recursos disponibles aparecían como condiciones absolutamente necesarias para promover una trayectoria de cambio económico y social. Así, con mayor intensidad entre las décadas de 1950 y 1970, en varios países latinoamericanos se desarrollaron experiencias de una activa participación del Estado como coordinador, planificador y promotor del desarrollo económico. En estos procesos, el alcance del objetivo principal de mejoras en la distribución del ingreso y en la calidad de vida de la población fue íntimamente ligado a la profundización de la industrialización, entendida como actividad agregadora de valor a los recursos naturales, generadora y difusora de progreso técnico y promotora de empleos de mayor calificación.

Esta etapa histórica fue cruentamente clausurada en la mayoría de los países de la región a mediados de la década de 1970. Ya apenas unos meses antes de la primera edición de este libro, un golpe militar en Chile había derrocado al gobierno constitucional del Presidente Allende y solo pocos meses después una dictadura cívico-militar habría de desplazar al régimen democrático en la Argentina. Valga la mención a estos dos casos particulares solo como una referencia a un proceso más generalizado de violencia institucional y quiebre del ordenamiento democrático que provocó una extraordinaria regresión social en la región y que desarticuló las bases políticas de aquellos objetivos de transformación económica. Sin ninguna pretensión de hacer una reducción "economicista" de los orígenes o causas de ese período oscuro de nuestra historia, cabe afirmar que los regímenes dictatoriales encarnaron y fueron la cara política de la reacción de los poderes centrales y de las elites internas a los intentos y la vocación de mayor independencia económica.

A partir de ese momento, se dejan de lado las opciones de desarrollo basadas en la industrialización por sustitución de importaciones y en la búsqueda de una mayor articulación de las capaci-

dades científicas y tecnológicas locales con el aparato productivo, para dar paso a procesos de acumulación con eje en la especialización en las ventajas comparativas naturales y en la expansión de las actividades financieras. Las recurrentes crisis que enfrentaron los países del tercer mundo a fines de los años setenta y comienzos de los ochenta —y las hipótesis que predominaron sobre sus razones— fueron desplazando del centro de interés a las teorías sobre el desarrollo y a los problemas vinculados a la planificación y el largo plazo. Entre los resultados más destacados de este proceso puede remarcarse la significativa pérdida de protagonismo del Estado en la orientación de la asignación de recursos.

Desde mediados de los años ochenta y hasta recién comenzado el nuevo milenio, período en el que predominaron en la región las políticas económicas enmarcadas en el llamado Consenso de Washington, la superación del atraso económico tendió a asociarse fundamentalmente con la inserción en la economía mundial sobre la base de las ventajas comparativas disponibles, a través una vasta desregulación de los mercados, la integración plena en los circuitos comerciales y financieros internacionales y el aseguramiento de la estabilidad monetaria. En general, los resultados de estas políticas fueron dramáticos en términos de los indicadores económicos y sociales más representativos, como el empleo, la distribución del ingreso y el acceso a los bienes públicos; asimismo, el crecimiento económico acumulado en el período fue, en gran medida, esterilizado por las crisis que terminaron cuestionando severamente ese paradigma político y económico, al tiempo que dejaron al descubierto la desarticulación de porciones significativas de las tramas productivas históricas y la restricción impuesta por los inéditos niveles de endeudamiento.

Es decir, el debate y las preocupaciones sobre el desarrollo —su causalidad, su dinámica y sus políticas— ocuparon un lugar central en las tres décadas que siguieron a la posguerra y fueron relegados posteriormente por el predominio intelectual y político de un recetario más o menos uniforme de supuestas buenas prácticas técnicas e institucionales. Sin embargo, a lo largo de esta última fase se generalizaron y agudizaron los problemas de inequidad a nivel mundial, se ampliaron las brechas económicas y sociales entre los países del centro y la periferia, y se reveló la pobre sustancia conceptual de una solución y un modelo únicos; el paradigma del

“fin de la historia”, pretenciosamente incubado y generalizado en el auge de las concepciones neoconservadoras y el colapso de los “socialismos reales”, se reveló tan débil como efímero. Esta constatación y la insatisfacción creciente en los medios académicos y políticos con lo que “la profesión” de la economía venía diciendo al respecto han llevado a un resurgimiento de las preocupaciones sobre el desarrollo y, consecuentemente, a una revisión de las posiciones tradicionales y a nuevas elaboraciones que tratan de dar cuenta de las particularidades de la fase vigente de la economía mundial.

En América Latina este debate está abierto y activo. El retorno del crecimiento económico en los países de la región, después de más de dos décadas de relativo estancamiento, ha creado la necesidad de discusión sobre la naturaleza, los determinantes y límites de ese crecimiento y, sobre todo, sobre las políticas de desarrollo necesarias para darle un carácter duradero. A su vez, ante los desafíos de la crisis internacional, la revolución tecnológica y la incorporación de nuevos actores en la economía internacional, se hace necesario renovar el pensamiento y los debates sobre el desarrollo, articulando antiguas tradiciones teóricas con nuevas vertientes del pensamiento económico y social. En particular, se debe hacer un esfuerzo para dar la debida consideración a las estrategias y políticas de mediano y largo plazo tendientes a ampliar y profundizar las capacidades productivas, científicas y tecnológicas endógenas, y a garantizar el aumento de la calidad de vida y la progresividad y equidad distributiva.

El caso de la Argentina resulta propicio para una exhaustiva evaluación de esta problemática. Si bien durante el período de industrialización por sustitución de importaciones el grado de desarrollo, complejidad y complementariedad de su entramado industrial era de los más ricos de América Latina, la celeridad y profundidad de las políticas aperturistas y de desregulación económico-financiera experimentadas durante los años noventa también alcanzaron un nivel único en la región. A comienzos de dicha década se había instalado cierto consenso acerca de que las “viejas” formas de intervención eran en sí mismas restricciones significativas para el proceso de desarrollo; sin embargo, el rápido deterioro de los indicadores laborales y el aumento incesante de la pobreza y la indigencia comenzaron a cuestionar la idea de desarrollo centra-

da exclusivamente en el crecimiento y en las bondades del libre mercado, por lo que, progresivamente, fueron recuperando espacio los análisis sobre la relación entre crecimiento y empleo y entre estructura productiva, sustentabilidad y distribución del ingreso. Para una resolución virtuosa de estas dinámicas, resulta clave, tal como lo planteaba hace ya 40 años Aldo Ferrer, el fortalecimiento de la capacidad local de generación y absorción del conocimiento científico y tecnológico.

La literatura económica ofrece buenos argumentos y pruebas para sostener que la clave para transformar un ciclo de expansión en un proceso de desarrollo económico está en la dimensión mesoeconómica. La composición sectorial de la producción, las estructuras de mercado, el funcionamiento de los mercados de factores y las instituciones que entornan al aparato productivo condicionan su evolución. Cualquier sendero de desarrollo se modelará en función de la dinámica de cambios en la estructura de producción, que resultará de una interacción entre la secuencia de incorporación de cambio tecnológico e innovaciones (de proceso, de producto, organizacionales, institucionales) –con la consecuente difusión de los procesos de aprendizaje– y la densidad de complementariedades presentes o inducidas en la estructura productiva. La capacidad de un sistema productivo para crear nuevas actividades es un componente fundamental de una pauta de rápido crecimiento económico, pero la transformación de la estructura productiva estará esencialmente determinada por su difusión y la creación de encadenamientos productivos.

La Argentina ha experimentado importantes transformaciones económicas luego de la crisis y el colapso del régimen de la convertibilidad. Actualmente, la discusión se plantea en torno a la verificación de cambios estructurales en el modelo de acumulación y al papel que han desempeñado las políticas públicas predominantes en esa recuperación económica. Si bien diversas premisas del paradigma neoliberal fueron abandonadas, no resulta tan evidente que en el país se haya producido una transformación sustantiva de su estructura productiva ni que estén aseguradas las bases y condiciones para encaminarse en un proceso de desarrollo inclusivo sustentable. Sin minimizar la importancia de la trayectoria reciente, desde la perspectiva del desarrollo económico se requeriría un salto de calidad en el proceso de industrialización, basado en

la incorporación difundida de conocimiento e innovaciones y en la generación de fuertes complementariedades para poder enfrentar las heterogeneidades presentes en la estructura productiva.

Quizás de un modo más marcado que en otros países en desarrollo, la evolución de la estructura productiva en el caso argentino ha estado condicionada en el largo plazo por tres rasgos estructurales. Uno de ellos es la restricción externa, que ha sido causa o desencadenante importante del crecimiento espasmódico y tendencialmente débil, de la volatilidad cambiaria, de presiones inflacionarias y de agudos conflictos distributivos. Otro es la volatilidad de las variables reales que, sea por la destrucción de recursos productivos en las fases recesivas, por el perjuicio a la reproducción de economías dinámicas de escala o por la formación de expectativas perversas en los agentes económicos, ha deprimido la tasa de crecimiento potencial. El tercero es un proceso de desindustrialización relativa prematuramente forzado, en el que se han perdido –o al menos debilitado– capacidades productivas, tanto a nivel microeconómico como del propio tejido industrial. Ciertamente, el contexto y las políticas económicas predominantes en los últimos años han posibilitado administrar estos rasgos desplazando transitoriamente sus efectos contractivos; sin embargo, sus determinantes estructurales no han sido removidos, siendo la reciente reaparición de condiciones de restricción externa, la consolidación de una tasa de desempleo elevada y las debilidades del proceso de inversión sus síntomas más notorios.

Partiendo de estas premisas, y habida cuenta del proceso de crecimiento de los últimos años, afirmamos que el impacto de las políticas de estímulo a la producción podría multiplicarse si estas fueran acompañadas por la definición explícita de una estrategia y de políticas de desarrollo productivo que persigan un doble objetivo: por un lado, alentar el escalamiento de productos, procesos y funciones; por el otro, desarrollar un mayor grado de eslabonamiento entre las empresas y entre los sectores. Sería posible, avanzando simultáneamente en estas dos direcciones, reconstruir un entramado de relaciones productivas que favorezcan el incremento de la productividad –incorporando mayores dosis de diseño, ingeniería y conocimiento en general–, de modo tal que, sin comprometer el retorno de la inversión, se consoliden mejoras distributivas y se generen nuevos mercados. El crecimiento reciente

constituye un buen punto de partida, pero su profundización hacia un sendero de desarrollo inclusivo reclama el rediseño de la intervención estatal a nivel mesoeconómico.

El sistema económico mundial y la dinámica productiva y social en América Latina, en general, y la Argentina, en particular, han atravesado por cambios importantes en las últimas cuatro décadas y, claramente, su configuración no es la misma que cuando el texto que estamos presentando fue escrito; sin embargo, la mayoría de las cuestiones aquí tratadas y el enfoque analítico permanecen válidos, tanto como la urgencia social que lo motivó originalmente. Las potencialidades y debilidades de nuestro sistema científico tecnológico diagnosticadas por Ferrer a principios de los años setenta pueden haberse redefinido en el marco de las tendencias de cambio previamente comentadas, pero, en lo esencial, siguen condicionando las oportunidades y restricciones para un desarrollo económico y social que cumpla con los intereses y las ambiciones de las clases históricamente postergadas. En particular, la señalada existencia de un déficit de demanda efectiva para los servicios proporcionados por los sistemas nacionales de ciencia y tecnología, en razón de las características predominantes en la estructura productiva, se ajusta perfectamente a la situación actual; y, en consecuencia, también resulta pertinente la propuesta de planificación integral y estratégica del desarrollo científico tecnológico.

La Universidad Nacional de Quilmes se ha involucrado activamente en los debates y en la difusión de la problemática del desarrollo económico y social, a través de la docencia de grado y posgrado, de sus programas de investigación y de su plan editorial. Ha establecido recientemente la Licenciatura en Economía del Desarrollo y el programa de Doctorado en Desarrollo Económico, en ambos casos con un perfil orientado a la investigación y a la gestión de programas y políticas públicas, afirmado en un plantel de profesores investigadores con amplia experiencia en actividades de investigación y transferencia en materia de desarrollo científico, tecnológico, productivo, territorial y social; a su vez, la colección Administración y economía tiene como uno de sus objetivos principales la publicación de materiales que contribuyan decididamente a enriquecer y profundizar el conocimiento y la discusión teórica y aplicada sobre esta problemática.

Consideramos la reedición de *Tecnología y política económica en América Latina*, en una voluntad y un esfuerzo compartidos con AEDA (Asociación de Economía para el Desarrollo de la Argentina), como un aporte sustantivo al debate y las elaboraciones en curso en una región en la que se ha vuelto a pensar en la posibilidad de construir soberanamente el propio futuro. Creemos que de este modo no solo ponemos a disposición de las nuevas generaciones de estudiantes, investigadores y ciudadanos interesados un texto necesario, sino que también hacemos un merecido homenaje a su autor por su vigencia y coherencia intelectual, y a aquellos pioneros que señalaron con su provocadora producción el carácter estratégico del vínculo entre la ciencia y la tecnología y el desarrollo económico y social.

Prefacio

Hasta tiempos recientes, la tecnología no recibió un tratamiento explícito entre los factores claves del desarrollo latinoamericano. En la mayor parte de las tres décadas transcurridas desde el fin de la Segunda Guerra Mundial, los temas centrales del análisis y las políticas económicas fueron la industrialización sustitutiva de importaciones y el papel declinante del sector primario en la formación de la capacidad de pagos externos y el crecimiento. En torno de las transformaciones estructurales de las economías latinoamericanas, la atención del análisis se centró en los problemas de la inflación generados por esas transformaciones, la planificación como instrumento de racionalización de la conducción económica y la formación de un mercado regional ampliado para ensanchar las fronteras del proceso sustitutivo.

En los últimos años, en cambio, surge la variable tecnológica como uno de los factores clave del desarrollo, que merece la atención explícita de los responsables de la formulación de las políticas económicas y de los analistas del proceso. Los avances realizados en poco tiempo en el conocimiento de las condiciones de la transferencia de tecnología desde los países centrales y en las vinculaciones entre la variable tecnológica y el desarrollo son realmente notables. Esos avances han dado lugar a una de las aperturas más fecundas del análisis económico y de mayor significación operativa para la formulación de políticas. Las causas de este rápido surgimiento de la variable tecnológica pueden atribuirse a dos factores principales: la crisis del modelo sustitutivo de importaciones y la creciente concentración del tráfico internacional de tecnología en el seno de las grandes corporaciones multinacionales, como un flujo entre matrices y subsidiarias.

La identificación de la variable tecnológica aparece como un importante subproducto de la teoría de la dependencia. Pero esta es un marco estrecho para la profundización del análisis del problema. La tecnología se inserta en las estructuras de dominación *vis á vis* los países centrales pero, también, en los factores internos vinculados con la movilización de recursos y la distribución del poder y el ingreso.

Las condiciones para acrecentar la incorporación de tecnología y adecuarla a las demandas de desarrollo acelerado independiente y participación social se han enriquecido sustancialmente en los últimos años. En el plano internacional deben computarse factores como la ampliación de las fuentes de recursos financieros y tecnológicos (vinculada con la formación de varios grandes centros de poder económico) y la consolidación de las orientaciones nacionalistas en los países del Tercer Mundo. En el plano interno, la creciente complejidad de las estructuras productivas ha generado una mayor capacidad de crear y asimilar tecnología.

La convergencia de los cambios en los planos interno e internacional tiende a fortalecer la posición negociadora de los países latinoamericanos, a enriquecer las opciones con que cuentan y a ampliar y profundizar el frente de desarrollo tecnológico. Si se define la *dependencia* como la ausencia de alternativas y la existencia de una sola posibilidad para el desarrollo de cada actividad concreta, probablemente pueda afirmarse que ella se está desintegrando rápidamente. Las opciones son cada vez mayores y el contorno internacional cada vez más rico en posibilidades para redefinir las bases del proceso de transferencia de tecnología desde los países centrales y, simultáneamente, articular esa transferencia con la movilización del potencial interno de cambio tecnológico.

En este trabajo se insiste permanentemente en el criterio de que el núcleo del desarrollo tecnológico acelerado independiente descansa en la capacidad interna de transformación y que el contexto externo no presenta obstáculos insalvables a ese objetivo. El problema radica en quebrar las bases de la dependencia externa pero, esencialmente, en transformar las estructuras internas que constituyen un obstáculo a la movilización de recursos y a la redistribución del poder y el ingreso. Desde este punto de vista, el desarrollo tecnológico se define en el plano político interno de cada país.

De allí una de las mayores dificultades que enfrentan los responsables de la formulación de planes y políticas de ciencia y tecnología. Los objetivos que persiguen dependen solo en parte y, probablemente en mínima parte, de los instrumentos de acción directa que controlan. Si es cierto, por ejemplo, que un obstáculo fundamental al desarrollo tecnológico es la debilidad de la demanda de conocimiento derivada de las estructuras del subdesarrollo y del control foráneo de los sectores dinámicos, entonces no es posible el desarrollo tecnológico sin insertarlo en un proceso profundo de transformación y de control nacional del sistema productivo. El desarrollo tecnológico pasa a depender, entonces, del régimen de inversiones extranjeras, de la política de transformación agraria, de la formación de recursos humanos y de otras decisiones en los planos macroeconómico y sectoriales que incluyen, pero exceden, la variable tecnológica.

Lo dicho no implica que la política tecnológica es inevitablemente un componente pasivo de las políticas de desarrollo económico y social. Por el contrario, aquella debe contribuir a *inventar* el futuro y a computar el impacto esperado del desarrollo tecnológico como agente decisivo del cambio económico y social. Cuenta, además, con herramientas propias y objetivos explícitos que deben integrar necesariamente los planes y las políticas de desarrollo global. En las condiciones actuales, ignorar la variable tecnológica sería como "pretender representar *Hamlet* sin el Príncipe de Dinamarca".

En este trabajo se formulan algunas reflexiones sobre la experiencia latinoamericana en el campo del desarrollo tecnológico. Se procura, al mismo tiempo, identificar algunos de los problemas que enfrenta la formulación de planes y políticas de ciencia y técnica en el marco de la política económica y de los planes de desarrollo. Pretende, solamente, aportar algunas conclusiones recogidas de la propia experiencia en la conducción de la política económica de la Argentina y de las reflexiones sobre el tema.

Con este objeto se utilizan aquí tres trabajos preparados en torno de estas cuestiones. Uno de ellos fue presentado en la reunión de CACTAL celebrada en Brasilia en mayo de 1972 y se ocupa de las relaciones entre las industrias intensivas en investigación y el desarrollo tecnológico.¹ Otro fue elaborado por encargo de la

¹ Incorporación, adaptación y creación de tecnología en una estrategia de desarrollo económico de América Latina. Conferencia especializada sobre la aplicación de

Junta del Acuerdo de Cartagena para explorar las posibilidades de utilizar el poder de compra del sector público como instrumento de desarrollo e integración.² Finalmente, el tercer trabajo fue presentado al III Seminario Metodológico sobre Planificación de la Ciencia y la Tecnología en la América Latina, organizado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Venezuela y el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de los Estados Americanos, realizado en Caracas en mayo de 1974.³ En este último trabajo se procuró vincular la formulación de planes y políticas de ciencia y técnica con sus correspondientes en el campo económico y social.

El volumen incluye, además, un breve capítulo introductorio en que se procura presentar una perspectiva global de los vínculos entre la tecnología y el desarrollo en la formación histórica de las economías latinoamericanas. Como siempre, es prudente formular la salvedad acerca de la disparidad entre las diferentes experiencias nacionales en América Latina. Poca duda cabe, sin embargo, que el conjunto de la experiencia latinoamericana sigue siendo una de las fuentes más ricas de sugerencias y aperturas para cada uno de nuestros países.

A. F.

Buenos Aires, mayo de 1974.

la ciencia y la tecnología al desarrollo de América Latina (CACTAL), Brasilia, 12 al 19 de mayo de 1972.

² Utilización de la demanda de los gobiernos en beneficio de la producción subregional. Junta del Acuerdo de Cartagena, Lima, mayo de 1972.

³ Políticas y planes de desarrollo científico-tecnológico, Caracas, mayo de 1974.

Capítulo I

La tecnología en las etapas del desarrollo latinoamericano

El crecimiento hacia afuera

El modelo de *crecimiento hacia afuera* impuso límites estrechos al desarrollo tecnológico latinoamericano. La actividad dinámica estaba fuertemente concentrada en la producción primaria para la exportación y el sector industrial, que era y sigue siendo el núcleo del cambio tecnológico, estaba severamente restringido por la dependencia externa en el abastecimiento de manufacturas. En tales condiciones, la incorporación de tecnología se limitaba a la infraestructura (transportes, energía y comunicaciones) y a la producción primaria para la exportación incluyendo, en cierta medida, su industrialización con el mismo destino. El desarrollo de industrias sencillas fuertemente atraídas en su localización por el mercado (alimentos y bebidas, materiales de construcción, vestuario) generó también demanda de tecnologías, aunque de menor significación relativa que aquellos dos sectores líderes del modelo: la producción primaria exportable y la infraestructura.

La difusión de la tecnología en el sistema productivo estuvo condicionada por la existencia de grandes contingentes de mano de obra desvinculados del sector exportador. Como se analizó en el clásico estudio de la CEPAL de 1949, en la Argentina la escasa densidad de población y la masiva incorporación del sistema productivo a la economía mundial de la época, como importante exportador de productos agropecuarios, permitió un aumento generalizado de la productividad y el ingreso en el conjunto del

sistema. En otros países, como México, con importantes grupos humanos fuera de la economía de mercado, la tecnología solo penetró en los sectores directamente vinculados con el comercio exterior generando profundas diferencias en los niveles relativos de productividad e ingresos con el sector marginado. En ambos casos, sin embargo, el frente de captación tecnológica estuvo fuertemente concentrado en la producción primaria exportable y la infraestructura.

Los grandes centros industriales de la época fueron la fuente fundamental de transferencia de tecnología. Esta aparecía *incorporada* en las maquinarias y equipos importados y en la ingeniería de procesos y producto necesaria para el desarrollo de los proyectos dentro de los sectores líderes. En la infraestructura, la producción de minerales y otros productos primarios, los proyectos se ejecutaban normalmente *llave en mano* y el proveedor extranjero asumía la responsabilidad de la instalación, montaje y puesta a punto de las unidades productivas. La producción interna de bienes de capital era insignificante y la provisión de servicios técnicos locales se limitaba a algunas áreas de las tecnologías *periféricas*. Los proveedores de tecnología eran los fabricantes de maquinarias y equipos y de los servicios de ingeniería extranjeros para el montaje y operación de las instalaciones. Los principales usuarios de tecnología eran las empresas extranjeras administradoras de servicios públicos y de la producción de minerales y otros productos primarios para la exportación. En menor medida, lo eran también el sector público para el desarrollo de la infraestructura y las empresas privadas locales en ciertas áreas de la industria liviana. En el caso argentino, los productores agropecuarios de la región pampeana constituyeron una fuente importante de absorción de maquinaria e instalaciones agrícolas y de nuevas prácticas de uso del suelo y tecnificación ganadera.

La expansión de la inversión interna y el crecimiento de las maquinarias, equipos, sistemas e instalaciones existentes generó un rápido crecimiento de la demanda de servicios de mantenimiento, reparaciones y *trouble shooting*. Esta demanda, sumada a la expansión de las obras civiles, estimuló el desarrollo de la ingeniería civil, mecánica y otras especializaciones técnicas.

Bajo el modelo de *crecimiento hacia afuera*, la demanda estaba desvinculada de la generación interna de tecnología. Por otra

parte, la demanda de tecnología estaba fuertemente limitada por el subdesarrollo del sector industrial y, en gran parte de América Latina, el marginamiento de amplios sectores de la fuerza de trabajo de la economía de mercado.

El productor extranjero de la tecnología y el usuario local no formaban normalmente parte del mismo conjunto económico. La importación de tecnología consistía, generalmente, en una compra-venta entre empresas distintas. Sin embargo, en algunos casos, como ocurrió en la construcción de los ferrocarriles en la Argentina, el negocio consistía en la explotación de un servicio y, además, en la compra de los materiales y servicios necesarios para el desarrollo de la actividad. Los productores extranjeros de equipos y proveedores de tecnología podían aparecer, de este modo, vinculados con el desarrollo de las empresas de sus compradores en el país de destino.

Este tipo de desarrollo tecnológico generó la diferenciación entre *ciencia* y *tecnología* que aún subsiste en América Latina. En los países centrales, desde las primeras fases de la revolución industrial, la investigación básica estuvo íntimamente vinculada con la aplicación de los nuevos conocimientos a la producción y al desarrollo de tecnologías aplicables al proceso productivo. De este modo, en los países centrales, la expresión *ciencia* abarca la totalidad del proceso creador de conocimientos: desde las ciencias básicas hasta el desarrollo de tecnologías.¹ En los países latinoamericanos, en cambio, la ciencia aparece históricamente desvinculada de la generación y aplicación de conocimientos a la producción, esto es, del desarrollo tecnológico. Este se apoyó tradicionalmente en la transferencia desde los países centrales. Las ciencias básicas quedaron, en consecuencia, operando dentro de sí mismas con muy escasas posibilidades de desarrollo y desvinculadas del formidable impulso que proporcionan las demandas del sistema económico y social. De allí que, a diferencia de los países centrales, se hable aún en América Latina de *ciencia* y *técnica*. Esto refleja la dualidad de una realidad que es unívoca en un sistema económico y social maduro.

¹ Observación formulada por el doctor Marcelo Alonso en el III Seminario Internacional de Planificación en Ciencia y Tecnología, Caracas, mayo de 1974.

La fase clásica de la sustitución de importaciones

En la década de 1930 la crisis del modelo de crecimiento *hacia afuera* generó ciertos cambios en el desarrollo tecnológico de los países latinoamericanos. La crisis del sector externo y el estímulo a la sustitución de importaciones ubicaron a la actividad manufacturera como el sector líder del crecimiento económico. La complejidad creciente de la actividad industrial amplió sustancialmente la gama de tecnologías incorporadas al sistema productivo y esto contribuyó a la progresiva diversificación de la estructura económica. Hasta los primeros años de la posguerra, fueron las industrias livianas las líderes del proceso sustitutivo y, en consecuencia, de la incorporación de tecnología. Las industrias mecánicas y químicas livianas, textil, de alimentos y bebidas generaron la mayor parte del valor agregado por el sector industrial y realizaron el mayor aporte a la sustitución de importaciones. En la experiencia argentina esta etapa del modelo sustitutivo de importaciones abarca la década de 1930 y concluye hacia mediados de la de 1950. Hacia esta época queda prácticamente consumado el autoabastecimiento de las manufacturas producidas por aquellas ramas industriales.² En las experiencias de Brasil y México se advierten tendencias similares a las registradas en la Argentina. En otros países del área, de menor tamaño de mercado, potencial de acumulación y diversificación de recursos, el desarrollo de esa fase *clásica* del proceso sustitutivo se prolonga durante más tiempo.

Los países centrales continuaron siendo la fuente dominante de suministro de tecnologías en la nueva etapa del desarrollo. La tecnología *incorporada* en los bienes de capital y el suministro de servicios de ingeniería de procesos y productos, de instalación y montaje, continuó teniendo su fuente dominante en aquellos países. La desvinculación entre la demanda de tecnología y su generación interna continuó siendo una característica de la experiencia latinoamericana en todo el período. Se comienza a registrar, sin embargo, una cierta desagregación de la tecnología incorporada y una mayor participación de los proveedores locales de bienes de capital y tecnologías periféricas. Esto obedece a dos factores principales.

² Ferrer, Aldo, *La economía argentina*, 9ª ed., Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1974.

Por un lado, el progresivo desarrollo de la producción local de maquinarias y equipos, particularmente de máquinas-herramientas y otros bienes de capital relativamente sencillos. Por otro, la progresiva maduración de los servicios de ingeniería locales capaces de suministrar una mayor proporción de las tecnologías periféricas (instalación, montaje, mantenimiento, adaptación). Con todo, las operaciones *llave en mano* continúan predominando, sobre todo en los grandes proyectos industriales y de infraestructura. La tecnología se sigue adquiriendo en *paquetes* completos que incluyen tecnologías *medulares* no disponibles internamente y *periféricas* en las cuales existe una creciente capacidad interna. De este modo, se continúan derivando al exterior demandas de tecnología que podrían abastecerse internamente y estimular la maduración de los sistemas científico-tecnológicos locales.

En la *fase clásica* del proceso sustitutivo, la transferencia de tecnología se realiza principalmente entre empresas independientes. En la medida en que el desarrollo de la industria liviana se apoyó en industrias de capital local, estas fueron las compradoras de maquinarias, equipos y tecnologías de procesos y de productos suministrados por empresas proveedoras del exterior. Conviene tener en cuenta esta observación a los efectos de diferenciar esta experiencia de la que predomina en la segunda fase del proceso sustitutivo.

La legislación de patentes y la ausencia de regímenes de control de transferencia de tecnología comenzó, en este período, a generar los problemas de costos excesivos, ataduras a las fuentes de suministros, restricciones a las exportaciones, control monopolista de las patentes y otros que han sido explicitados en años recientes. Los costos de la transferencia de tecnología quedan incorporados en los bienes de capital importados y, progresivamente, en las remisiones de regalías al exterior.

El fenómeno de la transferencia de tecnología dentro del mismo conjunto económico no se generaliza todavía en esta etapa. Sin embargo, se registra en ella el desarrollo progresivo de la penetración de subsidiarias de corporaciones multinacionales en las actividades industriales. El impulso inicial a este proceso durante la década de 1930 y primeros años de la posguerra fue lograr salvar las crecientes restricciones a las importaciones de manufacturas impuestas en casi todos los países latinoamericanos. Un ejemplo clásico es el de las fábricas de montajes de automóviles estableci-

dos por las grandes empresas norteamericanas y algunas europeas. Estas radicaciones fueron las precursoras de la expansión de las inversiones de corporaciones multinacionales en el área industrial y de la transferencia de tecnología entre matrices y subsidiarias dentro del mismo conjunto económico.

El sistema tecnológico interno recibió, en alguna medida, el estímulo de la diversificación de la demanda de tecnologías y esto se reflejó en un progresivo desarrollo de servicios básicos del sistema como controles de calidad, metrología, informaciones, etc. Sin embargo, la desvinculación entre la demanda de tecnología y la oferta interna continuó caracterizando el desarrollo tecnológico de la etapa.

Es interesante observar que la bibliografía sobre el desarrollo económico latinoamericano en ese período y las políticas económicas ignoraron, o solo tomaron nota marginalmente, los problemas de la transferencia de generación interna de tecnología. Los grandes temas del período son la *industrialización* y la *sustitución de importaciones*. La *inflación* que se generaliza en la región en el período da lugar a la gestación de la *teoría estructuralista* latinoamericana. Esta vincula los procesos inflacionarios a los desajustes en la estructura productiva generados en el proceso de desarrollo y enfrenta los enfoques convencionales que centraban su análisis en la incidencia del exceso de demanda y liquidez. Es interesante observar cómo el énfasis de la escuela estructuralista latinoamericana en las presiones inflacionarias del lado de los costos ha sido recogida por economistas de los países centrales y hasta por el Fondo Monetario Internacional en el análisis del reciente proceso inflacionario de esos países. Otros dos campos principales del análisis del desarrollo latinoamericano en esta etapa fueron la *planificación* y la *integración regional*. La primera como manifestación del intento de racionalizar el proceso de desarrollo y articular el empleo de las herramientas de fomento económico tumultuosamente desarrolladas en el período: políticas arancelarias, controles de cambio, incentivos fiscales y crediticios, etc. La segunda, como tentativa de ampliar las fronteras del mercado para profundizar y racionalizar el proceso de sustitución de importaciones. En los debates sobre este tema en la década de 1950 y en el Tratado de Montevideo, el enfoque fue eminentemente comercialista y se procuró apoyar el proceso integrador sobre la liberación del intercambio. Solo con la constitución del Grupo Andino en 1967 se

tomó nota de que la integración de una región subdesarrollada reclama instrumentos adicionales a los de la simple liberación comercial.³

Pero en toda la rica literatura desarrollada en torno de esos temas y en la creciente complejidad de los instrumentos y políticas adoptadas por los países para impulsar el desarrollo, el tema de la tecnología es ignorado o solo marginalmente considerado. En la etapa, el énfasis estuvo colocado en la necesidad de profundizar la industrialización, disminuir la dependencia de abastecimientos importados, diversificar la estructura productiva y controlar los desajustes generados por el proceso de cambio.

Industrialización de base y extranjerización

A fines de la década de 1950 las *industrias dinámicas* pasaron a ejercer el liderazgo del desarrollo industrial. Las industrias mecánicas y químicas generaron a partir de entonces la mayor proporción del valor agregado por el sector manufacturero y las mayores contribuciones a la sustitución de importaciones. Esta tendencia respondió al agotamiento del proceso sustitutivo en las industrias tradicionales una vez alcanzada la frontera del autoabastecimiento y a la menor elasticidad-ingreso de la demanda de las manufacturas producidas por esas industrias. Se verifica, en cambio, una alta elasticidad-ingreso de bienes de consumo durable, maquinarias, equipos, productos intermedios metálicos y químicos, productos electrónicos, papel y celulosa y otras manufacturas de los sectores dinámicos. Los cambios consecuentes en la composición de la demanda tendieron a acrecentar el peso relativo de las industrias dinámicas y este proceso se reforzó con la concentración del progreso técnico en esos sectores. De este modo, las economías latinoamericanas de mayor dimensión y nivel de desarrollo integraron progresivamente sus perfiles industriales y acercaron la estructura de la producción a la cambiante composición de la demanda.

³ Ferrer, Aldo, "Acuerdos de integración sectorial", *Comercio Exterior*, México, mayo de 1968, e "Integración latinoamericana y desarrollo nacional", *Comercio Exterior*, México, marzo de 1967. Los trabajos de la CEPAL sobre la constitución del Mercado Común Centroamericano durante la década de 1950 también ofrecen una perspectiva del proceso integracionista más amplia que la centrada predominantemente en el libre comercio.

Este proceso fue concurrente con la rápida expansión en el plano mundial de las grandes corporaciones industriales de los países capitalistas avanzados, predominantemente de los Estados Unidos. Las inversiones de los países centrales en la periferia y, particularmente, en la América Latina, se desplazaron rápidamente desde los servicios públicos y la explotación de recursos naturales para la exportación hacia la producción para el mercado interno de cada país. Solo el petróleo continuó conservando una posición importante en el total de las inversiones extranjeras en América Latina; Venezuela absorbió prácticamente la totalidad de las radicaciones en ese campo.

La expansión de las corporaciones en el plano mundial introdujo cambios notables en la corriente de capitales y tecnología. Hasta la Segunda Guerra Mundial las principales corrientes de inversiones y tecnología provenían de los mercados de capitales de los países centrales y de los proveedores de equipos y vendedores de servicios técnicos en operaciones con empresas independientes extranjeras o controladas por intereses locales de cada país. En relación con la tecnología, la mayor parte de las transferencias se realizaba en un esquema de compra-venta entre compañías independientes. En el último cuarto de siglo, en cambio, la tecnología circula crecientemente dentro del mismo *conjunto económico* desde las matrices hacia sus subsidiarias. Las corporaciones adquirieron el control dominante sobre el proceso de creación y de combinación de tecnologías de distinto origen en un proceso de *cortar y pegar* que se describe más adelante. El dominio sobre las patentes completó el creciente control monopólico sobre la tecnología que circula internacionalmente en las ramas industriales dinámicas.

Esta convergencia de la transformación de la estructura industrial interna de América Latina y el creciente papel dominante de las corporaciones multinacionales en las inversiones y la transferencia de tecnología, influyó decididamente en el desarrollo latinoamericano de las últimas dos décadas.

La mayor parte de la tecnología importada en América Latina aparece incorporada en los bienes de capital importados y en las licencias para utilizar la ingeniería de procesos y productos controladas por empresas de los países centrales. Al mismo tiempo, se amplía sustancialmente la gama de tecnologías incorporadas

y, sin embargo, subsiste la desvinculación entre su demanda y la capacidad interna de producirla en cada país. Simultáneamente, las principales transferencias se registran dentro del mismo conjunto económico. A la tradicional debilidad de la posición negociadora latinoamericana por la falta de información sobre las tecnologías disponibles y las opciones existentes en el plano internacional, se agrega, entonces, el hecho de que la transferencia deja de ser un acto de *compra-venta* de un servicio para articularse en un esquema de control foráneo sobre el aparato productivo. La atadura de la venta de tecnología a la provisión de materiales y equipos, las restricciones para exportar, los costos exagerados y otras condiciones de la transferencia, adquirieron un importante papel que, solo en los últimos años, ha sido desmascarado.

En tales condiciones, el proceso de adaptación de la tecnología importada, del ajuste de las escalas de producción al tamaño de los mercados internos, de mantenimiento y *trouble shooting*, pasó a realizarse en gran medida en el interior de las subsidiarias de las corporaciones internacionales. Este proceso de adecuación no es despreciable y, por el contrario, ha introducido frecuentemente modificaciones importantes en las tecnologías importadas.⁴ Con todo, la dependencia en la importación de tecnología por medio de las subsidiarias continuó agudizando la contradicción existente entre la dotación de recursos y las demandas de las sociedades latinoamericanas, por una parte, y una tecnología importada que responde a las condiciones vigentes en los países centrales, por otra. La concentración en la distribución del ingreso profundizó esta contradicción al estimular el desarrollo de actividades y el empleo de tecnologías destinadas a satisfacer demandas de grupos minoritarios de la población.

El desarrollo de proyectos *llave en mano* contribuyó a reforzar los *paquetes tecnológicos* transferidos a la América Latina. La insuficiente desagregación de la tecnología importada en sus componentes *medulares* y *periféricos* contribuyó a debilitar aún más la vinculación entre la oferta interna de tecnología y la demanda. Esta política de ejecución de proyectos *llave en mano* no solo

⁴ Katz, J., *Industrial growth, royalties paid abroad and local expenditures on research and development*, México, El Colegio de México, 1971.

se aplica por las subsidiarias de corporaciones multinacionales. Frecuentemente, las empresas públicas y empresas privadas nacionales sostienen la misma política al amparo de infinidad de argumentos que, en la práctica, discriminan contra las fuentes locales de provisión de equipos, materiales y tecnología. Esta actitud *dependiente* no es, por lo tanto, exclusiva de las subsidiarias sino que penetra en el comportamiento de otros agentes del sistema productivo.

El desarrollo interno de la producción de bienes de capital y de materiales industriales contribuyó, progresivamente, a que la incorporación de tecnología se desplazase desde los bienes importados hacia bienes producidos internamente. Esto contribuyó a una maduración de la estructura industrial y de los sistemas locales generadores de ciertas tecnologías, particularmente de las *periféricas*. Al mismo tiempo, se fortalecieron progresivamente una serie de servicios generales que conforman el *sistema científico-tecnológico*. Estos avances, sin embargo, no tuvieron la profundidad suficiente como para lograr la integración entre la oferta y demanda interna de tecnologías. La dependencia externa continúa caracterizando el desarrollo tecnológico en esta etapa.

Identificación de la variable tecnológica

La segunda fase del modelo sustitutivo de importaciones, liderado por las industrias dinámicas y las corporaciones multinacionales, coincidió con la crisis del sistema. En el curso de las cuatro décadas del proceso de industrialización se fueron agudizando varias contradicciones que han impuesto, de manera generalizada en la América Latina, la necesidad de un cambio de rumbo. Esas contradicciones se refieren a tres campos principales.

Primero, la profundización de las fracturas estructurales del sistema productivo entre los sectores modernos y tradicionales y las crecientes desigualdades en la distribución del ingreso y el nivel de desarrollo de las diferentes regiones de los principales países del área. La expansión del sector industrial y de las actividades urbanas no fue suficiente para absorber, en niveles crecientes de productividad, al conjunto de la fuerza de trabajo. De este modo, frente al rápido crecimiento de la tecnología y capital disponibles

por hombre ocupado en las industrias dinámicas,⁵ la infraestructura, la agricultura capitalista y ciertos servicios, contingentes muy importantes de la fuerza de trabajo en la agricultura de subsistencia, los servicios marginales y la pequeña y mediana empresa en las industrias tradicionales, operan con muy bajos niveles relativos de productividad e ingresos. La generación de empleo en el sector industrial moderno y su capacidad de arrastre sobre el conjunto del sistema, no fue suficiente para emplear la totalidad de la fuerza de trabajo en niveles crecientes de productividad y remuneraciones. En esto influyeron básicamente dos factores. Por una parte, el lento ritmo de crecimiento del producto global. Por otra, la difusión de tecnologías capital-intensivas que apoyan el crecimiento del producto en la intensificación del uso de tecnología y capital antes que en el mayor empleo de mano de obra.

Segundo, la persistencia del desequilibrio en el balance de pagos. Después de un largo proceso de sustitución de importaciones y disminución de la dependencia de abastecimientos importados, las transacciones externas continúan sometidas a un desequilibrio crónico. El caso argentino probablemente representa un ejemplo demostrativo, a escala latinoamericana, de este tipo de problema. El coeficiente de importaciones se estabilizó en torno del 10% hacia fines de la década de 1950, una vez que quedó consumado el autoabastecimiento de manufacturas de la industria liviana y concluyó la *fase clásica* del modelo sustitutivo. A partir de allí, la profundización del desarrollo industrial y el avance en las industrias dinámicas generó nuevas demandas de importaciones para abastecer a la crecientemente compleja estructura industrial del país. De este modo, el efecto sustitutivo de la industrialización fue compensado por la mayor demanda de importaciones. Esta experiencia es también observable en los países capitalistas desarrollados. En estos, el continuo avance en el desarrollo industrial de base y en la integración de la estructura productiva es acompañado por una creciente apertura externa, derivada de la necesidad de especialización de la producción manufacturera en nivel internacional y de acceder

⁵ Algunas ramas de las industrias tradicionales (por ejemplo: alimentos, bebidas, textiles con fibras sintéticas) también participaron del proceso de intensificación en el uso de capital y tecnología a través de subsidiarias de corporaciones multinacionales. Esto agudizó la fractura entre empresas modernas de alta rentabilidad y empresas medianas y pequeñas de baja eficiencia de capital interno.

a la tecnología y a los nuevos equipos, materiales y bienes de consumo generados en otros países del sistema. En el caso argentino, la sostenida demanda de importaciones tropezó con una capacidad de pagos externos de lento crecimiento debido al desfavorable comportamiento de las exportaciones agropecuarias y al insignificante aporte de las exportaciones de manufacturas. De este modo, el desarrollo de la industrialización dentro de cada mercado nacional, en el marco del modelo sustitutivo, impidió que la composición de las exportaciones reflejara los profundos cambios registrados en la estructura de la producción y la oferta interna. Este desfase se reflejó en una crisis crónica de las transacciones externas. La crisis se salvó transitoriamente con un mayor endeudamiento externo, pero el peso de la deuda terminó agudizando las condiciones del desequilibrio. Solo en tiempos recientes, se advierte una progresiva transformación de la situación a través del sostenido aumento de las exportaciones de manufacturas y la progresiva apertura externa del sector industrial al mercado internacional. También ha contribuido en los últimos tiempos la activación de los mercados de productos primarios y la elevación de sus precios internacionales. Pero queda aún por resolver el problema básico de la industrialización y transformación productiva interna en condiciones de equilibrio externo.

Tercero, el creciente control foráneo de los sectores industriales dinámicos por subsidiarias de corporaciones multinacionales. Según se ha visto, la profundización del desarrollo industrial en las principales economías latinoamericanas fue concurrente con la ampliación del control extranjero de aquellos sectores. Los costos de este proceso en términos de frustración de las posibilidades de desarrollo de un capitalismo nacional, de movilización del potencial interno y de adecuación del progreso técnico a las demandas de las sociedades latinoamericanas, nutren buena parte de la problemática del desarrollo de los últimos lustros. El fortalecimiento del capitalismo de Estado no ha sido suficiente para rectificar aquella tendencia y, antes bien, contribuyó a formar un esquema de alianzas entre la burocracia estatal, intereses privados internos y las empresas extranjeras, que configuran el modelo semiindustrial dependiente que caracteriza a la Argentina contemporánea⁶ y que refleja la situación de la mayor parte de la América Latina.

⁶ Ferrer, A., *La economía argentina*, op. cit.

Es en el marco de la crisis del modelo sustitutivo en su fase de industrialización de base y creciente control foráneo donde se explicita, en los últimos años, el problema del desarrollo tecnológico. En ese contexto resultó evidente que la rectificación de las condiciones de ese desarrollo es un componente insustituible del proceso de transformación. Es decir, no resulta posible en las condiciones contemporáneas enfrentar la dualidad estructural de las economías latinoamericanas, la ruptura del desequilibrio externo, la derrota de la dependencia y la movilización del formidable potencial económico disponible sin incluir, como herramienta explícita de política, la promoción de un cambio tecnológico que responda a las necesidades del desarrollo acelerado e independiente de los países del área. En otros términos, las metas cuantitativas en términos de producción y empleo, los programas de expansión de cada sector productivo y de cada región, son insuficientes si no se los integra con objetivos cualitativos al nivel de la transformación de las funciones de producción, la ampliación del área de autonomía tecnológica y su adecuación a la dotación de recursos internos y a una nueva inserción internacional.

Estos hechos se reflejan en el rápido avance registrado en los últimos años en la explicitación de los problemas del cambio tecnológico en el marco del proceso de desarrollo latinoamericano. Es notable cómo en poco tiempo se han llegado a comprender en profundidad las condiciones de la transferencia de tecnología y desensamblar sus costos reales, explícitos e implícitos. Se ha avanzado también sustancialmente en el conocimiento de la generación de tecnología y de las condiciones de integración entre la demanda y la oferta de conocimientos aplicables al proceso productivo. El relevamiento del potencial existente en la infraestructura científico-tecnológica de los países latinoamericanos y la magnitud de su desperdicio es otro campo en el cual se han registrado avances sustanciales así como también, en algunos países, en el fortalecimiento del marco institucional de los sistemas científico-tecnológicos. Uno de los puntos en que es más notorio el cambio se refiere al análisis del comportamiento de las empresas extranjeras en el control de recursos internos y la transferencia de tecnología y al replanteo generalizado de los regímenes de tratamiento de aquellas.

La teoría del desarrollo latinoamericano y el conjunto de instrumentos de política económica disponibles se ha enriquecido en

los últimos tiempos con la explicitación de la variable tecnológica. Esta aparece ahora incluida en los planes y políticas de desarrollo y se está avanzando en la formalización de herramientas operativas e institucionales para su incorporación efectiva en la conducción del proceso de desarrollo.

Capítulo II

Función de las industrias dinámicas¹

Experiencia de los países capitalistas desarrollados

La demanda constituye el principal factor de estímulo de las innovaciones en el proceso productivo. Según algunos estudios empíricos sobre los Estados Unidos y Gran Bretaña, entre dos tercios y tres cuartos de las innovaciones tienen su origen en la identificación clara de las necesidades del mercado. Por otro lado, ciertas innovaciones radicales parecen estar más estrechamente ligadas a las posibilidades tecnológicas y ellas son más frecuentes en las industrias dinámicas.²

El estímulo para la innovación puede y debe venir de ambas direcciones (oferta y demanda de conocimiento), pero el fundamental proviene de la segunda, ya que el ritmo de innovación depende de las oportunidades existentes, pero sobre todo de las presiones para usarlas.³

¹ Se utilizan aquí como sinónimos las expresiones industrias intensivas en investigación, industrias dinámicas e industrias básicas. Estos agrupamientos abarcan fundamentalmente las diversas ramas de las industrias mecánicas y químicas e incluyen principalmente las siguientes actividades: aeroespacial, eléctrica (incluyendo electrónica e instrumentos científicos), química (incluyendo la farmacéutica), petroquímica y refinados de petróleo, metales ferrosos, equipos no eléctricos, productos metálicos, automotores y autopiezas. El grado de intensidad de investigación en esas actividades varía, pero, en conjunto, tienen la doble característica de absorber la mayor parte de los gastos de investigación y desarrollo en la industria y contar con una demanda de alta elasticidad-ingreso.

² OECD, *Conditions du succès de l'innovation technologique*, París, 1971, p. 37.

³ Halty Carrere, M., *Producción, transferencia y adaptación de tecnología industrial*, Washington, OEA, 1974, p. 15.

A su vez, la composición de la demanda tiende a modificarse rápidamente como consecuencia del aumento de los niveles de vida y las distintas elasticidades-ingreso del gasto en los diversos tipos de bienes y servicios, así como también toda la complejidad creciente de la demanda de equipos y materiales utilizados por el sistema productivo. Los cambios en la composición de la demanda convergen en acrecentar el peso relativo del gasto en bienes producidos por las industrias dinámicas (dentro de los sectores productores de bienes) y en servicios.

En los países desarrollados estas presiones de la demanda sobre la innovación no solo se ejercen en el ámbito de cada mercado nacional. El proceso de interdependencia creciente entre esos países, fundamentalmente en el campo del comercio de manufacturas, determina que la demanda de innovaciones también opere al nivel supranacional. Al mismo tiempo, la competencia entre las empresas, particularmente las corporaciones multinacionales en el ámbito de cada mercado nacional y del conjunto de los mercados de los países avanzados, estimula la innovación como elemento fundamental para fortalecer las posiciones competitivas. La liberación del comercio de manufacturas entre los países avanzados en las últimas dos décadas ha jugado un rol fundamental en el proceso de ampliación del mercado y de la competencia y, por consiguiente, en el vertiginoso progreso de las innovaciones tecnológicas.

Un segundo aspecto de la experiencia de los países avanzados que debe destacarse es la concentración de la investigación y desarrollo en un grupo reducido de ramas industriales, a saber, aeroespacial, eléctrica (incluyendo electrónica e instrumentos científicos) y química (incluyendo la industria farmacéutica y refinados del petróleo). En los países miembros de la OECD esas ramas absorben alrededor del 70% de los recursos asignados a aquel destino en el sector industrial.⁴ En algunos países otras ramas industriales también registran asignaciones relativas importantes. Por ejemplo, metales ferrosos en Austria y Bélgica, equipos no eléctricos y productos metálicos en Alemania, Noruega y Suecia, y vehículos automotores y autopiezas en Italia.⁵

⁴ OECD, *Gaps in technology between member countries*, París, 1968, p. 14.

⁵ OECD, *Conditions du succès...*, op. cit., p. 143.

La convergencia de los cambios en la composición de la demanda y la concentración de la investigación y desarrollo y del avance tecnológico en las industrias dinámicas contribuyen a aumentar el peso relativo de estas, dentro del sector manufacturero, en función de valor agregado, inversiones y empleo.

La integración de los sistemas productivo y científico-tecnológico de los países avanzados se registra fundamentalmente en el nivel de las industrias dinámicas. Esto no implica la inexistencia de integración entre el sistema científico-tecnológico y otros sectores de la actividad productiva, por ejemplo, de las industrias tradicionales y la agricultura, pero el liderazgo del desarrollo tecnológico moderno se registra en las industrias dinámicas.

Estas actividades cumplen un rol fundamental en la difusión del progreso técnico en todo el sistema productivo de los países avanzados. Ellas producen principalmente bienes de producción utilizados por el resto del sistema económico y constituyen una fuente permanente de nuevas técnicas, equipos, componentes y materiales para las actividades a las cuales abastecen. Como mercado para otras industrias y sectores de servicios que las proveen, las industrias dinámicas estimulan la elevación de los niveles tecnológicos y la diversificación de la oferta. La rápida tasa de expansión de la producción y de la innovación de esas industrias se transmite al resto del sistema mediante la ampliación del mercado y *eslabonamientos* cada vez más estrechos con el resto del sistema productivo que sirven como articulaciones o correas de transmisión del progreso técnico liderado por aquellas industrias.

Las presiones por el crecimiento y la expansión, así como la interdependencia de las industrias intensivas de investigación como fuente de abastecimiento y como mercado, han provocado la difusión de las corrientes de tecnología avanzada por todo el sistema industrial.⁶

Este proceso de difusión del progreso técnico abarca el conjunto de los países avanzados de economía de mercado en el marco de una creciente interdependencia comercial, productiva y tecnológica.

El rápido crecimiento de la productividad en aquellas industrias permitió la rebaja de sus precios relativos. Esto operó como

⁶ OECD, *Gaps in technology...*, op. cit., p. 30.

mecanismo de transferencia de ingresos a los sectores de progreso tecnológico más lento pero, sobre todo, como estímulo fundamental a la penetración de nuevos equipos, componentes y materiales dentro de ellas mismas y en el resto del sistema productivo. Este aspecto fundamental del proceso de difusión tecnológica en los países avanzados contrasta con la experiencia latinoamericana.

En los países avanzados, el dinamismo de la demanda de productos elaborados por las industrias dinámicas repercute masivamente en el fortalecimiento de los sistemas científico-tecnológicos nacionales y su creciente integración con la producción. Este proceso en el nivel de cada país y la activa participación en la circulación internacional de tecnología dan respuesta a la demanda de innovaciones generada por la ampliación, diversificación y creciente complejidad de los mercados. La transferencia de tecnología entre países avanzados puede concebirse como una integración de los sistemas productivo y científico-tecnológico en el nivel multinacional en el marco de las industrias dinámicas, ya que la tecnología y los productos de más activo tráfico se vinculan, predominante y crecientemente, a esas industrias. La investigación y desarrollo de todos los países avanzados se concentra en aquellas actividades. Por otra parte, el comercio de manufacturas entre esos países consiste predominantemente en productos químicos, eléctricos y maquinarias y equipos. Ambos factores implican que el sistema científico-tecnológico de cada país investiga también para exportar tecnologías y productos intensivos de investigación y que se abastece de conocimientos generados en los otros países avanzados. Más adelante se harán otras referencias al proceso de interdependencia de esos países.

Modelos de desarrollo científico-tecnológico

La integración multinacional de los sistemas productivos y científico-tecnológicos de los países avanzados en el marco de las industrias dinámicas da lugar a varios *modelos* de desarrollo tecnológico.⁷

El *ofensivo*, orientado a mantener el liderazgo en la presentación de nuevos productos en el mercado sobre la base de una

⁷ OECD, *Conditions du succès...*, op. cit., p. 87; Halty Carrere, M., op. cit., p. 54.

intensa actividad de innovación original y en la presentación de nuevos productos de las industrias dinámicas. Este sería el modelo de desarrollo técnico y competencia internacional de los Estados Unidos. En tal contexto, ese país lidera el proceso de innovaciones dentro de la integración multinacional descripta.

El *modelo defensivo* consiste en seguir detrás de las empresas líderes empleando tecnología nacional hasta que los otros componentes de los costos (materiales, mano de obra, etc.) compensen la ventaja inicial de la innovación original. Esta sería la estrategia de los países europeos con el agregado de que las subsidiarias de corporaciones norteamericanas en esos países permiten, junto con el desarrollo de la *estrategia defensiva* de las empresas europeas, incorporar rápidamente las innovaciones originales desarrolladas por las corporaciones norteamericanas para su penetración en los mismos países europeos y en el mercado internacional.

En otros términos, esas subsidiarias juegan el principal papel de integración del sistema productivo de los países europeos con el sistema científico-tecnológico norteamericano en el nivel de las industrias dinámicas, al mismo tiempo que contribuyen, en menor medida, al proceso inverso mediante la investigación y desarrollo original que realizan en Europa y que transfieren a los Estados Unidos en forma de *know-how* y productos.

El *modelo de absorción* sería el seguido por Japón y consiste en imitar los productos desarrollados por las empresas originarias de las innovaciones de vanguardia y concentrar el potencial científico y tecnológico interno para rebajar los costos de producción y mejorar los productos. Este proceso se realiza en el Japón por medio de la contratación de licencias para empresas nacionales; las subsidiarias de las corporaciones extranjeras tienen una escasa participación en el sistema industrial del país.

En otros términos, son las empresas nacionales el principal vínculo entre los sistemas productivo y científico-tecnológico del Japón y los correspondientes de los otros países avanzados, particularmente los Estados Unidos. Superada la primera fase de expansión de las exportaciones de manufacturas del Japón apoyada en productos de las industrias tradicionales, las industrias dinámicas han adquirido el rol dominante del proceso, como en los otros países avanzados.

Naturalmente, dentro de cada modelo existen múltiples ejemplos de incursión en los otros dos pero, en términos generales, el

desarrollo tecnológico y la proyección externa de esas actividades de los Estados Unidos, Europa occidental y Japón parece ajustarse a los tres modelos señalados.

En los tres modelos se registra una integración estrecha entre la demanda y la oferta de tecnología de cada país. Ciertamente es que el sistema científico-tecnológico de los Estados Unidos es el más poderoso, que los recursos asignados a la investigación y desarrollo son los más importantes en términos absolutos y relativos, y que el *triángulo*⁸ empresas, gobierno, sistema científico es el más integrado. Pero el resto de los países avanzados registra también una vinculación estrecha entre la demanda y oferta interna de tecnología y, en todo caso, la orientación y diversidad de esta última varía en función del *modelo* de desarrollo tecnológico y el tamaño de cada mercado nacional. La importación de tecnología en cada país se inserta en un sistema científico-tecnológico capaz de generar innovaciones originales y asimilar los conocimientos importados, manteniendo una estrecha asociación con el sistema productivo. Algunos indicadores reflejan estos hechos. La relación entre gastos en investigación y desarrollo y pagos por tecnología extranjera varía entre 7 y 10 para Japón, Francia y Alemania; en el Reino Unido es de 20 y en Italia se da la relación más baja dentro de los países considerados: 2-1.⁹ Por otro lado, las patentes de origen nacional son la mayoría de las patentes concedidas en los principales países desarrollados, con la excepción de Francia e Italia en que representan alrededor del 40%, conforme a los últimos datos disponibles.¹⁰ Sin embargo, los datos no son estrictamente comparables ya que en estos dos países no existe el requisito del examen previo en el régimen de patentes.

Esto indica que en todos los países avanzados, no solo en los Estados Unidos, la oferta interna de conocimientos constituye una fuente importante de satisfacción de la demanda de innovaciones. En todos estos países se registra, asimismo, un intenso proceso de difusión del progreso técnico desde las industrias dinámicas hacia todo el sistema económico, sea por la producción interna de bienes

⁸ Sabato, J. y N. Botana, "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina", *Revista de la Integración*, N° 3, Buenos Aires, noviembre de 1968.

⁹ Halty Carrere, M., *op. cit.*, p. 13.

¹⁰ Vaitsos, C. V., *Policies on technology of the Andean Pact. Their foundations*, Lima, Junta del Acuerdo Cartagena, 1971, p. 28.

intensivos en investigación o por su importación. En la práctica, este proceso de difusión se da en el marco de la *especialización intraindustrial* de los países avanzados.

El sistema multinacional de interdependencia

En las últimas dos décadas se ha formalizado un nuevo sistema de división internacional del trabajo entre las economías industrializadas de mercado en cuyo contexto se expresan las corrientes más dinámicas del comercio, las inversiones y la tecnología. Aspecto fundamental de ese sistema es, según ya se ha señalado, la integración multinacional de los sistemas productivos y científico-tecnológicos en el nivel de las industrias dinámicas. Entre 1960 y 1970 las exportaciones recíprocas de esos países aumentaron del 47% al 56% de las exportaciones mundiales totales, continuando una tendencia puesta de manifiesto a partir del fin de la Segunda Guerra Mundial. Las inversiones privadas directas, que han crecido rápidamente en los últimos lustros hasta alcanzar alrededor de los 160.000 millones de dólares, según valores de libros y de las cuales alrededor del 60% tienen su origen en los Estados Unidos, se orientan crecientemente hacia la industria manufacturera y a las mismas economías avanzadas. Alrededor de los tres cuartos de las inversiones privadas directas originarias de los Estados Unidos se concentran actualmente en las industrias manufactureras de los restantes países integrantes de la OECD. Los países avanzados reciben prácticamente la totalidad de los pagos en concepto de patentes, licencias y *know-how* y son, al mismo tiempo, los principales usuarios de las transferencias de tecnología. Los Estados Unidos reciben alrededor del 60% de todos los pagos por aquellos conceptos; de este total, el 80% es pagado por los países europeos, Canadá y Japón.¹¹

Las inversiones en el exterior de las corporaciones multinacionales, principalmente las de los Estados Unidos, son un factor fundamental de la integración multinacional de la oferta y demanda de

¹¹ OECD, *Gaps in technology...*, *op. cit.*; GATT, *International Trade 1970*, Ginebra, 1971; Economist Intelligence Unit, *The growth and spread of multinational companies*, Londres, octubre de 1969.

tecnología en el nivel de las industrias dinámicas y del sistema de división internacional del trabajo formalizado entre los países avanzados. Son las corporaciones que operan en esas industrias las que tienen un papel más dinámico en ese proceso, tanto al nivel de las inversiones y las ventas en cada mercado en que operan como en sus exportaciones.¹² Además, las transferencias tecnológicas desde los Estados Unidos se orientan crecientemente en el marco de las corporaciones y sus subsidiarias: las transferencias entre ellas, en contraste con las correspondientes a compañías independientes, aumentaron del 63% al 75% entre 1956 y 1966.¹³

El papel de las corporaciones norteamericanas como principales transmisoras de la tecnología desarrollada en los Estados Unidos es particularmente importante en Europa y Canadá. En cambio, Japón incorpora la tecnología foránea fundamentalmente en sus propias empresas nacionales bajo contratos de patentes, licencias y otras formas de transferencia.

Las inversiones privadas directas norteamericanas no representan más del 4% o 5% de las inversiones totales en Europa, pero su impacto se registra principalmente en las áreas industriales que tienen una alta capacidad expansiva. En el Reino Unido y en Canadá el peso relativo de las inversiones norteamericanas en la formación de capital es mayor que en el promedio europeo, 13% y 40%, respectivamente.¹⁴

Las inversiones foráneas de las corporaciones multinacionales operan en el marco de un modelo de especialización *intraindustrial*, tanto en el nivel del comercio como de las transferencias tecnológicas. El comercio de manufacturas entre los países avanzados se realiza al nivel de productos dentro de las mismas ramas industriales, fundamentalmente de las dinámicas. No se trata de una especialización *entre* industrias, sino *dentro* de cada industria al nivel de productos terminados, componentes y bienes de capital. Así, por ejemplo, en 1966 los países de la OECD absorbían el 60% de la producción de maquinaria y equipo de Bélgica y Suiza, aproximadamente el 40% de la de Suecia y cerca del 50% de la de los Países Bajos. A su vez, la importación de maquinaria y equipo

¹² Halty Carrere, M., *op. cit.*, p. 64.

¹³ OECD, *Gaps in technology...*, *op. cit.*, p. 19.

¹⁴ *Ibid.*

en la formación de capital de esos países alcanza niveles sustanciales: dos tercios del consumo aparente de maquinarias y equipos de Bélgica, cerca del 60% en los Países Bajos, 52% en Suiza y 36% en Suecia.¹⁵ La especialización *intraindustrial* al nivel de productos se da prácticamente en la totalidad de los sectores manufactureros de los países avanzados y, aunque los coeficientes de intercambio puedan ser menores en los países de mayor dimensión económica, constituyen proporciones crecientes y de fuerte impacto dinámico en la producción y el comercio de todos los países de la OECD.

La misma especialización se manifiesta en el nivel del desarrollo científico y tecnológico. Los indicadores a que se ha hecho referencia anteriormente revelan que las actividades de investigación y desarrollo se concentran prácticamente en las mismas áreas: industrias aeroespacial, eléctricas y químicas y, en ciertos países, equipos no eléctricos, productos metálicos e industria automotriz. Esto implica que la especialización en materia de desarrollo tecnológico se realiza *dentro* de cada sector, particularmente de aquellos intensivos en investigación. Esta especialización es particularmente manifiesta en los países desarrollados de menor dimensión económica que pueden abarcar un frente de desarrollo industrial y tecnológico menos amplio.

Como se sostiene en un informe de la OECD:

[...] en las áreas donde se producen rápidas modificaciones tecnológicas, o donde aparecen continuamente nuevas oportunidades comerciales, existen grandes oportunidades de especialización en el interior de cada sector: entre diferentes tipos de aviones, de artículos electrónicos, de productos farmacéuticos o material de transporte. De este modo, la especialización tecnológica sigue un curso distinto al de los patrones clásicos de especialización, por ejemplo, entre la lana y el vino o entre la agricultura y la electrónica.¹⁶

La especialización *intraindustrial* en el nivel del comercio de manufacturas y del desarrollo tecnológico se registra entre economías integradas crecientemente abiertas al proceso de interdependencia entre los países avanzados. Esto no excluye la existencia de

¹⁵ OECD, *The engineering industries*, París, 1967.

¹⁶ OECD, *Conditions du succès...*, *op. cit.*

diversos *modelos nacionales* de inserción internacional, conforme a lo señalado anteriormente.

Un hecho notable de la experiencia contemporánea es que, pese al continuado predominio de los Estados Unidos en el campo tecnológico y de las inversiones privadas directas, el peso relativo de este país, en el marco de los países avanzados, haya declinado manifiestamente en los últimos lustros.

La participación norteamericana en algunos indicadores básicos para los valores agregados de los Estados Unidos, la Comunidad Económica Europea, Reino Unido, Canadá y Japón, basta para ilustrar el tema. Entre 1950 y 1970 la participación norteamericana declinó en la producción de acero del 62% al 36%, en la de automóviles del 82% al 40%, en el producto nacional bruto del 71% al 53% y en las exportaciones del 41% al 23%.

Los cambios en el peso relativo de la economía norteamericana dentro del conjunto de las economías desarrolladas, los avances de los otros países avanzados en la promoción de la innovación original en las industrias dinámicas y el desarrollo dentro de los sistemas científico-tecnológicos nacionales de tecnologías de vanguardia, así como también el movimiento en la misma dirección de las economías socialistas, insinúan la posibilidad de que en el mediano y el largo plazo se debilite el rol de liderazgo tecnológico que los Estados Unidos ejercen actualmente en el plano internacional.

Debe destacarse que las corporaciones norteamericanas han aprovechado el mayor crecimiento relativo del resto de los países avanzados mediante la rápida expansión de las operaciones de sus subsidiarias y filiales. De este modo, la declinación relativa de los Estados Unidos en el comercio mundial es concurrente con un creciente estrechamiento de los vínculos externos al nivel de la producción de sus principales corporaciones industriales, principalmente las que marchan a la vanguardia del desarrollo tecnológico.

Se estima que el valor de la producción de las subsidiarias y afiliadas de empresas norteamericanas en el exterior ascendió en 1968 a 130.000 millones de dólares, equivalentes a cuatro veces el valor de las exportaciones norteamericanas en ese año y al 15% del valor total de la producción mundial, excluidos los países comunistas y los Estados Unidos. La producción de aquellas subsidiarias y afiliadas ha venido creciendo a la tasa del 10% anual, aproxi-

madamente el doble de la tasa de crecimiento de las economías en las cuales operan.¹⁷

Los hechos señalados revelan que los distintos modelos de desarrollo tecnológico de los países avanzados son compatibles con una intensa difusión del progreso técnico entre los mismos y la activa participación de todos ellos en las corrientes más dinámicas del comercio y del movimiento de capitales. La gravitación de las operaciones de las subsidiarias de corporaciones multinacionales como mecanismo importante de transferencia y difusión de la tecnología, sobre todo en Europa y Canadá, genera la preocupación de algunos países miembros de la OECD sobre "su escasa influencia futura en la orientación y ritmo del desarrollo tecnológico y la consecuente dificultad de relacionar ese desarrollo con objetivos nacionales, incluyendo los económicos y sociales".¹⁸

Ubicación de las industrias dinámicas en América Latina

En la América Latina las industrias dinámicas¹⁹ tienen un menor grado de desarrollo relativo que en los países avanzados y radica aquí una de las causas fundamentales de los débiles vínculos entre la demanda y la oferta interna de tecnología de los países del área. Sin embargo, la situación de país a país varía fundamentalmente en función de la dimensión de los mercados nacionales y los niveles de desarrollo alcanzado. Así, en Argentina, Brasil y México esas industrias registran un desenvolvimiento significativo dentro de la estructura industrial de cada uno de esos países. Con todo, las actividades desarrolladas dentro de aquellas se refieren a las tecnologías ya estabilizadas en los países avanzados. Las actividades con tecnología de punta registran un desarrollo incipiente y esto se

¹⁷ Vernon, R., *Report of the research project on the multinational corporation*, Cambridge, Harvard Business School, 1970.

¹⁸ OECD, *Gaps in technology...*, op. cit., p. 31.

¹⁹ En este agrupamiento, particularmente en el caso de países latinoamericanos, se incluyen no solo las industrias típicamente intensivas en investigación como la aeroespacial, eléctrica y química sino, además, aquellas otras con menor dinamismo de innovación pero con tasas de crecimiento también elevadas y fuerte gravitación en la difusión del progreso técnico. Tal, por ejemplo, el caso de ramas de la industria mecánica como la automotriz y de máquinas-herramientas.

manifiesta en el creciente contenido de tecnología de las importaciones latinoamericanas, inclusive para los países de mayor nivel de desarrollo. En el caso de Brasil, por ejemplo, entre 1953-1956 y 1965-1968 el valor en dólares por tonelada (definido como *índice tecnológica*) de las importaciones de maquinaria mecánica y eléctrica y equipos industriales aumentó en 34%, 100% y 330%, respectivamente.²⁰ Por el otro lado, algunos indicadores disponibles revelan la notoria discrepancia entre los índices tecnológicos de las importaciones y la producción nacional de bienes de capital.²¹

En los países latinoamericanos de menor dimensión y desarrollo relativo, el desarrollo de las industrias dinámicas es prácticamente insignificante y la actividad industrial continúa concentrada en las ramas tradicionales. En estos países, la gran mayoría de la demanda de productos elaborados por esas actividades es satisfecha por la importación desde los países avanzados y, en medida incipiente todavía, desde los países latinoamericanos de mayor desarrollo.

En resumen, el insuficiente desarrollo de las industrias dinámicas en América Latina constituye un primer obstáculo fundamental a la integración del sistema científico-tecnológico con el sistema productivo de los países de la región. Pero, además, la demanda de tecnología e innovaciones de aquellas industrias se satisface fundamentalmente mediante la importación de conocimientos y *know-how* desde los países avanzados. En otros términos, la demanda de tecnología de las industrias dinámicas de América Latina se integra con el sistema científico-tecnológico de los países industriales y no con los sistemas locales. Vista la insignificancia de las exportaciones latinoamericanas de productos elaborados por esas industrias, esa integración no reconoce una relación recíproca con los países avanzados. La integración internacional en el plano de la tecnología es, por lo tanto, unidireccional y dependiente.

Algunos indicadores ilustran estos hechos. La relación entre los gastos en investigación y desarrollo y pagos por tecnología importada es ligeramente superior a 1 en Brasil y Chile y menor en el

²⁰ Almeida Bello, J. L., *A segunda etapa do processo de substituição de importações nas indústrias mecânicas e elétricas*, Rio de Janeiro, IPEA, 1969.

²¹ Ministerio de Planificación de Brasil, *Programa estratégico, industrias básicas*, vol. 1.

resto de los países para los cuales se dispone de datos.²² En relación con las patentes, la situación latinoamericana debe asemejarse a la de otros países en desarrollo en que las de origen extranjero superan normalmente el 90% de todas las patentes registradas. Vaitos agrega que si el número de patentes concedidas por los países en desarrollo es ponderado por su valor económico (por ejemplo, por el volumen de las ventas que representan o el valor agregado) el porcentaje de las patentes de origen nacional sería probablemente inferior al 1%.²³

El conocimiento demandado por la producción tiene su origen en los países avanzados. La debilidad concurrente de los sistemas científico-tecnológicos latinoamericanos indica, al mismo tiempo, una baja capacidad de asimilación, dominio y transformación de las tecnologías importadas. Los escasos recursos asignados a la *investigación y desarrollo* condicionan la transferencia de tecnología y limitan el acceso a las informaciones disponibles en el plano internacional reforzando la dependencia tecnológica característica de América Latina.

El aporte del sistema científico-tecnológico de estos países se reduce fundamentalmente a adaptar la tecnología importada mediante su adecuación a los materiales locales, el asesoramiento a proveedores, la reducción de las escalas de producción, la incorporación parcial de conocimientos de libre disponibilidad en la bibliografía técnica internacional.²⁴ Existen entre los países latinoamericanos diferencias notables en las respectivas capacidades de satisfacer esa demanda de *adaptación* de la tecnología importada, lo cual refleja las marcadas desigualdades existentes en los niveles relativos de desarrollo económico. Por otra parte, la demanda de *adaptación* constituye, en varios países de la región, una importante fuente de empleo de los servicios técnicos disponibles y una vía de integración entre ellos y la producción de bienes y servicios.

De todos modos, en el conjunto de la América Latina, el sistema científico-tecnológico se integra parcialmente con las industrias dinámicas y el resto del sistema productivo. En el sector agropecuario la situación es algo distinta, sobre todo en algunos

²² Halty Carrere, M., *op. cit.*, p. 13.

²³ Vaitos, C. V., *op. cit.*, p. 28.

²⁴ Katz, J., *op. cit.*

países en que la investigación y desarrollo están relativamente avanzados. Merecen mencionarse al respecto los logros en variedades híbridas y pasturas, entre otras. Pero se trata, en todo caso, de un sector marginal desde el punto de vista del desarrollo científico cuyo propio progreso técnico proviene, en buena medida, de las industrias dinámicas.

En tales condiciones, el desarrollo tecnológico de América Latina podría caracterizarse en términos de un *modelo de trasplante* y, en el caso de los países más desarrollados, del área de *adaptación*.

Factores estructurales y los agentes del cambio tecnológico

Parte de la explicación de la escasa integración entre la demanda y la oferta de tecnología en América Latina radica en la debilidad de los principales componentes institucionales de la segunda: las universidades, los laboratorios del sector público y las empresas privadas, las diversas instituciones de investigación. Así, como consecuencia, la oferta de servicios de investigación básica y aplicada y la puesta a prueba de innovaciones, el relevamiento de recursos naturales y del medio físico, la enseñanza superior y la formación de personal científico y técnico, satisfacen solo parcialmente las demandas de conocimientos. Dentro mismo del sistema científico-tecnológico, las pobres relaciones existentes entre los diversos tipos de investigación y sus distintas áreas, entre la investigación y la enseñanza superior, entre el relevamiento de recursos naturales y el medio físico y la investigación y desarrollo, como así también la dispersión de la actividad científica en múltiples actividades, ninguna o pocas de las cuales alcanzan la *masa crítica* suficiente como para generar una corriente efectiva de servicios útiles a la producción, reflejan la debilidad del sistema científico-tecnológico de los países latinoamericanos.

En las palabras de un reciente informe:

La capacidad actual científica y técnica de América Latina es sumamente reducida: está desbalanceada en su estructura interna con mayor énfasis hacia el desarrollo científico —la infraestructura tecnológica, no habiendo alcanzado aún el nivel que le permita sostener el proceso de incorporación de tecnologías extranjeras y per-

mitir al mismo tiempo un completo desarrollo técnico interno—; la inversión en investigación es sumamente baja (ni siquiera alcanza al 0,2% del producto nacional bruto para los países del área); el esfuerzo en educación científica y tecnológica sufre serias deficiencias en cantidad y calidad; y las actividades de difusión y diseminación del conocimiento son totalmente insuficientes. El sistema científico y técnico interno está desarticulado en términos institucionales, ya que con pocas excepciones, no existen interrelaciones con la capacidad de innovación y no está orientada hacia la solución de los problemas de las sociedades de las cuales forman parte.²⁵

Pero la debilidad de los sistemas científico-tecnológicos en la América Latina explica solo en parte la esterilización del impacto del principal factor de promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico: la demanda de conocimientos.

Como se sostiene en un informe de la OECD:

[...] la presión ejercida en favor de la investigación científica o la demanda de investigación científica, así como la capacidad de utilización de la investigación son función de la estructura y la organización de la producción. Se deduce que la organización y las estructuras económicas ligadas al subdesarrollo son las causas principales de la pobreza científica del Tercer Mundo y de la utilización limitada de la investigación científica y las nuevas tecnologías. Ciertas características asociadas al subdesarrollo se oponen a la aplicación de la investigación científica y de la tecnología y a la creación de una demanda de conocimientos científicos.²⁶

Esas conclusiones, derivadas del análisis de otros países en desarrollo, son aplicables a la América Latina. Las estructuras productivas y la organización de la producción prevalecientes generan varios procesos concurrentes: el desvío de la demanda de conocimientos hacia el exterior frustrando la integración de la demanda con la oferta interna de tecnología, la penetración limitada de las nuevas tecnologías en las industrias dinámicas y la generación de

²⁵ Halty Carrere, M., *Situación actual del desarrollo científico y tecnológico*, Viña del Mar, OEA, 1969.

²⁶ OECD, *Politique scientifique et development*, Paris, 1968, p. 15.

obstáculos a la difusión del progreso técnico al conjunto del sistema productivo.

En tales condiciones, la superación de las debilidades del sistema científico-tecnológico y su integración con la producción solo puede encararse en el marco del desarrollo y la transformación de las estructuras y la organización de la producción. De otro modo, se puede generar un aumento de la oferta de conocimientos y personal que no es absorbido por la producción. De allí los conocidos problemas del *brain drain*, de la desocupación de personal técnico y científico o de su empleo en ocupaciones distintas de sus capacitaciones profesionales, generando un desperdicio de recursos humanos que ha costado mucho formar y cuyo empleo es fundamental al proceso de desarrollo. Más adelante se vuelve a insistir en este punto.

Se ha visto que el desarrollo tecnológico de los países avanzados opera fundamentalmente en el nivel de las industrias dinámicas y de la difusión de los avances en esas industrias al conjunto del sistema productivo. Ello no implica, por cierto, la inexistencia de desarrollos autónomos en otros sectores, como por ejemplo, en la tecnología agropecuaria, pero el proceso reconoce aquella principal relación de causalidad.

Se trata, pues, de identificar en los países latinoamericanos los factores que obstaculizan la integración de la demanda con la oferta interna de tecnología (particularmente en el nivel de las industrias dinámicas) y el proceso de difusión del progreso técnico.

Tales industrias en América Latina están fundamentalmente a cargo de subsidiarias de grandes corporaciones industriales multinacionales y de empresas públicas. Las empresas privadas de capital nacional tienen una participación marginal en aquellas industrias y son escasas las *empresas basadas en la ciencia* de escala de producción y densidad de capital relativamente reducidas que, sobre todo en los Estados Unidos, participan junto con las grandes corporaciones industriales en el liderazgo del desarrollo tecnológico.²⁷

El comportamiento de las subsidiarias y de las empresas públicas es, por lo tanto, vital para la orientación del desarrollo de las industrias dinámicas y su integración con el sistema científico-

²⁷ OECD, *Conditions du succès...*, op. cit.

tecnológico de cada país. Son estas, por otra parte, las únicas empresas con tamaño suficiente para generar un proceso significativo de investigación y desarrollo e integración con la oferta interna de conocimientos. Así y todo, en comparación internacional, esas empresas son de escala reducida y esto acrecienta la necesidad de integrarlas con los sistemas científico-tecnológicos locales. En la Argentina se estima, por ejemplo, que las subsidiarias no superan del 5% al 15% la escala de las casas matrices.²⁸

En América Latina la importación de tecnología se realiza fundamentalmente a través de las subsidiarias. Las inversiones privadas directas en la región se concentran crecientemente en la industria manufacturera y, dentro de ellas, en las ramas dinámicas, aun cuando solo lo hagan en tecnologías ya establecidas dentro de este sector y no incluyan desarrollos significativos en tecnologías de punta. El valor de libros de las inversiones privadas directas de los Estados Unidos en la industria manufacturera de la América Latina pasó del 13,1% del total de esas inversiones al 33,6% entre 1946 y 1968.²⁹ Las inversiones de ese origen y destino se orientaron predominantemente a los países más avanzados de la región con énfasis principal en aquellas industrias, incluyendo química básica e industrias farmacéutica y mecánica.

La relación entre las importaciones de tecnología vía las subsidiarias y las compras directas de compañías locales independientes fue de 6 a 1 en el período 1965-1967. En Japón la relación es de 1 a 3, reflejando el hecho de que este país importa tecnología fundamentalmente por medio de compras directas por sus propias empresas. En Europa es de 2 a 1 conforme a la gravitación que las subsidiarias tienen en el proceso de transferencia tecnológica. La posición latinoamericana es solamente comparable a la de Canadá entre los países avanzados.

La incorporación de tecnología a través de las subsidiarias en la América Latina incluye pagos en concepto de servicios de administración en relación de 2 a 1 con respecto a los pagos de regalías. Esto indica la dimensión de la *brecha gerencial* de los países de la región y que "se está comprando más capacidad de organización y producción que, en definitiva, es *conocimiento libre*; que el cono-

²⁸ Katz, J., op. cit.

²⁹ U.S. Department of Commerce, *Survey of Current Business*, Washington.

cimiento *no libre*, el cual generalmente protege las innovaciones técnicas de mayor relevancia".³⁰

Las características de cada país latinoamericano influyen decididamente en el rol que las subsidiarias cumplen como agentes del desarrollo tecnológico. El tamaño del mercado, la diversificación de la estructura productiva, el nivel y la composición de los servicios de la infraestructura científico-tecnológica, la capacidad de movilización de los recursos internos, la eficacia en el manejo de las herramientas de la política económica y la capacidad de negociación con intereses del exterior, cuentan entre los factores que encuadran el comportamiento de las subsidiarias en cada economía latinoamericana.

Es posible, sin embargo, detectar algunos procesos que, en mayor o menor medida, se presentan en los países de la región en relación al aporte de esas empresas a la innovación tecnológica, la integración de sus actividades con los sistemas científico-tecnológicos locales y las transferencias de tecnología.

La inserción de las subsidiarias en América Latina se realiza en mercados imperfectos, lo cual les permite operar en bajas condiciones de eficiencia amparadas de la competencia interna y de la competencia internacional por la alta protección arancelaria. Investigaciones realizadas en algunos países latinoamericanos revelan que es en las industrias dinámicas donde predominan las subsidiarias en que los márgenes de capacidad ociosa son mayores y los niveles de protección más altos. En México la protección efectiva implícita es inferior al 20% en la industria textil de algodón, calzado y prendas de vestir, impresora y editorial, jabones y detergentes y productos farmacéuticos. En industrias como la química básica, eléctrica y electrónica, maquinaria, productos metálicos y automotriz, esto es, ramas dinámicas, la protección efectiva implícita va del 36% al 255% según las ramas. A su vez, el primer grupo de industrias aprovecha más su capacidad instalada que el segundo. Investigaciones realizadas en Colombia arrojan resultados similares.³¹

Factores tales como la falta de adecuación de las tecnologías utilizadas a la dotación de recursos internos y el tamaño de los

mercados nacionales, la falta de especialización al nivel de productos en el comercio internacional, la dispersión de la producción en actividades en que las economías de escala exigen un alto grado de concentración, la indivisibilidad de los equipos provenientes de países avanzados con grandes mercados y operaciones en gran escala, la obsolescencia más rápida de los equipos, contribuyen a explicar los problemas señalados.

No es extraño que en tales condiciones las subsidiarias concentren sus ventas en cada mercado interno. En cuatro ramas (transporte, maquinaria eléctrica y no eléctrica, química), las subsidiarias norteamericanas en América Latina solo exportaron del 1% al 10% de su producción en el período 1963-1965. Los valores correspondientes para Europa van del 15% al 30%. En industrias de menor densidad tecnológica las proporciones se invierten, conforme a la investigación citada, pero a su menor gravitación en la producción industrial debe agregarse su inferior dinamismo en el comercio internacional.³²

Las subsidiarias están integradas primordialmente con el sistema científico de sus matrices y países de origen. Esto es cierto para todas las operaciones de las corporaciones en el plano internacional, pero es particularmente evidente en el caso de América Latina. La imperfección de los mercados nacionales en que operan y su aislamiento de la competencia internacional desincentivan las innovaciones originales y las adaptaciones de la tecnología importada que serían convenientes para rebajar costos a través de una más eficiente utilización de materiales y de la dotación de recursos locales. La competencia, no solo el beneficio, es un factor fundamental de incentivo al cambio tecnológico y el aumento de la productividad. La adaptación de la tecnología importada se limita, por lo tanto, a las actividades mencionadas anteriormente.

Las condiciones de competencia señaladas y la debilidad de los regímenes de incorporación de tecnología contribuyen a explicar los altos costos de esta. En el primer caso, porque pueden cargarse costos adicionales sin comprometer la posición competitiva de la firma. En el segundo, porque no se adecuan los pagos en concepto de tecnología a su escasez efectiva en el plano internacional. De este modo, la incorporación de tecnología de las subsidiarias desde

³⁰ Halty Carrere, M., *Producción, transferencia...*, op. cit., p. 36.

³¹ Campos, M. M., *Relación entre la ciencia y la tecnología y el comercio exterior*, México, 1971, p. 30.

³² Halty Carrere, M., *Producción, transferencia...*, op. cit., p. 65.

sus matrices suele incluir *costos implícitos* que exceden ampliamente los *costos explícitos* reflejados en los pagos de regalías. Investigaciones recientes realizadas en los países del Grupo Andino indican que este es un fenómeno generalizado en la subregión.³³ Estos *costos implícitos* se derivan de condiciones especiales de los contratos de compra de tecnología que incluyen la obligación de importar materiales y equipos de la misma fuente en que se adquiere el *know-how*. En tales condiciones, los precios pagados por tales bienes suelen exceder los precios vigentes en el mercado internacional. Según la misma investigación esas cláusulas de *tie-in* generan mayores costos implícitos en el caso de contratos entre subsidiarias y matrices que entre empresas locales independientes y corporaciones del exterior. Otra cláusula frecuente en los contratos es la prohibición de exportación o la limitación de hacerlo más allá de ciertos países determinados.

Las empresas públicas han sido señaladas como otro agente de la innovación y el desarrollo tecnológico. Su contribución a la integración de sus actividades con el sistema científico-tecnológico y la incorporación, no el simple trasplante, de la tecnología foránea, no es sustancialmente mayor que la de las subsidiarias. Ese comportamiento de las empresas públicas obedece a varias causas. La primera y más importante, la debilidad de las políticas de desarrollo tecnológico de los países latinoamericanos y de movilización de los factores que contribuyen a ese desarrollo. Segundo, el encuadre general en que se desenvuelven esas empresas tan poco propicio, conforme se ha señalado anteriormente, a una mayor satisfacción de su demanda de tecnología con la oferta local de cada país. Tercero, la incidencia de otros factores entre los cuales se destaca la frecuente atadura del financiamiento externo a la importación de tecnología y equipos del exterior.

A menudo, los directivos de las empresas públicas revelan una *mentalidad importadora* respaldada en argumentos tales como el menor costo de ciertos equipos importados, los más altos niveles de la tecnología foránea, la brevedad de los plazos de entrega, la importancia de la asesoría extranjera para el mantenimiento y la conveniencia de estar permanentemente asociados a los centros exteriores líderes en materia tecnológica. Estos argumentos son

³³ *Ibid.*

parcialmente exactos en tanto la incorporación de tecnología y el equipamiento se evalúa exclusivamente al nivel de las cuentas de resultado de la empresa en el corto plazo. Pero, si el análisis se realiza considerando los beneficios derivados de una mayor integración de las operaciones de esas empresas con la industria y la oferta de tecnología locales, las conclusiones pueden resultar totalmente distintas.

Las empresas públicas en el campo industrial operan también en mercados imperfectos al amparo de una elevada protección y sin una participación significativa en el mercado internacional. Tal cual se señaló en el caso de las subsidiarias, esto es un factor de rezo del cambio tecnológico y el incremento de la productividad.

Las empresas privadas nacionales que operan en las industrias dinámicas son, conforme se ha señalado, de menor importancia relativa en la América Latina. Pero, en los casos en que existen, su grado de integración con el sistema científico-tecnológico local es normalmente muy escaso. En esto influye la *"brecha gerencial"*, ya que la tecnología se importa no solo porque se carece de conocimientos técnicos sino también de la capacidad para usarlos de la manera más conveniente.³⁴ La compra de la tecnología en un *paquete* incluyendo marca, licencia, asesoría administrativa, diseño del proyecto y de la ingeniería de proceso por consultores extranjeros, asesoría de mercado y financiera, suele sustituir la falta de *espíritu de empresa* local y de la baja capacidad de gestión. Naturalmente, estos factores influyen en los costos de producción pero, nuevamente, la imperfección de los mercados internos y la no participación en el mercado internacional debilitan la competencia y viabilizan la situación descripta.

Esto contribuye, como en el caso de las operaciones de las subsidiarias y de las empresas públicas, al desvío de la demanda de conocimientos de las industrias dinámicas hacia el exterior, el debilitamiento de los vínculos con la oferta interna de tecnología, a menores eslabonamientos con el resto del sistema productivo y al costo mayor de la tecnología incorporada.

³⁴ Sabato, J., "El comercio de tecnología", Washington, documento para CACTAL, 1971, p. 23.

Obstáculos a la difusión del progreso técnico

Como se sostiene en un informe de la OECD:

[...] la introducción a un ritmo rápido de nuevas tecnologías y productos (debidos a la investigación científica) no es un fenómeno exclusivo de las industrias donde los insumos de investigación de la producción son proporcionalmente elevados. Esas actividades son generalmente industrias productoras de equipos y de materiales utilizados en todos los otros sectores de la economía. La concentración de recursos de investigación en ellas responde, en parte, a la demanda de innovaciones de las industrias que forman su clientela; en efecto, la mayor parte de las innovaciones en las industrias productoras de bienes de uso final o intermedio implica una modificación de los equipos o de los materiales que utilizan. Al mismo tiempo, podemos considerar a las industrias dinámicas como las *articulaciones* por medio de las cuales la aplicación de la ciencia a la producción extiende sus beneficios a toda la economía. En ese sentido, todas las industrias de los países avanzados, sin olvidar la agricultura, tienen un elevado componente de investigación, directa o indirectamente.

Estos procesos promueven la modificación de las estructuras y la organización industrial, como, por ejemplo, la industrialización de la agricultura y la automatización de los sectores tradicionales y modernos. Las industrias dinámicas, particularmente la electrónica, los productos químicos y, de manera más indirecta, las máquinas herramientas y los equipos, constituyen las *articulaciones* en un proceso de transformación simultánea de las estructuras y de la organización, proceso que comienza a caracterizar a las economías avanzadas.³⁵

Esta cita resume en pocas palabras la naturaleza de la difusión de la tecnología desarrollada en aquellas industrias al conjunto del sistema económico, proceso que constituye un aspecto fundamental del desarrollo tecnológico y económico de los países avanzados.

Pues bien, ese proceso tropieza con graves obstáculos en los países latinoamericanos. Veamos brevemente algunos de ellos.

³⁵ OECD, *Politique scientifique...*, op. cit., p. 7.

Se ha señalado que las industrias productoras de materiales y de maquinarias y equipos operan generalmente con altos márgenes de capacidad ociosa y altos niveles de protección arancelaria. La imperfección del mercado en que esas industrias operan, su rezago tecnológico, el escaso incentivo a la introducción de innovaciones y reformas organizativas que eleven la productividad y otros factores, determinan que los precios de los productos de esas industrias, en relación con los precios de los otros sectores de la producción, excedan normalmente las relaciones de precios vigentes en los países avanzados. Algunas investigaciones han puesto de manifiesto estos hechos en escala latinoamericana y, en el caso de un país, la Argentina, se ha encontrado que la tasa de capitalización disminuye sustancialmente si se evalúan los bienes de inversión a precios internacionales. Esto refleja los altos precios relativos de la industria local productora de bienes de capital y los recargos a la importación de ese tipo de bienes.

En los países avanzados, la rebaja de los precios relativos de los productos de las industrias dinámicas constituye, como se ha señalado anteriormente, un instrumento fundamental de transferencia de parte del incremento de la productividad generado en ellas al resto de los sectores económicos y un incentivo al empleo de nuevos equipos y materiales. Este mecanismo de difusión del progreso técnico no opera normalmente en la América Latina, u opera con mucho menor intensidad que en los países avanzados.

Otra limitación severa a la difusión del progreso técnico, en comparación con lo que ocurre en las economías altamente desarrolladas, radica en el menor potencial de inversión de América Latina. *Grosso modo* puede estimarse que la inversión en los países de la OECD debe alcanzar los 600 dólares anuales *per cápita*. En América Latina, el valor correspondiente debe ser alrededor del 15% de ese monto. Se comprende, pues, que la difusión del progreso técnico mediante la incorporación de nuevos equipos provenientes de las industrias intensivas en investigación tiene una amplitud mucho menor en América Latina que en los países avanzados.

Del lado de la demanda, existen amplios sectores de la producción y de la sociedad de los países latinoamericanos que no tienen prácticamente acceso a los bienes producidos por las industrias dinámicas debido a sus reducidos niveles de ingreso o sus arcaicos sistemas de organización productiva. En el sector industrial,

por ejemplo, las artesanías y pequeñas industrias que operan con tecnologías primitivas carecen de incentivos exógenos y de capacidad interna de transformación, están al margen de la demanda de los equipos y materiales de tecnología avanzada. Lo mismo ocurre en el sector agropecuario. Amplios sectores de la producción rural operan en condiciones poco propicias al progreso técnico vía la incorporación de nuevos equipos e insumos industriales, tales como fertilizantes y plaguicidas, fundamentales en el desarrollo de la producción rural moderna. El latifundio y el minifundio constituyen formas organizativas de la producción que contribuyen a la marginación de amplios sectores de la producción rural de la demanda de productos químicos, maquinaria y equipos. La modernización del sector rural por medio del incremento de la productividad de la mano de obra y de los rendimientos agrícolas y la diversificación y ampliación de la oferta para atender a una demanda interna en expansión y las posibilidades de exportación tropieza, así, con graves obstáculos. Entre la demanda potencial de innovaciones del sector rural y los sectores industriales capaces de proveerla en forma de equipos e insumos se alza, pues, la barrera de los vicios de estructura y organización de amplios sectores de la economía agropecuaria.

La desigual distribución del ingreso y el escaso poder adquisitivo de los sectores mayoritarios de las poblaciones latinoamericanas debilitan también la demanda de bienes y servicios que forman parte de la modernización de los patrones de vida, incluyendo instrumental científico para la sanidad y la educación, productos farmacéuticos, de comunicaciones y ciertos tipos de bienes de consumo durable. Se plantea así el círculo vicioso de que la demanda de bienes y servicios esenciales de amplios sectores es débil por su bajo poder adquisitivo y, en consecuencia, es también baja la capacidad de innovación y crecimiento de la productividad de las actividades que los sirven. El menor grado de integración de las estructuras industriales de los países latinoamericanos, con diferencias notables conforme a la dimensión y nivel de desarrollo de cada uno de ellos, debilita también el proceso de difusión del progreso técnico que opera a través de los eslabonamientos *hacia atrás* de las industrias dinámicas. Ya se ha visto que las prácticas operativas de las subsidiarias, las empresas públicas y las empresas privadas locales tienden a promover la importación de equipos y materiales del ex-

terior debilitando la integración de las estructuras industriales. Sin embargo, en algunos sectores, como en la industria automotriz, las políticas gubernamentales han sido bastante agresivas en el sentido de promover una mayor integración de la industria terminal con la industria local de autopiezas. No ha ocurrido lo mismo en cuanto a la promoción de una mayor participación del *componente tecnológico* local.

Hay otro aspecto de la difusión del progreso tecnológico que opera por vía indirecta por medio del comercio exterior. Se ha visto que en los países avanzados las industrias dinámicas tienen fuertes eslabonamientos hacia afuera, esto es, que dedican proporciones importantes y frecuentemente crecientes de su producción a la exportación. En la medida en que la expansión de las exportaciones favorece el proceso de especialización industrial, el incremento de la productividad ensancha la dimensión de los mercados internos, genera condiciones más amplias de desarrollo para el conjunto del sistema productivo. Este *eslabonamiento hacia afuera* de las industrias dinámicas de los países avanzados puede considerarse, por lo tanto, como una vía indirecta de difusión del progreso técnico desde esas industrias al resto del sistema productivo. En la América Latina este proceso tampoco opera o lo hace muy débilmente debido al bajo nivel de exportaciones de manufacturas.

Los obstáculos a la difusión del progreso técnico generado en las industrias dinámicas al resto del sistema productivo determina que muchas de ellas operen bajo un sistema de *enclave*, esto es, con un escaso grado de integración con el sistema científico-tecnológico y con el conjunto de la actividad productiva. En buena medida, el eslabonamiento de esas industrias con el resto de la producción se concentra en los vínculos desarrollados dentro de ellas mismas por ser el sector de mayor dinamismo y capacidad de absorción de los equipos y materiales producidos por tales industrias. De allí las notables diferencias de productividad intersectoriales que se aprecian en los países latinoamericanos que reflejan las marcadas discrepancias en el uso de la tecnología moderna de los diversos sectores productivos. Esto contribuye a agravar un serio problema: el desempleo. El hecho de que las industrias dinámicas vayan adquiriendo, sobre todo en los países de mayor tamaño y desarrollo relativo, una gravitación creciente y que tengan una escasa capacidad de absorción de mano de obra, en el marco de sistemas

económicos de crecimiento insuficiente, influye negativamente en la demanda de mano de obra. La respuesta a este problema radica en promover la difusión del progreso técnico y movilizar el potencial de inversión y transformación de cada país con vistas a acelerar las tasas de crecimiento del ingreso, la demanda y la ocupación.

Capítulo III

Elementos para una estrategia de desarrollo científico-tecnológico

Oferta y demanda de tecnología

La planificación económica y social procura expandir la oferta global de bienes y servicios y eliminar los cuellos de botella que frenan el crecimiento o determinan condiciones sociales inaceptables. Ejemplos de los objetivos perseguidos por la planificación en varios países latinoamericanos son la eliminación de la brecha de divisas mediante la profundización de la sustitución de importaciones y la expansión y diversificación de las exportaciones. Para la planificación económica y social los problemas dominantes se plantean en función de la capacidad de acumulación y de poder de compra externo para movilizar los recursos disponibles y alcanzar las metas de producción deseadas. En relación directa con el nivel de subdesarrollo, la *capacidad de absorción* de recursos o, dicho en otros términos, la capacidad de organizar y combinar los recursos disponibles para la producción, constituye otro problema clave que debe enfrentar la planificación. Este está frecuentemente ligado a la transformación de estructuras sociales y económicas que frenan el desarrollo de las fuerzas productivas.

Del lado de la demanda, los problemas que enfrenta la planificación económica y social son relativamente secundarios. Desde el punto de vista de la demanda efectiva necesaria para mantener niveles aceptables de empleo de la mano de obra y de la capacidad productiva instalada, los planificadores suponen normalmente que las autoridades económicas mantendrán políticas

monetarias y fiscales adecuadas para cumplir aquella condición. Existen, en cambio, problemas de insuficiencia estructural de demanda que requieren respuestas específicas. Estos problemas pueden agruparse en dos áreas principales. Por un lado, los generados por la brecha de divisas que restringe la demanda interna y la ocupación de factores productivos para mantener en equilibrio las cuentas internacionales. Buena parte de los problemas de capacidad ociosa que afectan a la industria en varios países latinoamericanos está vinculada con este desfase en la capacidad productiva de *bienes de exportación* y de *bienes para el mercado interno*. La insuficiencia de la primera genera capacidad excedente en la segunda. Por otro lado, existen problemas vinculados con el perfil de demanda que expresa insatisfactoriamente las necesidades sociales y genera reclamos políticos. El manipuleo de los precios relativos y la política fiscal tienen una limitada capacidad para resolver este problema que depende de dos datos estructurales principales: la concentración de los ingresos del capital y la presión de la mano de obra ocupada en actividades de baja productividad sobre el nivel de salarios. En consecuencia, las soluciones del problema tienen un alto grado de virulencia política y, en cuanto dependen de la elevación de la tasa de crecimiento y de la eliminación progresiva de las disparidades de productividad entre sectores, es un proceso de largo plazo. La modificación del perfil de la demanda y la redistribución del ingreso es un componente generalizado en los planes de desarrollo de los países latinoamericanos aunque los resultados alcanzados en varios de ellos revelan una concentración creciente del ingreso antes que una distribución más igualitaria.

Dentro del ámbito latinoamericano, el caso de Brasil es probablemente el más notable como respuesta al primer aspecto de la insuficiencia estructural de demanda. El fuerte crecimiento de las exportaciones y de la capacidad de pagos externos ha permitido una rápida expansión de la demanda interna de consumo e inversión que permitió la eliminación de los márgenes de capacidad ociosa en la industria. Esto generó un aumento de la productividad del capital y explica parte del salto en la tasa de crecimiento del país. En el nivel del segundo problema, vinculado con el perfil de demanda, la política brasileña parece descansar en el impacto del aumento de la tasa de crecimiento sobre la demanda de empleo y

en la elevación progresiva de la capacitación de los recursos humanos. En este campo los resultados son menos evidentes si no francamente contradictorios con el objetivo propuesto.

Mientras que en la planificación económica y social los problemas de demanda aparecen supeditados a los de la expansión de la producción y, en todo caso, primordialmente vinculados con la eliminación de la brecha de divisas y la redistribución del ingreso, en *ciencia y tecnología* es prácticamente imposible planificar sin ubicar en posición central a la demanda. Puede probablemente afirmarse que la restricción principal a la absorción de la tecnología moderna en las economías y las sociedades latinoamericanas descansa más del lado de la demanda que del lado de la oferta.

Así se explica el subempleo de recursos humanos y de instalaciones en laboratorios y otros centros de investigación, que suelen predominar en los países latinoamericanos.

Existe una insuficiencia de demanda efectiva para los servicios proporcionados por los sistemas nacionales de ciencia y tecnología. Y no puede concebirse una política de fortalecimiento y expansión de estos sistemas sin eliminar los factores que debilitan la demanda por sus servicios. No podría decirse que lo que el sistema ofrece es distinto de lo que la economía y la sociedad demandan. Si tal desfase existe es porque la demanda no transmite los incentivos necesarios para expandir la oferta.

La insuficiencia de la demanda de tecnología está íntimamente vinculada con las condiciones del subdesarrollo latinoamericano. Pueden identificarse así diversas causas estructurales. El bajo nivel de ingreso *per cápita* y la reducida capacidad de acumulación limita dos estímulos decisivos del desarrollo científico y tecnológico: la diversificación de la estructura productiva y la inversión en maquinarias y equipos. La elevación de los ingresos por habitante y la ampliación del mercado repercuten en la rápida expansión de actividades intensivas en investigación. La demanda de actividades tales como las industrias química, electrónica y metalmeccánica tiene elasticidades-ingresos sustancialmente más altos que los correspondientes a actividades como la agricultura y las llamadas industrias tradicionales.¹ El peso relativo de las

¹ Los cambios en la composición de la demanda y de la estructura de la producción se registran cualquiera que sea el perfil de distribución del ingreso y el sistema

industrias intensivas en investigación está directamente vinculado con la dimensión de los mercados y los ingresos *per cápita* (habida cuenta de la corrección vía comercio exterior entre la estructura de la producción y la composición de la demanda). Aun cuando, en varios países latinoamericanos, las industrias intensivas en investigación han registrado desarrollos apreciables en los últimos lustros, su peso relativo es aún sustancialmente inferior al de los países avanzados y esto implica una demanda también menor de tecnología.

Por otra parte, la inversión en maquinarias y equipos es una de las vías fundamentales de absorción de tecnología. Ya se ha señalado que en América Latina la inversión por habitante en esos bienes de capital es sustancialmente inferior de la correspondiente a los países avanzados y esto implica una fuerte restricción a la demanda.

Desde el punto de vista del origen, se observa que la demanda se satisface fundamentalmente desde el resto del mundo. Por consiguiente, el desarrollo de los sistemas científico-tecnológicos nacionales se enfrenta con un bajo nivel de demanda generado por el subdesarrollo y agravado por la gravitación de las importaciones en el suministro global de tecnología.²

Otra vertiente del impacto del subdesarrollo es la escasa receptividad al cambio tecnológico de las actividades tradicionales concentradas en la agricultura de subsistencia y las actividades urbanas marginales. Como se sostiene en un informe de la OECD:

En último análisis, la debilidad (de las actividades técnico-científicas) obedece fundamentalmente al subdesarrollo que mantiene estructuras económicas en las cuales la ciencia y la técnica juegan un papel secundario, más precisamente, que no demandan

institucional. Esos cambios pueden registrar variaciones en su intensidad o en la composición de la producción de cada sector (*product mix*), pero no en las tendencias. Esos cambios se producen en los Estados Unidos y la Unión Soviética, en China y en Japón.

² En la dependencia de la tecnología importada influyen decisivamente las subsidiarias de corporaciones multinacionales y, frecuentemente, el comportamiento de las empresas del Estado. Estas y aquellas tienen una posición dominante en los sectores industriales dinámicos y en la infraestructura que son los mayores demandantes de tecnología.

conocimientos científicos para la producción. La insuficiencia de los sistemas científico-tecnológicos nacionales relacionados con los sistemas productivos y la capacidad limitada de absorber técnicas del exterior son imputables a las fallas de organización de las economías en desarrollo. La ciencia puede aportar una cierta contribución al desarrollo *dentro* de las estructuras establecidas, pero las posibilidades técnicas no pueden ser aprovechadas plenamente sin la transformación de las estructuras económicas y sociales.

De allí la siguiente conclusión del mismo informe:

A partir del momento en que se ignoran los problemas de estructura, nada impide afirmar que el aumento del número de investigadores científicos y de los recursos destinados a la ciencia son una *buena cosa* para el crecimiento. Pero el desarrollo de la investigación y los mayores recursos para la ciencia pueden representar un consumo suntuario mientras no se realice un esfuerzo serio de desarrollo ni se creen las condiciones indispensables a la utilización de los conocimientos científicos.³

Los planificadores del desarrollo económico operan bajo el supuesto implícito de la ley de Say o disponen ya de un instrumental y experiencia suficiente (como en el caso de las políticas de sustitución de importaciones) para asegurar que la oferta genere su propia demanda. Los planificadores de ciencia y tecnología enfrentan una tarea mucho más compleja. No tienen seguridad alguna de que la expansión de la oferta del sistema técnico-científico nacional genere una demanda suficiente para el pleno empleo de los recursos humanos y materiales utilizados en su área. De allí que la planificación y la formulación de políticas en ese campo incluyan como elemento decisivo la expansión de la demanda de tecnología en el conjunto del sistema económico y social. Desde esta perspectiva, adquieren una posición estratégica las políticas vinculadas con las compras del sector público, el régimen de importación de tecnología incluyendo la desagregación de los componentes de cada proyecto y el tratamiento a las inversiones extranjeras.

³ OECD, *Conditions du succès...*, op. cit., pp. 56 y 58.

Dualidad estructural de las economías latinoamericanas

La coexistencia de sectores modernos y tradicionales es una característica dominante de las economías latinoamericanas. La industria dinámica, la agricultura capitalista, la infraestructura y ciertos servicios integran el sector moderno con niveles de capital y tecnología disponibles por hombre ocupado, sustancialmente más altos que en el resto de la economía. Este, compuesto por la agricultura de subsistencia, las artesanías y diversas actividades urbanas marginales, registra muy bajos niveles de productividad y absorbe parte sustancial de la fuerza de trabajo. La marginalidad urbana y las regiones atrasadas se asientan en la predominancia de esas actividades tradicionales. El subdesarrollo en la región presenta estas dos características dominantes: un bajo nivel promedio de ingreso por habitante y profundas diferencias en los niveles de productividad de las diversas actividades productivas.

La dualidad estructural de las economías latinoamericanas plantea problemas específicos a la política científico-tecnológica. La tecnología moderna se refiere al sector avanzado. El resto del sistema es incapaz de absorber nuevas técnicas, reorganizar las unidades productivas y los mercados, transformar las funciones de producción. La dimensión de las poblaciones rurales en el macizo andino, el nordeste brasileño y en ciertas zonas de México, las actividades marginales en los grandes centros urbanos, revelan que en América Latina este es un problema central que debe enfrentar la política científico-tecnológica. Probablemente la mitad de la población latinoamericana carece de posibilidades de asimilar la tecnología moderna.

La aceleración del crecimiento y la expansión de la demanda de trabajo en el sector moderno facilita el desplazamiento de la mano de obra desde las actividades tradicionales, la integración de los mercados nacionales y la eliminación progresiva de las disparidades de productividad e ingresos entre los diversos sectores. La experiencia latinoamericana revela, sin embargo, que este es un proceso insuficiente para resolver el problema de la marginalidad rural y urbana. La modernización de las economías latinoamericanas en las últimas décadas se apoyó precisamente en la expansión del sector moderno en torno de la industrialización sustitutiva de importaciones. Sin embargo, la tasa de crecimiento del sector mo-

derno y su capacidad de generación de empleo han sido insuficientes para provocar una transferencia de mano de obra de intensidad adecuada para eliminar las profundas desigualdades de productividad e ingresos entre los sectores moderno y tradicional.

El crecimiento de la producción industrial tiende a apoyarse crecientemente en el insumo de capital y tecnología antes que en la ocupación de mano de obra. Visto además las tendencias dominantes en el empleo dentro de la agricultura capitalista, han sido los servicios los que han generado una mayor demanda de mano de obra. Pero, en conjunto, esta demanda ha sido insuficiente para absorber la mano de obra existente en las actividades marginales rurales y urbanas y para emplear el incremento vegetativo de la fuerza de trabajo. Además, los servicios se han constituido en una fuente de marginalidad. El problema del desempleo y del subempleo de una parte sustancial de la fuerza de trabajo constituye uno de los problemas centrales del subdesarrollo latinoamericano.

La absorción de tecnología y capital en el sector moderno ha sido insuficiente para dar respuesta a ese problema. Por el contrario, se ha señalado que el sector moderno de algunos países actúa en forma de *enclave* dentro del conjunto de la economía. La generación de empleo y el incremento de ingresos se vuelcan en gastos orientados a actividades realizadas dentro del propio sector moderno. De este modo, el sector tradicional cumple el papel de abastecedor de mano de obra barata para la expansión del otro sector, dando lugar a un comportamiento del mercado de trabajo que mantiene deprimidos los niveles de salarios dentro de las actividades dinámicas y profundiza las desigualdades existentes en la distribución del ingreso. Las inversiones de corporaciones multinacionales se realizan dentro de las actividades industriales y de exportación ubicadas dentro del sector moderno y contribuyen a articular el sistema de dependencia externa.

Es improbable que la solución del problema de la dualidad estructural pueda resolverse solo mediante un incremento tal del crecimiento del sector moderno que genere un rápido desplazamiento de la mano de obra redundante y disuelva las actividades agrícolas de subsistencia y la marginalidad urbana. Esto implica que el desarrollo científico y tecnológico no puede limitarse al sector moderno, como ha ocurrido en la experiencia histórica latinoamericana. La estrategia de desarrollo económico y científico-tec-

nológico debe enfrentar la dualidad estructural de las economías latinoamericanas y, simultáneamente con la expansión del sector moderno, superar desde adentro el subdesarrollo de las actividades rurales de subsistencia y la marginalidad urbana.

Este es un problema frente al cual la experiencia de los países capitalistas avanzados de occidente no es relevante. En ellos no existió nunca un problema de dualidad estructural de la dimensión del vigente en la América Latina y el resto del mundo en desarrollo. En cambio son de particular interés las experiencias de Japón y China.

Dentro de una economía de mercado fuertemente integrada al mercado mundial, Japón enfrentó la dualidad entre un sector moderno concentrado en la industria avanzada y un sector tradicional integrado por las artesanías, pequeñas y medianas industrias y servicios urbanos marginales, mediante un rápido proceso de integración y expansión de las industrias básicas y la modernización progresiva de las actividades tradicionales, incluyendo su fuerte vinculación con el mercado internacional mediante la promoción de exportaciones. Sin duda que la elevada tasa de crecimiento global de la economía japonesa y de la demanda de empleo en las actividades dinámicas facilitó este proceso de eliminación progresiva de la dualidad estructural hasta constituir una economía industrial avanzada sin distorsiones mayores en los niveles de productividad e ingresos de los diversos sectores de actividad.

En China la tesis maoísta de *andar en dos piernas* fue la respuesta concreta a la dualidad estructural de la economía nacional y a la abrumadora gravitación de la agricultura de subsistencia y la marginalidad urbana. De allí los avances de ese país en áreas industriales y tecnológicas de vanguardia (incluyendo la energía nuclear y la investigación espacial) y el desarrollo de las comunas rurales con un progresivo proceso de industrialización en pequeña escala que aumentó la autosuficiencia en las zonas agrarias y promovió la elevación de los niveles tecnológicos y de la productividad. Merece mencionarse que esta estrategia del desarrollo chino parece haber dado respuesta al problema del exceso de concentración de población en los grandes centros urbanos, que es la característica dominante del proceso de industrialización en los países capitalistas.

El desarrollo tecnológico para las artesanías, pequeñas y medianas industrias y las actividades rurales atrasadas, constituye

una de las áreas prioritarias para la planificación. Esto incluye no solo la difusión de tecnologías aptas para esas actividades, sino un proceso de reformas institucionales en la tenencia de la tierra, la organización de la empresa y los mercados, el apoyo fiscal y crediticio, la democratización del poder económico y político, la movilización popular en el proceso de reformas, la formación de recursos humanos y la elevación de las condiciones sanitarias y culturales. Se trata de ensanchar los horizontes y las expectativas de las poblaciones concentradas en las actividades tradicionales para habilitarlas a asimilar nuevas técnicas de producción y de organización. Si no se concibe el cambio tecnológico dentro de un proceso amplio de transformación social es posible que aquel profundice las condiciones de desigualdad social y atraso predominante en amplios sectores de la población. Por ejemplo, una de las críticas realizadas a la llamada *revolución verde* en la India es que ha favorecido fundamentalmente a los productores rurales de mayor poder económico y concentrado aun más el ingreso en sus manos. Los pequeños agricultores no habrían sido beneficiados por esos desarrollos tecnológicos.

Merecen formularse dos consideraciones adicionales sobre este problema. La primera vinculada con la incidencia del desarrollo de las industrias dinámicas en que predominan las técnicas capital-intensivas sobre la generación de empleo. Uno de los puntos debatidos sobre estrategia de desarrollo radica precisamente en la gravitación que se atribuye a esas industrias en el proceso de crecimiento y a la posibilidad de introducir en ellas tecnologías más intensivas en el uso de mano de obra. Sobre este segundo punto es probable que la desagregación de los paquetes tecnológicos en *tecnologías medulares y periféricas* permita, predominantemente en el nivel de estas últimas, modificar la proporción de los factores productivos empleados en la producción. Con todo, parece improbable que pueda alterarse radicalmente la proporción de factores empleados y lograr una elevación del coeficiente tasa de empleo-tasa de crecimiento en las industrias dinámicas. Por otra parte, el desarrollo de tales industrias y su creciente peso relativo en el conjunto de la producción es un rasgo dominante del desarrollo económico y social independientemente del sistema institucional vigente y de los perfiles de distribución del ingreso. La respuesta al problema del empleo no debería, por lo tanto, buscarse primor-

dialmente en el condicionamiento del desarrollo de las industrias dinámicas, sino en la propuesta estrategia dual que opere *simultáneamente* en la expansión de las actividades dinámicas y, *desde dentro* del sector tradicional, para expandir la demanda de empleo y elevar la productividad y los ingresos.

La segunda consideración se refiere al problema de la integración entre la actividad productiva, el sistema científico-tecnológico y el sector público como agentes centrales del desarrollo económico y el cambio tecnológico. Esa integración es probablemente menos compleja en las actividades vinculadas con las actividades dinámicas que en el sector tradicional. De hecho, se registran avances significativos de aquella integración dentro de las actividades modernas y esquemas operativos, como los de las fábricas de tecnología, la expansión de la investigación y desarrollo dentro de las empresas públicas y la desagregación de las tecnologías importadas, que van promoviendo la integración entre aquellos tres vértices del desarrollo tecnológico.⁴ El proceso de integración parece mucho más complejo en relación con las pequeñas y medianas empresas que predominan en las industrias tradicionales y la agricultura de subsistencia. De allí que la planificación debe prestar atención preferente al desarrollo de los instrumentos operativos y mecanismos institucionales que viabilicen aquella integración en ese campo.

Encuadre interno e internacional y transformación de las bases de la dependencia tecnológica

1. La transferencia de tecnología desde los países avanzados constituye el principal agente del cambio tecnológico en los países latinoamericanos. Reiteremos algunos indicadores.

La relación entre los gastos de investigación y desarrollo y los pagos por tecnología importada es de 1 o menor que 1 en los países latinoamericanos. La relación varía entre 7 y 10 para Japón, Francia y Alemania y es de 20 en el Reino Unido. En Italia, que presenta una relación baja entre los países industrializados, la relación resulta de 2. En América Latina la gran mayoría de las patentes

⁴ Sabato, J. y N. Botana, *op. cit.*

registradas son de origen extranjero y si se las ponderan por su valor económico las de origen nacional no deben ser sustancialmente mayor al 1% que predomina en los países en vías de desarrollo. Por otra parte, el principal agente de incorporación de tecnología desde el exterior son las subsidiarias de las corporaciones multinacionales. La relación entre las importaciones de tecnología y las subsidiarias y las compras directas de compañías locales independientes fue de 6 a 1 en el período 1965-1987. En Japón la relación es de 1 a 3 y esto refleja el hecho de que este país importa tecnología fundamentalmente a través de compras por empresas nacionales. En Europa es de 2 a 1 debido a la gravitación que las subsidiarias de las corporaciones norteamericanas han alcanzado en las economías europeas. La posición latinoamericana es solo comparable a la de Canadá entre los países avanzados.

La dependencia de la transferencia de tecnología del exterior y la gravitación de las subsidiarias de corporaciones multinacionales deben ubicarse en el marco de las condiciones que regulan el mercado de compra y venta de tecnología. La característica dominante de ese mercado es la desigualdad en las posiciones negociadoras de compradores y vendedores. Desde el punto de vista de los países compradores, predominan la falta de información sobre la tecnología a comprar y las condiciones del mercado internacional. Por otra parte, incide el hecho de que las principales corrientes de transferencia se realicen dentro de un mismo conjunto económico entre las subsidiarias y sus matrices. Estos hechos debilitan la posición negociadora a tal punto que, como dice Vaitzos, "en una estructura de negociación con participantes muy desiguales, con información limitada y condiciones generales de mercado imperfectas, el concepto de *soberanía del usuario de tecnología* es de muy limitada aplicación".⁵ A estas características de las posiciones de compradores y vendedores de tecnología se agregan las específicas de esta última. La tecnología está *incorporada* en buena parte en equipos y bienes de capital, insumos y, particularmente, en la capacidad de *cortar y pegar* conocimientos de distinto origen e integrarlos al nivel del proyecto. Por otra parte, los costos de compra de la tecnología difieren sustancialmente para el comprador y vendedor. Para este, el costo marginal de proveer tecnología es casi cero mientras que

⁵ Vaitzos, C. V., *op. cit.*, p. 14.

para el primero podría ser muy alto si tuviera que desarrollar por sus propios medios la tecnología que adquiere.⁶ Como se sostiene en un informe de la JUNAC: "Dadas estas condiciones de mercado el precio se determina solamente en base del poder de negociación". Las propiedades de la tecnología indican que ella "es negociable dentro de condiciones que son altamente no competitivas; que los posibles compradores confrontan una debilidad estructural en la demanda de conocimientos y que el poder de negociación relativo es el factor determinante que fija las condiciones de intercambio". Es natural que de esta situación emerja un alto costo de la transferencia de tecnología y costos implícitos incorporados en las ataduras a la compra de equipos e insumos al vendedor de la tecnología. Por otra parte, las matrices suelen utilizar la venta de tecnología como un mecanismo adicional de transferencia de ingresos desde sus subsidiarias computando mayores precios de venta de tecnología que en la negociada con compañías independientes. Las cláusulas restrictivas en materia de exportaciones, el control de las operaciones de la licenciataria y otras normas que implican costos adicionales de la tecnología incorporada, se apoyan también en la debilidad de la posición negociadora de los compradores.

La dependencia de la importación de tecnología dentro de las condiciones de mercado predominante repercute no solo al nivel de los costos explícitos e implícitos de aquella. Incide, además, en el tipo de tecnologías que se incorpora y su adecuación a la dotación de factores productivos existentes y a las demandas de las economías y sociedades latinoamericanas. El desvío al exterior de las principales corrientes de demanda de tecnología obstaculiza la integración de los sistemas productivos con la infraestructura técnico-científica local. En otros términos, aquella dependencia constituye un obstáculo fundamental al desarrollo y a la formación de sistemas nacionales de ciencia y técnica integrados con el proceso de transformación económico y social. En tales condiciones, la modificación de las condiciones en que se realiza la incorporación de tecnología del exterior es un objetivo fundamental de la estrategia de desarrollo científico-tecnológico.

⁶ JUNAC, "Resumen de los estudios preliminares realizados por la Junta del Acuerdo de Cartagena sobre política tecnológica", Lima, JAJ/31, rev. 4, octubre de 1973, p. 192.

2. Las condiciones internacionales y los cambios registrados dentro de América Latina han modificado sustancialmente el encuadre dentro del cual se ha insertado históricamente la dependencia tecnológica de los países del área. La planificación del desarrollo científico-tecnológico debe evaluar aquellas modificaciones como precondition para formular e implementar políticas suficientemente ambiciosas que aprovechen las oportunidades que la nueva situación genera y respondan a las demandas del desarrollo económico y social.

En el ámbito latinoamericano, el avance registrado en los últimos años en la comprensión de los problemas del desarrollo tecnológico y de las condiciones de su transferencia desde el exterior constituye un hecho de enorme trascendencia. La creciente información disponible en la materia está modificando sustancialmente la debilidad de la posición negociadora latinoamericana y esto repercute en la rebaja de los costos explícitos, en la eliminación progresiva de los costos implícitos, en la mayor adecuación de los flujos a la dotación de factores en los países del área y en la mayor integración del proceso productivo con las infraestructuras técnicas y científicas locales.

Un aspecto central del cambio de las condiciones en el ámbito latinoamericano es la revisión generalizada de las regulaciones de la radicación de inversiones privadas directas del exterior. Al nivel de las inversiones en la explotación de recursos naturales se observa un proceso de toma de control por parte de intereses nacionales y esto amplía potencialmente el área de autonomía tecnológica en un campo estratégico. En las inversiones en la industria manufacturera, se están formulando nuevas reglas del juego tendientes a fortalecer la posición de los intereses locales, a contener y revertir el proceso de extranjerización de empresas existentes y a regular el flujo de servicios entre las matrices y sus subsidiarias, con vistas a eliminar los costos injustificados que las transferencias dentro de los mismos conjuntos económicos han demostrado tener. El ejemplo más notorio de los nuevos enfoques es el régimen de la Decisión 24 del Grupo Andino que limita los beneficios de la formación del mercado regional a empresas bajo control local y establece como elemento esencial del régimen las condiciones de la transferencia de tecnología. Los ejemplos del nuevo trato son múltiples en los países del área. Estos tienden a

eliminar las diversas restricciones generalmente impuestas en los contratos de licencia y uso de patentes. Un ejemplo notorio se refiere a las limitaciones a la exportación y, en tal sentido, deben señalarse los nuevos arreglos establecidos por Brasil con empresas automovilísticas de capital europeo con vistas a destinar parte sustancial de la producción de sus subsidiarias al mercado internacional. Otro se refiere a los contratos firmados entre Argentina y Cuba para la exportación de bienes y servicios, incluyendo algunos producidas por subsidiarias de empresas norteamericanas, atendiendo exclusivamente al poder de decisión nacional.

Se señaló que ciertas características de la tecnología (incorporación de insumos y bienes de capital, diferencia de los costos marginales para compradores y vendedores) viabilizaron un esquema de relaciones perjudicial para los países latinoamericanos. En las nuevas condiciones, otras características de aquella viabilizan la transformación de ese esquema. A este respecto deben enfatizarse dos básicas: la posibilidad de desagregación y la combinación de conocimientos de diverso origen como integrantes del *paquete* tecnológico necesario para cada proyecto específico.

A nivel de proyecto la tecnología puede agruparse en dos grandes componentes: *medulares* y *periféricos*. Esta diferenciación es vital para regular la incorporación desde el exterior. Ella permite distinguir los elementos esenciales del proceso o producto. Permite también determinar cuáles son los componentes que indispensablemente deben provenir del exterior y cuáles pueden ser provistos internamente.

La tecnología *medular* difiere de sector a sector de actividad. Por ejemplo, en la industria química consiste en el diseño básico del proceso y en las metal-mecánicas puede consistir en ciertas características del producto. La *periférica* no es específica del proceso o producto sino que consiste en las técnicas complementarias indispensables para la ejecución, puesta en marcha y operación de proyectos. Tales, por ejemplo, los servicios de ingeniería civil, supervisión de construcción y montaje, selección y compra de equipos y tecnología incorporada en el componente local de los bienes de capital e insumos.

La desagregación del *paquete* permite rebajar sustancialmente los costos ya que el componente periférico representa una proporción elevada de los costos totales, aun en el caso de industrias

de punta. En el caso del programa sectorial de desarrollo para el sector petroquímico en el Grupo Andino, se estima que las inversiones en tecnología representarán más del 20% de las inversiones totales estimadas en 500 millones de dólares. De ese 20%, alrededor del 50% corresponde a las tecnologías *periféricas*.⁷

Por otra parte, la identificación del componente *medular* de procesos y productos posibilita integrar el conocimiento importado con la infraestructura técnico-científica interna y llegar a dominar y transformar el conocimiento incorporado. En la experiencia japonesa, este proceso de desagregación es uno de los elementos claves que explica el éxito alcanzado en la utilización de la tecnología importada como palanca para el desarrollo del potencial interno de innovación y adaptación.

A su vez, el desarrollo de las tecnologías *periféricas* integra el proceso de maduración del sistema científico-tecnológico. Se estima, en un estudio sobre un caso específico de la industria petroquímica, que el 80% del personal calificado necesario para el desarrollo del proyecto se refiere al empleo de tecnologías periféricas.⁸ Se advierte, por lo tanto, la importancia de la desagregación para la formación de recursos humanos y el empleo de personal calificado. Por otra parte, como se señala en un informe ya citado,⁹ el desarrollo interdisciplinario de tecnologías periféricas "no solo posibilita la producción y utilización comercial de los conocimientos medulares, sino que puede ser también una importante condición para la adecuada comprensión del conocimiento medular importado, reduciéndose así con el tiempo la dependencia exterior".

La aplicación de las tecnologías periféricas a nivel de proyecto por personal calificado local puede dar lugar a *economías externas* tecnológicas que beneficien al conjunto del sistema. En sentido contrario, la importación completa del paquete tecnológico, incluyendo los componentes periféricos, puede resultar menos costosa al nivel microeconómico pero generar un elevado costo implícito en términos de desperdicio de oportunidades de aprendizaje y de desarrollo del capital humano.¹⁰

⁷ *Ibid.*, p. 45.

⁸ JUNAC, "Papel de posición de políticas en ciencia y tecnología dirigidas hacia el desarrollo social y económico del Grupo Andino", Lima, *JAI*/25, octubre de 1972, p. 14.

⁹ JUNAC, "Resumen de los estudios...", *op. cit.*

¹⁰ JUNAC, "Papel de posición...", *op. cit.*, p. 13.

La segunda característica se refiere al origen de los conocimientos que integran el *paquete* tecnológico. Los vendedores, fundamentalmente las corporaciones multinacionales, se especializan en *cortar y pegar* conocimientos de diverso origen dentro de los cuales el componente de su investigación y desarrollo propio suele representar proporciones ínfimas. Como se señala en un informe de las Naciones Unidas, la ventaja comparativa de las empresas multinacionales se basa en su capacidad de combinar a fines comerciales, diferentes avances de la ciencia y tecnología cuya investigación básica se realizó en otro lugar.¹¹ Los estudios de la OECD sobre *brechas tecnológicas* indican que la ventaja de los Estados Unidos se apoya primordialmente en la capacidad de sus empresas de sintetizar e incorporar conocimientos de distinto origen. En una muestra tomada en la industria petroquímica se encontró que al llegar el *momento* de la venta a los países en desarrollo, solo el 1% de las licencias provenía de los proveedores directos de la tecnología. El resto estaba dividido entre los fabricantes de equipo (47%) y otras empresas comerciales que copiaban tecnología original (52%).¹²

De este modo, la *capacidad de combinar* conocimiento para integrar el *paquete* al nivel de proyecto, de *cortar y pegar* informaciones de diverso origen, adquiere el papel de tecnología *periférica* en cuanto es un insumo difundido en todo el sistema económico y de *medular* en cuanto es el componente esencial del paquete. La identificación de este componente combinatorio es esencial para promover su desarrollo interno. En la práctica la *brecha gerencial* suele ser el aspecto decisivo de la *brecha tecnológica* de los países latinoamericanos. En la transferencia de tecnología a través de las subsidiarias de corporaciones multinacionales en la América Latina, ya se ha señalado que los pagos en concepto de administración guardan una relación de 2 a 1 con los pagos por regalías. En la práctica se está comprando más capacidad de organización que tecnología de procesos y tecnología de productos. La capacidad *combinatoria* es, en definitiva, un *conocimiento libre* aunque fuertemente concentrado en las cor-

¹¹ Naciones Unidas, *Las corporaciones multinacionales en el desarrollo mundial*, Nueva York, 1973, p. 46.

¹² JUNAC, "Papel de posición...", *op. cit.*, p. 20.

poraciones multinacionales. No podría concebirse una estrategia efectiva de desarrollo científico y tecnológico sin políticas explícitas de expansión de esa capacidad *combinatoria* para fortalecer las estructuras de las empresas nacionales y el desarrollo de los cuadros gerenciales internos.

Finalmente debe mencionarse otro factor interno que incide positivamente en el fortalecimiento de la posición negociadora de algunos de los países del área. La formación del Grupo Andino se asienta en tres instrumentos que tienen particular gravitación en las condiciones de la transferencia de tecnología: la formación del mercado ampliado, los acuerdos sectoriales de desarrollo industrial y el régimen común de las inversiones extranjeras. A este último punto se hizo referencia anteriormente. La formación del mercado andino tiene como objetivo fundamental ensanchar los horizontes de desarrollo de las industrias dinámicas, particularmente, químicas y metal-mecánicas. Esta ampliación del mercado permite la profundización del proceso de industrialización y la integración de los perfiles industriales a través de la rápida expansión de las industrias dinámicas. La diversificación estructural de los países de la subregión, dentro del mercado ampliado, expandirá sustancialmente la demanda de tecnología. Por otro lado, la programación del desarrollo de las industrias dinámicas en el marco de los acuerdos sectoriales de desarrollo industrial permite fortalecer la posición negociadora de los países del área. La incorporación de capital y tecnología para el desarrollo de los proyectos que integran los acuerdos sectoriales puede respaldarse en la capacidad negociadora de la subregión en su conjunto (no solo en la de cada país individualmente considerado) y en los criterios y políticas sobre transferencia de tecnología que se han desarrollado en el seno del Grupo Andino.

En resumen, el conocimiento creciente en términos de las posibilidades de regulación del comportamiento de las subsidiarias de corporaciones multinacionales, de las consecuencias de la desagregación de la tecnología y de las posibilidades combinatorias de conocimientos de distinto origen, están fortaleciendo sustancialmente la posición negociadora y sentando una de las bases para la ruptura de la dependencia tecnológica y el desarrollo del potencial interno de innovación y cambio tecnológico. En el mismo sentido opera la formación del Grupo Andino.

3. En el ámbito internacional las tendencias dominantes también contribuyen a ampliar sustancialmente la libertad de manobra de los países latinoamericanos y a fortalecer las posibilidades de un desarrollo autónomo y de ruptura de la dependencia tecnológica. El rasgo dominante de la economía de posguerra es la formación del bloque de países capitalistas avanzados compuesto básicamente por los Estados Unidos, Europa occidental y Japón. La formación de la Comunidad Económica Europea puede concebirse como un proceso de integración subregional dentro de un bloque que mantiene crecientes vínculos de interdependencia en las áreas del comercio, las inversiones y la transferencia de tecnología. El comercio entre países avanzados representa la mayor parte del comercio mundial y se concentra en el intercambio de manufacturas dentro de un modelo de *especialización intraindustrial*. Dentro de este, cada país se especializa en ciertos productos dentro de los mismos sectores industriales desarrollados en todos los países participantes del sistema. La mayor parte de las inversiones norteamericanas y de otros países desarrollados en terceros países se realizan dentro del mismo bloque de economías avanzadas y los Estados Unidos, principal proveedor de tecnología en escala mundial, recibe la mayor parte de sus ingresos en concepto de regalías de otros países industrializados. En la posguerra, se formalizó un nuevo sistema de división internacional del trabajo que sustituyó al vigente desde fines del siglo pasado hasta las vísperas de la Segunda Guerra Mundial entre los países industriales y los países periféricos. Dentro del nuevo sistema, la producción y el comercio mundiales han registrado ritmos de crecimiento sin precedente histórico pero los países periféricos han disminuido su participación en el comercio mundial y se agrandó la brecha existente entre las condiciones vigentes en los países industriales y los periféricos.¹³

Un segundo rasgo dominante de la economía mundial de posguerra es la expansión de las corporaciones industriales de los grandes países, particularmente los Estados Unidos, en escala mundial y su creciente gravitación en los flujos internacionales de comercio, capitales y tecnología. Por otra parte, se han desarrolla-

¹³ Ferrer, A., "Relaciones entre la Comunidad Económica Europea y América Latina", INTAL, Buenos Aires, noviembre de 1973.

do normas restrictivas de la competencia internacional mediante la combinación entre grandes empresas tendiente a dominar mercados y a regular las corrientes financieras y tecnológicas.

El bloque de países avanzados y las corporaciones multinacionales no presentan, sin embargo, un bloque monolítico, desde el punto de vista de la periferia. Por el contrario, la posición relativa de los integrantes del bloque de los países avanzados se ha modificado sustancialmente en virtud de la pérdida de peso relativo de la economía norteamericana frente a la de la Comunidad Económica Europea, básicamente Alemania occidental y Japón. Por otra parte, al nivel de cada sector industrial, se han ampliado las opciones tecnológicas y las fuentes de suministro de capitales. Los países periféricos cuentan hoy con una oferta externa más diversificada y amplia que hasta tiempos recientes.

Además, las escaseces surgidas en algunos productos primarios, particularmente petróleo y algunos minerales, han dinamizado los mercados mundiales de esos productos y provocado un rápido crecimiento de los precios internacionales y la sustancial mejora de los términos de la relación de intercambio. Por otra parte, incide la difusión de los enfoques nacionalistas en los países de la periferia y la política generalizada de asumir el control de los recursos naturales y de los sectores claves de las economías nacionales.

Estos hechos están provocando cambios sustanciales en el comportamiento de los principales agentes de la economía internacional. En el caso de las compañías multinacionales, se ha producido una notoria flexibilización de los términos en que están dispuestos a operar en los países periféricos y esto incluye esquemas tales como la aceptación de participación minoritaria con intereses privados locales, acuerdos de coproducción con empresas públicas (como los formalizados con varios países del Este) y los contratos de concesión de licencias a empresas independientes. Por otra parte, la situación crítica de abastecimiento de algunos productos esenciales para algunos países avanzados está promoviendo acuerdos de país a país, en que el compromiso de venta de ciertos volúmenes del producto crítico se paga con la transferencia de tecnología y capitales para el desarrollo industrial y otras actividades prioritarias. Tal el caso de los recientes acuerdos entre Irán y Japón, y Francia y Libia. De hecho, estos acuerdos pueden

desarrollarse hasta constituir la transferencia, no solo de la capacidad productiva mediante la tecnología, los bienes de capital y la capacidad gerencial, sino, también, de los componentes de infraestructura científico-tecnológica que, integrados con el medio local, amplíen el área de autonomía tecnológica para nuevos desarrollos.

La ampliación de las fuentes de recursos financieros internacionales de libre disponibilidad constituye otro aspecto importante de la evolución de la economía mundial en los últimos años. El desarrollo del mercado de eurodólares y euromonedas constituye un ejemplo de este proceso. Por otra parte, la inversión de los cuantiosos recursos líquidos de los países exportadores de petróleo tenderán a ampliar la masa de recursos de libre disponibilidad, es decir, no atados a las fuentes de suministro de bienes de capital y tecnología.

La creciente libertad de maniobra de los países periféricos se apoya en esas tendencias objetivas de la economía mundial. La presión ejercida por los países avanzados sobre los países periféricos ha tendido a debilitarse también por la pérdida de importancia relativa de estos últimos en el esquema de relaciones externas de aquellos. La crisis del petróleo y la escasez de algunos otros productos primarios no deben enmascarar los cambios profundos registrados en la economía mundial y el creciente grado de autoabastecimiento dentro del bloque de países avanzados. Por otra parte, las insuficiencias críticas de algunos productos primarios afectan fundamentalmente a potencias de segundo nivel dentro del panorama internacional. Esto puede contribuir a explicar la libertad de maniobra de los países árabes para utilizar el petróleo como instrumento de negociación en el conflicto del Medio Oriente; ninguna de las dos superpotencias, los Estados Unidos y la Unión Soviética, se encuentran vitalmente comprometidas por el embargo petrolero. Por otra parte, los riesgos de intervención directa de los países avanzados en la periferia son decrecientes y, probablemente, experiencias que forman parte del pasado histórico.

En resumen, los cambios recientes en la economía internacional tienden a ampliar la libertad de maniobra de los países latinoamericanos para redefinir los términos de sus relaciones con el mundo desarrollado, incluyendo las referidas a las transferencias de tecnologías. Además, y en torno de los problemas de la preservación del medio ambiente y los niveles crecientes de reclamos de

la mano de obra en los países desarrollados, se está generalizando un proceso de transferencia de actividades contaminantes e intensivas en el uso de mano de obra desde los países centrales a la periferia. Este es un proceso que presenta beneficios y riesgos potenciales. Entre los primeros debe computarse la posibilidad de expandir y diversificar las exportaciones mediante la incorporación en aquellas de manufacturas. Entre los segundos, la posibilidad de que sea el instrumento para desarrollar un nuevo esquema de división del trabajo en que la periferia se haga cargo de las industrias de menor tasa de expansión y menor contenido tecnológico, con los consecuentes desequilibrios en las transacciones internacionales y continuada postergación en la diversificación de las estructuras industriales y el desarrollo de las tecnologías de vanguardia.

Si se define la *dependencia tecnológica* como la *ausencia de alternativas* para el desarrollo de cada actividad concreta, puede probablemente afirmarse que las bases de la dependencia tecnológica de los países latinoamericanos se están desintegrando. La posición monopólica de los oferentes de tecnología y la falta de información de los compradores están transformándose con rapidez. Es un hecho verdaderamente notable, y del cual no se tiene aún suficiente conciencia, el ritmo y profundidad de los avances que se han realizado en la América Latina en poco tiempo en un campo de problemas que, hasta hace pocos años, era prácticamente desconocido. La cuestión radica ahora en la capacidad de los países latinoamericanos de aprovechar las oportunidades que ofrece el contexto internacional y los propios cambios en el ámbito interno para definir políticas ambiciosas y operativas de desarrollo científico y tecnológico.

Volvamos brevemente a la cuestión de la posición de las subsidiarias de corporaciones multinacionales. La diversidad de alternativas de suministro externo y la posibilidad de desagregar tecnologías y fortalecer la capacidad combinatoria para formar paquetes tecnológicos en el nivel de proyecto, acrecientan sustancialmente la posibilidad de importar tecnología fuera del ámbito de las inversiones privadas directas del exterior o de modificar sustancialmente las condiciones en que se realiza la transferencia dentro de aquel.

En otros términos, los países latinoamericanos han acrecentado sustancialmente su capacidad de fijar las reglas del juego en relación a las transferencias de tecnología y a las inversiones pri-

vadas directas. La gravitación de las subsidiarias de corporaciones multinacionales no radica tanto en la fortaleza de su posición como oferentes de recursos, sino en su capacidad de incidir en la determinación de las reglas del juego dentro de las cuales operan. Desde este punto de vista, la dependencia tecnológica forma parte del problema más amplio de la dependencia económica concebida como la colusión de intereses internos y externos articulados en una determinada estructura de poder interno y de relaciones internacionales. El problema se desplaza, entonces, desde las condiciones de la transferencia de tecnología al plano político y solo tiene respuesta efectiva dentro de este.

Puede concluirse que el problema de la dependencia tecnológica es un fenómeno en gran parte determinado endógenamente y esto clarifica el campo de acción en que debe desenvolverse la política de desarrollo científico y tecnológico. Nuevamente, la experiencia de Japón es relevante para precisar el carácter eminentemente endógeno de la dependencia tecnológica. El contexto externo no impidió que ese país siguiera una política de desarrollo independiente aun cuando las condiciones vigentes en la época del despegue japonés de posguerra y, aun más, el vigente a partir de la restauración Meiji, eran mucho menos favorables que las actuales. Dentro de aquella política, la posición dominante otorgada a las empresas de capital interno facilitó la secuencia de *copiar-adaptar-innovar* que caracteriza el desarrollo tecnológico del Japón.

Cogestión y desarrollo tecnológico

La planificación científica y tecnológica debe explicitar el carácter político del proceso en términos de distribución del ingreso y del poder. El dominio de la tecnología implica el control de recursos y mercados y es un factor crecientemente dominante en la distribución del ingreso. En los países latinoamericanos existen marcadas diferencias en los niveles tecnológicos entre diversos sectores de actividad y esto gravita en las disparidades en los niveles relativos de productividad e ingresos. En cada uno de los sectores de actividad se registran fuertes diferencias en los niveles de remuneraciones vinculadas a las disparidades en la capacitación de la mano de obra. La imposibilidad de acceso de amplios sectores de la po-

blación a la educación y la formación técnica y las fracturas en el sistema económico entre sectores modernos y rezagados confiere al desarrollo científico y tecnológico un carácter *elitista* que tiende a acentuar las disparidades de niveles de vida y oportunidades existentes en las sociedades latinoamericanas.

La planificación científica y tecnológica enfrenta, entonces, la alternativa de profundizar aquel carácter del desarrollo tecnológico y la concentración emergente del poder y del ingreso o, por el contrario, democratizar el proceso ampliando las bases de la participación popular en la gestión y el reparto de los frutos del desarrollo.

Desde este segundo punto de vista debe prestarse atención a tres cuestiones centrales: la asignación de recursos por áreas de actividades, la formación de recursos humanos y la participación popular en el desarrollo tecnológico.

La asignación de recursos debe otorgar carácter prioritario a las demandas sociales en términos de salud, alojamiento y esparcimiento. Por otra parte, ya se han señalado los problemas que plantea la dualidad estructural de las economías latinoamericanas y las demandas tecnológicas específicas de la agricultura de subsistencia y las actividades urbanas marginales. En materia de salud, por ejemplo, adquiere importancia desarrollar la investigación de problemas sanitarios específicos como los que enfrentan las poblaciones de las zonas tropicales, difundir las técnicas para ampliar masivamente la asistencia en materia de, por ejemplo, nutrición, asistencia psicoterapéutica y las enfermedades de la infancia y desarrollar las técnicas de producción de insumos sanitarios difundidos como vacunas y antibióticos.

La formación de recursos humanos es la segunda cuestión. Desde el punto de vista de la ampliación de las oportunidades de acceso a la educación, la cultura y la formación técnica, tienen particular importancia en la realidad latinoamericana la educación básica y la formación de cuadros técnicos intermedios para cerrar la brecha existente entre los recursos humanos de alta capacitación disponibles y los amplios sectores sociales de baja capacitación y niveles de ingreso.

La tercera cuestión se refiere a la participación popular en la gestión del desarrollo tecnológico. En este campo pueden distinguirse tres problemas. Uno, la participación en el nivel de los

organismos centrales de planificación y conducción de la política científica tecnológica. Otro, referido a la gestión de institutos de investigación y organismos de asistencia y difusión técnica. Finalmente otro vinculado a la formulación y ejecución de proyectos específicos de investigación y de realización de actividades de investigación y desarrollo en el nivel de la empresa.

En general, los órganos centrales de conducción existentes en América Latina, como los consejos nacionales, cuentan con la participación de representantes del sector público, los trabajadores, la empresa y la comunidad científica. Esta participación es importante para articular los puntos de vista de los diversos sectores en la formulación de programas, la determinación de prioridades y la asignación de recursos.

La participación en el nivel superior de la conducción de la política es, sin embargo, insuficiente, en parte porque la experiencia demuestra que la eficacia de la planificación científica y tecnológica se decide más en el nivel de las actividades específicas de investigación y difusión que en el de los órganos centrales de conducción. De allí que convenga profundizar el proceso de participación incorporándolo a la gestión de los órganos operativos responsables del desarrollo tecnológico. La introducción de prácticas cogestoras en la administración de tales institutos puede contribuir a movilizar la capacidad de iniciativa y el talento existente en todos los niveles del personal y no solo de los cuadros directamente responsables de la conducción.¹⁴

Lo mismo puede decirse en relación con programas sectoriales de amplia cobertura social en salud y vivienda, como los referidos a regiones atrasadas y a actividades urbanas marginales. En este último aspecto existen experiencias interesantes de movilización social como la de SINAMOS en Perú. Las formas específicas de par-

¹⁴ Las prácticas cogestoras se están difundiendo en la conducción de las universidades. La participación de profesores, alumnos, graduados y aun de personal no docente está incorporada en los estatutos de varias universidades en América Latina. En la legislación argentina se prevé también la participación de representantes obreros y empresarios en los cuerpos de conducción universitaria, además de la representación del Estado. Puede concebirse la posibilidad de aprovechar y profundizar esta experiencia llevándola al campo de las actividades que la universidad desarrolle en materia de ciencia y tecnología y, particularmente, en aquellos proyectos y programas directamente integrados con el sistema productivo.

ticipación están fuertemente condicionadas por la tradición social y política de cada país pero pueden articularse, en cada caso, mecanismos específicos de participación popular en la formación y ejecución de proyectos y programas.

El desarrollo de la participación en el desarrollo tecnológico al nivel de la empresa es el tercer campo al cual debe prestarse atención. El objetivo consiste en lograr movilizar la capacidad de iniciativa de todos los niveles del personal de la empresa para identificar problemas tecnológicos específicos, diseñar programas y proyectos de investigación, transformar el *trouble shooting* en un proceso de adaptación y mejora de la tecnología disponible y otras actividades vinculadas con el cambio tecnológico. La verticalidad predominante en la conducción de la empresa suele ahogar el conocimiento acumulado en todos los niveles del personal derivado del proceso de *aprender haciendo*. Esto implica un formidable desperdicio del capital humano disponible y, en la práctica, debería computarse dentro de la capacidad ociosa existente en las economías latinoamericanas.

Las empresas del sector público son especialmente aptas para difundir las prácticas de cogestión en la firma y con referencia al desarrollo tecnológico. La dimensión que suelen tener estas empresas, los campos en que operan caracterizados por emplear tecnologías de avanzada (energía, petróleo, acero, comunicaciones, transportes, etc.) y la capacitación de sus cuadros profesionales y obreros, facilita el desarrollo de prácticas cogestoras. En la Argentina se está realizando una experiencia promisoriosa en la empresa Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires (SEGBA). Dentro de un programa de desarrollo progresivo de la participación del personal en la gestión de la firma, se están desarrollando *mesas de trabajo* al nivel de la conducción general y de las secciones y lugares de trabajo, en que participan todos los agentes independientemente de su ubicación jerárquica en la empresa. En esas *mesas de trabajo* se identifican los problemas concretos que surgen por el tipo de equipos utilizados, el mantenimiento, las mejoras técnicas necesarias y otros factores que determinan la calidad del servicio. Una segunda característica del proceso es la descentralización de la responsabilidad operativa dentro de la cual cada jefe de equipo o sección asume la responsabilidad de las decisiones que adopta sin delegarlas, como era habitual, en niveles superiores de la

conducción de la empresa. En la breve experiencia recogida hasta ahora, dentro de un proceso que lleva pocos meses de existencia, han surgido una serie de frutos positivos en términos de mejoras del servicio y de participación del personal en la identificación y la solución de problemas operativos de la empresa. Este proceso de co-gestión está influyendo las decisiones globales de la firma al nivel del equipamiento. La transferencia de experiencia recogida desde las bases de la empresa ha permitido identificar problemas con el equipo existente que influyen en la política de adquisiciones futuras de la firma. Aquella experiencia quedaba anteriormente sumergida dentro de un orden jerárquico que inhibía la participación y el sentido de compromiso del personal con el desarrollo de la firma. Este es probablemente el fruto más importante del proceso: la identificación con la tarea realizada, la valorización del trabajo y la mayor conciencia de la responsabilidad social de los agentes. Otra consecuencia importante es un dominio creciente por el personal de la empresa de las tecnologías *medulares* y *periféricas*. Esto, sumado al conocimiento disponible sobre la producción de equipos y el suministro de tecnología dentro del país, permite una desagregación creciente de la tecnología incorporada y una participación mayor de los componentes producidos localmente en los equipamientos futuros. De hecho, el proceso de co-gestión es un ingrediente operativo importante de las políticas de compras estatales tendientes a aumentar la participación de las ofertas locales de equipos y tecnología. En este mismo campo debe recordarse también la experiencia argentina instrumentada por medio de la ley de *compre nacional*, tendiente a utilizar el poder de compra estatal como palanca del desarrollo industrial y tecnológico del país.

En la planificación del desarrollo tecnológico, la integración de la infraestructura científico-tecnológica y el sistema productivo ha sido identificada como uno de los problemas fundamentales. En las condiciones actuales, es probable que, por lo menos al nivel del sector público, la difusión de prácticas co-gestionarias sea un componente indispensable de ese proceso integrador. Parece difícil que la conducción del desarrollo tecnológico dentro de estructuras de autoridad verticalistas y elitistas genere, a nivel operativo, las iniciativas y los conocimientos suficientes como para integrar la gestión de las empresas con la capacidad industrial, tecnológica y de innovación internas.

Conviene definir otra área de participación en vinculación a las empresas públicas y se refiere a la posición de los usuarios de sus productos y servicios. En los países escandinavos se ha desarrollado una institución del *ombudsman* que recoge los reclamos y opiniones de los usuarios de servicios públicos y los transmite al máximo nivel político. Este parece ser un instrumento muy importante que incide en la gestión de las empresas públicas. Dada la enorme concentración de poder en estas, mecanismos como los de la co-gestión y el control de los usuarios contribuyen a compensar el poder de las élites burocráticas. En el caso de SEGBA también se están identificando mecanismos de movilización de la opinión de los usuarios de electricidad. La tarea es compleja por el elevado número de clientes de la empresa y no se ha definido todavía la posibilidad de que ellos elijan representantes ante la empresa. Se está utilizando, por ahora, el sistema de representación política por medio de los concejos municipales del Gran Buenos Aires y la consulta a las centrales obrera y empresaria. Es concebible que la participación de los usuarios sirva como un papel importante en la identificación de problemas técnicos del servicio o productos de las empresas públicas y que puedan articularse operativamente en los órganos responsables de la formulación de los programas y proyectos de investigación y desarrollo, decisiones de equipamiento, trazado de líneas de distribución, etcétera.

La explicitación del contenido *político*, en términos de la distribución del poder y del ingreso, de la planificación científico-tecnológica es un requisito clave del proceso. Los órganos responsables de esa planificación deberían integrar, dentro de sus programas y proyectos, el componente de la participación popular a los niveles que han sido señalados. Puede concebirse la formación de grupos de trabajo destinados a formular propuestas de integración de la participación popular en los proyectos y programas específicos y en las empresas y entes públicos pertinentes. Este debería ser un elemento a tener en cuenta por la máxima conducción ejecutiva del Estado y en los órganos parlamentarios del sistema político.

Conviene insistir en la repercusión política de estos criterios. La concentración del poder en el Estado es una tendencia generalizada en el desarrollo de las sociedades modernas. La experiencia latinoamericana revela que esa tendencia no siempre coincide con una participación más igualitaria de la riqueza, el ingreso y

las oportunidades ni siquiera con la defensa eficaz de los intereses nacionales frente a los centros de poder económico mundial. De allí que la democratización del poder acumulado en el Estado constituye un capítulo fundamental de las transformaciones inherentes al proceso de desarrollo económico y social.

Ubicación de las industrias intensivas en investigación

Un criterio central de este ensayo es que la formación del sistema científico-tecnológico y su integración con el sistema productivo pasa ineludiblemente por las industrias dinámicas. La convergencia de la demanda de los cambios tecnológicos en estas industrias y su rol fundamental en la difusión del progreso técnico al conjunto del sistema económico, implica que no puede haber una efectiva política científico-tecnológica si no incorpora como su objetivo central la integración de la demanda de tecnología en aquellas industrias con la oferta interna de conocimientos.

Los problemas del desarrollo de esas industrias se convierten, por lo tanto, en una cuestión central de la política tecnológica. Excede los límites de este trabajo el análisis de los problemas del desarrollo de aquellas en América Latina que el autor ha analizado en otros estudios.¹⁵ Señálese, solamente, que esos problemas incluyen los relativos a las limitaciones del mercado interno en términos del cuanto del ingreso real y otras limitaciones a la demanda de productos de esas industrias; dificultades de penetrar en los mercados internacionales y competir con las corporaciones multinacionales; la dispersión de la producción y los altos costos que suelen caracterizar a múltiples actividades y los defectos en la organización de la producción.

Además, la política tecnológica en relación a las industrias dinámicas presenta algunas dificultades específicas. En primer término, la debilidad actual de los sistemas científico-tecnológicos, tanto en relación con la investigación básica como la aplicada y

¹⁵ Ferrer, A., "Acuerdos de integración sectorial", *Comercio Exterior*, México, mayo de 1968; Ferrer, A., "Integración latinoamericana y desarrollo nacional", *Comercio Exterior*, México, marzo de 1967; Ferrer, A., "Industrias básicas, integración y corporaciones multinacionales", en *La dependencia político-económica de América Latina*, México, Siglo XXI, 1970.

la insuficiencia de servicios técnicos para servir a la producción (diseño de plantas, puesta en marcha, control de materiales, etcétera); el costo de los proyectos de investigación y desarrollo en aquellas industrias, normalmente elevados aunque con variaciones sustanciales en los diversos países avanzados con una actividad importante en ese campo; el carácter internacional de gran parte de la tecnología aplicada y el comportamiento de las empresas que operan en esas industrias en relación a la incorporación de tecnología.

La convergencia de los problemas del desarrollo de las industrias dinámicas y de la integración de estas con el sistema científico-tecnológico es un ejemplo clave de la estrecha vinculación entre el desarrollo tecnológico y la transformación de las estructuras y la organización de la producción.

En relación con los problemas específicos de la política tecnológica con respecto a aquellas actividades deben formularse algunas observaciones.

La debilidad de la oferta interna de conocimientos, el carácter internacional de las tecnologías y los costos normalmente elevados de la investigación y desarrollo, impone inevitablemente la especialización de esta y de la promoción de innovaciones locales. Esta necesidad de especialización la enfrentan también todos los países avanzados, inclusive, aunque en menor medida, los Estados Unidos. La respuesta de esos países ha sido la especialización *intraindustrial* en el interior de cada rama de las industrias dinámicas, como lo demuestra su importancia en la estructura productiva de cada país y la concentración de los gastos en investigación y desarrollo.

Existe en los países avanzados una cierta especialización de estos al nivel de ramas de aquellas en la que influyen los siguientes factores.

-La disponibilidad de materias primas que explica el énfasis en las industrias del papel, petróleo y metales no ferrosos en Canadá y del papel en Noruega y Suecia. Con todo, este factor no es el decisivo en la especialización de la investigación y desarrollo, incluso en los países mencionados.

-Los objetivos de la política gubernamental reflejados, por ejemplo, en la importancia de la investigación y desarrollo en la industria aeroespacial en Canadá, Francia, Suecia, el Reino Unido y los Estados Unidos.

-La creación de un potencial tecnológico vinculado con el fortalecimiento de la capacidad competitiva en el mercado internacional que explica, por ejemplo, la importancia de los gastos en aquel concepto en la industria química de Bélgica, en las químicas, eléctricas y mecánicas de Alemania, en las de materiales y equipos de transportes en Italia y en las de metales ferrosos, eléctricas y navales en Japón.¹⁶

En todos los sectores mencionados el cambio tecnológico es muy rápido y, dentro del énfasis que diversos factores pueden conceder a determinadas ramas industriales en ciertos países, se da en todos ellos una tendencia a la especialización en el nivel de productos *dentro* de cada rama.

Existen numerosas posibilidades de especialización en el *interior* de los sectores de rápido crecimiento donde intervienen cambios tecnológicos igualmente rápidos en que surgen permanentemente nuevas oportunidades.¹⁷

La especialización *intraindustrial* del desarrollo tecnológico dentro de las ramas dinámicas proporciona la respuesta a la necesidad convergente de desarrollar esas industrias y de aprovechar eficientemente el sistema científico-tecnológico y el potencial de innovación. Las "numerosas posibilidades de especialización en el interior de los sectores de crecimiento rápido" también están abiertas en la América Latina y existen ejemplos de *breakthroughs* tecnológicos aun en países económicamente rezagados. Por otra parte, los avances de China en numerosos campos de tecnología de vanguardia revelan las posibilidades existentes aun en países de bajo desarrollo relativo.

La especialización tecnológica *intraindustrial* depende del modelo de asociación de cada economía con su contexto externo. "Las prioridades y las preferencias nacionales en materia científica y tecnológica implican una cierta especialización en el marco del desarrollo científico y tecnológico mundial".¹⁸ Se hará referencia a esta cuestión en el punto siguiente.

¹⁶ OECD, *Conditions du succès...*, op. cit., p. 142.

¹⁷ *Ibid.*, p. 139.

¹⁸ *Id.*

Otro tema fundamental relativo a la política tecnológica en las industrias dinámicas se refiere a la incorporación de la tecnología extranjera. Se ha señalado que actualmente la adaptación de la tecnología importada se limita a su adecuación a los materiales locales y otras transformaciones que, aunque importantes, distan de sentar las bases para una efectiva incorporación de la tecnología importada en el sistema científico-tecnológico local y su sustitución en desarrollos futuros.

En la India, la existencia de una base interna importante en física nuclear y la incorporación de los conocimientos importados permitió a ese país el desarrollo de centrales eléctricas nucleares a partir de su propio potencial tecnológico e industrial.¹⁹ La experiencia argentina tiene rasgos similares a la de la India.

La experiencia japonesa es importante en materia de incorporación de tecnología importada. Este país concentra buena parte de su gasto de investigación y desarrollo en torno de conocimientos importados que sirven de simiente al desarrollo tecnológico del país. De este modo, se abren nuevas oportunidades a la innovación y, simultáneamente, se incorpora la tecnología importada en lo que se ha definido como un *modelo de absorción*.

El ejemplo hindú en materia de desarrollo nuclear y, fundamentalmente, el del Japón ofrecen ricas perspectivas para la política tecnológica de la América Latina, particularmente en el campo de las industrias dinámicas. Se trataría, pues, de *incorporar*, más precisamente, de *absorber* los conocimientos importados en los países latinoamericanos como herramienta fundamental para la sustitución de tecnología.

Pero esta posibilidad, tanto como la de la generación interna de innovaciones, está fuertemente condicionada por el comportamiento de las empresas que operan en las industrias dinámicas: las subsidiarias, las empresas públicas y, en menor medida, las empresas privadas nacionales.

En relación con las subsidiarias, se ha visto que son el principal agente de la importación de tecnología extranjera en las economías latinoamericanas. Las condiciones en que operan en los mercados nacionales contribuyen de manera decisiva a generar el modelo de

¹⁹ Babha, H. C., "Science and development problems", *Science*, vol. 151, febrero de 1966.

trasplante o adaptación de tecnología. La existencia de mercados imperfectos por los altos aranceles aduaneros y la ausencia de medidas antimonopólicas efectivas, la carencia de controles eficaces para regular las condiciones de compra de tecnología a las matrices, la debilidad de los incentivos para exportar, sin duda explican muchas de las diferencias en el comportamiento de las subsidiarias en América Latina en relación al que registran en Europa y otras regiones.

La modificación del encuadre es, por lo tanto, una condición indispensable para superar muchos de los problemas del *modelo* de transferencia centrado en las subsidiarias. Pero más allá del encuadre, estas presentan ciertas características que influyen decididamente en el desarrollo tecnológico de los países en que operan. La primera de ellas, que su producción se abastece del acervo tecnológico de sus matrices y de sus países de origen. La segunda, que su estrategia de desarrollo productivo y tecnológico obedece a decisiones transnacionales que pueden o no coincidir con los objetivos trazados por los países en que operan. Estas mismas cuestiones están siendo planteadas actualmente en los mismos países avanzados.

Las operaciones de las subsidiarias en América Latina deben ubicarse en el marco general de los mecanismos de importación de tecnología extranjera, esto es, las propias subsidiarias, los contratos de licencias y patentes y otras formas de importación de tecnología. En realidad, la estrategia de incorporación de la tecnología importada es indivisible de la política en relación a la inversión privada directa-extranjera.

El tratamiento conjunto de la incorporación de tecnología y las subsidiarias debe tomar en cuenta la necesidad de salvar la *brecha gerencial* derivada de la debilidad de la capacidad de gestión que caracteriza el subdesarrollo. La capacidad gerencial es una tecnología especial de administración de recursos y debe, sin duda, promoverse en la América Latina. Constituye un aspecto fundamental del desarrollo tecnológico y una forma específica de incorporación de tecnología que no depende necesariamente de las subsidiarias. Las empresas públicas son el otro gran conjunto de unidades productivas que, por su dimensión y campos operativos, constituyen pivotes de la política tecnológica. A este tema, en el marco de las actividades del sector público, se volverá a hacer referencia más adelante.

En relación con las empresas privadas nacionales ya se ha destacado su menor peso relativo. El desarrollo tecnológico en estas empresas, la promoción de su integración con la oferta interna de conocimientos y de la incorporación, no trasplante, de la tecnología que importan, dependen en gran medida del conjunto de estímulos y encuadre que proporciona el sector público. Se verá más adelante la significación en este campo de la política de compras del Estado y a ello hay que agregar los múltiples incentivos y castigos fiscales, crediticios y de diverso tipo que pueden estimular el desarrollo tecnológico de esas empresas. Un aspecto muy importante se refiere al régimen de importación de tecnología que elimine las cláusulas de *tie-in*, restricciones a la exportación y otras que encarecen la tecnología importada y limitan su capacidad de promoción del desarrollo.

El modelo de conexión externa

El modelo de conexión externa de cada economía nacional es fundamental para su desarrollo tecnológico y el diseño de su política científico-tecnológica. Ese modelo no solo se refiere a la forma de incorporación de la tecnología importada: trasplante, adaptación, absorción, etc. Se refiere al conjunto de relaciones económicas, tecnológicas y financieras con el exterior porque es en este contexto que se desarrollan el sistema científico-tecnológico de cada país y sus vínculos con el sistema productivo. En otros términos, la demanda de innovaciones y tecnología y su impacto sobre el desarrollo técnico-científico está fuertemente condicionado en cada país por el contexto internacional y los vínculos entre este y sus sistemas productivos y científico-tecnológicos.

El modelo de conexión externa predominante en los países latinoamericanos tiene las siguientes características: exportación de productos primarios - importación de bienes industriales de creciente contenido tecnológico - fuerte gravitación de las subsidiarias en el sector industrial - desequilibrio del balance de pagos y endeudamiento externo. Los obstáculos al desarrollo latinoamericano podrían definirse en torno a las características de ese modelo de conexión externa al que se ha llegado después del proceso de sustitución de importaciones e industrialización de las últimas

décadas. La contrapartida de ese modelo, en el plano del desarrollo científico y tecnológico, es el *trasplante* de tecnología y la insuficiente integración entre la demanda y la oferta interna de tecnologías.

En otros términos, la actual estructura de las relaciones exteriores de la América Latina es un obstáculo fundamental al desarrollo científico-tecnológico de los países de la región. La transformación de esas estructuras es, por lo tanto, una condición necesaria para ese desarrollo. Este requiere la superación del actual modelo de conexión externa y la formalización de un nuevo modelo. ¿En qué consiste?

Un modelo alternativo posible consiste en incorporar a las exportaciones latinoamericanas manufacturas de escaso contenido de tecnología provenientes de las industrias tradicionales, especializarse en el servicio de la demanda de tecnología de esas industrias y continuar dependiendo de la transferencia de tecnología para las industrias dinámicas que se desarrollen internamente y de la importación de manufacturas de alto contenido tecnológico. Algunas tendencias recientes en la economía internacional parecen insinuar un régimen de división internacional del trabajo y de la tecnología en que los países de la periferia acrecientan sus exportaciones de manufacturas de menor contenido tecnológico como complemento de sus exportaciones tradicionales de productos primarios. En ese esquema, los países industrializados continuarían siendo la fuente principal de aprovisionamiento de las tecnologías avanzadas y de las manufacturas de alto contenido tecnológico.

Ese régimen no ofrece a los países latinoamericanos un contexto externo adecuado a su proceso de desarrollo económico y tecnológico. Por un lado, el comercio mundial de manufacturas indica que son aquellas provenientes de las industrias dinámicas, fundamentalmente de las ramas químicas y mecánicas, las que tienen el comportamiento más activo; las exportaciones de manufacturas sencillas crecen a tasas superiores que las de productos primarios, pero menores que las provenientes de las industrias dinámicas. La estructura del comercio mundial refleja los cambios en la composición de la demanda y del desarrollo tecnológico que convergen en la rápida expansión de estas industrias.

Es previsible que la especialización en la exportación de manufacturas sencillas no superaría el desequilibrio generado por el

comportamiento de los productos primarios y que, dentro de ese esquema, América Latina registraría un déficit de largo plazo de su balance de pagos y el crecimiento continuado de su endeudamiento externo.

Ese modelo de conexión externa frustraría el proceso al desviar hacia el exterior la demanda más dinámica de innovaciones y de mayor potencial de transformación de la estructura productiva interna, vinculado con las industrias dinámicas. Implicaría frustrar también, el aprovechamiento integral del petróleo y minerales ferrosos y no ferrosos que pueden sentar las bases del rápido desarrollo de la petroquímica, la química de base y las industrias metalmeccánicas.

En consecuencia, la concentración de las exportaciones de manufacturas en las provenientes de las ramas tradicionales y la especialización tecnológica en torno de estas industrias no es una respuesta idónea a las necesidades del desarrollo económico y científico-tecnológico de la América Latina.

Otro modelo de conexión externa alternativa al vigente se apoya en el desarrollo de las industrias dinámicas, como respuesta a los cambios impuestos por la demanda y el desarrollo tecnológico, y proyectar al exterior el potencial productivo de esas industrias mediante la exportación, también, de manufacturas de alto contenido tecnológico. Se trataría, en resumen, de cerrar la brecha del contenido tecnológico de las importaciones y exportaciones de América Latina que, probablemente, ha estado creciendo pese a la industrialización de la región y al crecimiento de las exportaciones de manufacturas. Dentro de esta variante de conexión externa se viabiliza el desarrollo de los sistemas científico-tecnológicos nacionales y su integración con las industrias dinámicas y se abren, por lo tanto, plenas posibilidades al desarrollo técnico-científico y a su planificación.

Se ha visto que el sistema de división internacional del trabajo y de especialización del desarrollo tecnológico de los países avanzados se centra en torno del intercambio de bienes y tecnologías vinculado con las industrias dinámicas, que ha generado un régimen de integración de la demanda y oferta de tecnología en el nivel multinacional entre los países avanzados. Parece difícil participar en las corrientes más expansivas de la economía internacional sin formar parte de ese nuevo sistema.

Los obstáculos con que tropiezan las industrias dinámicas en América Latina y el desarrollo tecnológico vinculado con ellas son también obstáculos para la formalización del modelo de conexión externa que se comenta. Pero América Latina no puede encarar un proceso de desarrollo económico rápido hasta tanto supere la brecha existente entre la estructura de su producción y sus exportaciones y su actividad productiva incorpore los rubros más dinámicos impulsados por los cambios en la composición de la demanda y el desarrollo tecnológico.

Un problema fundamental en este campo es el del acceso a los mercados exteriores en los cuales es difícil competir con las corporaciones multinacionales; suelen existir, además, restricciones internas a las exportaciones como es el caso de las cláusulas restrictivas vinculadas con la utilización de tecnologías importadas. Es factible mediante la adopción de políticas orientadas a la exportación de manufacturas y la eliminación de obstáculos internos a la exportación, avanzar en la dirección señalada. En el nivel del mercado latinoamericano los países de la región tienen amplias oportunidades de ensanchar la demanda y promover su desarrollo tecnológico. En principio, es factible reproducir en América Latina un sistema de integración industrial y tecnológica en el nivel de las industrias dinámicas como existe entre los países avanzados. Esta integración regional fortalecería a su vez las posibilidades de participar en el sistema más amplio a escala internacional.²⁰

La coordinación de las políticas de compras del sector público es un instrumento fundamental para ese proceso de integración regional. Los acuerdos de integración sectorial, como los contemplados en el Grupo Andino, son otra herramienta clave del proceso. Y la vinculación entre ambos parece indispensable si se decide avanzar en esa área estratégica de la integración regional.

Dentro de este proceso debe prestarse especial atención a la situación de los países de menor dimensión y desarrollo relativo en que los industrias dinámicas son prácticamente inexistentes. Su vinculación con un proceso de integración y desarrollo técnico-científico, en torno de esas industrias, los dejaría al margen de sus beneficios si es que no se promueve el desarrollo de ciertas actividades dentro de esas industrias vinculadas al mercado regional.

²⁰ Ferrer, A., "Integración latinoamericana...", *op. cit.*

En realidad, la especialización de la producción industrial de esos países es la única vía abierta para la profundización de su desarrollo y la incorporación de actividades vinculadas a las industrias dinámicas en sus estructuras productivas. En este sentido, la experiencia que se recoja de la participación de Bolivia y Ecuador en el desarrollo de los acuerdos sectoriales de integración en el Grupo Andino será de fundamental importancia para determinar la viabilidad del proceso. Debe recordarse que la dimensión económica no es un obstáculo al desarrollo cuando la técnica moderna penetra en las estructuras productivas, como lo revela la experiencia de los países europeos de menor dimensión en los cuales, precisamente, la especialización de su producción industrial en el marco internacional es una condición fundamental de los altos niveles de desarrollo alcanzados.

El papel de las subsidiarias en la integración latinoamericana de las industrias dinámicas es una cuestión de fundamental importancia. En las condiciones prevalecientes en la región, la integración regional podría convertirse en una integración entre subsidiarias más que entre estructuras productivas y centros de decisión nacionales.²¹

En resumen, el modelo de conexión externa es fundamental para el desarrollo científico-tecnológico. La formulación de políticas en este campo exige indispensablemente la definición previa del modelo que se promueve dentro del proceso de desarrollo económico y social de cada país.

La especialización *intraindustrial*, tanto al nivel de la producción como de los servicios tecnológicos, posibilita la formación de sistemas económicos nacionales diversificados y complejos de eficiencia creciente y abiertos al intercambio exterior. Ese tipo de especialización proporcionaría la respuesta a la necesidad de convergencia entre la integración regional y el desarrollo nacional de las estructuras productivas y los sistemas científico-tecnológicos de cada país.²² Desde este punto de vista, la integración de las industrias dinámicas es un instrumento fundamental de las políticas nacionales de desarrollo industrial y científico-tecnológico.

²¹ Ferrer, A., "Industrias básicas...", *op. cit.*

²² Ferrer, A., "Integración latinoamericana...", *op. cit.*

Capítulo IV

Políticas de desarrollo científico-tecnológico

En el marco del desarrollo económico y social, la planificación, formulación y ejecución de políticas de ciencia y técnica persiguen tres objetivos fundamentales: a) expandir la demanda; b) orientar esa demanda *hacia adentro*, y c) expandir la oferta e integrar crecientemente la importación, asimilación y creación de tecnología con el sistema productivo.

Las políticas destinadas a satisfacer el primer objetivo pueden definirse como *implícitas* en cuanto dependen de un ámbito de decisión más amplio y que incluye el del desarrollo científico-tecnológico. La aceleración de la tasa de crecimiento y del ritmo de transformación estructural; el desarrollo de las industrias intensivas en investigación; la modernización de la agricultura de subsistencia; la absorción de las actividades urbanas marginales en servicios y sectores productores de bienes de mayor productividad; la elevación de la tasa de acumulación de capital, son elementos integrantes del proceso de desarrollo económico y social que expanden la demanda de ciencia y técnica. De hecho, no podría concebirse una política en este campo fuera del marco de la expansión y la transformación estructural del sistema económico-social, incluyendo los términos de su inserción en la economía mundial. Del lado de la expansión de la demanda, puede concebirse que la rebaja de los costos de la tecnología aumenta el *poder adquisitivo* de los usuarios y tiende a expandir su demanda real. Las medidas con este objetivo, como las referidas a la rebaja de costos de la tecnología importada, entran en el campo de las *políticas explícitas* directamente vinculadas al campo científico-tecnológico.

El segundo objetivo consiste en orientar crecientemente la demanda *hacia adentro* para elevar la participación de la oferta local en el abastecimiento de la demanda global de ciencia y técnica. Este objetivo puede definirse en términos de sustitución de importación de tecnología. Las políticas en este campo son eminentemente *explícitas* y sus instrumentos principales son el régimen de importación de tecnología, el tratamiento a las inversiones extranjeras directas, la política de compras estatales y el sistema de información.

Finalmente, la expansión de la oferta se refiere a la tecnología importada y a la producida por el sistema científico-tecnológico interno. En las condiciones contemporáneas ambas fuentes de la oferta están indisolublemente asociadas. La importación constituye una vía insustituible de acceso al conocimiento generado en los países centrales y, al mismo tiempo, debe ser utilizada como una palanca de fortalecimiento de la capacidad interna de asimilar y crear tecnología. Esta capacidad interna descansa, a su vez, en los recursos humanos disponibles, la flexibilidad de la estructura institucional y la vinculación entre la oferta de conocimientos y el sistema productivo. Esta integración se refleja en los vínculos establecidos al nivel de la firma y en la formulación y ejecución de proyectos y programas específicos para la aplicación de innovaciones y del conocimiento disponible a la solución de problemas concretos del sistema económico y social.

Régimen de importación de tecnología

El régimen de importación de tecnología se apoya en la legislación de propiedad industrial, el registro de contratos y licencias, los procedimientos de desagregación de tecnología importada y el sistema de búsqueda internacional.

1. Legislación de la propiedad industrial

Existe un consenso generalizado en los países de América Latina y otras áreas en desarrollo de que las legislaciones en materia de propiedad industrial y la adhesión a convenios internacionales, como la Unión de París, no responden a sus intereses nacionales. Dice Salgado que esa legislación "no ha servido para estimular la in-

ventiva y la innovación en los países no desarrollados y su función principal ha sido consagrar un monopolio tecnológico por parte de los países industrializados".¹ El tema ha sido objeto de un amplio debate internacional en los últimos años y fortalecido el criterio de que "los sistemas de patentes no se han creado en interés del inventor, sino de la economía nacional. Las normas y disposiciones de los sistemas de patentes no están regidos por el derecho civil o el derecho común, sino por el de la economía política".²

Este tipo de enfoque se está difundiendo en América Latina y su puesta en práctica constituye un requisito previo a una reforma de los regímenes y prácticas de importación de tecnología en el marco de las políticas nacionales. En el caso de Brasil, la ley de 1970 que creó el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI), sobre la base del viejo Departamento de Propiedad Industrial, se apoyó en el carácter prioritario de los aspectos económicos sobre los jurídicos en materia de propiedad industrial, y en la condición de la patente, como vehículo de información tecnológica, de bien económico y no esencialmente intelectual, que participa en el mercado y está sujeto a las leyes económicas.³

En el Grupo Andino, la Decisión 24 establece un conjunto de normas que afecta al régimen de propiedad industrial como la obligación del registro de todo contrato de patentes y marcas, la prohibición de varias cláusulas restrictivas en dichos contratos, la autorización a la Comisión para decidir la abolición del sistema de patentes en los sectores en que ello pareciera conveniente y la creación de una Oficina Regional de la Propiedad Industrial. En la propuesta de la Junta del Acuerdo de Cartagena sobre la misma materia se proponen cambios en la tradicional legislación sobre patentes, la abolición del monopolio de importaciones por parte del titular de la patente; fijación de un plazo máximo de 10 años para la validez y caducidad a los 5 años si ella no fuera adecuadamente explotada en el país; el establecimiento de licencia obligatoria a los 5 años (3 si no fuera debidamente explotada) de

¹ Salgado, G., "El Grupo Andino y la inversión extranjera", *Comercio Exterior*, México, febrero y marzo de 1973.

² Naciones Unidas, *La función de las patentes en la transmisión de la tecnología a los países en desarrollo*, Nueva York, 1964.

³ Bandeira, A. C. y G. R. Coaracy, *A renovação do sistema de propriedade industrial no Brasil*, Washington, mayo de 1973.

concedida la patente, lo que pone fin al privilegio del monopolio; dar al titular la responsabilidad de la prueba de la explotación de la patente y abolición de esta para productos farmacéuticos, limitándose exclusivamente a los procesos.

En el caso de Brasil la exclusión del derecho de patentabilidad abarca, entre otros, los productos químico-farmacéuticos y alimenticios y sus procesos; las variedades o especies de microorganismos; sistemas y programaciones y todo lo referido a la transformación del núcleo atómico.⁴

Los ejemplos dados ilustran la tendencia predominante en la América Latina para poner la legislación de propiedad industrial al servicio del desarrollo de los países del área. Sostiene Salgado que "en rigor, los únicos límites a una reforma de fondo del sistema están dados por el grado en que un país o un grupo de países está dispuesto a correr el riesgo de un conflicto con los círculos interesados en su preservación tanto en las naciones industriales como en los propios países en desarrollo, círculos que son sin duda activos y poderosos". En el contexto de las consideraciones formuladas en otra parte, puede suponerse que las restricciones externas a la reforma sean menos inflexibles que las asentadas en los grupos internos asociados a la situación vigente en la materia.

Entre las experiencias internacionales ilustrativas de los beneficios que pueden obtenerse de la reforma del régimen de patentes figura el desarrollo de la industria farmacéutica en Italia realizado al amparo de la no patentabilidad.⁵ En ese país desde 1939 no se reconoce la patentabilidad de productos y de procesos farmacéuticos. Razones éticas (la prioridad de la salud) justificaron en su momento la decisión que respondió a los objetivos autárquicos de la política económica de la época. En vísperas de la Segunda Guerra Mundial, Italia necesitaba independizarse de los monopolios de las potencias aliadas, estrechar vínculos con las firmas alemanas y respaldar la industria nacional.⁶

⁴ *Ibid.*

⁵ JUNAC, "Resumen de los estudios...", *op. cit.*, pp. 57 y ss.

⁶ Poco tiempo después los Estados Unidos adoptaban medidas similares: expropiar como propiedad enemiga patentes farmacéuticas italianas y alemanas que fueron libremente utilizadas por la industria norteamericana. La referencia es importante para explicitar la vinculación entre el régimen de la propiedad industrial y los objetivos nacionales.

En Italia, con posterioridad a la guerra, se mantuvo el sistema de no patentabilidad respaldándolo en los requerimientos del sistema de seguro médico y las necesidades del desarrollo industrial.

Sobre la base del régimen de no patentabilidad Italia desarrolló una industria farmacéutica integrada productora de materias primas y productos activos y no solo confeccionadora de productos. Es interesante observar que, desde su inicio, el régimen no desalentó la entrada de inversiones privadas directas del exterior. Antes y durante la guerra fueron capitales alemanes y suizos, posteriormente capitales de origen norteamericano.

En plazos relativamente breves la industria italiana llegó a producir prácticamente todas las materias primas o principios activos de la farmacopea mundial. Inclusive se registraron avances originales con la elevación de la potencialidad terapéutica de los productos. El sistema de copia industrial se constituyó en la vía de incorporación de tecnología del exterior sobre la base de una dotación mínima y eficiente de biólogos, microbiólogos, químicos y especialistas en síntesis de productos químicos capaces de *invertir* la tecnología, es decir, descubrir a partir del análisis del producto el proceso a través del cual se puede llegar a este; es decir, el *componente medular* de la tecnología. A pesar de los problemas a que se hará referencia enseguida, los precios internos de Italia y los de exportación resultan menores que en otros países con patentabilidad de productos y/o procesos.

La experiencia italiana permite extraer dos conclusiones. La primera, el impacto positivo del régimen de no patentabilidad de productos y procesos farmacéuticos en el desarrollo de una industria nacional integrada en ese sector. La segunda, la esterilización de parte importante de esos frutos por la entrada indiscriminada de capitales extranjeros y la no racionalización de los sistemas de marcas y de propaganda.

Los frutos del régimen de no patentabilidad fueron en gran parte frustrados por la entrada indiscriminada de capital extranjero (incluyendo la compra de empresas locales existentes) y la no racionalización de los sistemas de marcas y de propaganda.⁷ En 1966, casi el 90% de las ventas en el mercado interno eran realizadas por

⁷ En 1964 se estimaba que los gastos en propaganda eran casi siete veces mayores que los de investigación y desarrollo. JUNAC, "Resumen de los estudios...", *op. cit.*, p. 72.

empresas con un capital mayoritariamente extranjero. Eso permitió regular el papel disruptivo de empresas italianas en el cartelizado mercado mundial de productos y procesos farmacéuticos. El creciente control extranjero de la industria permitió el acceso a sistemas de distribución ya establecidos y asegurar volúmenes de venta y el control de mercados. La *racionalización* de la producción con criterios monopólicos produjo la supresión de la producción interna de algunas materias primas y la clausura de laboratorios innecesarios en la estrategia de las corporaciones multinacionales. La extranjerización de la industria sustituyó el control de esta mediante el régimen tradicional de patentes.

Esta larga referencia a las conclusiones de un informe de la Junta del Acuerdo de Cartagena tiene el propósito de enfatizar la indispensabilidad de integrar los diversos instrumentos de la política de importación de tecnología para lograr un avance sistemático en el desarrollo científico-tecnológico y la ampliación del área de autonomía de un país.

2. Registro de contratos y licencias

El registro obligatorio de contratos y licencias de venta de tecnología y uso y explotación de patentes y marcas se ha difundido en los últimos años en el ámbito latinoamericano. La reciente ley mexicana en la materia es un buen ejemplo de los objetivos perseguidos y los instrumentos utilizados. La ley establece la obligatoriedad del registro de toda operación que implique una venta de tecnología o de uso de patentes y marcas bajo la forma de suministro de tecnología *no incorporada* (planos, diagramas de producción, etc.), provisión de ingeniería básica o de detalle para la ejecución de instalaciones o la fabricación de productos; la asistencia técnica; concesión de uso o autorización de explotación de marcas, patentes de invención, de mejoras, modelos y dibujos industriales. Se crea al efecto un Registro Nacional de Transferencia de Tecnología, que opera en vinculación con la Secretaría de Industria y Comercio. La validez legal de los contratos depende de su inscripción y la misma condición debe cumplirse para gozar de los beneficios de las diversas disposiciones de fomento existentes. La ley establece los casos en que no se aceptará el registro y ellos incluyen una larga nómina dentro de la cual se destacan aquellos contratos que

contengan normas restrictivas en materia de exportaciones; investigación y uso de componentes tecnológicos locales; la atadura a la compra de equipos e insumos de fuente determinada y las normas de competencia. Queda excluida de la obligatoriedad del registro la tecnología *incorporada* en bienes de capital y normas y especificaciones necesarias para las reparaciones o emergencias en ciertas condiciones. Las operaciones de empresas maquiladoras se registrarán por sus propias disposiciones.

En el Grupo Andino se prevé, en el marco de la Decisión 24, un régimen de registro obligatorio con participación de las oficinas nacionales competentes que persigue los mismos objetivos básicos de la comentada ley mexicana y las vigentes en otros países.

El registro obligatorio cubre uno de los campos fundamentales dentro de un régimen orgánico de importación de tecnología y de desarrollo del potencial científico-tecnológico interno. Por un lado, aumenta la información disponible y explícita las condiciones de los contratos en términos directos e indirectos. Por otro, prohíbe la incorporación de cláusulas restrictivas en aquellos que constituyen elevados costos indirectos, que son de práctica generalizada en los contratos de venta de tecnología y de uso de marcas y patentes en América Latina. Los instrumentos coercitivos para imponer la obligatoriedad del registro son decisivos: la vinculación con la vigencia legal de los contratos y la posibilidad de acogimiento a la legislación de fomento.

La información que surge del registro es de enorme valor para apreciar la naturaleza de las corrientes de tecnología importada. En el caso de la Argentina se ha encontrado, por ejemplo, que el 60% de las contrataciones de tecnología con el exterior tienen por objeto principal adquirir la autorización por el empleo de marcas extranjeras. Frecuentemente, tales contratos no implican la transferencia de tecnología y tienen el propósito de emplear en el mercado el prestigio de marcas originales de los países centrales. De este modo, el pago de regalías no está justificado por una incorporación real de tecnología sino que implica un costo adicional del llamado *efecto de demostración* para los países periféricos. Según un estudio del Instituto Nacional de Tecnología Industrial,⁸ la diversificación de marcas tiene consecuencias directas sobre la eficiencia de

⁸ Referencia en *El Cronista Comercial*, Buenos Aires, 4 de febrero de 1974.

la producción, al desarrollarse un mayor número de productos que los que permite la dimensión del mercado argentino.

Según la misma fuente, este proceso tiene consecuencias sociales negativas ya que se da fundamentalmente en productos de consumo masivo, cuyas necesidades se generan por medio de publicidad. Así se pagan grandes sumas en concepto de regalías por marcas en golosinas, vestimenta, cosméticos, artefactos eléctricos, bebidas, etc. Esto distorsiona el sistema de precios relativos del mercado elevando los correspondientes a las marcas de prestigio internacional. De este modo, productos perfectamente sustitutivos entre sí se pagan a precios altamente diferenciados, según la marca que los presenta.⁹

Además, el aumento de los precios de los productos que trae aparejado el pago de regalías por marcas, se manifiesta en artículos de importancia social como son los medicamentos. En este caso particular, la cesión de marcas impuestas en el mercado internacional es uno de los principales ítems de las contrataciones. Otra característica que surge de los contratos estudiados por el INTI es la predominancia de los contratos que versan sobre la introducción de productos nuevos acompañados generalmente por el proceso correspondiente. Se trata del mismo fenómeno ya reflejado en la sobreabundancia de marcas.

Información como la comentada contribuye a la formulación de una política de adecuación de las importaciones de tecnología a las necesidades del desarrollo nacional. El registro, por otra parte, es un paso previo a otro componente esencial de un régimen orgánico de importación de tecnología: la desagregación de la tecnología incorporada. Como en los casos de Brasil y Japón, el proceso de desagregación está íntimamente vinculado al registro de los contratos de compra de tecnología y de uso de patentes y marcas.

3. Desagregación de tecnología

En otra parte de este informe se destacó el papel central de la desagregación de tecnología en sus componentes *medulares* y *pe-*

⁹ En la política brasileña, el registro de contratos para uso de marcas se vincula con los compromisos de exportación que asume el contratante local (referencia formulada al autor por Jorge Sabato). Esto puede compensar parte de los costos mencionados en el texto.

riéricos. La experiencia japonesa es de gran interés también en este campo y, dentro de América Latina, la del Brasil es una de las más significativas. No es extraño que así sea. Se cumplen en esos países, salvando las distancias entre los niveles relativos de desarrollo tecnológico y económico, dos condiciones básicas para un proceso efectivo de desagregación de tecnología importada. Por una parte, prácticas administrativas eficientes. Por otro, un tamaño de mercado, diversificación de la estructura productiva interna y madurez del sistema científico-tecnológico suficiente como para aprovechar los beneficios de la desagregación.

Lo dicho implica que las políticas operativas deben ser suficientemente *realistas*, esto es, computar las características de la situación interna de cada país para evitar esquemas fantasiosos y lograr que el proceso de desagregación se integre efectivamente con la capacidad productiva y tecnológica internas. Una segunda consideración se refiere a la conveniencia de emplear una dimensión temporal que permita ir ampliando por etapas el proceso de desagregación y de integración con la capacidad interna de asimilación y creación de tecnología. En este sentido, es pertinente el esquema propuesto por la Junta del Acuerdo de Cartagena.¹⁰

Las políticas de desagregación tienen consecuencias profundas a diversos niveles. Ya han sido señaladas las vinculadas a la articulación de la importación de tecnología con el desarrollo de la capacidad interna de asimilación y creación. Además, la información que surge del proceso de desagregación abre perspectivas operativas, por lo menos, en tres campos adicionales: a) la planificación de la importación de maquinarias, equipos e insumos necesarios de manera generalizada para el desarrollo de varios proyectos dentro de un mismo sector o de varios sectores; b) la planificación de la producción interna para abastecer maquinarias y equipos e insumos para proyectos en los cuales se incluye tecnología importada; y c) la concertación a nivel regional o subregional de políticas tendientes a cumplimentar en nivel multinacional las posibilidades contenidas en los campos a) y b) anteriores.

Con respecto a la distinta capacidad de los países latinoamericanos de *absorber* el proceso de desagregación de tecnología deben mencionarse dos instrumentos específicos. Su importancia será

¹⁰ JUNAC, *Política subregional de desarrollo tecnológico*, Lima, 1973.

tanto mayor cuanto menor sea aquella *capacidad de absorción*, es decir, menor el nivel de desarrollo, diversificación estructural y madurez del sistema científico-tecnológico para operar en un amplio frente. Los instrumentos son: a) utilización de la asistencia técnica de los proveedores de equipos y tecnología para proceder a realizar el proceso de desagregación. Esto es particularmente factible en el caso de grandes proyectos industriales y de infraestructura en que existe competencia entre múltiples proveedores del exterior. Estos proyectos generalmente se licitan y puede incluirse, en las condiciones de los pliegos, la necesidad de desagregar la tecnología que se ofrece y de proponer la máxima participación de proveedores locales de bienes de capital e insumos y de tecnología (no solo para las *periféricas* sino también para las medulares). En un cierto sentido, se trataría de integrar con bienes y tecnología importada y local dos de los vértices del triángulo definido por Sabato y Botana, esto es, el vértice producción y el tecnológico. Esto solo es posible, en la medida que el tercer vértice, el sector público, establezca las reglas del juego adecuadas.¹¹ b) Formulación y ejecución de proyectos y programas específicos de desagregación de tecnología al nivel de empresas mediante el fortalecimiento de sus cuadros técnicos con el correspondiente apoyo del sector público. Este instrumento es particularmente viable en el caso de las empresas públicas y de las privadas que operen en las industrias intensivas de investigación. En el programa de desarrollo tecnológico propuesto por la Junta del Acuerdo de Cartagena se menciona explícitamente este instrumento.¹²

Pueden distinguirse tres *modelos básicos* para el funcionamiento del sistema de desagregación de tecnología: a) complementación entre el sector privado y público; b) papel preponderante de las empresas individuales; y c) a través de las empresas públicas bajo un proceso de planificación centralizada.

En el primer caso, un estudio de la JCNAC incluye al Japón.¹³ Al mismo caso puede agregarse la experiencia brasileña. En el segundo a Yugoslavia y el tercero a los países de Europa oriental.

El primer caso es probablemente el de mayor relevancia para

¹¹ Sabato, J. y N. Botana, *op. cit.*

¹² JUNAC, *Política subregional...*, *op. cit.*

¹³ JUNAC, "Resumen de los estudios...", *op. cit.*

la experiencia latinoamericana. Dentro de los procedimientos establecidos en Japón, se observa que una firma japonesa que decide importar tecnología debe presentar una solicitud al Ministerio de Finanzas y al ministerio competente en el área, normalmente el de Industria y Comercio (MITI), con toda la información necesaria para identificar la tecnología y su costo, el proyecto de contrato, los servicios de ingeniería y de asistencia técnica, y el proyecto industrial del cual forma parte la tecnología importada con su evaluación técnica y económica. Los técnicos del MITI analizan la solicitud y formulan la evaluación técnico-económica del proyecto, los términos y restricciones del contrato de licencia y opinan sobre la desagregación de la tecnología propuesta en sus componentes de ingeniería básica vinculados a la tecnología medular y la ingeniería de detalle vinculada a la tecnología periférica, identificando, en ambos casos, los servicios que pueden ser prestados localmente. Este proceso se realiza en estrecha consulta entre los técnicos del gobierno, la empresa interesada y las firmas de ingeniería japonesas. La importancia de este régimen para el desarrollo tecnológico del Japón surge de su eficacia operativa intrínseca y de su integración con el régimen de inversiones extranjeras (con la preferencia explícita a las firmas locales). No es concebible el desarrollo japonés y su área de autonomía en el plano internacional sin la gravitación dominante de los intereses locales y, en primer término, en las industrias intensivas en investigación. Sobre la vinculación entre el sector público y privado, un analista destaca

[...] el peculiar compañerismo existente entre la industria privada y el gobierno. Esta armonía es, en cierta forma, resultado de tradiciones históricas y, tal vez en mayor grado, un reflejo del sistema social del Japón. Uno de sus principales rasgos es la congruencia entre los objetivos del gobierno (y sus políticas tecnológicas) y aquellos de la industria privada. Esta coyuntura, sintetizada en una común comprensión de los intereses nacionales no evita, desde luego, los conflictos entre las firmas privadas y los departamentos gubernamentales, aunque dichos conflictos entre las firmas privadas y los departamentos gubernamentales, propenden a ser menos agudos que en la mayoría de los otros países industrializados.¹⁴

¹⁴ Jequier, N., "Hacia una política tecnológica: el modelo japonés", *Comercio Exterior*, México, agosto de 1972.

Con la excepción de la reciente experiencia de Brasil, es difícil encontrar en América Latina una articulación semejante entre los sectores público y privado.

En Brasil,¹⁵ el proceso de desagregación de tecnología está básicamente a cargo de la Secretaría de Información y Transferencia de Tecnología de INFI. La Secretaría analiza las solicitudes prestando especial atención a la existencia de tecnología en el país, las condiciones del comprador, la situación dentro del sector en que se ubica la solicitud y las condiciones de negociación (costos, plazos, etc.). Para el análisis se recurre a la información que surge de las demandas del sector privado y de los programas del sector público, a los conocimientos disponibles en el Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica, en el sector privado y en el sistema financiero del país. Este proceso es potencialmente muy rico en resultados en términos de desagregación de la tecnología importada en sus componentes medulares y periféricos y la identificación de las posibilidades de integración de la oferta local de bienes de capital, insumos y tecnología en proyectos con participación de tecnología importada. Entre otros aspectos, la experiencia brasileña difiere de la japonesa en cuanto a la ubicación de las empresas extranjeras en el proceso de transferencia de tecnología. La política del Brasil se orienta a regular el comportamiento de estas empresas en áreas como las condiciones de importación de tecnología y participación de las exportaciones en su producción total, antes que en la restricción lisa y llana de acceso como en el caso japonés. Asimismo, la estrategia brasileña enfatiza el respaldo al desarrollo tecnológico de las firmas locales (incluyendo las muy importantes ubicadas en el sector público) y la promoción de la asimilación y la creación de tecnología en áreas prioritarias del desarrollo nacional. La ubicación de las subsidiarias de corporaciones multinacionales abre una incógnita en cuanto a la viabilidad futura de la ampliación del área de autonomía del desarrollo tecnológico del país y de su inserción en el comercio mundial de manufacturas.

Los otros dos *modelos* de importación de tecnología tienen menor relevancia para América Latina. En los países de Europa oriental, el relativo aislamiento con respecto a los países exportadores de tecnología y el carácter público de todo el sistema

¹⁵ Bandeira, A. C. y G. R. Coaracy, *op. cit.*

productivo limitan la posibilidad de obtener experiencias con vigencia en la realidad latinoamericana, aunque casos como el de la industria de maquinarias-herramientas en Checoslovaquia¹⁶ ofrecen conclusiones interesantes. En cuanto al modelo de descentralización del proceso de desagregación de tecnología al nivel de las empresas, como en la experiencia yugoslava, el mismo presenta ventajas de flexibilidad operativa pero ciertas restricciones en términos de pérdida de autonomía global del sistema por la integración excesiva de firmas locales y extranjeras y la dificultad de proyectar, a partir del proceso de desagregación, políticas sectoriales de desarrollo industrial.

Conviene insistir en el hecho de que, en última instancia, la repercusión del proceso de desagregación de la tecnología importada depende de su articulación con el desarrollo global del sistema productivo y científico-tecnológico. Por ejemplo, la información obtenida al nivel de proyectos individuales debe posibilitar la *sustitución* de tecnología importada al nivel sectorial para cubrir demandas de otros proyectos en el mismo campo y desarrollos futuros. La validez del proceso de desagregación surgirá de la ampliación del componente tecnológico interno a través de la asimilación y adaptación de la tecnología importada y la participación creciente de tecnologías medulares creadas internamente.

4. Búsqueda internacional

La búsqueda internacional es el cuarto componente del régimen de importación de tecnología. La definición del concepto de búsqueda implica, en sí mismo, un cambio de actitud frente al proceso de importación de tecnología. Tradicionalmente, los países latinoamericanos han sido sujetos pasivos en las operaciones de compra-venta con débiles posiciones negociadoras basadas, en gran medida, en la insuficiencia de la información disponible sobre las condiciones del mercado mundial de tecnologías. La *búsqueda* constituye, por lo tanto, una transformación de la posición pasiva en activa, la ampliación de la información disponible y el fortalecimiento de la posición negociadora. Esto debe reflejarse en la rebaja de los costos directos e indirectos de la tecnología importada, su mayor

¹⁶ *Ibid.*

adecuación a la dotación de factores internos, la eliminación de restricciones a su uso, su desagregación y sustitución y en los otros procesos reveladores de la progresiva madurez del sistema y de la ampliación de su área de autonomía internacional.

La estrategia de la *búsqueda* está íntimamente ligada a la estrategia global de desarrollo económico y científico-tecnológico. El tamaño del mercado interno, la diversificación estructural de la economía, el desarrollo del sistema científico-tecnológico, las tradiciones institucionales y los vínculos entre los sectores privado y público, inciden en la determinación del área que abarcará el proceso de búsqueda. Debe partirse del principio de que este tiene un propósito eminentemente operativo destinado a implementarse en proyectos concretos de inversión y no la simple acumulación de información, salvo la que sirva para enriquecer y fortalecer la capacidad operativa de las búsquedas para proyectos y actividades específicas.

El concepto de *masa crítica* es aplicable al proceso de búsqueda. Los frutos de este dependerán de la dimensión, los recursos aplicables, las economías de escala y otras características del sector al cual se refiere la búsqueda. La posibilidad de desagregar la tecnología importada estará influida también por esos factores y la madurez del sistema científico-tecnológico y de la capacidad productiva de bienes de capital o insumos vinculados al sector. En una economía de gran dimensión y diversificación estructural la *masa crítica* se dará en un ancho espectro del aparato productivo y del sistema científico-tecnológico. Pero también inciden las decisiones de políticas y la estrategia global de desarrollo. En este contexto puede explicarse el objetivo de *gran país*¹⁷ de la estrategia tecnológica japonesa. Su objetivo "ha dejado de ser el de explotar los 'nichos' o 'almenas' del mercado internacional para, más bien, comprometerse en un esfuerzo sensato en todos los frentes tecnológicos, aun cuando ello resulte más costoso".

Ninguno de los países latinoamericanos tiene todavía dimensión suficiente como para abordar un frente tan amplio de búsqueda y desarrollo tecnológico. Pero este debe ser, por lo menos para los países de mayor dimensión del área y para el Grupo Andino, un objetivo explícito de política a mediano y largo plazo.

¹⁷ Jequier, N., *op. cit.*

Esto es, ir ampliando el proceso de búsqueda, de importación, asimilación, adaptación y creación de tecnología en un ancho frente que incluya prioritariamente a las industrias de vanguardia.

Como estrategia de corto plazo y hasta tanto la *masa crítica* permita ensanchar el frente de desarrollo tecnológico es necesario fijar prioridades dentro del proceso de búsqueda. Para ello es necesario identificar la *masa crítica* disponible en cada sector, las actividades que lideran el proceso de desarrollo y aquellas que tienen mayor efecto de arrastre sobre el conjunto del sistema económico y sobre la maduración de la infraestructura científico-tecnológica. La búsqueda deberá ser particularmente activa en los proyectos específicos de desagregación de tecnología a nivel de empresas y sectores a que se hizo referencia en otra parte de este ensayo.

De todos modos, aparte de la repercusión del proceso de búsqueda sobre la sustitución de tecnología importada, aquel es importante para otros objetivos como la rebaja de los gastos y la diversificación de las fuentes de abastecimiento de tecnología. En este sentido, puede afirmarse que la búsqueda debe abarcar prácticamente todas las áreas en que se importa tecnología. Lo que variará es, naturalmente, la profundidad del proceso.

En cuanto a los tipos de búsqueda, la JUNAC distingue tres áreas principales:¹⁸ a) la tecnología necesaria para el desarrollo de proyectos y actividades específicos. Esto incluye el análisis de las tecnologías existentes en el mercado mundial y sus tendencias; las fuentes de abastecimiento y la repercusión de las tecnologías alternativas sobre el desarrollo interno; b) las condiciones de compra de los insumos tecnológicos y la forma de concretar las operaciones; y c) la realizada por especialistas en las áreas prioritarias para comprender, apreciar, copiar y mejorar las tecnologías existentes en el mercado internacional.

Los agentes responsables de la búsqueda son diversos y existen múltiples experiencias en el plano internacional. En el caso de Japón es una responsabilidad compartida por las empresas y los técnicos y oficinas competentes del Estado, particularmente el MITI. La participación del Estado permite utilizar las reparticiones del sector público incluyendo las embajadas que pueden cumplir una función muy importante en la búsqueda internacional de tec-

¹⁸ JUNAC, *Política subregional...*, *op. cit.*, p. 54.

nología. En otros países como España y Suecia la responsabilidad principal corre por cuenta de las empresas con una cierta función coordinadora del Estado. En la experiencia de la India e Italia las empresas consultoras de ingeniería cumplen una función decisiva. En la India la búsqueda y desarrollo de tecnología para la industria siderúrgica está a cargo de una empresa de ingeniería privada y el sistema ha sido de gran eficacia. En Italia, una empresa del grupo IRI, Italmimpianti, cumple la función de empresa consultora de ingeniería en el sector siderúrgico y es responsable del proceso de búsqueda y de la investigación y desarrollo realizados dentro del país.

No deberían adoptarse normas rígidas en cuanto a la asignación de las responsabilidades de búsqueda. La situación varía de país a país en función de sus tradiciones institucionales y grado de desarrollo. Y, dentro de cada país, puede variar de sector a sector. En todo caso, en América Latina, en que al nivel de la empresa privada y pública predomina todavía una actitud pasiva, parece indispensable que los técnicos y oficinas competentes del Estado desempeñen un papel muy importante que será efectivo en la medida en que se integre con las empresas responsables de producir.

Los instrumentos de acción del proceso de búsqueda son también múltiples. Se advierte una crítica generalizada y explicable contra las actitudes *pasivas* en la importación de tecnología, esto es, aquellas en que el adquirente *no compra* sino que *le venden*. Sin embargo, es concebible modificar las formas operativas de algunas formas tradicionales de compra de tecnología y bienes de capital incorporándolas dentro de una activa estrategia de búsqueda y desarrollo tecnológico. Por ejemplo, el tradicional sistema de licitaciones adecuadamente manejado puede ser útil e, inclusive, movilizar el ya propuesto apoyo de los proveedores en la desagregación de la tecnología importada y la determinación de la participación de componentes nacionales. En este sentido, los pliegos de licitación deben ser muy precisos en términos de la desagregación deseada y en la preparación de los mismos, particularmente al nivel de los grandes proyectos de infraestructura y de industrias básicas, deberían participar técnicos del gobierno, empresas de ingeniería de consulta y técnicos de las empresas productoras de bienes de capital e insumos que podrían participar del proyecto. Bien manejado este procedimiento puede aprovechar la energía y conocimiento del proveedor para los fines de movilización de recursos

internos. Las crecientes condiciones de competencia internacional entre proveedores de tecnología y bienes de capital de varios países industrializados y, también de países del Este, facilitan la aplicación de estos criterios. Es importante que en la ponderación de los elementos para efectuar la adjudicación se dé alta prioridad a la participación de tecnología y componentes locales y, cuando corresponda, al establecimiento, simultáneamente con la ejecución del proyecto, de las oficinas técnicas para la asimilación y adaptación de la tecnología importada y un posterior proceso de creación original.

La mayor dificultad para este tipo de decisiones probablemente radique más en el comportamiento de las empresas locales que en la actitud de los proveedores extranjeros. En el nivel de proyecto, las empresas privadas y públicas se inclinan por la importación de *paquetes tecnológicos* completos con el argumento que disminuye los riesgos, acelera la ejecución y evita complicaciones a los administradores de las empresas. Pero esto, que no es necesariamente cierto a nivel de proyecto, es falso a nivel de la economía nacional porque no se computan los *beneficios intangibles* derivados de la sustitución de tecnología y de bienes de capital e insumos importados. En la experiencia argentina, en torno de la llamada Ley de Compre Nacional, los mayores obstáculos provienen de la resistencia de administradores de empresas públicas.

Otro elemento para viabilizar el esquema propuesto es *desatar* al nivel del proyecto no solo la tecnología sino, también, sus otros componentes y, en primer término, el financiamiento. En la medida en que las licitaciones convocan a los oferentes a proponer también el financiamiento del proyecto se restringe la posibilidad de ser más rigurosos en las condiciones de desagregación de la tecnología y la participación local. En las presentes condiciones del mercado financiero internacional es innecesario atar el financiamiento a la compra de equipos y tecnología ya que los recursos financieros pueden obtenerse independientemente, por otras vías del mercado financiero internacional. Nuevamente, en la experiencia argentina existen algunos ejemplos interesantes. En una de las mayores obras de ingeniería vial y ferroviaria del país, el complejo ferro-vial de Zárate-Brazo Largo, la vinculación del financiamiento con la ejecución de la obra en la licitación original determinaba un excesivo componente importado. Al replantearse la operación

y separarse el financiamiento de la ejecución, se dio preferencia a empresas locales para la ejecución de la obra y se promovió la participación de ingeniería local y de materiales producidos en el país con lo cual aumentó sustancialmente la participación interna en la ejecución del proyecto.

En cuanto a la búsqueda de tecnología en el exterior, un aspecto muy importante es la toma de contacto con los centros de excelencia internacional y con las prácticas que en los países avanzados han dado frutos en el proceso de búsqueda y desarrollo tecnológicos. En este campo, los estudios realizados por la JUNAC son particularmente valiosos e ilustran acerca de las múltiples vías a utilizar para la toma de contacto y la colección de experiencias disponibles en otros países.

La misma JUNAC ha elaborado una serie de ideas de otro aspecto del proceso de búsqueda que es el realizado a nivel subregional en el marco del Grupo Andino. Aquí parecen particularmente importantes las búsquedas que se hagan al nivel de los programas sectoriales de desarrollo industrial y los proyectos andinos de desarrollo tecnológico.¹⁹

Régimen de inversiones extranjeras

Las subsidiarias de corporaciones multinacionales ocupan una posición importante en las economías latinoamericanas y en el proceso de importación de tecnologías, fundamentalmente en las industrias dinámicas y la explotación de recursos minerales. No puede concebirse la formulación de una estrategia de desarrollo científico-tecnológico sin explicitar el papel que ocupan las subsidiarias en el sistema económico, en el control de recursos internos, en el mercado nacional y el comercio exterior, en el proceso de importación, asimilación, adaptación y creación de tecnología.

La cuestión es vital pero no se decide al nivel de la política científico-tecnológica sino en el marco más amplio de la política económica y de la formación de las estructuras del poder y de la inserción de cada país en la economía mundial.

¹⁹ JUNAC, *Política subregional...*, op. cit., pp. 34 y 69, art. 13, inc. a.

Pueden distinguirse tres modelos básicos de participación de las empresas extranjeras en el desarrollo industrial y tecnológico.

a) La orientación del desarrollo de las subsidiarias para que cumplan un papel más activo en la adaptación y asimilación de tecnología, en su integración con el sistema productivo interno a través de los eslabonamientos hacia atrás y en la expansión y diversificación de las exportaciones. El control oligopólico de ciertos sectores por subsidiarias puede ser simultáneo con la promoción del desarrollo tecnológico en empresas nacionales, incluyendo, las públicas. La *estrategia brasileña* se ajusta a este modelo.

b) El control nacional de los sectores básicos de la economía fundamentalmente en las industrias de vanguardia. El proceso de *copiar-adaptar-innovar* se realiza a través de la importación de tecnología y del desarrollo dentro de empresas nacionales. La inserción en el comercio internacional de bienes y servicios y en las transacciones financieras se realiza mediante empresas nacionales. Este es, básicamente, el *modelo japonés* y corresponde también a la experiencia de países menores como Suecia.²⁰

c) Las subsidiarias crecen en competencia con las empresas nacionales dentro de un esquema de estrecha y creciente interdependencia entre las economías nacionales en que operan matrices y subsidiarias. La interdependencia se registra dentro de un sistema de *especialización intraindustrial* en que las economías intervinientes se especializan en distintos productos dentro de las mismas ramas sin perjuicio del liderazgo de uno de los países del sistema en las industrias de punta. Este es básicamente el *modelo europeo* en relación a la participación de subsidiarias norteamericanas. Este modelo se inserta en un *sistema atlántico* crecientemente integrado dentro del cual la Comunidad Económica Europea puede concebirse como un proceso de integración subregional. Esto no implica la inexistencia de problemas especiales para los

²⁰ Los acuerdos de *coproducción* entre empresas públicas y corporaciones multinacionales pueden considerarse como una variante dentro de este modelo. En esos acuerdos los intereses locales mantienen el control de la empresa y se determinan las responsabilidades y beneficios de cada una de las partes. Este esquema ha sido desarrollado en los acuerdos de empresas, particularmente europeas, con la Unión Soviética y algunos países árabes. La crisis petrolera ha estimulado a países como Francia y Japón a promover este tipo de modelo con países exportadores de petróleo.

distintos participantes del bloque como lo acaba de demostrar el conflicto del Medio Oriente y la crisis petrolera.²¹

Los proyectos vigentes en América Latina en materia de tratamiento a las inversiones extranjeras se mueven, predominantemente, en el ámbito de los dos primeros modelos descriptos. Se mencionó el caso brasileño como asimilable al primer modelo.

²¹ Los modelos europeo y japonés deben ubicarse atendiendo a la posición internacional de cada uno. Europa forma parte de la economía atlántica con una estrecha y creciente interdependencia con los Estados Unidos en función de comercio y flujos financieros. Salvo en algunos productos críticos, como petróleo y ciertos minerales, los países europeos son crecientemente autónomos en el abastecimiento de productos primarios (particularmente agropecuarios). Dentro del sistema, los Estados Unidos ocupan una posición dominante dada la dimensión de su economía, su liderazgo tecnológico y el alto grado de autoabastecimiento que caracteriza a ese país, incluyendo el petróleo. Aun en el caso de un área tan crítica como la de este combustible, la Comunidad Económica Europea parece haber supeditado en la reciente conferencia de Washington de países importadores de petróleo, su política mediterránea (básicamente su política de abastecimiento petrolero por medio del entendimiento con los países árabes) a un entendimiento global con los Estados Unidos. Sin embargo, el conflicto no está aún resuelto.

El caso de Japón es totalmente distinto. Depende fundamentalmente del abastecimiento de alimentos y materias primas provenientes de los países en desarrollo y sus mercados de manufacturas también dependen, en mayor medida que las economías del bloque atlántico, de aquellos países. La necesidad de proyectarse externamente en medida importante fuera del sistema de países capitalistas avanzados impuso, inevitablemente, una estrategia de desarrollo económico y tecnológico apoyado en el control nacional de sus recursos, mercados y estrategia internacional. Esto le ha permitido, además, seguir una política muy agresiva de penetración en los mercados de otros países desarrollados y, particularmente, de los Estados Unidos.

Ambos modelos tienen repercusiones profundas en las estrategias de desarrollo tecnológico. Los países europeos no han aprovechado, hasta ahora, las oportunidades que ofrece el Mercado Común para diseñar una estrategia de *gran país* y un esfuerzo en un ancho frente del desarrollo tecnológico. Si así fuera se impondría una revisión de la posición que ocupan las subsidiarias de las empresas norteamericanas que lideran el desarrollo en las industrias de punta en el mercado europeo. El proyecto europeo depende, en última instancia, de decisiones que aún no se han tomado en estos campos. Hasta ahora la estrategia de desarrollo tecnológico europeo, como señalan algunos observadores, consiste en especializarse en algunos campos y participar en el comercio mundial mediante el liderazgo de sus propias empresas en esos campos y de las exportaciones de las subsidiarias de las firmas norteamericanas. En el caso japonés, la estrategia tecnológica abarca, como ya se señaló, un amplio frente, e incluye el desarrollo de computadoras, aviones, reactores y combustibles nucleares, además de dinamizar el desarrollo de algunas industrias *tradicionales*, como la naval, mediante una activa participación en el mercado mundial.

En los últimos años se ha ampliado sustancialmente la libertad de maniobra de los países latinoamericanos para redefinir los regímenes de tratamiento a las empresas extranjeras. Sobre este punto se hicieron algunas consideraciones en otra parte de este ensayo. Existe un convencimiento creciente y generalizado de la necesidad de desagregar no solo el *paquete* tecnológico incorporado en las inversiones, sino también sus otros componentes y, en particular, el financiamiento y la tecnología de gerencia. El escaso aporte de recursos propios y la contribución decisiva en el financiamiento de los proyectos, de créditos del exterior y recursos internos indican que el componente financiero de la inversión extranjera puede ser, en buena parte, sustituido por la movilización de recursos a través de grupos locales, incluyendo la banca de fomento. El componente crítico de la inversión extranjera es normalmente la *tecnología de gerencia* y la *capacidad combinatoria* de conocimientos de distinto origen para integrar el *paquete tecnológico* de los proyectos. Difícilmente pueda concebirse una política de alternativa a la de la hegemonía de las subsidiarias de las compañías multinacionales si no se refuerza la capacidad interna en el campo de la tecnología de gerencia. En este sentido, es interesante la experiencia de Yugoslavia de importar ese tipo de servicios, por medio de empresas consultoras extranjeras especializadas, para emplearlos en la administración de empresas locales. La experiencia del IRI en Italia es también significativa y deben mencionarse las dos empresas vinculadas CIFAP (Formazione Addestramento Professionale) para la formación de cuadros de dirección y ANCIFAP para la formación y entrenamiento de obreros, técnicos y capataces.²² La formación de personal para salvar la *brecha gerencial* adquiere así una posición clave en la estrategia de desarrollo económico y tecnológico independientes. La formación de personal de dirección debería incluir los análisis de sistemas, la utilización de material de cómputo y procesamiento de información, la gestión financiera y comercial, la administración de personal y las diversas disciplinas que hacen a la conducción de las empresas. Dentro de la brecha gerencial debe destacarse la insuficiencia de la *capacidad combinatoria* de conocimientos a que se hizo referencia en otra parte de este informe. El *reciclaje* de los recursos humanos para mantenerlos al día de

²² Petrilli, G., *L'Etat entrepreneur*, París, Editions Robert Laffont, 1971.

los avances tecnológicos es un componente clave de desarrollo de esa *capacidad combinatoria*.

Dentro del mismo campo, debe mencionarse la necesidad de evitar que los mejores talentos gerenciales y cuadros técnicos valiosos se orienten predominantemente al servicio de subsidiarias de empresas multinacionales en virtud de las condiciones más atractivas de empleo que suelen ofrecer. El servicio de ese personal está encuadrado dentro de la estructura en la cual sirve. La capacidad de las empresas públicas y privadas nacionales de ofrecer alternativas atractivas de empleo es un elemento clave para la *nacionalización* de los gerentes.²³ Es claro que esto no sería posible si los sectores dinámicos de la economía están predominantemente en manos de empresas extranjeras.

En América Latina hay varias experiencias en el proceso de redefinición de la posición de las subsidiarias de corporaciones multinacionales. El modelo brasileño ha logrado resultados importantes dentro de los objetivos que persigue. El régimen de la Decisión 24 del Grupo Andino ha planteado como objetivo el control interno de las empresas que se beneficien del mercado ampliado y definido explícitamente la vinculación entre inversión extranjera y transferencia de tecnología. Los aportes de la JUNAC en la materia han alcanzado gran significación en el ámbito latinoamericano y en el conjunto de los países en desarrollo. En la experiencia argentina, a fines de 1970 se definió una estrategia de *argentinización* de las industrias básicas dando preferencia a los intereses privados y públicos locales en el desarrollo y ampliación de proyectos industriales de base. En ese caso, se adoptó un enfoque progresivo: la argentinización del crecimiento, en sectores cuyo ritmo de expansión duplica el conjunto de la economía, permitiría en pocos años rectificar el proceso de extranjerización y afirmar el control interno de los sectores industriales avanzados. Este esquema se integró con la política de *argentinización del crédito*, la creación del Banco Nacional de Desarrollo para fortalecer el flanco financiero y las preferencias a las empresas de ingeniería e industriales locales en la ejecución de proyectos del sector público. Recientemente ha sido aprobada una nueva ley de inversiones que tiene varios puntos en común con el régimen

²³ Expresión tomada de Helio Jaguaribe.

de la Decisión 24. Además, se están formalizando acuerdos con países del este de Europa que pueden llevar a concretar acuerdos de *coproducción* que se ubicarían dentro del segundo modelo descripto anteriormente.

Debe destacarse, por último, que el tratamiento de las inversiones extranjeras puede convertirse en un simple instrumento de restricción de inversiones y del desarrollo tecnológico si no se lo inserta con una activa política de desarrollo y movilización de recursos internos. Desde este punto de vista, ese tratamiento es solo un instrumento del proceso de desarrollo económico y científico-tecnológico que adquiere sentido en el marco de una estrategia global de desarrollo y transformación.

Política de compras del sector público

La política de compras de bienes y servicios del sector público es una de las herramientas básicas de promoción del desarrollo científico y tecnológico. La demanda de servicios técnicos del gobierno puede agruparse en tres grandes áreas: a) servicios de ingeniería y otras ramas técnicas para la formulación y ejecución de proyectos; b) servicios gerenciales y de administración para la conducción de empresas, organismos descentralizados y otros entes responsables de diversas actividades; c) servicios de investigación y desarrollo.

Dentro de la demanda total de tecnología, la originada en el sector público representa en los países desarrollados y en la América Latina una proporción elevada. Por otra parte, el Estado genera una parte sustancial de la demanda de tecnología incorporada en bienes de capital. La inversión pública en los países latinoamericanos representa entre 40% y 50% de la inversión bruta interna. La inversión pública ocupa un lugar preponderante en la demanda de las industrias metal-mecánicas. Aproximadamente el 50% de la demanda de equipos y materiales eléctricos se origina en el sector público. Este origen predomina también en la demanda de equipos de construcciones viales; material de transporte ferroviario, aéreo, naval y carretero; equipos hidráulicos y otros bienes de capital para el desarrollo de la infraestructura de transportes, comunicaciones y energía. En varios países el petróleo e industrias básicas, como la siderurgia, operan también dentro del ámbito del sector público.

La demanda del sector público repercute igualmente en las industrias productoras de bienes intermedios como la de cemento y las metálicas básicas. Además tiene importancia en la demanda de material y equipos científicos, de educación, material de oficina y equipos de cómputo.

En los países avanzados la vinculación entre la demanda del gobierno y la oferta interna de bienes y servicios juega un papel fundamental en el desarrollo y transformación de las estructuras industriales y de los sistemas científico-tecnológicos.

En conjunto, el sector público emplea proporciones muy importantes de los factores productivos disponibles. Considerando solamente las inversiones de las empresas públicas se advierte que ellas representaron en 1963, según datos del Centro Europeo de la Empresa Pública,²⁴ el 33,5% de las inversiones totales en Alemania, el 28% en Italia y el 23% en Francia.

Según J. M. Martín, la política de compras del sector público francés ha estado orientada a la creación de mercados para bienes de capital, la promoción de la investigación y desarrollo llevada hasta el nivel de ingeniería y a promover un sistema de estímulos al progreso técnico basado en la competencia y el control. Para un número significativo de empresas francesas, en ramas como mecánica pesada, equipos eléctricos y material aeronáutico, las ventas al Estado representaron hasta el 50% y el 60% de sus ventas totales. En las compras del gobierno se dio estricta preferencia a la industria nacional aunque sus precios excedían del 10% al 20%, en promedio, los del mercado internacional. El desarrollo de servicios de investigación y desarrollo dentro del sector público facilitó la adopción de estrictas normas técnicas de equipamiento y la promoción de la competencia entre empresas locales que estimularon la productividad y el desarrollo tecnológico en Francia.²⁵ Aparentemente, la experiencia francesa ha tenido éxito en evitar un doble peligro que enfrenta la política de compras del Estado: el de la distribución *equitativa* de los pedidos entre los proveedores del sector público y el monopolio de un proveedor.

²⁴ Petrilli, G., *op. cit.*

²⁵ Martín, J. M., "El papel de las empresas públicas en la creación y difusión de innovaciones tecnológicas. La experiencia francesa de postguerra", conferencia en la Universidad Católica Argentina, Buenos Aires, agosto de 1971.

Un aspecto importante del papel de las empresas públicas europeas se refiere a la formación de recursos humanos a diversos niveles para satisfacer sus propias demandas de servicios, incluyendo los gerenciales y de administración de empresas.

En los Estados Unidos, la incidencia del poder de compra del Estado ha sido fundamental para el desarrollo científico-tecnológico y la transformación de las estructuras industriales de ese país, sobre todo al nivel de las actividades de las industrias intensivas en investigación vinculadas a la defensa. La contribución del Estado al financiamiento de la investigación y desarrollo en varias de esas industrias, vinculado a contratos de compra de equipos y materiales, alcanza el 90% en la industria aeronáutica, 62% en la eléctrica y electrónica y 16% en la química.²⁶

Como se sostiene en un informe de la OECD:

Como cliente importante de numerosas industrias, el Estado ejerce una gran influencia sobre las presiones, los estímulos y los obstáculos que afectan la innovación, por la modalidad de sus métodos de compra, en otros términos, por la influencia que ejerce no sobre la tecnología misma sino sobre el mercado sobre el cual la tecnología se aplica. Al actuar como un cliente esclarecido y precursor, el Estado puede disminuir las considerables incertidumbres de la innovación tecnológica.²⁷

Esta contribución del Estado al desarrollo tecnológico incluye la difusión de tecnologías avanzadas a actividades tradicionales como en los casos de la aplicación de la experiencia aeronáutica a los transportes terrestres ultrarrápidos y la aplicación de la electrónica moderna a los servicios médicos. En buena medida, esa difusión se refiere a la aplicación de los equipos de cómputo, la informática y los sistemas de comando a múltiples actividades tradicionales.

La política de compras del sector público de los países avanzados se proyecta al plano de la cooperación recíproca. Ella incluye la coordinación de las compras de productos de alto contenido tecnológico (por ejemplo, en transportes, salud, comunicaciones y servicios públicos) y el estímulo, por medio de esa coordina-

²⁶ OECD, *Gaps in technology...*, *op. cit.*

²⁷ OECD, *Conditions du succès...*, *op. cit.*

ción, al sector industrial para desarrollar tecnologías avanzadas. Este último punto incluye el propósito de promover la formación de empresas con una escala de producción y tareas de investigación y desarrollo suficientes para competir internacionalmente.²⁸ La coordinación de la política de compras constituye uno de los instrumentos claves para el desarrollo de la capacidad tecnológica europea y de las industrias intensivas en investigación. Esa cooperación de los sectores públicos al nivel europeo podría incluir, conforme a una proporción,²⁹ la constitución de empresas públicas europeas en los sectores aeronáutico, electrónico, acero, energía e industrias de tecnología de punta. El avance real en estas áreas ha sido débil hasta ahora pero el enunciado del problema identifica su gravitación potencial e ilustra sus posibilidades en el ámbito de la integración subregional y regional de América Latina.

En América Latina el sector público no ha jugado un papel comparable al de los países desarrollados en el desarrollo industrial y científico-tecnológico. Diversos factores contribuyen a explicar la debilidad de los vínculos entre la demanda pública de bienes de capital y tecnología y la producción interna de bienes y servicios. Entre ellos la gravitación de la consultoría extranjera en la preparación de proyectos y la atadura de préstamos del exterior a determinadas proporciones de componentes importados que normalmente incluyen la ingeniería del proyecto. La falta de coordinación y programación de las compras contribuyen también a frustrar el impacto del gobierno sobre el desarrollo industrial y tecnológico. La frecuente dispersión del gasto entre diversas jurisdicciones (gobiernos centrales, estatales y municipales, organismos autónomos y empresas públicas) y la escasa coordinación entre las mismas, da lugar a la falta de estandarización en la demanda de equipos y materiales que impide a la industria especializada alargar las series de producción y absorber los costos de programas de investigación y desarrollo. La falta de programación de las compras a mediano plazo impide, también, formular planes de desarrollo a las firmas oferentes. Los cambios bruscos en los niveles de inversión pública y demanda de tecnología vinculados a dificultades financieras del Estado compromete también

²⁸ OECD, *Gaps in technology...*, op. cit.

²⁹ Petrilli, G., op. cit.

el desarrollo industrial y tecnológico. Lo mismo ocurre en la experiencia de algunos países con las demoras en el cumplimiento de los pagos del Estado a sus proveedores. Se advierte también la existencia de una *mentalidad importadora* en directivos de entes públicos en algunos países respaldada en argumentos tales como el menor costo de ciertos equipos importados, el mayor nivel de la consultoría extranjera, la brevedad de los plazos de entrega y la importancia de la asesoría externa para el mantenimiento, etc. Ya se señaló que estos argumentos pueden ser parcialmente válidos en tanto la incorporación de tecnología y el equipamiento del gobierno se evalúan al nivel de las cuentas de resultados del proyecto en el corto plazo. Dejan de serlo en un enfoque dinámico del problema de la política de compras de bienes y servicios del sector público. En tal sentido adquiere importancia el diseño de metodologías de evaluación de proyectos que computen los beneficios directos e intangibles emergentes del aumento del componente local de bienes y tecnología en las realizaciones del sector público. Como se sostiene en un informe del Grupo Andino:

[...] el desarrollo de la capacidad de confeccionar proyectos debería ser un aporte importante de la estrategia para adquirir control sobre las tecnologías empleadas, aprovechar al máximo el impacto sobre la economía derivado de la ejecución de proyectos y para aumentar la capacidad negociadora acerca de las necesidades de importación en la financiación de las inversiones.³⁰

Desde estas perspectivas, la política de compras públicas de bienes y servicios adquiere una importante función dentro de la estrategia de desarrollo económico y científico-tecnológico. Al respecto debería prestarse atención a las siguientes pautas de comportamiento del sector público: a) estandarización de las compras de productos seriadados; b) programación a mediano y largo plazo de las compras de bienes de capital y tecnología; c) preferencias a empresas consultoras locales y a los cuadros técnicos del sector público en la formulación y supervisión de proyectos con el objetivo explícito de desagregar la tecnología y los bienes de capital necesarios; d) es-

³⁰ JUNAC, *Bases generales para una estrategia subregional de desarrollo*, Lima, 1972.

trecha participación entre técnicos del gobierno, consultores privados y empresas en la formulación de las condiciones de compras de tecnología y equipos del exterior para proyectos específicos, particularmente en las obras de infraestructura y en sectores industriales bajo el área pública; e) ampliación del área de financiamiento externo *no atado* a la fuente de suministros, en particular cuando los préstamos se refieren a la preparación de proyectos;³¹ f) integración de cuadros técnicos locales con consultorías extranjeras cuando la tecnología importada sea necesaria para la ejecución de proyectos; g) utilizar la demanda de servicios de gerencia y administración para la formación de cuadros de conducción de empresas y actividades públicas.

Se han registrado avances positivos en los últimos años en la América Latina en este campo, tanto al nivel operativo como de la definición de la importancia del poder de compra estatal en la estrategia de desarrollo. A fines de 1970 se promulgó en la Argentina la ya mencionada ley de Compre nacional que instrumentó un conjunto orgánico de disposiciones en este campo. En un pasaje del mensaje que acompañó a esa ley se dice:

[...] debe ser objetivo gubernamental el de contribuir a una demanda sostenida y creciente para las empresas industriales, de construcción y las proveedoras de servicios locales, dentro de las exigencias de calidad y costos indispensables para el proceso de crecimiento. La opción entre la adquisición de bienes nacionales e importados queda a menudo resuelta, de hecho, antes de la licitación, al seleccionarse una determinada alternativa técnica entre las que ofrece el proyecto al fijarse las modalidades de contratación, al especificarse los bienes a adquirir, los plazos de entrega o la forma de pago. Por lo tanto, para canalizar las compras hacia el mercado local se requiere que a nivel de proyecto exista el propósito y la firme decisión de planear, proyectar y diseñar para lo argentino.

En Brasil existe una larga tradición de vínculos entre el poderoso sector público de ese país y la producción local de tecnología y de

³¹ La ley de "Compre nacional" de la Argentina prohíbe al sector público aceptar préstamos del exterior para la preparación de proyectos cuando estos están atados a la contratación de consultoría extranjera.

bienes de capital. Probablemente es Brasil el país en que la actividad consultora de ingeniería esté más desarrollada dentro de la América Latina y algunas de las firmas tienen volúmenes de operaciones respetables en escala internacional. En el Plan Básico de Desarrollo Científico y Tecnológico de ese país se otorga particular importancia a la política de compras estatales como instrumento de la estrategia adoptada.³² Entre los objetivos mencionados en este campo se destacan la utilización del poder de compra estatal para disminuir los riesgos inherentes al proceso de investigación mediante la expansión, garantía y previsión del nivel de la demanda pública. La adopción de preferencias para compras de bienes de capital producidos localmente se vincula a una política de financiamiento interno, competitiva con las fuentes de financiamiento de que gozan los proveedores extranjeros, instrumentada a través de FINAME (Agencia Especial de Financiamiento Industrial) y el Banco Nacional de Desarrollo. Entre otras medidas se prevé también la demanda pública para los servicios de institutos de investigación e incentivar a las firmas proveedoras del Estado a utilizar tecnología producida en Brasil y a producir tecnología cubriendo los riesgos que el proceso genere.

En Venezuela, en un reciente decreto del Poder Ejecutivo se dispone la obligación del sector público de contratar preferentemente servicios de investigación científica o tecnológica con institutos oficiales de investigación o instituciones privadas nacionales especializadas.

Los casos mencionados constituyen solo algunos de los ejemplos de los avances recientes en el campo analizado. Merece destacarse que en el seno del Grupo Andino, la Junta está estudiando por encargo de la Comisión la formulación de normas uniformes de compras estatales a nivel subregional. Este es un instrumento importante en el proceso de integración, particularmente en el campo de las industrias mecánicas de cuya complementación a nivel regional depende gran parte del éxito del proceso andino.³³

³² Brasil, Presidencia de la República, *Brasil: Plan for scientific and technological development 1973/1974*, Brasilia, 1973.

³³ Conforme al estudio sobre las Bases para una Estrategia Subregional de Desarrollo, en 1985 las industrias metal-mecánicas serían responsables del 56% de la sustitución de importaciones generada por la integración industrial.

Creación de tecnología

La importación de tecnología y el proceso de desagregación para promover su adaptación y asimilación es un cauce fundamental pero insuficiente para el desarrollo científico-tecnológico de los países latinoamericanos. Por dos razones principales. Primero, que la dotación de recursos, tamaño del mercado y nivel de desarrollo económico y social imponen soluciones técnicas que no pueden originarse totalmente en la adaptación y asimilación de la tecnología importada. Segundo, la existencia de problemas específicos de las economías y sociedades latinoamericanas sobre los cuales tampoco existen experiencias relevantes en los países desarrollados, como en el caso de las enfermedades tropicales, actividades artesanales, el desarrollo de zonas en que predomina la agricultura de subsistencia o la lucha contra la contaminación ambiental en economías subdesarrolladas.³⁴

Por otra parte, la importancia estratégica de la explotación de ciertos recursos naturales para el desarrollo y la inserción internacional de las economías latinoamericanas impone la búsqueda de soluciones tecnológicas originales y el fortalecimiento de la infraestructura científica-tecnológica para ampliar el área de autonomía frente a los grandes centros de poder económico mundial. Ejemplos en este sentido son el desarrollo en materia de petróleo, pesquerías, cobre y estaño.

Los planes de desarrollo existentes en los países de América Latina confieren una posición importante al proceso de creación de tecnología en áreas cuya prioridad es impuesta por las demandas de las sociedades y economías nacionales. El ámbito del proceso de creación está naturalmente determinado por la dimensión de cada país, el nivel de su desarrollo económico, diversificación de la estructura productiva y madurez del sistema científico-tecnológico.

La creación de tecnología para enfrentar la demanda de proyectos y actividades específicas requiere la combinación de recursos humanos, materiales y financieros en un determinado contex-

³⁴ Se considera que solo el 1% de los gastos en investigación y desarrollo en los países avanzados se refiere a problemas de interés específico de la periferia. JUNAG, *Política subregional de desarrollo tecnológico, op. cit.*

to institucional y dentro de un esquema operativo concreto. Esto puede darse principalmente al nivel de proyectos específicos de investigación en torno de problemas bien determinados.³⁵ El ámbito institucional puede ser un instituto especializado como, por ejemplo, el Instituto Venezolano de Petróleo y Petroquímica³⁶ o un arreglo *ad hoc* en que participan diversos institutos, particularmente cuando se trata de proyectos que requieren un tratamiento multidisciplinario. Puede concebirse, también, como en el caso del desarrollo siderúrgico de la India, que la tarea de investigación y desarrollo esté a cargo de una empresa de ingeniería especializada. Particularmente en el caso de empresas públicas que tienen una posición dominante en sectores claves, como por ejemplo, el desarrollo hidroeléctrico, la respuesta puede radicar en el fortalecimiento de sus departamentos de investigación y desarrollo para realizar los proyectos de investigación.

Muchos problemas, fundamentalmente en el campo del desarrollo regional sanitario y educativo, exigen la formulación de proyectos integrados con la participación de diversos entes y disciplinas. Ejemplos de estos proyectos son los incorporados en el mencionado Plan de Brasil, es decir, el programa de zonas tropicales húmedas, el programa de "cerrados", el proyecto de Aripuana y los proyectos RADAM y de relevamiento aerogeofísico. En el primer proyecto, por ejemplo, los objetivos perseguidos son el desarrollo de la producción agropecuaria, controlar el efecto de la deforestación con respecto al clima y las condiciones ecológicas, la preservación de la naturaleza y el control de la contaminación ambiental y la profilaxis e investigación sobre enfermedades de la región (fiebre amarilla, malaria, etc.). La responsabilidad del proyecto descansa en el Consejo Nacional de Investigaciones con la cooperación de la Superintendencia de Desarrollo de la Amazonia y la Universidad Federal de Pará.³⁷

³⁵ Esto incluye los objetivos del proyecto, la metodología de trabajo, los métodos de evaluación, el insumo de recursos humanos, materiales y financieros, los plazos de ejecución y sus etapas cuando corresponda, la proposición de los vínculos de los resultados del proyecto con el sistema productivo y la evaluación de los beneficios esperados.

³⁶ CONICET (Venezuela), *Plan preliminar de desarrollo científico y tecnológico 1972-1974*, Caracas, 1972.

³⁷ Brasil, Presidencia de la República, *op. cit.*

En la Argentina, el programa de aprovechamiento de las tierras de la zona del Chaco, incluido en el Programa de Desarrollo 1973-1975, plantea problemas similares de carácter multidisciplinario con la participación de diversas instituciones. En todos los casos, es indispensable una estrecha vinculación entre los equipos responsables de la investigación con las unidades productivas (empresas públicas y privadas, explotaciones rurales) tanto para recoger información y precisar las demandas del sistema económico-social como para que este *digiera* los frutos de la investigación.

A nivel regional, la JUNAC ha propuesto el desarrollo de proyectos andinos de desarrollo tecnológico (PADT) tendientes a enfrentar problemas específicos planteados a nivel regional. La propuesta incluye el régimen operativo de los proyectos con la participación de institutos de investigación y los niveles de decisión a nivel nacional y subregional.³⁸ Estos proyectos pueden ser de particular importancia en relación a los programas sectoriales de desarrollo industrial en torno de los cuales se generará la mayor parte de la demanda subregional de tecnología industrial para las ramas manufactureras dinámicas.

Los programas internacionales de cooperación técnico-científica como los desarrollados por la OEA, Unesco y Naciones Unidas, pueden jugar un papel significativo mediante el aporte de asistencia técnica para el desarrollo de proyectos específicos, incluyendo aquellos de significación social directa como los vinculados con el desarrollo de regiones atrasadas, la transformación de la agricultura de subsistencia y la mejora de las condiciones sanitarias.

Información

El proceso de desarrollo científico-tecnológico genera y demanda múltiples tipos de información. La organización de los flujos de información es un requisito básico para la incorporación de tecnología en el sistema productivo, la movilización de la infraestructura científica interna y el fortalecimiento de la capacidad negociadora externa para la compra de tecnología.

³⁸ JUNAC, *Política subregional...*, op. cit.

En el campo de la generación de información debe mencionarse la que surge del proceso de importación a través del régimen de propiedad industrial, los registros de contratos de compra y de uso de patentes y marcas, la desagregación de tecnología importada y la búsqueda internacional. Los registros sobre la inversión privada directa extranjera y los programas y políticas de compras gubernamentales proporcionan también un flujo de información fundamental sobre la demanda de tecnologías medulares y periféricas, de maquinarias y equipos, tecnologías alternativas disponibles, requisitos de personal calificado y mano de obra. La adaptación, asimilación y creación de tecnología por institutos, consultores de ingeniería, empresas públicas y privadas, generan corrientes adicionales de información. La organización y la facilidad del acceso a esta son esenciales para la adopción de las decisiones de inversión y de empleo de tecnología al nivel de proyectos, de programas sectoriales, de formulación y ejecución de las políticas económicas globales. "Información es poder" y la cantidad y calidad de la acumulada en un sistema científico-tecnológico y la disponibilidad de su acceso es un indicador clave del grado de madurez del sistema y de su integración con el aparato productivo.

Los planes de desarrollo económico y social y la estrategia global de crecimiento proyectan las demandas futuras del sistema productivo en el curso de su desarrollo y transformación. La información sobre esta demanda *anticipada* de ciencia y tecnología es un dato básico para la formulación de la política de desarrollo científico-tecnológico. Lo mismo ocurre con la evaluación de las tendencias de la economía y la ubicación del país en ese contexto. Por ejemplo, la apertura de líneas de desarrollo de nuevas exportaciones está indicando la demanda de tecnología que se generará en ellas. Un aspecto fundamental de la información que surge del lado de la demanda se refiere a los recursos humanos necesarios. El desarrollo del sistema económico y social y los programas y proyectos de desarrollo tecnológico, incluyendo los emergentes del proceso de importación y desagregación de tecnología, plantean requisitos en términos de dotación de recursos humanos que son datos para las políticas educativas y de formación técnico-científica.

Puede distinguirse otra área del sistema de información que se refiere al conocimiento de la dotación de recursos internos en términos de personal e instalaciones disponibles en institutos de

investigación, departamentos de ingeniería de empresas públicas y privadas, empresas consultoras, etc. Esta información es necesaria para planificar la utilización de recursos internos en la creación de tecnología y su vinculación con la tecnología foránea en el proceso de importación, adaptación y asimilación.

Pueden formularse algunas consideraciones básicas sobre la estrategia de desarrollo del sistema de información científico-tecnológico. La primera, que debe estar íntimamente integrada con el proceso de importación y creación de tecnología, restringiendo el campo de la información acumulada a la que efectivamente tenga vigencia para la producción, la ampliación de los conocimientos científicos básicos y la formación de recursos humanos. La segunda, que la complejidad creciente del proceso y la enorme masa de información que debe procesarse aconseja que el sistema de información se forme en etapas sucesivas que permitan la *digestión* de la información disponible por el sistema económico y social.

Legislación de fomento

Existe en los países latinoamericanos una larga tradición en materia de legislación de fomento del desarrollo. Las políticas de sustitución de importaciones, de financiamiento, de promoción de áreas rezagadas, se han ido consolidando y enriqueciendo en el curso de las últimas décadas. El manejo de las políticas globales en el campo fiscal y monetario tiene ya una larga tradición de vínculos con el fomento del desarrollo y la promoción del incremento del empleo y de la capacidad productiva disponible. Solo en tiempos recientes la legislación de fomento incorpora la variable tecnológica como uno de sus componentes esenciales. Lo mismo puede decirse de las políticas de financiamiento del desarrollo de los bancos de fomento. Por ejemplo, en la legislación sobre la promoción de la pequeña y mediana empresa existente en varios países se introducen criterios para incentivar el cambio tecnológico. Tal, por ejemplo, la reciente legislación argentina en la materia.

En el caso de la mediana y pequeña empresa un instrumento eficaz consiste en el abordaje del problema al nivel sectorial. Por ejemplo, en el caso de la industria textil, es factible la formulación de programas de modernización y fusión de empresas que

incluyan incentivos para el cambio tecnológico, la expansión de exportaciones y otros objetivos. Tales programas pueden apoyarse en el otorgamiento de incentivos fiscales, crediticios y de diverso tipo, a las empresas que cumplan con las propuestas del programa. En España este enfoque sectorial parece haber dado resultado en el caso de industrias tradicionales. En la Argentina, cuando se constituyó el Banco Nacional de Desarrollo se le confirió, como una de las responsabilidades básicas, la formulación y administración de tales programas en el marco de comisiones sectoriales de programación con la participación de los empresarios y de trabajadores del sector. Uno de los esquemas previstos entonces consistía en el saneamiento financiero de las empresas vinculadas con los programas sectoriales mediante la capitalización y/o consolidación a largo plazo de la deuda existente con bancos oficiales, el sistema de impuestos y de previsión social. En muchos casos en la Argentina, y seguramente en otros países del área, no es posible la modernización y el cambio de las funciones de producción de las empresas mediante la penetración de innovaciones tecnológicas, sin una reorganización de las firmas que incluya su saneamiento financiero. En la Argentina no han dado éxito en el pasado programas aislados llamados de *rehabilitación industrial* que tuvieron propósitos de corto plazo de salvar situaciones críticas inmediatas. Los problemas por los que atraviesa la pequeña y mediana empresa, incluso empresas nacionales de mayor dimensión, pueden enfrentarse eficazmente en el marco de políticas globales de saneamiento financiero, modernización de las estructuras organizativas, incentivo al cambio tecnológico, y apertura al comercio exterior. Como se ha dicho, este tipo de políticas puede ser abordado a nivel sectorial y en el marco de la estrategia global de desarrollo que permitirá evaluar el comportamiento esperado por el sector en el proceso de crecimiento.

Los incentivos fiscales y monetarios constituyen instrumentos generalizados en la reciente legislación de fomento de varios países. Existe, sin embargo, un consenso amplio sobre la utilidad menor de estas medidas con respecto a las *directas* de desarrollo tecnológico, como las analizadas en otras partes de este ensayo. Entre otras razones, la eficacia de los incentivos fiscales y monetarios aparece limitada por la concurrencia de incentivos de igual o mayor magnitud para el desarrollo regional, las exportaciones y

otros objetivos. Sin embargo, semejantes incentivos pueden resultar útiles si se insertan dentro de una estrategia global de desarrollo tecnológico que opere en un ancho frente. Las técnicas de legislación tributaria están suficientemente desarrolladas en la región y se utilizan en la práctica diversos tipos de desgravaciones para fomentar la investigación tecnológica en el nivel de la empresa. En materia de créditos, los otorgados en condiciones especiales en términos de plazo y tasa de intereses e, inclusive, la coparticipación en los riesgos de la entidad financiera otorgante, son prácticas habituales en bancos de fomento.

Capítulo V

Problemas de planificación y de organización del sistema científico-tecnológico

Características de la tecnología

La tecnología asume el doble carácter de mercancía y de producto e insumo fundamental del conjunto del sistema económico y social. Los objetivos son, entonces, producir tecnología y ampliar su demanda y, simultáneamente, integrar el desarrollo científico y tecnológico con la transformación de la sociedad. De allí las dos vertientes dominantes de la planificación del desarrollo científico-tecnológico. La planificación y las políticas deben promover, al nivel de la empresa, de proyectos específicos, de sectores, la generación de innovaciones y la aplicación del conocimiento existente, dentro y fuera del país, con vista a elevar la productividad de los factores empleados en la producción de bienes y servicios. Al mismo tiempo, deben articular el desarrollo de la ciencia y la tecnología con la educación y la formación de recursos humanos, la conducción del Estado, la política interna e internacional del país, el reparto políticamente deseable de la riqueza y el poder, la elevación de la *calidad de la vida*.

Deben tenerse en cuenta estas características del proceso para apreciar los problemas específicos que enfrentan la planificación y la formulación de políticas. En ningún otro campo existe una vinculación tan estrecha entre ambas vertientes del desarrollo: la producción y empleo de factores productivos y el cambio del conjunto del sistema económico y social. De allí el nivel de exigencias impuesto a la planificación y la formulación de políticas científicas

y tecnológicas. Debe producir resultados cuantificables en términos de insumo de recursos y de producción de bienes y servicios, satisfacer demandas específicas de unidades productivas y de sectores y movilizar el proceso de desarrollo económico y transformación social y política. Por eso también la dificultad de evaluar los resultados de la gestión ya que estos se expresan, en gran medida, en *beneficios intangibles* que suelen quedar al margen de los cálculos de costos y beneficios.

Esto plantea una serie de riesgos a la planificación científica y tecnológica como proceso de largo plazo. Por un lado, la posibilidad de quedar enmarcada en un contexto de generalidades de poca significación operativa al nivel concreto de la producción y de las condiciones de vida de la población. Por otro, su limitación a la promoción del empleo y generación de tecnología en actividades específicas fuera del marco de la transformación del sistema social y de sus demandas de desarrollo, movilización del potencial interno, autonomía frente a los centros de poder mundial, democratización del poder económico y político. De allí la necesidad de un esfuerzo sistemático para integrar la planificación de la ciencia y tecnología con la del conjunto del sistema, tanto al nivel de las actividades cuantificables en términos de insumo de recursos y producción de bienes y servicios, como del diseño del proceso de desarrollo. Desde la perspectiva del mundo en desarrollo, cuando pase el atractivo político del descubrimiento relativamente reciente del problema, es necesario que la planificación de la ciencia y la tecnología quede íntimamente incorporada a la planificación económica y social y, lo que es mucho más importante, que la variable científica y tecnológica esté permanentemente presente en las decisiones del Estado y del sector privado.

Determinación de prioridades y asignación de recursos

Las prioridades del programa científico-tecnológico y la asignación de recursos dentro de él surgen básicamente del plan de desarrollo económico y social. En la medida en que se concibe a la ciencia y la técnica como instrumentos del crecimiento y transformación de la economía y la sociedad no existen prioridades autónomas en aquel programa. Pero esto requiere dos salvedades importantes.

La primera, que la maduración del sistema y los resultados de su desarrollo se dan, en gran medida, en el mediano y largo plazo y exceden los períodos que habitualmente abarcan los planes de desarrollo económico y social. De allí que la programación científico-tecnológica deba demandar de la planificación económica y social planes prospectivos que indiquen el sendero de desarrollo esperado en el largo plazo. La segunda consideración se refiere al hecho de que la ciencia y la técnica son, históricamente, un poderoso agente de transformación y las previsiones sobre su desarrollo esperado y su impacto sobre la estructura económica y social constituyen un dato básico para la planificación global. Desde esta perspectiva, la política tecnológica debe ayudar a *inventar el futuro* o, más modestamente, a *dominarlo*.¹ Se constituye, de este modo, en un insumo fundamental de la planificación económica y social. Más que en términos de subordinación de esa política a la planificación del desarrollo debe pensarse en términos de interdependencia entre ambos procesos. Esto es cierto aun más allá de las consideraciones de largo plazo referidas a las previsiones prospectivas sobre el desarrollo interno y los cambios en la inserción en el encuadre mundial. Es aplicable, también, a la planificación de corto y mediano plazo. Por ejemplo, la asignación de capital y mano de obra a una actividad específica puede estar íntimamente influida por la opción tecnológica que se decida. En tal caso, difícilmente los planificadores económicos y sociales podrían determinar la asignación de recursos disponibles sin tomar en cuenta la variable tecnológica.

La identificación de las demandas de ciencia y tecnología debe formularse en dos niveles: el macroeconómico-social y el sectorial. En el nivel macroeconómico-social deberá analizarse la evolución prevista de los grandes agregados: producto nacional bruto, población, empleo, acumulación de capital. Deberán analizarse, también, los cambios estructurales de la producción como consecuencia del mismo proceso de desarrollo y los cambios del peso relativo de la producción de cada sector y de su demanda de factores productivos. De este modo, debe preverse el crecimiento de los sectores tradicionales (agropecuaria, construcción e industrias vegetativas como la textil y alimentos y bebidas), de los sectores nuevos de alto dinamismo fundamentalmente en el campo de las

¹ Jequier, N., *op. cit.*

industrias básicas, de la infraestructura de transporte, comunicaciones y energía y de los sectores de servicios, particularmente de aquellos destinados a satisfacer necesidades sociales como salud y educación. El análisis de la evolución de la composición de la producción deberá acompañarse del estudio de las relaciones intersectoriales. En el marco del comportamiento global del sistema económico y social, deberán enfrentarse los siguientes problemas fundamentales: empleo de la fuerza de trabajo, distribución del ingreso, equilibrio externo y acumulación de capital. Los cambios en la estructura económica y social y la estrategia para enfrentar estos problemas proporcionará el diseño de las principales demandas del proceso de desarrollo sobre la oferta interna y la importación de tecnología. Quedará determinado, por ejemplo, el peso relativo de la demanda de conocimientos del sector industrial en relación al agropecuario y si las tecnologías a emplear deben maximizar el empleo, la densidad de capital y/o la capacidad competitiva externa. Las demandas sociales también indicarán la incorporación de tecnologías necesarias en servicios tales como educación y salud para elevar la productividad de estos servicios y su capacidad de respuesta a las exigencias del desarrollo social.

En los países desarrollados las repercusiones sociales del desarrollo científico-tecnológico están recibiendo una atención creciente en torno a cuestiones tales como las de la *calidad de la vida* y el *ambiente*.² Sin perjuicio de la atención que estos problemas merecen en los países latinoamericanos, poca duda cabe de que en ellos el principal atentado contra la *calidad de la vida* y el *ambiente* sigue siendo el subdesarrollo y sus consecuencias sociales.

En relación con la determinación de las demandas en el nivel sectorial, los objetivos principales son establecer las prioridades tecnológicas en cada sector en función de su ubicación en el proceso de desarrollo y las características técnico-económicas de su producción, el análisis de la integración actual de cada sector con el sistema científico-tecnológico local y los servicios que este le presta, la formulación de las recomendaciones generales relativas al rol que la tecnología y las actividades de investigación y desarrollo deben jugar en cada sector y, finalmente, el diseño de un

² OECD, *Science, croissance et société*, París, 1971.

programa concreto de personal, equipos y fondos necesarios para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

En última instancia, tanto la planificación económica y social como la científico-tecnológica estarán determinadas por el proyecto político de cada país, concebido en su dimensión interna de distribución del poder y el ingreso y en su dimensión externa de ubicación en el contexto internacional. Como se ha señalado en otras partes de este ensayo ambas dimensiones son estrechamente interdependientes. Los mayores obstáculos al proceso de transformación radican hoy más en el plano interno de cada país que en la situación internacional. Esta demuestra flexibilidad para admitir el cambio de posición de los participantes del sistema mundial. Como dice Jequier: "los objetivos de una política tecnológica son determinados no tanto por la conducta de otros países como por los cambios internos y oportunidades de cambio tecnológico y social".³

En el marco de estas consideraciones debe darse respuesta a los problemas operativos de la política científico-tecnológica en términos de definición de prioridades, asignación de recursos y articulación con el plan de desarrollo económico y social. La formulación del programa de ciencia y técnica requiere, pues, criterios para respaldar la identificación de los proyectos prioritarios y la asignación de recursos. Entre esos criterios se destacan los siguientes.

a) *Ampliación de la autonomía científico-tecnológica frente a los centros de poder mundial.* Considerando que el núcleo de la dependencia se localiza en las industrias dinámicas (incluyendo la producción de bienes de capital) y en el control y desarrollo de recursos naturales integrados al comercio mundial (petróleo, cobre, estaño, pesquería, etc.), el desarrollo tecnológico vinculado a esas dos áreas adquiere primera prioridad. Este proceso se da en dos campos principales. Primero, la desagregación, asimilación y adaptación de la tecnología importada y la creación de tecnología referida a esos sectores. Segundo, la vinculación entre el desarrollo tecnológico y la consolidación de las unidades productivas bajo control nacional. Este criterio está claramente presente en los planes de desarrollo científico-tecnológico existentes en la América Latina y en las políticas del Grupo Andino. En todos, el desarrollo

³ Jequier, N., *op. cit.*

de la tecnología industrial está íntimamente vinculado a los sectores dinámicos. Predominan también en el área, como en el caso del Grupo Andino y de la experiencia argentina (de fines de 1970 y principios de 1971), la vinculación del desarrollo tecnológico con la preferencia a los intereses locales para el desarrollo industrial de base. Lo mismo puede decirse en el caso de los recursos naturales, como, por ejemplo, en los objetivos de desarrollo de la producción y la ciencia y tecnología aplicada al petróleo y la petroquímica de Venezuela.⁴ En ambos campos, industrias dinámicas y recursos naturales, la ampliación del área de autonomía del desarrollo tecnológico y el control interno de las empresas inciden en la inserción internacional de cada país. Las principales corrientes de exportación provienen de esos dos campos (son notables, por ejemplo, los avances registrados en países como Brasil y Argentina en la expansión de exportaciones de manufacturas provenientes de industrias dinámicas: productos electrónicos, material de transporte y vehículos, maquinarias y equipos, etcétera). Por lo tanto, la expansión y diversificación de las exportaciones y el control nacional de las principales corrientes del comercio exterior están también íntimamente vinculadas al desarrollo científico y tecnológico en aquellas áreas y a la ampliación del área de autonomía frente a los grandes centros de poder mundial. Conviene formular dos consideraciones adicionales. Primero, la importancia de la innovación original en la ingeniería de productos para aumentar la capacidad competitiva internacional. La originalidad del diseño y de las propiedades del producto constituye un factor clave para aprovechar las múltiples oportunidades que ofrece el explosivo proceso de expansión y diversificación del comercio mundial de manufacturas. Segundo, la necesidad de explicitar la ubicación de las subsidiarias de corporaciones multinacionales en las exportaciones de manufacturas. Esto plantea un problema complejo porque al aporte significativo que aquellas pueden realizar a la expansión y diversificación de las exportaciones de manufacturas (particularmente en las industrias dinámicas), se agrega la inserción de su estrategia en las matrices y los países de origen y su estrecha dependencia tecnológica que limita severamente la secuencia *importación-adaptación-asimilación-creación* de tecnología.

⁴ CONICET (Venezuela), *op. cit.*

b) *Participación social.* La participación de las mayorías de cada país en los frutos del desarrollo científico-tecnológico es un objetivo explícito en varios planes existentes en América Latina. Una vertiente de este criterio es la superación de la *insuficiencia* de demanda de tecnología en amplios sectores sociales por la existencia de bajos niveles de ingreso, capacidad de acumulación y la prevalencia de estructuras sociales (por ejemplo, en el sector agrario) impermeables al cambio tecnológico. Desde este punto de vista, la incorporación del criterio de la participación social en la política científico-tecnológica se define en un ámbito más amplio que el suyo propio. Pero la política tecnológica cuenta con indicadores explícitos de su repercusión social. Por ejemplo, su impacto en la expansión del empleo, el desarrollo de zonas rurales atrasadas y la eliminación de la marginalidad en los centros urbanos, la elevación de los niveles sanitarios y educativos de la población. Todas estas áreas son definidas como prioritarias en planes existentes en América Latina, y estos incluyen proyectos y programas específicos e integrados de orientación social. Se puede concebir la introducción de otro indicador revelador del *componente social* de la política tecnológica: la presencia de la *cogestión* en el desarrollo de proyectos y programas específicos, conforme fue analizado en otra parte de este ensayo.

c) *Integración con la producción.* La desvinculación entre el sistema científico-tecnológico y la producción de bienes y servicios ha sido definida como una de las características dominantes en los países latinoamericanos y obstáculo principal a la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo económico y social. La política en ese campo tiene que enfatizar, por lo tanto, aquellos proyectos y programas (y las reformas institucionales y organizativas necesarias) que vinculen el proceso de *desagregación-asimilación-adaptación* de la tecnología importada y la creación original, a la producción. La principal contradicción que surge de este criterio es la ubicación de la investigación básica y del desarrollo de las ciencias en la política científico-tecnológica. La respuesta radica probablemente en el hecho de que estas actividades proporcionan buena parte del basamento del desarrollo de tecnologías aplicadas a la producción (incluyendo la integración de la tecnología importada con el sistema interno) y de la maduración de una sociedad en términos culturales. Desde este punto de vista, los rendimientos

se miden como *economías externas* y *beneficios intangibles*. De allí que el criterio propuesto no implica desplazar la investigación básica y el desarrollo de las ciencias dentro de la política científico-tecnológica. Lo dicho no resuelve, por supuesto, el problema de la asignación de recursos entre uno y otro objetivo. Con todo, puede tal vez señalarse que la experiencia latinoamericana enfatizó en el pasado actividades científicas alejadas de las demandas de la producción y que, en las condiciones actuales, se impone rectificar esa orientación sin descuidar la necesidad del desarrollo integrado del sistema científico-tecnológico.

d) *Economías externas*. El desarrollo de ciertas tecnologías para fines específicos genera avances que benefician al resto del sistema científico-tecnológico y promueven otras áreas productivas. Un ejemplo clásico es el de la miniaturización de equipos electrónicos integrados en los programas de investigación espacial de los Estados Unidos. Esos avances tecnológicos fueron luego difundidos a otras actividades industriales, como el de la producción de aparatos electrónicos de uso civil. Es frecuente que los avances tecnológicos de vanguardia generen desarrollos en el resto del sistema, efecto que puede definirse como de *economías externas* del proyecto original. Dentro de América Latina cabe esperar que los sectores industriales a los cuales se confieren prioridades en las políticas tecnológicas generen también *economías externas* de ese tipo. Por ejemplo, los avances en el maquinado de piezas para la industria automotriz pueden ser utilizados en otras actividades de la industria metal-mecánica, como la producción de máquinas-herramientas. De todos modos, la formulación de la política debe tomar en cuenta esas *economías externas* de los proyectos y programas para computarlos al tiempo de fijar prioridades y asignar recursos. Desde este punto de vista, algunos proyectos que aparecen con una prioridad menor dentro del programa pueden generar beneficios intangibles, en términos de su capacidad de propulsión de desarrollo en otras áreas, como para merecer ser ejecutados a corto plazo.

Dentro de este mismo criterio debe prestarse atención al desarrollo de tecnologías y servicios generales que constituyen insumos difundidos en múltiples actividades productoras de bienes y servicios. Tal, por ejemplo, el caso de las llamadas *tecnologías periféricas* cuya significación ha sido destacada en otras partes de este ensayo. Lo mismo puede decirse de los proyectos destinados

a fortalecer el sistema de informaciones y otros servicios generales indispensables para la ejecución de proyectos específicos en múltiples campos del programa.

e) *Integración latinoamericana*. Particularmente en el caso del Grupo Andino, el desarrollo tecnológico tiene una dimensión regional que debe ser computada. Desde este punto de vista la evaluación de proyectos y programas tecnológicos debe tener en cuenta su efecto en dos niveles de la integración. Uno, vinculado al fomento del intercambio de bienes dentro del mercado ampliado. Los acuerdos sectoriales de integración del Grupo Andino son un campo específico de aplicación de la tecnología con repercusión en la expansión del intercambio intrarregional. Otro, referido al fortalecimiento de los vínculos de los sistemas nacionales a través del desarrollo de actividades conjuntas. Los proyectos andinos de desarrollo tecnológico propuestos por la JUNAC son un instrumento específico con esta finalidad. Un ejemplo adicional es el intercambio de información entre las oficinas nacionales competentes previstas en la Decisión 24.

f) *Rebaja de costos*. Los proyectos de investigación y desarrollo en los países de la periferia están fuertemente influidos por la experiencia de los países centrales, particularmente los Estados Unidos, en que aquellos alcanzan grandes dimensiones y altos costos. Esto conspira obviamente contra el desarrollo del sistema científico-tecnológico en países cuya dotación de recursos es sustancialmente menor. El diseño de técnicas de investigación y desarrollo que permitan ejecutar proyectos con costos mínimos en términos de recursos financieros, equipos y dinero, es por lo tanto una necesidad ineludible. Japón registra experiencias exitosas de este tipo. En el caso latinoamericano conviene formular dos consideraciones adicionales en este contexto. La primera vinculada al pleno empleo de los equipos disponibles mediante su utilización por diversas instituciones, como en el caso de los equipos de cómputo. Por otra parte, las inversiones en equipo deberían estar debidamente programadas para que su incorporación coincida con su efectiva utilización. Un caso de desfase de este tipo es el de los instrumentos de astrofísica importados en Venezuela y sin uso durante un largo plazo.⁵ La segunda consideración se refiere a la necesidad

⁵ *Ibid.*

de compatibilizar los gastos en obras civiles, equipos y personal. Es frecuente la realización de grandes inversiones en edificios que constituyan gastos redundantes en función de las actividades que se desarrollan en ellos.

Los criterios mencionados pueden ser instrumentos útiles de análisis para formular el paquete de proyectos y programas específicos que integran el plan de desarrollo científico y tecnológico. Con frecuencia los criterios pueden entrar en conflicto entre sí y será necesario ponderar su importancia relativa dentro de la estrategia adoptada. Sin embargo, algunas de las contradicciones entre los diversos criterios pueden ser salvadas si se adopta una perspectiva de largo plazo para evaluar las tendencias del desarrollo. Por ejemplo, el criterio de participación social en términos de elevación del empleo puede ser conflictivo con el criterio de ampliación de la autonomía científico-tecnológica referida al desarrollo de la tecnología en industrias dinámicas. Estas últimas suelen ser intensivas en el uso de capital y, consecuentemente, desde la perspectiva del empleo, no prioritarias. Sin embargo, si se analiza la evolución del sistema económico en el largo plazo y se concluye que el desarrollo de ciertas industrias dinámicas promueven exportaciones o eliminan estrangulamientos internos de la oferta, puede resultar que el efecto empleo del desarrollo de aquellas sea mayor que el de industrias más intensivas en el uso de mano de obra, pero de menores efectos indirectos sobre el empleo y el desarrollo del conjunto del sistema. En esto, como en muchos otros casos, la política debe ser lo suficientemente imaginativa como para detectar los efectos indirectos y los beneficios intangibles en que se expresan, en gran parte, los frutos del desarrollo científico-tecnológico. De allí que la evaluación de proyectos y el control de gestión deban estar permanentemente atentos a los resultados que se esperan y se obtienen más allá de las actividades concretas a que se refiere un proyecto específico.

El programa debe tener coherencia *científica y operacional*, es decir, viabilidad práctica de los objetivos técnicos y científicos que persiguen y factibilidad de ejecución por los organismos responsables. El empleo de algunas técnicas utilizadas en la programación económica puede ser útil para detectar los *cuellos de botella* que comprometen esa coherencia e identificar las áreas del sistema

científico-tecnológico en que deberá concentrarse el esfuerzo de desarrollo. Tal, por ejemplo, las técnicas de insumo-producto. Una matriz en el nivel global del sistema y de los diversos sectores que lo componen (tecnología industrial, agropecuaria, nuclear, etc.) revelará los puntos en que son más intensas las demandas y la oferta y los desfases entre ambas.

Organización del sistema

Otra cuestión básica de la planificación y las políticas de desarrollo científico-tecnológico es la organización de los recursos humanos, materiales y financieros para la producción del flujo de servicios que demanda el sistema económico y social. Esto plantea el problema de la organización institucional del sistema. En los países latinoamericanos se presentan simultáneamente problemas de demandas insatisfechas y capacidad subutilizada en ese sistema. Algunas de las causas de esta contradicción fueron mencionadas en otra parte de este ensayo. Debe agregarse ahora que la debilidad de la organización institucional es otro factor que incide en el mismo sentido. Esta debilidad se plantea en los tres niveles institucionales del sistema científico-tecnológico: el de planificación y toma de decisiones a escala global; el de institutos y entidades responsables de las tareas concretas de investigación y desarrollo, desagregación de tecnología importada, etcétera; y el de servicios generales del sistema.

En los últimos años se han registrado avances importantes en América Latina en torno del primer nivel institucional. Se han difundido la constitución de organismos responsables de la formulación y orientación de política y constituido, al máximo nivel de la autoridad ejecutiva, los mecanismos de coordinación y decisión. Se está avanzando en la integración de la formulación y conducción de la política científica con la institución parlamentaria mediante la creación, como en la experiencia del Reino Unido y otros países desarrollados, de comisiones parlamentarias directamente responsables del tratamiento del problema.

A medida que se baja de los niveles institucionales superiores a los operativos, los problemas son más complejos. De la experiencia latinoamericana y de la que surge de otras áreas, sobre la cual la

Unesco⁶ ha venido realizando valiosos estudios desde hace varios años, pueden identificarse algunos criterios básicos que influyen o deberían influir en la organización institucional.

El *primer criterio* es que el esfuerzo de organización y de reformas debe también responder a un criterio de prioridades. Por dos motivos principales: la utilización racional de los escasos recursos disponibles para conducir el proceso de reformas y evitar que un proceso generalizado de transformación introduzca una situación caótica e inmanejable en la estructura organizativa existente.

Desde este punto de vista, la decisión puede estar dictada por las necesidades de organización de las actividades científico-tecnológicas que tienen prioridad dentro de los planes y políticas trazados. Por ejemplo, si la investigación y extensión agrícolas son prioritarias en el plan, deberá prestarse atención preferente a la organización de los organismos e institutos responsables en el área y al establecimiento de vínculos funcionales dentro del sector. Sin perjuicio de esto, el fortalecimiento de los servicios generales que respaldan a los sectores prioritarios y al conjunto del sistema científico-tecnológico es un campo de acción inmediata en todo proceso de organización del sistema. Así se advierte en todos los planes de los países latinoamericanos, la importancia que se confiere a la organización y difusión de la información técnico-científica y al fortalecimiento de los servicios de hidrología, suelos, meteorológicos, relevamiento de recursos, estándares de calidad y otros que integran el subsistema de servicios generales dentro del sistema científico-tecnológico.

Un *segundo criterio* se refiere a la conveniencia de centralizar al más alto nivel decisorio del Estado la formulación del plan y de las grandes orientaciones y descentralizar, a niveles inferiores, la responsabilidad de asignar recursos para proyectos y programas específicos dentro de cada sector. Esto se advierte, por ejemplo, en la experiencia brasileña, inclusive en el campo del financiamiento. La multiplicidad de áreas por cubrir y de actividades concretas a realizar impone que la movilización y la asignación de recursos corran por cuenta de entidades con experiencia en los sectores respectivos. Tal es el caso de los fondos para desarrollo de tecno-

logía industrial administrados por el Banco Nacional de Desarrollo. En general, parece aceptarse el criterio que los fondos que surgen de apropiaciones presupuestarias sean administrados y asignados por los ministerios competentes y que los fondos especiales sean administrados por bancos de fomento y otras instituciones responsables de su movilización.

Un *tercer criterio* se refiere a la necesidad del desarrollo integrado del sistema científico-tecnológico. Esa integración se da verticalmente en torno de la organización por sectores, por ejemplo, agricultura, energía atómica, etcétera. Se da también a nivel horizontal mediante la coordinación entre los diversos sectores, particularmente por las necesidades impuestas por el desarrollo de programas y proyectos que abarcan diversos sectores. La organización vertical por sectores normalmente se articula en torno del organismo de mayor jerarquía dentro del sector, como por ejemplo, el Ministerio de Agricultura o la Comisión Nacional de Energía Atómica en los ejemplos citados. Esto normalmente acompaña la decisión de centralizar las orientaciones del desarrollo del sector y descentralizar la responsabilidad operativa, sin perjuicio de los mecanismos de control de gestión. La organización horizontal a nivel de programas y proyectos generalmente se realiza en torno de la entidad que tiene la principal responsabilidad, que actúa como *capo de fila*, con la participación de organismos que operan dentro de otros sectores y aun dentro de diversas jurisdicciones administrativas, institutos dependientes del gobierno nacional, de universidades o de gobiernos estatales o municipales. La integración horizontal también se refiere a la coordinación global de las actividades de los diversos sectores que normalmente se realiza en el ámbito de los organismos de máximo nivel institucional, como los consejos de ciencia y técnica.

Un *cuarto criterio* se refiere a la necesidad de asegurar la estabilidad de los cuadros y de la permanencia y sostenido respaldo para los programas y proyectos que se desarrollan. En países sujetos a profundos procesos de cambio político y social esta condición no se cumple, como lo revela la experiencia de algunos países latinoamericanos. El costo que suele pagarse por la dispersión de personal y equipos responsables de proyectos, programas y formación de personal puede ser muy grande. Desde este punto de vista, la estabilidad política del sistema económico y social facilita

⁶ Unesco, *Science policy and its relation to national development planning*, París, 1972.

el desarrollo de una organización eficiente del sistema científico-tecnológico. La inestabilidad es un problema que se presenta con frecuencia por las modificaciones en el contorno político y por el alto grado de conflictualidad que caracteriza a los intelectuales y científicos en las sociedades en desarrollo. Más allá de este aspecto, se plantea otra dimensión del problema y se refiere a la necesidad de asegurar al personal condiciones, remuneración y perspectivas de trabajo que sean atractivas para retener a los elementos más talentosos y consolidar el desarrollo de los cuadros intermedios del sistema científico-tecnológico.

En América Latina, la organización del desarrollo de la ciencia y la técnica enfrenta un problema central: la desvinculación entre la oferta interna y la demanda de tecnología y conocimientos científicos. El análisis de esta cuestión ocupa buena parte de la literatura desarrollada sobre política científico-tecnológica en América Latina en los últimos años. El diseño de instrumentos específicos para asegurar la integración entre los vértices tecnología y producción es, por lo tanto, un componente clave de la organización del sistema científico-tecnológico. Esto implica el fortalecimiento de equipos y unidades directamente vinculadas a la producción (departamentos dentro de las empresas, sociedades de ingeniería de consulta, etc.) y el empleo de modalidades operativas que vinculen las tareas de los institutos y otros entes responsables a las demandas concretas del sistema económico y social. Sobre este punto pueden formularse algunas consideraciones.

La asignación de contratos para proyectos determinados por el gobierno, empresas u otros usuarios de tecnología, a institutos y otros entes, es un instrumento útil con aquella finalidad. Frecuentemente a nivel de institutos universitarios, privados y aun dentro del mismo sector público, existe una excesiva orientación hacia la investigación pura y las ciencias básicas. Sin perjuicio de la prioridad que se asigna a estas actividades, el potencial disponible en esos entes puede prestar servicios de importancia directa para el proceso de adaptación y asimilación de tecnología importada y de investigación y desarrollo que requiere la actividad productiva. Es frecuente que esos institutos tropiecen con dificultades financieras para el desarrollo de sus actividades normales y la contratación de servicios puede ser, además, una solución para el pleno empleo de su capacidad instalada y el fortalecimiento de sus cuadros e

instalaciones. En la Argentina existen algunas experiencias interesantes en este sentido, particularmente referidas a instituciones en el área de las ciencias sociales. En relación a la movilización de institutos universitarios, puede concebirse que entre las condiciones de contratos o subsidios que el Estado otorgue a empresas para el desarrollo de actividades de investigación y desarrollo se incluya la obligación de incluir estudiantes y trabajar en colaboración con universidades. Las posibilidades operativas son múltiples.

En la experiencia de los países avanzados existen algunas especialmente valiosas. En Dinamarca, Holanda, el Reino Unido y Canadá existen servicios de extensión industrial que prestan servicios, particularmente para medianas y pequeñas empresas, a través de personal especializado que asesora a las firmas sobre sus problemas de información tecnológica. En Canadá y el Reino Unido los servicios se prestan en nivel regional por medio de oficinas locales de los servicios de extensión industrial. En los Estados Unidos, los servicios técnicos estatales promueven la aplicación del conocimiento disponible sobre recursos naturales y tecnología. En estos servicios colaboran el gobierno, las universidades y la industria privada. En la Unión Soviética y otros países socialistas la difusión de información se organiza por medio de servicios especializados que sirven a las empresas en las principales ramas de la producción.⁷

En algunos países desarrollados se emplean organismos para el desarrollo de la investigación que promueven la actividad innovadora, la aplicación industrial de nuevos procesos y el desarrollo de nuevos productos. Estas entidades otorgan financiamiento para el desarrollo de innovaciones y conceden licencias a empresas industriales para la explotación de inventos patentados. La National Research Development Corporation del Reino Unido y la Research Development Corporation del Japón son ejemplos de este tipo de entidades. Otro esquema utilizado es el de programas cooperativos entre empresas para promover la aplicación de nuevas tecnologías en los asociados. Este esquema es particularmente apto para medianas y pequeñas empresas. En la Argentina, por ejemplo, la industria frigorífica mediana podría proyectar el desarrollo tecnológico mediante un esfuerzo conjunto y la organización de un ser-

⁷ *Ibid.*

vicio de ingeniería y consultoría técnica central que abastezca la demanda de las empresas adheridas al esquema. La experiencia en Europa sobre este tipo de esquema cooperativo ha sido más útil para difundir la tecnología de procesos que la de productos. En esta última predomina el secreto industrial y la posición competitiva de las firmas.

Las empresas consultoras de ingeniería constituyen en varios países un importante eslabón para la aplicación de la tecnología al proceso productivo. Se han citado ya ejemplos de la India y el Japón. En Yugoslavia el desarrollo de estas empresas en estrecha asociación con firmas del exterior, inclusive para la exportación de servicios, es una de las vías más importantes de importación de tecnología.⁸ Estas empresas pueden o no ser de capital privado. En América Latina se ha registrado un desarrollo bastante amplio en los últimos años y se han constituido organismos de cooperación regional entre empresas consultoras. Estas ya están compitiendo activamente con firmas de los países industrialmente avanzados que hasta hace pocos años tenían una posición hegemónica en el mercado de consultoría en los países del área. El desarrollo de las firmas locales ha influido para que los gobiernos adopten medidas que dan preferencia a la utilización de firmas locales y a revisar los términos, en el caso de proyectos con financiamiento de organismos de crédito público internacional, en que participan los consultores locales en la formulación y ejecución de proyectos.

A nivel subregional, en el seno del Grupo Andino, se están promoviendo una serie de esquemas organizativos tendientes a promover el desarrollo tecnológico y su aplicación a los países del área. Así, por ejemplo, los referidos a la colección y difusión de información técnica y los propuestos para la formulación y ejecución de los proyectos andinos de desarrollo tecnológico.

Esta edición de 1.000 ejemplares se terminó de imprimir en el mes de julio de 2014, en los talleres gráficos BMPress, Av. San Martín 4408, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

⁸ JUNAC, "Resumen de los estudios...", *op. cit.*



Los documentos que integran la Biblioteca PLACTED fueron reunidos por la [Cátedra Libre Ciencia, Política y Sociedad \(CPS\). Contribuciones a un Pensamiento Latinoamericano](#), que depende de la Universidad Nacional de La Plata. Algunos ya se encontraban disponibles en la web y otros fueron adquiridos y digitalizados especialmente para ser incluidos aquí.

Mediante esta iniciativa ofrecemos al público de forma abierta y gratuita obras representativas de autores/as del **Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia (PLACTED)** con la intención de que sean utilizadas tanto en la investigación histórica, como en el análisis teórico-metodológico y en los debates sobre políticas científicas y tecnológicas. Creemos fundamental la recuperación no solo de la dimensión conceptual de estos/as autores/as, sino también su posicionamiento ético-político y su compromiso con proyectos que hicieran posible utilizar las capacidades CyT en la resolución de las necesidades y problemas de nuestros países.

PLACTED abarca la obra de autores/as que abordaron las relaciones entre ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia en América Latina entre las décadas de 1960 y 1980. La Biblioteca PLACTED por lo tanto busca particularmente poner a disposición la bibliografía de este período fundacional para los estudios sobre CyT en nuestra región, y también recoge la obra posterior de algunos de los exponentes más destacados del PLACTED, así como investigaciones contemporáneas sobre esta corriente de ideas, sobre alguno/a de sus integrantes o que utilizan explícitamente instrumentos analíticos elaborados por estos.

Derechos y permisos

En la Cátedra CPS creemos fervientemente en la necesidad de liberar la comunicación científica de las barreras que se le han impuesto en las últimas décadas producto del avance de diferentes formas de privatización del conocimiento.

Frente a la imposibilidad de consultar personalmente a cada uno/a de los/as autores/as, sus herederos/as o los/as editores/as de las obras aquí compartidas, pero con el convencimiento de que esta iniciativa abierta y sin fines de lucro sería del agrado de los/as pensadores/as del PLACTED, ***requerimos hacer un uso justo y respetuoso de las obras, reconociendo y citando adecuadamente los textos cada vez que se utilicen, así como no realizar obras derivadas a partir de ellos y evitar su comercialización.***

A fin de ampliar su alcance y difusión, la Biblioteca PLACTED se suma en 2021 al repositorio ESOCITE, con quien compartimos el objetivo de "recopilar y garantizar el acceso abierto a la producción académica iberoamericana en el campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología".

Ante cualquier consulta en relación con los textos aportados, por favor contactar a la cátedra CPS por mail: catedra.cienciaypolitica@presi.unlp.edu.ar