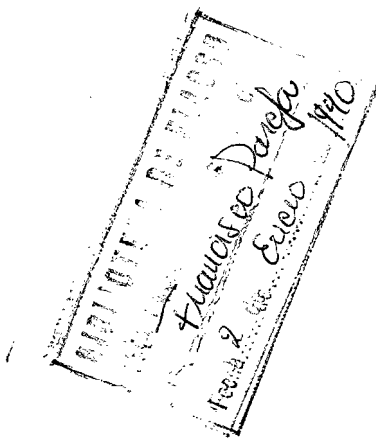


# ensayos sobre política tecnológica en américa latina



INSTITUTO LATINOAMERICANO  
DE INVESTIGACIONES SOCIALES  
ILDIS

FLACSO - Biblioteca

editores:

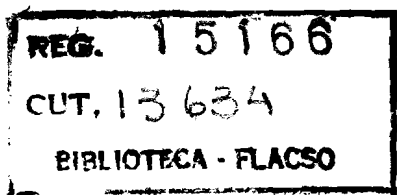
Karl-Heinz Stanzick  
Peter Schenkel

980  
051e  
9.2

Diciembre de 1974

Editorial Fray Jodoco Ricke

Cuenca N° 539, Quito - Ecuador.



**ensayos  
sobre  
política tecnológica  
en  
américa  
latina**



**Seminario  
Internacional sobre  
"Aplicación y Adaptación  
de Tecnología Extranjera  
en América Latina",  
celebrado en  
Santiago de Chile  
del 28 de mayo  
al 1º de junio, 1973.**

**Editores:**

**Karl - Heinz Stanzick  
Peter Schenkel**

**ILDIS - Quito, Ecuador, 1974**

# INDICE

Página

Prólogo 9

## PRIMERA PARTE

### PLANTEOS GENERALES Y TEORICOS

|  |   |     |
|--|---|-----|
| CARLOS CONTRERAS                           | Transferencia de Tecnología<br>— Descripción —  | 21  |
| ISAIAS FLIT STERN                          | El Conocimiento: Base Común de la Trans-<br>ferencia, la Generación y el Uso de Tecno-<br>logía   | 39  |
| AMILCAR O. HERRERA                         | La Creación de Tecnología como Expresión<br>Cultural  | 47  |
| JORGE M. KATZ                              | Patentes de Invención, Convenio de París y<br>Países de Menor Grado de Desarrollo Re-<br>lativo   | 63  |
| División de Desarrollo<br>Industrial CEPAL | La Transferencia de Tecnología Industrial<br>Extranjera de los Países Latinoamerica-<br>nos: Características Generales de Proble-<br>mas y Sugerencias para la Acción | 87  |
| LUIS GUILLERMO<br>NIETO ROA                | Metodología de Evaluación de Convenios<br>de Patentes y Licencias   | 99  |
| SURENDA J. PATEL                           | La Dependencia Tecnológica de los Países<br>en Desarrollo: Un Examen de los Proble-<br>mas y Líneas de Acción   | 107 |
| JORGE A. SABATO                            | Bases para un Régimen de Tecnología   | 131 |
| PETER SCHENKEL                             | El Replanteo de la Política Científica en<br>los Países de la OCDE y sus Implicancias<br>para el Desarrollo de la Ciencia y Tecno-<br>logía en América Latina         | 147 |
| KARL-HEINZ STANZICK                        | Transferencia de Tecnología como Ayuda<br>al Desarrollo: Conceptos y Experiencias de<br>un País Industrializado   | 173 |
| JAIME VELASQUEZ TERAN                      | Creación y Adaptación de Tecnología   | 189 |
| MIGUEL S. WIONCZEK                         | Aplicación y Adaptación de Tecnología en<br>América Latina  | 199 |

SEGUNDA PARTE  
PLANTEOS ESPECIFICOS Y POLITICA  
TECNOLOGICA

|   |   | Página |
|---|---|--------|
| EDUARDO ANAYA                                 | Orientación Sectorial y Nuevas Formas que Asume la Inversión de los Estados Unidos en el Perú                     | 211    |
| ARTHUR CARLOS BANDEIRA                        | Aspectos Recientes de Transferencia de Tecnología: El Caso Brasileño  | 225    |
| JUAN FERRAN OLIVA                             | El Avance Tecnológico Azucarero en Cuba, Problemas y Soluciones   | 231    |
| GUSTAVO FLORES G.                             | Metodología de Análisis de Mecanismos e Instrumentos de Políticas Tecnológicas Implícitas                         | 257    |
| MAXIMO HALTY-CARRERE<br>CARLOS MARTINEZ VIDAL | Una Experiencia Regional en Transferencia de Tecnología: El Proyecto Piloto para América Latina                   | 269    |
| RAUL IRIARTE GONZALEZ<br>JOSE M. SANDOVAL     | La Organización de la Ciencia y la Tecnología en el Proceso de Transformación Económico y Social: El Caso Chileno | 291    |
| LUIS JAVIER JARAMILLO S.                      | Orientación de los Programas de Desarrollo Tecnológico en Colombia  | 301    |
| OSCAR J. MAGGIOLO                             | La Universidad y la Creación y Adaptación de Tecnología   | 319    |
| ANGEL MATOVELLE                               | Algunas Condiciones para Mejorar la Incorporación de Tecnología Extranjera  | 339    |
| ELVA ROULET                                   | Los Instrumentos de Regulación de la Creación y la Comercialización de Tecnología: El Caso Argentino              | 345    |
| LUIS SOTO KREBS                               | Algunas Ideas Sobre Institutos Tecnológicos   | 377    |

## PROLOGO

En los últimos años la teoría de desarrollo ha ampliado considerablemente la envergadura de su enfoque, perfeccionando su instrumental e intensificando de esta manera su rol promotor del desarrollo mismo. Uno de los avances más notables es la incorporación de la variable del desarrollo tecnológico a su arsenal teórico tradicional. A principios de la década del 60 apenas se empezaban a concebir íntimos nexos existentes entre la ciencia y tecnología y el desarrollo socio-económico. Hoy, en cambio, hay una conciencia casi universal que para alcanzar un desarrollo integral autosostenido es preciso manejar la tecnología igual que otros factores de producción como el capital y la fuerza de trabajo y encauzar el desarrollo tecnológico de tal manera que sirva a los objetivos de la estrategia de desarrollo nacional.

En consecuencia, han proliferado últimamente los respectivos estudios en el continente. Se han investigado las estructuras científicas y tecnológicas, muy particularmente las características y causas de su evidente atraso y creciente dependencia, así como el insatisfactorio aprovechamiento de la tecnología mundialmente disponible. Sistemáticamente se han analizado en la región los instrumentos y modalidades de la transferencia de tecnología y sus efectos en las economías latinoamericanas. Estos estudios aportaron un notable acervo de conocimientos y en su base se iniciaron los primeros intentos nacionales y regionales de esbozar estrategias y políticas tendientes a romper con los patrones que obstaculizan el despegue científico y tecnológico y su armonización con las prioridades del desarrollo económico y social. Sin embargo, teoría y práctica se encuentran aún lejos de comprender a cabalidad las complejas interrelaciones entre la ciencia, tecnología y economía.

Esta realidad ha inducido al Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales (ILDIS) de la Fundación Friedrich Ebert de la República Federal de Alemania, a celebrar un seminario internacional sobre el tema "Aplicación y adaptación de tecnología extranjera en América Latina" al cual fueron presentados los trabajos incluidos en el presente tomo. Este seminario que se llevó a cabo en Santiago de Chile, entre el 28-V y 1º-VI-1973, contó con el valioso auspicio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICYT) de Chile, de CEPAL y de la ONUDI. Al evento asistieron renombrados expertos de la UNCTAD, OEA y JUNAC, así como representantes de los consejos para la ciencia y tecnología de numerosos países latinoamericanos y destacados profesores universitarios e investigadores de la región. El seminario fue concebido en función de dos principales objetivos:

- 1.— Profundizar los conceptos sobre aplicación y adaptación de tecnología foránea y creación de tecnología autóctona, tomando como base la existencia de amplios conocimientos sobre transferencia de tecnología en la zona y,
- 2.— Promover un fructífero diálogo entre los teóricos en la materia y los prácticos encargados de la programación y planificación del desarrollo tecnológico.

Ambos propósitos se lograron en alto grado. A ello contribuyó no solo el gran número de trabajos presentados, los nuevos e interesantes antecedentes e ideas, sino sobre todo el intenso debate, rico en aportes y puntos de vista, que caracterizó las sesiones de trabajo y que permitió profundizar en la temática y verla bajo nuevos ángulos.

De entrada los participantes coincidieron en que no era conveniente discutir la temática al margen de la transferencia de tecnología por constituir ésta una parte integral del problema tecnológico en su sentido más amplio. Este enfoque, típico de la espontaneidad creadora que caracterizó las deliberaciones, facilitó en definitiva la discusión de la problemática en todas sus facetas y enriqueció considerablemente al intercambio de ideas entre los asistentes.

De acuerdo con el diagnóstico general, el rezagado estado de la ciencia y tecnología en América Latina se debe a factores causales entrelazados entre sí, tanto de orden interno como externo. Por una parte las economías subdesarrolladas y dependientes del continente no lograron, en el lapso de los últimos 150 años, vertebrar un sistema de investigación científica y tecnológica orgánico, capaz de asimilar los prodigiosos avances de la revolución técnica de los dos siglos últimos y autogenerar tecnología en escala comparable con la de los países centrales. Por otra parte y debido al desarrollo y poder económico desigual, la transferencia de tecnología originada en el mundo industrializado hacia la región, se efectuó bajo condiciones impuestas por los vendedores, ahondando la dependencia tecnológica de los países latinoamericanos y acarreando ventajas para los primeros y considerables desventajas para los segundos.

En relación con el primer punto hay que destacar la crónica incapacidad del continente, sobre todo del sector industrial privado, de propiciar la satisfacción de la demanda tecnológica local a través de esfuerzos propios, lo que hubiera facilitado el desarrollo de una capacidad tecnológica y científica autóctona. En el seminario se prestó especial atención a este problema, atribuyéndose sus causas a la estrechez del mercado, insuficiencia de las economías de escala, falta de capital, penetración extranjera, poca confianza en la capacidad investigadora local y, ante todo, falta de un espíritu empresarial agresivo, innovador schumpeteriano, etc.

Esta situación fue y sigue siendo acentuada por el rol de las corporaciones transnacionales en materia tecnológica. Por regla general sus filiales o sucursales en América Latina no realizan actividades de innovación e investigación tecnológica y se limitan a importar la nueva tecnología de sus casas matrices en el extranjero. Además —como se destacó en el seminario— su carácter de monopolio u oligopolio, les facilita fungir como verdaderos “oasis tecnológicos” al no transmitir su grado de tecnología a otras ramas de la economía del país huésped, lo que dificulta aun más su desarrollo tecnológico propio.

Es indiscutible, por otra parte, que todos los países latinoamericanos se beneficiaron, en alguna medida, con la transferencia de tecnología. Se elevaron, aunque en términos muy modestos, el acervo tecnológico, la capacitación técnica y las exportaciones como resultado inmediato. Existen, sin embargo, antecedentes que indican que el saldo neto de beneficios no es tan ventajoso como se pretende hacer creer. Este neurálgico aspecto fue analizado detenidamente en el seminario, prevaleciendo el criterio, avalado por numerosos estudios, que el *modus operandi* de esta transferencia y sus términos, determinaron no solo la adquisición de tecnologías inapropiadas por su obsolescencia o su intensidad de capital, sino por su elevado costo y la introducción de “cláusulas restrictivas” en los convenios, que incidían negativamente en los balances de pagos y limitaban decididamente el aprovechamiento cabal de la tecnología adquirida. No menos importante fue el argumento relativo a que la irrestricta transferencia de tecnología permitía a las empresas transnacionales ejercer una influencia determinante sobre los patrones de consumo en los países latinoamericanos, contrarios a sus estructuras productivas, políticas de trabajo, ingresos y estrategias de desarrollo.

En este contexto adquiere una importancia singular el sistema internacional de patentes cuyos principios se encuentran injertos en los conceptos de propiedad industrial vigentes en la región. A nivel mundial rige una aguda polémica sobre las implicancias de este sistema para los países subdesarrollados. Según una tesis, que encontró fuerte apoyo en el seminario, este sistema debe remodelarse radicalmente por obedecer claramente a los intereses de los países vendedores de tecnología. Objeto de crítica son, sobre todo, los excesivos precios por patentes viejas, tecnologías secretas y el *know how* reservado, así como el abuso con las patentes netamente defensivas en virtud de los cuales las grandes corporaciones aplican frenos al desarrollo nacional y aplastan el esfuerzo inventor local. Sin embargo, debido a la resistencia de los países avanzados, la posibilidad de introducir cambios profundos en el sistema internacional parece remota. Un creciente número de especialistas se inclina, por lo tanto, por una línea más moderada y propugna la reforma de la legislación latinoamericana sobre propiedad industrial y una reglamentación adecuada de la transferencia de tecnología.



No cabe duda que para reajustar el mencionado statu-quo y poner en marcha un proceso de desarrollo tecnológico dinámico en América Latina, el sector privado puede y debe realizar un aporte importante. Por otra parte, resulta obvio que la responsabilidad principal en promover y canalizar este desarrollo en la región recae en el Estado. Tradicionalmente el rol de los gobiernos fue muy pasivo en este campo, limitándose a la promoción de algunos centros investigativos inspirados en modelos extranjeros y con objetivos que raras veces correspondían a las necesidades del proceso productivo. La tradición profundamente humanista de la enseñanza en las universidades obstaculizaba un desarrollo adecuado de las ciencias naturales y tecnológicas en estos centros. Hoy, esta situación ha cambiado y, según se pudo constatar en el seminario, quedan muy pocos países en el continente en donde los gobiernos aun no han emprendido resueltos programas con el fin de impulsar el desarrollo tecnológico.

Al profundizar en estas temáticas se logró, mediante las exposiciones individuales y el debate general, identificar problemas cuya discusión a fondo fue considerada particularmente importante por los participantes.

Uno de estos problemas fue el institucional. Existe consenso, desde luego, en la necesidad de ir creando un esquema institucional eficiente tanto para la articulación como para la implementación de programas y políticas tecnológicas.

Existen, sin embargo, algunos puntos de vista divergentes sobre la conveniencia de estructurar esquemas de gestión centralizados o no. En efecto, el hecho de existir sistemas científicos altamente sofisticados, en países como los Estados Unidos, la Unión Soviética, la Alemania Federal, Francia, Inglaterra y Japón y la necesidad de partir en América Latina prácticamente de la nada, ha dado lugar a la tesis que propugna que en este subcontinente se precisa una alta concentración de funciones de análisis y programación. La práctica, sin embargo, parece desmentir esta tesis. Teniendo en cuenta la ausencia de un sistema tecnológico orgánico en sus países, se advierte el peligro burocrático y formalista de este modelo y la conveniencia de pensar en esquemas descentralizados, procurando que la programación y planificación del desarrollo tecnológico se ubique en centros especializados a nivel sectorial o multisectorial, ajustándose a las pautas y prioridades de los planes de desarrollo económico y social.

En este contexto adquiere especial relieve la exigencia de vincular la investigación tecnológica a la producción. Por una parte se enfatizó, y con razón, en la necesidad de distinguir entre política científica y tecnológica, si bien entre ambas existe una estrecha interrelación; pero, por otra parte, existe un amplio consenso en el sentido de que en Amé-

rica Latina ya no se justifica la realización de investigación aplicada, desvinculada de los problemas y exigencias del sector productivo. Al contrario, la investigación y el desarrollo tecnológico deben dirigirse a la solución de estos problemas, tratando de asimilar los últimos avances en la tecnología mundial para su oportuna adaptación a los requerimientos nacionales.

Sin embargo, para convertir estas exigencias en realidad no bastan las reformas universitarias y la capacitación de cuadros técnicos intermedios. En algunos trabajos presentados al seminario se hizo hincapié en la imperiosa necesidad de incentivar a las personas que pueden aportar al desarrollo tecnológico, no solo los tecnólogos, sino también los gerentes de producción en las empresas y los mismos trabajadores para contrarrestar la angustiada fuga de cerebros y estimular el desarrollo de un potencial tecnológico local.

De trascendental importancia fue la interrogante planteada acerca de hasta qué punto los países latinoamericanos deben seguir dependiendo de la importación tecnológica de los grandes centros. Este fue uno de los puntos más discutidos en el seminario, coincidiendo los participantes en que reglamentaciones de la transferencia de tecnología como las sugeridas por la Decisión 24 de la JUNAC, por muy valiosas y útiles que sean, atacan solamente una parte del problema general y no son suficientes como para superar la dependencia tecnológica en su expresión más amplia. Para alcanzar esta meta resulta indispensable que los países latinoamericanos desarrollen una amplia capacidad de adaptar tecnologías extranjeras y de generar tecnologías propias.

Como es ampliamente conocido los mismos países industrializados como Alemania Federal, Francia, Gran Bretaña y Japón importan, por elevadas sumas, tecnologías y know how originados en otros países. Por lo tanto, de nada serviría a América Latina tratar de cerrar sus fronteras a los flujos tecnológicos que provienen del exterior y depender exclusivamente de los esfuerzos propios, muy incipientes hasta la fecha. Por otra parte, es evidente que no será posible superar la creciente brecha tecnológica sin ir creando un potencial científico y tecnológico nacional comparable, al menos en algunas esferas, al nivel alcanzado por países como Suecia, Holanda o Dinamarca. Y fue quizás sintomático que varios participantes expresaran su creciente preocupación y alarma respecto a este problema, advirtiendo que si los países latinoamericanos no tienen éxito en esta tarea en un plazo razonable y no logran transformar su secular dependencia tecnológica en una interdependencia activa, con aportes tecnológicos propios, su rezago bien puede convertirse en un hecho irreversible.

Queda, por lo tanto, desechado cualquier concepto excluyente del desarrollo tecnológico y corroborada la necesidad de interpretarlo como

un todo orgánico incluyendo la transferencia, adaptación y creación de tecnología, así como la asistencia técnica y la capacitación. Una sugerencia práctica es, por ejemplo, acoplar en los centros de investigación la asimilación de tecnologías extranjeras con su adaptación a las condiciones y requerimientos locales, con lo que se adquiere los conocimientos para pasar a la creación autóctona en una etapa superior. Este procedimiento, como fue resaltado en el seminario, resulta en América Latina particularmente recomendable en las ramas estratégicas, de vital importancia para las economías, como son los casos de los hidrocarburos, metales, algunos productos alimenticios y otras materias primas muy codiciadas en el mercado mundial, para cuya transformación industrial los países no cuentan todavía con una capacidad tecnológica adecuada. En consecuencia, representa para ellos un verdadero reto llegar a dominar las tecnologías más avanzadas en las citadas líneas que les permita convertirse, con el tiempo, en avanzadas tecnológicas capaces de exportar su know how.

Todo concepto de política tecnológica y más aún de política científica se basa invariablemente en un esquema político de la sociedad a la cual se pretende llegar. Los vivos debates en el seminario fueron un fiel reflejo de concepciones políticas e ideológicas que se perfilaban en el fondo. Impacientados por el lento progreso, algunos científicos sociales sostienen que resulta ilusorio esperar que bajo regímenes de economía de mercado, con grandes libertades para las empresas transnacionales y una preocupación marginal por el mejoramiento social, pudieran desarrollarse sistemas científicos y tecnológicos avanzados. Según los argumentos, tales sistemas conllevarían la inevitable tendencia a modificar las estructuras de desequilibrio económico y desigualdad social, afectando el statu-quo y los intereses creados. Los partidarios de esta tesis plantean en el fondo la realización de profundos cambios estructurales como condición previa para la formulación de políticas tecnológicas vigorosas dirigidas a atacar el atraso económico y social en toda su dimensión. El mérito de este "approach latinoamericanista" radica en la tesis de que estas políticas tecnológicas no pueden ser concebidas en un vacío político, sino que deben ser enmarcadas dentro de un auténtico esquema de cambio social. No obstante se habla también de la necesidad y posibilidad de avanzar en materia de política tecnológica pragmática en forma independiente del esquema político vigente en un país dado.

El franco diálogo que se desarrolló a lo largo del seminario sobre estos temas, permitió también identificar algunos problemas aun no resueltos satisfactoriamente. De acuerdo con el sentir general, existe ya en la mayoría de los países latinoamericanos, una notable claridad sobre la necesidad de promover un desarrollo tecnológico autosostenido, aunque en otros, esta tarea no recibe todavía la atención debida. Predomi-

na por otra parte, en algunas esferas, el concepto de que el problema se reduce a términos netamente financieros, o sea que todo depende de un apreciable aumento de los fondos asignados para la investigación y el desarrollo.

Sin embargo y pese a los avances alcanzados en esta dirección, en muchos niveles políticos falta aun una idea clara sobre la urgencia de articular un instrumental adecuado para implementar una política tecnológica integral que actúe sobre la totalidad de los factores económicos y sociales implicados.

En este contexto, la proposición de crear un régimen tecnológico en base a una estrecha e institucionalizada colaboración entre la estructura científica y tecnológica, el gobierno y la base productiva, despertó inusitado interés en el seminario, puesto que visualiza un esquema útil, digno de recibir atención al nivel gubernamental más alto.

Otro punto sobre el cual se insistió en el debate se refiere a la urgente necesidad de mejorar la información disponible para facilitar la selección de las tecnologías más apropiadas. Lamentablemente la implementación de esta idea, apoyada incluso por los países desarrollados, ha dejado mucho que desear. Si bien se ha hablado mucho sobre la creación de los así llamados "bancos de información tecnológica" cuya función sería recopilar los requerimientos tecnológicos nacionales y suministrar a los interesados la información solicitada, este proyecto no ha ido más allá de las proposiciones iniciales.

Para contrarrestar los efectos negativos de la política tecnológica practicada por las corporaciones transnacionales se estimó conveniente interesar a los gobiernos en la elaboración de un código de conducta al cual se someterían estas empresas en materia de transferencia, adaptación y creación de tecnología. Al respecto será necesario que los países latinoamericanos busquen el concenso de los países desarrollados para que el compromiso asumido en tal código, cuente con el respaldo necesario para su aplicación.

En cuanto a la ayuda del mundo industrializado, prevaleció el sobrio criterio de que la promoción del desarrollo tecnológico incumbe, en primer lugar, a los propios países latinoamericanos. No faltaron, sin embargo, algunas observaciones críticas. Se reconoce, por una parte, la valiosísima contribución en materia tecnológica, de los programas de ayuda multilateral desarrollados por agencias de las Naciones Unidas como la UNCTAD, ONUDI, y UNESCO y organismos regionales como la OEA.

Por otra parte, se hizo notar un patente malestar por la aparente lentitud demostrada por una gran parte de los países desarrollados para cumplir con las respectivas recomendaciones contenidas en la Estrategia Internacional para la Segunda Década de Desarrollo, muy particular-

mente en lo que se refiere al aumento de las asignaciones financieras a tal fin, la reglamentación de las acciones de las empresas transnacionales, las reformas al sistema de patentes vigente, la instrumentación de los mecanismos para mejorar el flujo de la información tecnológica hacia los países subdesarrollados, etc. a fin de situar la transferencia de tecnología sobre bases más justas.

Hay que reconocer que, sin perjuicio de la buena voluntad de los gobiernos, a menudo se busca utilizar la asistencia técnica como vehículo de servicio para los intereses de las grandes industrias o para ofrecer a los países compradores, tecnologías a veces obsoletas bajo el slogan de "appropriate technology".

Muy acertadamente se enfatizó en la necesidad de incluir el desarrollo tecnológico en América Latina, en el contexto del proceso de integración regional y subregional. El pequeño tamaño de los mercados internos y el escaso capital son limitantes que aconsejan necesariamente evitar el derroche de recursos con duplicaciones superfluas, implementar programas y proyectos coordinados de investigación conjunta, a la vez que convenir en una determinada especialización del desarrollo tecnológico según la división internacional de trabajo que se pretenda promover. En este sentido, los trabajos de la JUNAC, que han contribuido mucho a dilucidar el problema tecnológico en la subregión andina, constituyen una base sólida para ir avanzando en esta dirección.

La elaboración de una propuesta de política subregional para el desarrollo tecnológico, siguiendo las líneas trazadas por la programación industrial, ofrece sin dudas, perspectivas reales y serias; si bien no hay que desestimar la advertencia expresada por algunos participantes que los criterios de un nacionalismo estrecho son freno al ímpetu de una política tecnológica verdaderamente integracionista que eventualmente podría frustrar la realización de programas de investigación y desarrollo comunes.

Cabe también dejar anotado el vivo interés que los debates suscitaron en los círculos oficiales del país sede, en los medios universitarios y profesionales y en gran número de observadores y oyentes que asistieron a las sesiones, pudiéndose afirmar, en consecuencia, que el desarrollo tecnológico hoy día, ya apasiona a vastos sectores y que impacta en gran medida la sensibilidad pública.

Una conclusión importante del seminario fue el reconocimiento de que el desarrollo tecnológico requiere un enfoque multidisciplinario y que su correcto planteo depende decisivamente del aporte que realicen a nivel conceptual, metodológico y organizativo, todas las ciencias sociales. Lejos de ser solamente un problema tecnocrático reducible a la obtención de parámetros técnico-económicos, se trata de visualizar e implementar un sistema tecnológico capaz de incrementar en los países la-

linoamericanos los beneficios sociales y de acelerar la realización de una sociedad moderna y más justa. Es, en este sentido, que las palabras de un participante adquieren su verdadera dimensión al señalar que "el desarrollo tecnológico no es tarea de élites, sino de toda la sociedad".

Este enfoque parece el más adecuado para superar los planteos demasiado esquemáticos, excluyentes o ambiciosos que hacen abstracción de las realidades existentes y que no consideran que el desarrollo tecnológico, bajo las condiciones imperantes en América Latina, debe basarse en la búsqueda paciente y pragmática de lo factible, si se pretende tener éxito con el menor costo social posible.

Si el seminario contribuyó en algo para despejar el arduo camino que los países latinoamericanos aún tienen por delante hasta alcanzar una interdependencia tecnológica activa, esto se debe, en primer lugar, a los participantes mismos cuya dedicación en el evento fue excepcional. Un especial agradecimiento debe ILDIS a las autoridades del gobierno anterior de Chile por su singular colaboración, la que hizo posible que el seminario se celebrara en la Casa de la Cultura "Gabriela Mistral" (Ex-UNCTAD) y muy particularmente al Sr. Raúl Iriarte, ex-Vice-Presidente de CONICYT de Chile, cuyo valiosísimo aporte intelectual y organizativo fue absolutamente decisivo para el éxito de este evento. Igual reconocimiento queremos expresar a los señores Roberto Mathews y Maurice del Carril de CEPAL y ONUDI respectivamente, por la abnegada y sobresaliente colaboración prestada tanto en la fase de la preparación como en la realización del seminario. Nuestro particular agradecimiento va también a los señores Surenda J. Patel de UNCTAD, Carlos Martínez Vidal de OEA y Luis Soto Krebs de la Junta del Acuerdo de Cartagena, cuya destacada participación significó una valiosa contribución a este certamen. Debemos reconocer, a la vez, que el pluralismo de puntos de vista, tan profundamente arraigado en la tradición de Chile, fue un elemento vigorizante en el debate que permitió afinar los conceptos y ver los problemas desde una perspectiva amplia y sin limitaciones.

La publicación de esta obra se debe al interés general de dar a conocer los trabajos presentados al seminario y que resumen, en buena medida, el pensamiento latinoamericano actual en esta materia. Los editores, conscientes de las muchas interrogantes que aún quedan por dilucidar, pretenden así contribuir a la continuación del debate y estimular el análisis crítico de las tesis planteadas.

Por esa razón nos complace extraordinariamente poder entregar al público este tan interesante conjunto de ponencias. No podemos dejar de expresar nuestro particular agradecimiento al economista Marco Jaramillo, de Quito - Ecuador, por su excelente y eficaz labor en la redacción final de los manuscritos, sin la cual esta obra no habría podido realizarse en tan breve plazo.

A la vez, queremos agradecer a las señoras Waltraud de Keller y Angélica Masnú su eficiente y concienzuda ayuda en todos los preparativos y el proceso mismo del seminario. Por último, debemos reconocimiento al Instituto de Investigaciones de la Fundación Friedrich Ebert, en Bonn, por la inapreciable documentación puesta a nuestra disposición y la continua e íntima colaboración prestada para la realización de este seminario.

**Peter Schenkel**

**Karl - Heinz Stanzick**

PRIMERA PARTE  
Planteos Generales y Teóricos



## I.— INTROUCCION

Desde los albores de la humanidad encontramos sociedades fuertes y débiles y constatamos que existe una estricta interdependencia entre las calidades de unas y otras. Hasta el término de la segunda guerra mundial la condición de sociedad fuerte o dominante se basó principalmente en la explotación por la fuerza y el dominio de ciertos conocimientos

La importancia de ambos elementos ha evolucionado en un sentido inverso. Hasta la Revolución Francesa el factor preponderante de desarrollo fue la explotación de los pueblos más débiles por medio de la fuerza. A partir de entonces, progresivamente, el conocimiento y uso de las técnicas de producción va desplazando a la fuerza como el factor de dominio culminando esta situación al término de la segunda guerra mundial con la virtual desaparición del colonialismo territorial.

Desde entonces la posesión de los conocimientos científicos y tecnológicos pasan a ser factores preponderantes de dominio en el mundo, tendencia que se acentúa progresivamente y produce una interacción entre conocimiento y desarrollo; a la inversa, la carencia de dichos conocimientos conduce a la dependencia, al subdesarrollo y a la dominación.

## II.— LA TECNOLOGIA EN LOS PAISES DESARROLLADOS

Los conocimientos técnicos en los países desarrollados generalmente son producidos por empresas industriales, siendo factor importante de su magnitud, la cantidad de dichos conocimientos que ellas posean; esto ha producido una concentración de conocimientos técnicos en grandes empresas, que progresivamente han rebasado los límites de una nación para transformarse en entes transnacionales que constituyen grandes centros de poder, muchas veces, ajenos a todo gobierno.

Esta situación gravita fuertemente en las relaciones entre los países desarrollados y los en vías de desarrollo, y en los esfuerzos que estos últimos despliegan para lograr superar su atraso y dependencia. En efecto, las estructuras de poder político en los primeros, se fundan en las de poder económico, y si estas se benefician, con el dominio y la explotación abusiva de los conocimientos técnicos, lo que a su vez se traduce en deterioro económico para los países subdesarrollados, difícilmente se puede esperar un cambio de esta situación a través de la buena voluntad de los centros de poder económico y político de los países desarrollados.

Dentro del esquema descrito, cabe señalar que el comercio de la tecnología se realiza a través de empresas nacionales y transnacionales que la produ-

cen, las que imponen al usuario la obligación de adquirir, además del conocimiento técnico, bienes de capital, productos intermedios, insumos, asesorías y otros elementos y servicios en condiciones impuestas a través de contratos similares a los de adhesión, que se proyectan incluso al proceso de producción, situación que significa enajenar hasta las menores decisiones de ejecución del proyecto, dejando al usuario sólo la alternativa de adquirir o no la tecnología ofrecida en esta forma.

La situación anterior se ve agravada cuando las grandes empresas extranjeras introducen su tecnología en un país a través de subsidiarias, en cuyo caso imponen en términos absolutos no sólo condiciones, sino establecen sistemas de operaciones que permiten, desde la distorsión de costos y precios, hasta evasiones tributarias, de derechos de aduana y otras.

### III.— LA TECNOLOGIA EN LOS PAISES SUBDESARROLLADOS

Es interesante establecer la magnitud de la producción de tecnología en los países subdesarrollados. Al respecto, vale la pena señalar que durante 1969, en Argentina se concedieron 9.812 patentes, de ellas 7.504 corresponden a extranjeros y 2.308 a nacionales; en Bolivia 193 patentes, 173 a extranjeros, 20 a nacionales; en Colombia 921 patentes, 839 a extranjeros y 82 a nacionales; en México 5.541 patentes, 5.129 a extranjeros, 412 a nacionales; en Chile 1.170, 1.109 a extranjeros, 61 a nacionales (1).

En relación a estas cifras, vale la pena tener presente que las escasas patentes concedidas a los nacionales de los países en vías de desarrollo, generalmente carecen de la altura inventiva necesaria para tener trascendencia económica, con lo que en términos reales, la producción de conocimientos técnicos en dichos países carece de toda importancia; cabe señalar que, a la inversa, en los países desarrollados, esta tecnología en gran medida proviene del esfuerzo de inventores privados y no de grandes entidades empresariales.

Los países subdesarrollados, incapaces de producir la tecnología que les es necesaria, se ven en la necesidad de adquirir conocimientos técnicos de las grandes corporaciones extranjeras.

A continuación describiremos brevemente lo que ha sido la comercialización de la tecnología y si ella ha constituido un factor de desarrollo para los países débiles.

### IV.— COMERCIALIZACION DE TECNOLOGIA

Los conocimientos técnicos llegan a un país subdesarrollado por la adquisición que de ellos hace un empresa nacional, o por la instalación en el país receptor de una empresa extranjera o de una subsidiaria de la misma.

En los casos de adquisición de tecnología en el extranjero por parte de

---

(x) Anexo al N° 12 de la Revista BIRPI, Ginebra, Diciembre de 1970.

una empresa nacional, la primera dificultad que surge, es la falta de información por parte de los organismos estatales y privados vinculados a la producción, de las alternativas de tecnología existentes para las finalidades que se persiguen.

En las circunstancias anteriores, no hay oportunidad de elección, y la adquisición se decide sin estudios previos, siendo un factor determinante las relaciones comerciales preexistentes entre el adquirente y el proveedor de tecnología. El resultado de este tipo de adquisiciones es que no se obtiene la tecnología más conveniente a los intereses nacionales, por ejemplo, que contemple niveles de ocupación de mano de obra; las necesidades de producción, es frecuente la adquisición de plantas que exceden las necesidades de consumo; las posibilidades de mantención, es común la compra de equipos sofisticados, en uso en los países desarrollados, que perfectamente podrían ser reemplazados por otros más sencillos sin pérdida de eficiencia en la posterior operación de la planta, en condiciones económicas más favorables. Lo anterior se traduce en la adquisición de tecnologías caras e inadecuadas a la realidad social y económica del país.

La falta de conocimiento de alternativas tecnológicas, se extiende a las prácticas de negociación, esto es, a las condiciones que pueden ser aceptadas, mejoradas o rechazadas en la adquisición de conocimientos técnicos.

Se ha podido constatar que las condiciones de comercialización de tecnología y de materias primas, son muy diferentes en las transacciones entre los países desarrollados, y aquellas que rigen entre éstos y los en vías de desarrollo, por cierto, en perjuicio de los últimos.

La situación anterior presenta algunas dificultades para ser superada, por cuanto requiere de una experiencia que no es fácil de improvisar. Nos parece útil, como uno de los medios necesarios para obtenerla, la implantación de Ruedas Multilaterales de Negociación de Tecnología, recomendadas por la Resolución 15-XII de la Comisión Especial de Coordinación Latinoamericana, CECLA, y por el Comité de Expertos Gubernamentales, reunidos bajo los auspicios de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual en Ginebra, en Octubre de 1972.

La falta de conocimientos de alternativas tecnológicas y de las prácticas de negociación de las mismas llevan a los usuarios a aceptar condiciones anti-económicas para el país, o para ellos según se verá más adelante, y lo que es más grave a permitir una serie de prácticas restrictivas en la operación de los contratos que analizaremos brevemente.

## RESTRICCIÓN DE MERCADOS

Dentro de esta práctica la más usual es la prohibición de exportar. De un total de 451 contratos analizados en un estudio preparado por la Junta del Acuerdo de Cartagena, a petición de la Secretaría de la UNCTAD, 409 tenían cláusulas referentes a la exportación que se resumen en el siguiente cuadro contenido en dicho trabajo:

| País     | Número de Contratos | Prohibición total de exportar. | Exportación permitida en forma restringida. | Exportación permitida |
|----------|---------------------|--------------------------------|---|-----------------------|
| BOLIVIA  | 35                  | 27                             | 2   | 6                     |
| COLOMBIA | 117                 | 90                             | 2   | 25                    |
| ECUADOR  | 12                  | 9                              | —   | 3                     |
| PERU     | 83                  | 74                             | 8   | 1                     |

En Chile de los 162 contratos estudiados, 17 prohibían cualquier forma de exportación; de los 45 restantes, la mayoría limitaba el permiso de exportación a ciertos países.

Diversos análisis de esta cifra pueden encontrarse en el documento en referencia, pero quizás convenga destacar que el 92% de los contratos de comercialización de tecnología que prohibían las exportaciones afectaban a los suscritos por ciudadanos de los países andinos, en una actitud abiertamente discriminatoria en perjuicio de los nacionales de los países de la Subregión.

En este mismo ámbito se encuentran las cláusulas que permiten al proveedor de tecnología intervenir en la fijación de los precios de los productos que se elaboren con la tecnología adquirida; basta que imponga precios superiores al del comercio internacional para, indirectamente, prohibir las exportaciones; cláusulas que imponen limitaciones en cuanto a contingentes y estructura de la producción y otras.

#### OBLIGACION DE ADQUIRIR BIENES DE PRODUCCION

A través de este tipo de cláusulas se impone al receptor de tecnología la obligación de adquirir de determinadas empresas los bienes de capital, intermedios e insumos necesarios para el proceso productivo, asesorías técnicas y administrativas para el mismo, y otras, que no sólo entraban su libertad de elección de los medios más adecuados a sus necesidades, sino que se traducen en pesadas cargas económicas para el país.

#### NUEVOS CONOCIMIENTOS TECNICOS O MEJORAS

Es común encontrar cláusulas que priven al adquirente de tecnología, de los nuevos conocimientos, descubrimientos y mejoras de los procesos de producción que se logren durante la aplicación de la misma. Así, en Chile, en el sector productos alimenticios, excepto bebidas, el 70% de los contratos establecían cláusulas de esa naturaleza; en el sector industrias del tabaco, el 18%; en el sector de fabricación de substancias químicas industriales, el 23%; en el sector de fabricación de productos químicos, el 18%; en el sector de fabricación de productos diversos, derivados del petróleo y carbón, el 80%; en el sector de

fabricación del caucho, el 30%; en el rubro fabricación de productos metálicos exceptuando maquinarias y equipo, el 58%, igual porcentaje para el sector de la construcción de maquinarias, exceptuando la eléctrica; en el sector de la construcción de maquinarias, aparatos y accesorios eléctricos, el 40% y, el 50% en la construcción de material de transporte (x).

#### OBLIGACION DE MANTENER EL SECRETO DEL CONOCIMIENTO QUE SE TRANSMITE MAS ALLA DE LA VIGENCIA DEL CONTRATO DE COMERCIALIZACION DE TECNOLOGIA

Durante la vigencia del contrato, es usual que tanto el titular del conocimiento que se transfiere, como el adquirente, tenga interés en mantener el secreto de dicho conocimiento con el objeto de no perjudicarse frente a la competencia de otras empresas; no obstante lo anterior, dicha obligación se prolonga más allá del término de vigencia del contrato con mucha frecuencia. Así, en estudios realizados en el Area Andina, se pudo determinar que en Bolivia el 45% de 35 contratos analizados obligan al concesionario a no revelar los secretos técnicos después de la expiración del contrato; en Chile, el 31% de 175 contratos, y en Perú el 69% de 89 contratos establecían igual obligación.

Dentro de una nueva concepción de transferencia de tecnología como factor de desarrollo, este tipo de cláusulas debe desaparecer, pues de otra manera, no hay tal transferencia, sino el simple arriendo de conocimientos que jamás pasarán a dominio del receptor.

#### LEGISLACION APLICABLE Y TRIBUNALES COMPETENTES.

Son frecuentes las cláusulas que establecen que a los diferendos que se produzcan por la aplicación o interpretación de los contratos de comercialización de tecnología, les sean aplicables las normas legales del país de origen del cedente, y que éstos deben ser resueltos por los tribunales de su país.

Dicha práctica, además de romper el principio que a los contratos les son aplicables las leyes del país donde van a producir sus efectos y se someten a la jurisdicción de los tribunales de los mismos, deja en situación desmedrada al adquirente de tecnología quien generalmente por razones de tipo económico se verá imposibilitado de recurrir ante los tribunales extranjeros en defensa de sus derechos.

Adquirida la tecnología en la forma antes indicada, cabe insistir en las características del contrato; estas pueden sintetizarse diciendo que se trata de un contrato de adhesión; que además de la tecnología, implica la obligación de adquirir bienes de capital, intermedios, insumos y asesorías a la fuente, que constituyen una flagrante violación a los principios de la igualdad de las partes contratantes y de la autonomía de la voluntad, todo lo cual se traduce en definitiva, que se adquiera una tecnología inadecuada, cara, cuyos costos son muy superiores al que se expresa formalmente. En 1969 en Chile, se pagaron por 399 empresas nacionales a licenciantes extranjeros US \$ 36'722.924.— de ellos

---

(x) Estudio CORFO.

US \$ 203.453 correspondían a derechos de transferencia, el resto es consecuencia de las cláusulas antes enunciadas. (3).

También cabe hacer presente que en los contratos de comercialización de tecnología, la transferencia del conocimiento científico y tecnológico, generalmente no es lo más importante; de 607 contratos de licencia analizados en Chile, durante 1970, se estableció que sólo 52 se referían a procesos de producción y 192 a conocimientos técnicos. 2 (x).

#### V.— ¿LA COMERCIALIZACION DE TECNOLOGIA HA SIDO FACTOR DE DESARROLLO?

Un sistema de comercialización de tecnología que tiene como única finalidad el lucro de las partes contratantes, que lleva al usuario a aceptar cláusulas que le imponen la adquisición de los conocimientos técnicos conjuntamente con la de bienes de capital, intermedios, materias primas, asesorías administrativas y técnicas; que muchas veces fija contingentes de producción, que impone prohibiciones de exportar, se adueña de las mejoras introducidas a los procesos de producción; que impone normas de fijación de precios, establece la continuidad del secreto del conocimiento técnico objeto de comercio, más allá del término de la vigencia del contrato, difícilmente puede contribuir al desarrollo económico de un país.

En gran medida el sistema descrito ha significado el desplazamiento hacia el exterior, del poder de decisión en materias industriales y facilitado la enajenación de vastos sectores de dicha actividad al capital foráneo, a través de la instalación en el país de empresas extranjeras o subsidiarias de las mismas; o de la adquisición paulatina de empresas nacionales por parte de los proveedores de tecnología.

Con todo, no se puede negar que la comercialización de tecnología, de alguna manera ha contribuido a la calificación de recursos humanos, lo cual está muy lejos de cumplir el trascendente rol que está llamada a tener la transferencia de tecnología como factor de desarrollo.

En definitiva, no es necesario extenderse en mayores consideraciones para llegar a la conclusión anterior, muy por el contrario, el sistema descrito ha acentuado la dependencia y contribuido al subdesarrollo al no transferir en términos reales conocimientos técnicos y al incidir en forma negativa en la balanza de pago de los países más débiles.

Dicha situación negativa a nivel nacional, no se proyecta al adquirente particular, quien usualmente se ve compensado a través de un entendimiento con el proveedor, que se traduce en la sobrefacturación de determinados ele-

---

1 (x) "Análisis del Censo de Contratos de Regalías efectuado en Chile", informe preliminar. Gastón Oxman y Carlos Lipchak.

2 (x) Estudio CORFO/CONICYT 1970.

mentos, en beneficio del adquirente, con lo cual logra ganancias adicionales, al distorsionar los costos de producción, y lo que es más importante, le permite acumular divisas en el extranjero, adquiridas usualmente a precios preferenciales.

## VI.— TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA COMO FACTOR DE DESARROLLO

Para que la transferencia de conocimientos tecnológicos se transforme en factor de desarrollo, es necesario que se cumplan algunos supuestos en los países que se encuentran en esa vía. El primero, es la toma de conciencia de la importancia de la actividad tecnológica como factor de progreso en todos los sectores de la comunidad, estudiantes, trabajadores, ejecutivos de entidades estatales, mixtas y privadas, ello en países donde muchas veces por malformación cultural se ha menospreciado esta actividad.

La motivación colectiva, necesariamente debe ir acompañada de una política educacional que a todos los niveles promueva el aprendizaje de actividades técnicas; al respecto, vale la pena recordar el Plan de Acción Mundial para la aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, dentro del marco del Segundo Decenio de Naciones Unidas para el Desarrollo:

“El Comité ya ha destacado la enseñanza de las ciencias a la juventud de los países en desarrollo como cuestión que merece tratamiento concertado prioritario y a ello se ha referido en dos informes especiales. En ellos se dan además algunas de las razones de que el Comité concentrara su atención en los años preuniversitarios y particularmente en la enseñanza secundaria. En esencia, el Comité desea recalcar no sólo la idea evidente de que las escuelas secundarias son las que deben proporcionar la base para obtener un mayor número de científicos y técnicos formados en universidades, sino también la importancia de infundir en la gran mayoría de los graduados de las escuelas secundarias que no continúan estudios universitarios una comprensión de los enfoques científicos y un conocimiento básico de los descubrimientos y el potencial de la ciencia y la tecnología. De este grupo habrá de proceder el grueso del personal capacitado y de los técnicos subprofesionales o auxiliares en el futuro”. (5).

---

(x) Plan de Acción Mundial para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, Naciones Unidas, Nueva York, 1971, 5.71.11 a 18, pág. 31.

La capacitación de recursos humanos no sólo debe comprender el personal directamente vinculado al proceso productivo, sino también al de apoyo a dicha actividad, tal como especialistas en informática y otros.

Una etapa simultánea es la adaptación institucional del país, así, en muchos casos deberían crearse o modificarse entes administrativos que se encarguen de todo lo relacionado a propiedad industrial, por ejemplo, que tramiten las solicitudes de patentes de acuerdo a sistemas modernos (los propuestos por la Clasificación Internacional de Patentes (Conferencia Diplomática de Estrasburgo, 1971) o el Tratado de Cooperación en materias de Patentes (Washington, 1970); decida sobre las licencias obligatorias y de derechos; que preste asesoría en la comercialización de la tecnología, la que debe extenderse a la selección de la misma, y a la discusión de las condiciones de adquisición para evitar posibles cláusulas restrictivas; que sistematice la información que reúna a través de sus propias actividades y aquella que recibe como consecuencia de sistemas de intercambio o de la aplicación de tratados de cooperación técnica internacional (P/C/T/; OMPI, etc.), y la distribuya a los diversos sectores de la actividad económica nacional; que informe oportunamente respecto a posibles esfuerzos simultáneos en determinadas actividades, etc.

## VII.— PERSPECTIVA INTERNACIONAL DEL PROBLEMA

La situación descrita en los párrafos anteriores ha motivado la preocupación de organismos internacionales, tales como Naciones Unidas, la Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, la Organización de los Estados Americanos, la Organización Mundial de Propiedad Intelectual, del Grupo Subregional Andino, de la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio y otros.

Dentro del ámbito de las Naciones Unidas y específicamente del Programa de la Asamblea General para el Segundo Decenio de Naciones Unidas para el Desarrollo, se sostiene que:

“...ha crecido la convicción, compartida ahora por todos los órganos del sistema de las Naciones Unidas, de que para lograr los objetivos del Segundo Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo y reducir los actuales contrastes en los niveles de vida, que son intolerables, es esencial que se utilice en forma más sistemática y con los propósitos más definidos la poderosa herramienta de la ciencia aplicada. Sin la adopción de tales medidas positivas, las diferencias técnicas se ampliarán a tal grado que la dependencia tecnológica de una parte del mundo con respecto a la otra será casi total y definitiva, y quedarán sin resolver muchos problemas de los países en desarrollo”. (6).

---

(x) Plan de Acción Mundial para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, Naciones Unidas, Nueva York, 1971. Pág. 3.



La anterior situación ha movido a recomendar que los países en desarrollo realicen esfuerzos concentrados para aplicar la ciencia y tecnología al desarrollo, que aumenten sus gastos en investigaciones debiendo lograr, en lo posible, al final del Decenio un nivel mínimo medio equivalente al 0,5% de su producto bruto; que se esfuercen en inculcar en la población la comprensión del enfoque científico que influirá en las políticas de desarrollo.

En este mismo contexto, también se plantea la necesidad de realizar esfuerzos mancomunados para terminar con:

“los actuales contrastes de los niveles de vida, y llama  
“a los países desarrollados y las organizaciones inter-  
“nacionales competentes a elaborar y ejecutar un pro-  
“grama tendiente a promover la transmisión de la tec-  
“nología a los países en desarrollo, que comprenderá,  
“entre otras cosas, la revisión de las convenciones in-  
“ternacionales sobre patentes, la individualización y el  
“allanamiento de los obstáculos a la transmisión de  
“la tecnología a los países en desarrollo, la facilitación  
“del acceso de los países en desarrollo a la tecnología  
“patentada y no patentada en condiciones justas y  
“razonables, la facilitación del empleo de la tecnolo-  
“gía transmitida a los países en desarrollo de mane-  
“ra que contribuya a que éstos alcancen sus metas de  
“comercio y desarrollo, la elaboración de técnicas ade-  
“cuadas para las estructuras productivas de los países  
“en desarrollo y medidas tendientes a acelerar la crea-  
“ción de una tecnología nacional”. (7).

Por su parte, la Tercera Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo en su Resolución 39 (III) relativa a transmisión de tecnología, recomienda diversas medidas para mejorar el acceso de los países en desarrollo a la tecnología, tales como el establecimiento de instituciones que traten toda la gama de cuestiones relativas a dicha transmisión desde los países desarrollados hacia aquellos en desarrollo, debiendo, a petición de éstos últimos, realizar las siguientes funciones:

- “a) Encargarse del registro, depósito, examen y apro-  
“ bación de los acuerdos relativos a la transmisión  
“ de tecnología en los sectores públicos y privados;

---

7) Extracto de la estrategia internacional de desarrollo. Plan de Acción Mundial para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, Naciones Unidas, Nueva York, 1971, 1-S V.

- “b) Realizar la evaluación, negociación o renegociación de contratos relativos a la transmisión de tecnología, o prestar su asistencia en la materia;
- “
- “c) Ayudar a las empresas de los países respectivos a hallar otros proveedores posibles de tecnología, con arreglo a las prioridades establecidas en los planes nacionales de desarrollo;
- “
- “d) Tomar disposiciones para la formación de personal de las instituciones encargadas de la transmisión de tecnología”. (8).
- “

Más adelante dicha resolución formula diversas recomendaciones a los países de economía de mercado y socialistas; a la Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo y otros organismos del sistema de Naciones Unidas; a la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual y a otros organismos, a que contribuyan a transformar en breve plazo la transferencia de tecnología en un factor determinante de desarrollo, promoviendo al efecto diversas medidas que no es del caso analizar.

Por último, señalaremos que la Decisión 24 del Tercer Período de sesiones extraordinarias de la Comisión del Acuerdo de Cartagena del Grupo Subregional Andino contiene diversos preceptos relativos a la coordinación de esfuerzos en materia de transferencia de tecnología, a la promoción de la tecnología nacional y de la Subregión, y a la creación de organismos nacionales que faciliten dicha transferencia.

Al anterior respecto, cabe destacar normas que instan a las autoridades nacionales a emprender tareas continuas y sistemáticas para identificar las tecnologías disponibles en el mercado mundial para las distintas ramas industriales, con el fin de obtener las soluciones alternativas más favorables y convenientes para las condiciones económicas de la Subregión; a elaborar programas de promoción y protección de la tecnología subregional; a crear un sistema subregional para el fomento, desarrollo, producción y adaptación de tecnología (9).

En relación a la promoción de la tecnología nacional o de la subregión, recomienda que los países del área andina deben preferir adquirir productos que incorporen tecnología de origen subregional. (10).

## VIII.— REFLEXIONES FINALES

¿Se puede afirmar que la transferencia de tecnología ha sido un factor de desarrollo en los países que se encuentran en dicho proceso?

---

(x) TD/B/AC/. 11/9. Pág. 3.

(x) Decisión 24 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, art. 22, 23 y 55.

(xx) Bis, art. 24.

Baste recordar que, la Introducción del Plan de Acción Mundial para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo dice que, los actuales contrastes de los niveles de vida son intolerables, y que es indispensable que se utilice en forma más sistemática y con propósitos más definidos la poderosa herramienta de la ciencia aplicada, para arribar a una respuesta negativa frente a la interrogante planteada.

En la situación descrita tienen su razón de ser la Resolución de la XII Reunión de la Comisión Especial de Coordinación Latinoamericana, CECLA, relativa a la necesidad de elaborar las bases para una nueva legislación internacional en materia de transferencia de tecnología; la Resolución 11-XII, de la misma Reunión, relativa a la estrategia para el Desarrollo Tecnológico de los Países en Desarrollo; la Resolución 15-XII del mismo evento, referentes a Ruedas Multilaterales sobre negociación de tecnología; las recomendaciones contenidas en la declaración de Lima del Grupo de los 77, relativas a transmisión de tecnología; el Informe del Grupo Intergubernamental de Transmisión de Tecnología de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, documento T.D.-B-424 de 15.2.2973 y los ya mencionados, como la Estrategia para el Segundo Decenio de Naciones Unidas para el Desarrollo; la Resolución 39-III de la UNCTAD, la Decisión 24 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, que exteriorizan la preocupación de organismos internacionales frente a una situación descrita como intolerable, cuya solución reside, en gran parte, en la creación de un nuevo sistema de transferencia de conocimientos científicos y técnicos que los transformen en factor de desarrollo y no en causa de explotación y dependencia como ha sucedido hasta ahora.

Para lograr tales objetivos, es indispensable la conclusión de convenciones internacionales, de la mayor amplitud posible, que consagren normas que en lo posible establezcan un nuevo sistema de transferencia de conocimientos técnicos y que no sólo prohíban las cláusulas restrictivas en los contratos de transferencia de tecnología. En un segundo plano se sitúan los posibles acuerdos internacionales que condenen las prácticas restrictivas; dichas normas, producirían efectos equivalentes a los de las leyes antimonopolios, existentes en muchos países desarrollados, que impiden esas prácticas entre las empresas de un mismo país, pero que éstas ejecutan en sus relaciones comerciales con el exterior.

Vale la pena insistir, por última vez, que el mayor esfuerzo destinado a transformar los conocimientos tecnológicos en factor de desarrollo, tiene que provenir de los países que luchan por días mejores, los cuales además, deben velar porque estos conocimientos estén al servicio de las grandes mayorías nacionales, y que no conduzcan a la formación de una estructura productiva distorsionada, que satisfaga las necesidades de los grupos económicos fuertes y deje intactas las carencias vitales de los más (11).

---

(x) Sergio Bitar, Qué tecnología necesitan los países Latinoamericanos, el caso chileno.

CUADRO Nº 1

|                             | Uso de mar-<br>ca comercial | Uso patente<br>de invención<br>relativa a pro-<br>ceso. | Uso patente de<br>invención rela-<br>tiva a producto. | Pago de rega-<br>lías por<br>"Know-How" | Pago de rega-<br>lías por asisten-<br>cia técnica. | Pago de rega-<br>lías por asisten-<br>cia administra-<br>tiva. | Pago de dere-<br>chos de repro-<br>ducción de gra-<br>bación y de<br>autor. |
|-----------------------------|-----------------------------|---|---|---|--|--|---|
| Tipos de regalías en        |                             |   |   |   |  |  |   |
| la gran industria.          | A                           | B   | C   | D                                       | E  | F  | G   |
| 1. Alimentos                |                             |   |   |   |  |  |   |
| Bebidas                     | 15                          | 2   | 6   | 17                                      | 12   | 2  | —   |
| Tabaco                      |                             |   |   |   |  |  |   |
| 2. Textil                   |                             |   |   |   |  |  |   |
| vestuario y<br>cuero        | 34                          | 8   | 5   | 24                                      | 25   | —  | —   |
| 3. Maderas                  |                             |   |   |   |  |  |   |
| Muebles                     | 5                           | —   | —   | 7                                       | 2  | —  | —   |
| 4. Papel,                   |                             |   |   |   |  |  |   |
| Imprenta                    | 1                           | 2   | 1   | 2                                       | 2  | 1  | 76  |
| 5. Química                  |                             |   |   |   |  |  |   |
| caucho, petróleo<br>carbón  | 66                          | 18  | 14  | 78                                      | 43   | 2  | —   |
| 6. Minerales no             |                             |   |   |   |  |  |   |
| metálicos                   | 3                           | 2   | 2   | 9                                       | 10   | 2  | —   |
| 7. Metales                  |                             |   |   |   |  |  |   |
| básicos                     | 8                           | 8   | 3   | 17                                      | 15   | —  | —   |
| 8. Mecánicos                |                             |   |   |   |  |  |   |
| Metalúrgicos                | 79                          | 9   | 19  | 36                                      | 54   | 1  | 45  |
| 9. Otros                    | 2                           | 3   | 1   | 2                                       | 7  | —  | —   |
| <b>Total gran industria</b> | <b>213</b>                  | <b>52</b>   | <b>51</b>   | <b>192</b>                              | <b>170</b>   | <b>8</b>   | <b>121</b>  |

FUENTE: "Algunos antecedentes sobre concentración, participación extranjera y transferencia tecnológica en la industria de Chile". E. Acevedo y H. Vergara, Fac. Cs. Física y Matemáticas, Universidad de Chile, 1972.

CUADRO N° 2

PAGOS A PROVEEDORES EXTRANJEROS DE BIENES INTERMEDIOS, TECNOLOGIA Y CAPITAL, HECHOS POR LICENCIADOS CHILENOS DE 399 CONTRATOS DE COMPRA DE TECNOLOGIA EN EL SECTOR MANUFACTURERO - 1969

|                                 | 1969 US \$ |
|---------------------------------|------------|
| 1. Remesas de Regalías          | 8.203.453  |
| 2. Remesas de Utilidades *      | 2.676.415  |
| 3. Materias Primas              | 19.927.906 |
| 4. Productos Terminados V * *   | 2.432.220  |
| 5. Productos Terminados I       | 607.310    |
| 6. Maquinarias V                | 1.777.226  |
| 7. Maquinarias I                | 82.800     |
| 8. Otras compras                | 1.016.594  |
| Total de divisas a licenciantes | 36.723.924 |

FUENTE: "Análisis del Censo de Contratos de Regalías efectuado en Chile",  
informe preliminar  
Gastón Oxman y Carlos Lipchak

\* Caso en que hay participación del capital del licenciante en la empresa del licenciado

\*\* El símbolo V significa compra voluntaria y el símbolo I no voluntaria.

CUADRO N° 3

Sobre — facturación y sobre — precio.

En Chile de 50 productos cotizados en el mercado internacional y que correspondían a las importaciones de 39 empresas,

11 productos no fueron sobrefacturados

|    |   |                               |        |             |
|----|---|-------------------------------|--------|-------------|
| 9  | „ | tenían sobrefacturación entre | 1% —   | 30%         |
| 14 | „ | „ „ „ „                       | 31% —  | 100%        |
| 12 | „ | „ „ „ „                       | 101% — | 500%        |
| 2  | „ | „ „ „ „                       |        | más de 500% |

---

FUENTE: Estudio realizado por Corfo, 1970

CUADRO Nº 4

| Sectores   | Nº contratos | Posibilidades de Exportación | Cláusulas de amarre   | Nuevos conocimientos técnicos  |
|--|--------------|------------------------------|---|--|
| 311<br>Fabricación de productos alimenticios excepto bebidas | 6            | 30% autoriza bajo convenio   | ninguno de los licenciados tiene derecho exclusivo de importar mat. primas del licenciante    | 70% el licenciado debe entregar al licenciante los nuevos conocimientos técnicos desc. e inventados. |
| 314<br>Industria del tabaco                                  | 4            | 100% prohíbe                 | 25% obligada a utilizar mat. primas y bienes intermedios suministrados por el licenciante     | 18%   "       "  |
| 321<br>Fabricación de textiles                               | 11           | 18% autoriza bajo convenio   | 27% deben obligatoriamente seguir instrucciones del licenciante para compra de maq. y equipos | —  |
| 322<br>Fabricación de prendas de vestir excepto calzado      | 6            | —                            | —   | —  |
| 351<br>Fabricación de sustancias químicas industriales       | 22           | 40% entrega                  | 14% obligada a utilizar mat. primas y bienes intermedios suministrados por el licenciante     | 23% el licenciado debe entregar al licenciante los nuevos conocimientos técnicos desc. e inventados. |

| Sectores  | Nº contratos | Posibilidades de Exportación                | Cláusulas de amarre  | Nuevos conocimientos técnicos   |
|---|--------------|---|--|---|
| 352<br>Fabricación de otros productos químicos                            | 40           | 35% prohíbe<br>5% autoriza<br>bajo convenio | 25%   "   "   "  | 18%   "   "   |
| 354<br>Fabricación de productos diversos derivados del petróleo y carbón  | 6            | 30% autoriza bajo convenio                  | 20% obligada a utilizar mat. primas y bienes int.  | 80%   "   "   |
| 355<br>Fabricación de productos del caucho                                | 6            | 85% autoriza                                | 15%   "   "   "  | 30%   "   "   |
| 365<br>Fabricación de otros productos minerales y no metálicos            | 7            | —   | —  | —   |
| 381<br>Fabricación de productos metálicos exceptuando maquinaria y equipo | 19           | 30% autoriza                                | ninguno de los licenciados tiene derecho exclusivo de importar mat. primas del licenciante | 58% el licenciado debe entregar al licenciante los nuevos conocimientos técnicos desc. e inventados |



| Sectores   | Nº contratos | Posibilidades de Exportación | Cláusulas de amarre   | Nuevos conocimientos técnicos  |
|--|--------------|------------------------------|---|--|
| 382<br>Construcción de maquinaria exceptuando la eléctrica         | 12           | 26% autoriza                 | ” ”   | ” ” %89  |
| 383<br>Construcción de maquinaria aparatos y accesorios eléctricos | 26           | 40% autoriza                 | 15% obligada a utilizar mat. primas y bienes intermedios suministrados por el licenciante | 40% el licenciado debe entregar al licenciante los nuevos conocimientos técnicos desc. e inventados. |
| 384<br>Construcción material de transporte                         | 10           | 40% autoriza bajo convenio   | 10% ”   | 50% ” ”  |

FUENTE: Estudio realizado por Corfo, 1971.

## EL CONOCIMIENTO, BASE COMUN DE LA TRANSFERENCIA, LA GENERACION Y EL USO DE TECNOLOGIA

Isaías Flit Stern

El presente y el futuro previsible de la humanidad están íntimamente ligados a los avances tecnológicos. Y el conocimiento de nuevas técnicas, el "saber hacer" no se traduce sólo en diferencias económicas entre países, o en una relación de poderío militar, sino en que la vida misma de las naciones, su cultura, las aspiraciones de sus ciudadanos y los valores de éstos, dependen de las tecnologías que utilizan. Por eso, la dependencia tecnológica se traduce en una dependencia económica, política y cultural.

Aquellos países que generan en la mayor proporción el conocimiento tecnológico, son los que establecen los patrones culturales de las clases dominantes de los demás. No debemos olvidar que conceptos como desarrollo, subdesarrollo, crecimiento, surgieron en los auto-titulados países desarrollados de igual manera que algunas premisas, como la hoy universalmente aceptada de que existe una relación importante entre la generación y transferencia de tecnologías y el desarrollo. Claro está que una vez que se aceptan las definiciones y metas que en esa forma se nos imponen, todas las premisas y formas de acción deben ser aceptadas con las ligeras variantes que el sistema permite.

Resulta evidente que los países más avanzados están desarrollando lo que podría llamarse una civilización tecnológica, en la que todas las actividades humanas se supeditan a los desarrollos científicos y tecnológicos y se nutren de ellos; en este proceso arrastran tras de sí a los llamados "países en desarrollo", los cuales, por inercia o por incapacidad, sólo encuentran caminos que en el mejor de los casos son imitación, y muchas veces burdo remedo, de las pautas señaladas por los "países desarrollados".

Esta actitud que se refleja en nuestros sueños de desarrollo, se refleja también en nuestras pesadillas. Si analizamos dos novelas futuristas de gran auge en la década del 50, "1984" de George Orwell y "Un Mundo Feliz" de Aldous Huxley, notaremos que ambas describen lo mismo, es decir un sistema político autoritario manejado por una pequeña elite y en donde la libertad es nula. Pero hay diferencias profundas en la forma en que estos sistemas logran sus resultados. Dichas diferencias están basadas fundamentalmente, en el grado de desarrollo tecnológico de dos sociedades en las que se inscriben dichos sistemas. Mientras en uno de ellos "Un Mundo Feliz" se ha logrado manipular al hombre a nivel fetal, en tal forma que los deseos e individualidades mueren antes de nacer, en el otro, "1984", tienen que utilizar métodos policiales y represivos que sólo representan un ligero avance con respecto a los ahora existentes. Extrapolando el cada vez más amplio abismo tecnológico que existe actualmente, podríamos decir que en el futuro, si se cumplen nuestras pesadillas, podrán coexistir "Un Mundo Feliz" y "1984", siendo el primero el estado totalitario en un país "desarrollado" y el segundo el equivalente en un país "en desarrollo".

Es evidente que, mientras no surja un nuevo concepto de "desarrollo", nacido en el propio seno de cada uno de los países del tercer mundo, y yo ignoro si esto es posible, nos iremos adentrando cada vez más en una civilización tecnológica, vale decir en un mundo en el que las fuerzas del conocimiento, del "saber como" sean las preponderantes. Esto limita el reto: ya no se trata de encontrar otras vías, sino de transitar por las ya conocidas, con las variantes que el tamaño, la geografía, los recursos y los sistemas económicos políticos y sociales nos impongan.

Pero aún esta posición alternativa presenta para nosotros el problema de como obtener y utilizar la tecnología que necesitamos en la forma que más conviene a nuestros intereses y librándonos, en lo posible, del de la dependencia económica y política que la coyuntura histórica nos ha impuesto.

Esto requiere de un conocimiento adecuado del problema, y de los factores que lo constituyen, así como de la capacidad de elaborar y poner en marcha una estrategia que haga el uso máximo de los factores nacionales y regionales y de nuestra capacidad de negociación.

Si la tecnología es básicamente conocimiento, es evidente que el aspecto fundamental de dicha estrategia es adquirir dicho conocimiento, ya sea importándolo (y posiblemente adaptándolo) ya sea generándolo. Esto convierte a la transferencia de tecnología, y a la generación de tecnología, en dos elementos que deben ser utilizados, en forma complementaria, hacia el logro de un objetivo común.

Las formas en que dicho conocimiento puede ser obtenido cubren un amplio espectro que va desde la aceptación en el territorio nacional de filiales de compañías extranjeras, hasta la implantación de empresas nacionales que utilizan conocimiento generado en el país, con maquinaria diseñada y producida en éste y utilizando materias primas autóctonas. En el primer caso, los centros de decisión permanecen en el extranjero, de donde proviene el conocimiento y la capacidad gerencial, y, en muchos casos, los equipos y los insumos. En el segundo caso, todos estos factores son nacionales.

Pero entre estos dos extremos, hay una serie de posibilidades; empresas nacionales que reciben el conocimiento a través de contratos de asistencia técnica; capitales extranjeros que entrenan y usan capacidad gerencial nacional; empresas que adquieren tecnologías foráneas y las adoptan a las condiciones y recursos del país; imitación o copia de procesos foráneos, etc.

Es indudable sin embargo, que en todas estas posibilidades hay dos factores en común, para los países "en desarrollo":

- 1) La necesidad de contar con cierto tipo de conocimiento, y
- 2) La dependencia, mayor o menor, en conocimiento generado en los países "desarrollados".

El primer punto resulta obvio de lo ya discutido. En cuanto al segundo, es un resultado de lo arriba mencionado acerca de la civilización tecnológica imperante en el mundo actual. En efecto, aún en los casos en que la unidad

productiva está constituida con esfuerzos nacionales y conocimiento nuevo generado en el país, este conocimiento ha sido generado en función de métodos, conocimientos previos, y tendencias en países desarrollados. No existe ninguna línea de desarrollo tecnológico iniciada en países "en desarrollo", y los adelantos más saltantes concebidos en estos países son siempre basados en conocimientos adquiridos en los países más desarrollados, a través del aprendizaje o la imitación, y surgen como resultado de la necesidad de satisfacer patrones de consumo y producción importados.

Podría argüirse sobre este punto el viejo concepto de que la ciencia, la tecnología, y, el conocimiento en general son valores universales, pero esta es una concepción simplista que ignora el hecho de que en toda civilización existe una sociedad dominante que impone los patrones de desarrollo. No es por casualidad que aquellos campos del conocimiento que más están afectando la existencia del hombre; tales como la energía nuclear, la computación, la miniaturización electrónica, los plásticos, los nuevos materiales; han sido concebidos, y están siendo desarrollados con más fuerza, en los países "desarrollados". No es tampoco coincidencia que el desarrollo industrial, y los planes de desarrollo, de la inmensa mayoría de los países "en desarrollo", constituyan un intento de imitar, quemando etapas, el proceso histórico que otras naciones han seguido para alcanzar su "desarrollo".

En sus últimas consecuencias, el problema que encaran los países del "tercer mundo" es el de encontrar alternativas de desarrollo, que en el fondo, se traduce en generar civilizaciones alternativas. Las alternativas sociales y políticas representan aquí sólo una parte del problema total. No se trataría sólo de determinar en manos de quienes deben estar los medios de producción y a quienes deben favorecer éstos, sino de ir un poco más lejos y preguntarnos qué, cómo, y por qué hay que producir, adelantándonos a la "caída" de la civilización científica occidental que Moravcsik (1) prevé, sin necesariamente caer en la solución que él prevé, de convertirnos en el recipiente y continuador de dicha civilización.

Pero hallar estas alternativas requiere un alto grado de imaginación, y, desgraciadamente, creo que uno de los factores predominantes en los países "en desarrollo" es la escasez de imaginación.

A falta de otras soluciones más imaginativas, debemos pues, circunscribirnos a plantear una estrategia que permita encontrar una forma en la que cada uno de nuestros países integre la civilización científico-tecnológica dentro de las mejores condiciones que sus características propias le concedan. El problema se reduce así, básicamente, a la utilización del conocimiento en las unidades productivas de un país, en forma tal que se maximicen los intereses nacionales; como generación de empleo, ahorro de divisas, avance económico e industrial, bienestar y justicia general; al mismo tiempo que se minimicen facto-

---

(1) MORAVCSIK, Michel J. - The Transmission of a Scientific Civilization. Bulletin of The Atomic Scientists, March 1973.

res negativos; como la dependencia cultural, social y política, la fuga de divisas, el deterioro de los términos de intercambio, las de igualdades económicas y sociales, etc.

Una vez reducido a estos términos, el problema se centra sobre la eficaz utilización del conocimiento, la cual a su vez, depende básicamente, de contar con canales de información adecuados y de personal capacitado capaz de entender, modificar, generar y aplicar dicha información.

Pero dicho personal no trabaja en el vacío, sino dentro de un contexto, político, económico, social y legal, donde existen limitaciones, prioridades y posibilidades que delimitan su campo de acción.

Una vez que tomamos clara conciencia de que el problema del desarrollo tecnológico, es en su expresión más simple, un problema de conocimiento, se hace claro que hay una estrecha relación entre la transferencia de tecnología y la generación de tecnología, y que conceptos como compra, adaptación, transferencia, adecuación, difusión, implantación o generación de tecnología son sólo formas diferentes en la que un país trata de usar el conocimiento para llevar adelante sus planes de desarrollo.

En consecuencia, los aspectos más importantes que deben tenerse en cuenta al estructurar una política tecnológica deben ser:

- 1) Los planes de desarrollo.
- 2) La existencia y preparación de personal calificado.
- 3) Sistemas de información adecuados.
- 4) La estructura económica, administrativa y legal.

Analizaremos ahora en detalle cada uno de estos puntos:

- 1) Los planes de desarrollo deben dar las metas a las que aspira el país, y en ellos debe establecerse con claridad el papel que el conocimiento debe jugar en su logro.

De los planes, sobre todo de aquellos a corto y mediano plazo, debe ser posible deducir cuales son las prioridades que deben darse a la introducción de nuevos conocimientos y las formas en que esto se hará, dependiendo de la infraestructura existente, de la urgencia de su introducción, del conocimiento con que ya se cuenta y de las características internacionales de los adelantos en cada campo.

Un ejemplo podría aclarar lo anterior: un país que hasta ahora es exportador de un recurso natural, decide que, a mediano plazo, dicho recurso debe ser explotado con un mayor valor agregado, es decir después de ser sometido a determinados procesos. La infraestructura actual para llevar a cabo dichos procesos es virtualmente nula y su capacidad, en términos de técnicos y laboratorios, muy pobre. Además, el conocimiento necesario para llevar a cabo dichos procesos está en manos de unas cuantas empresas en otros tantos países, y representa grandes inversiones. Lo ideal para dicho país sería buscar la forma de entrenar personal nacio-

nal y darle las facilidades necesarias (laboratorios por ejemplo) que les permitan, partiendo de conocimientos básicos adquiridos en el exterior, desarrollar el conocimiento necesario. Pero se encuentra con que este procedimiento, además de la alta probabilidad de fracaso que conlleva, retrasaría demasiado el plan original. El país debe entonces entrar en una negociación con los países que poseen la tecnología, buscando adquirirla en la forma en que la participación nacional sea crecientemente mayor, es decir, de modo que haya una efectiva transferencia del conocimiento. No es improbable que dadas las características señaladas, el país se encuentre con que las únicas alternativas son o continuar exportando su materia prima tal cual por mucho más tiempo (mientras trata de desarrollar su propio conocimiento) o aceptar un contrato tipo "llave en mano" con todas las características negativas que esto supone. Como se ve, el espectro de decisiones y posibilidades es múltiple pero está supeditado a factores sobre los que el país no tiene dominio o que sólo pueden ser resueltos a plazos mucho más largos de los que sus planes de desarrollo establecen.

- 2) El contra con y ser capaz de preparar personal calificado es quizás el problema central del proceso de desarrollo tecnológico de un país. Los recursos humanos debidamente preparados son la base de dicho desarrollo, cualquiera que sea la forma en que se quiera llevar a cabo. Aún si un país decidiese adquirir toda su tecnología en el exterior, le sería imprescindible contar con el personal capaz de decidir entre varias alternativas, interpretar sus ventajas y desventajas, negociar su adquisición en los términos más favorables posibles, determinar las características bajo las cuales debe implantarse la tecnología seleccionada y por último, supervigilar la implantación y funcionamiento del proceso, tratando de aprender el máximo al respecto.

En el caso más lógico, es decir de el país que se decide por una estrategia múltiple en la que genera parte de su tecnología, y adquiere el resto en las diversas formas arriba señaladas, las exigencias sobre el personal calificado son múltiples y variadas. Se debe contar en este caso, con gente capaz de evaluar, en forma realista, las posibilidades de generar en determinados plazos ciertos conocimientos, de determinar cuales deben ser adquiridos y en que condiciones; de negociar, de igual a igual con quienes los suministran, los conocimientos que hay que adquirir y de modificar, adecuar o buscar sustitutos para las tecnologías adquiridas. No debe caerse en el error de pensar que la generación, adquisición, adecuación y sustitución de tecnología son cuatro problemas diferentes que deben ser encarados por grupos distintos. Como ya se ha dicho, todos son facetas de un problema central, cual es el de la utilización de conocimientos en las unidades productivas. Por ello, debe incluirse además, otra actividad: el uso del conocimiento.

El éxito de una política tecnológica bien encaminada depende de una estrecha interrelación entre quienes tienen a su cargo el determinar prioridades (los planificadores), quienes tienen a su cargo desarrollar nuevos conocimientos (los investigadores), quienes tienen a su cargo el introducir conocimiento foráneo (los negociadores, los encargados de los grandes proyectos, los encargados de controlar los contratos de tecnología) y quienes tienen a su cargo utilizar el conocimiento (los gerentes, ingenieros y técnicos de las unidades productivas). Para que dicha interrelación sea adecuada, debe haber una gran movilidad entre esos cuatro grupos, de modo que el investigador se de cuenta de los problemas del usuario, este pueda aportar su experiencia en la negociación, el negociador aconseje a quien planifica, este adquiere el sentido adecuado de las proporciones trabajando con el usuario y el investigador, etc.

Para ello se requiere la creación de sistemas, métodos de trabajo y dispositivos que permitan ir, casi sin solución de continuidad, desde el planeamiento hasta la producción, además de una participación activa de las universidades y laboratorios en la capacitación del personal requerido. Sólo con la adecuada dosis de imaginación y un enlace efectivo entre los procesos de planificación, capacitación de personal, generación, adquisición y utilización de tecnología es posible hacer frente al reto que la civilización tecnológica ofrece a países como los nuestros, que se encuentran actualmente en posición desventajosa con respecto a otros.

- 3) Los planes establecen las prioridades, las metas, y las formas de alcanzar éstas. La existencia de personal calificado asegura el elemento humano necesario para llevar a cabo dichos planes. Pero el trabajo de este elemento será estéril si no cuenta con las fuentes de información adecuadas. Ya se ha repetido varias veces que el problema de la tecnología es un problema de conocimiento; y el conocimiento no es otra cosa que la información debidamente interpretada, evaluada y entendida.

Cualquier esfuerzo de un país por desarrollar su tecnología está condenado al fracaso si no cuenta con los canales adecuados para obtener y procesar información para ponerla al alcance de quienes deben utilizarla, es decir de los planificadores, los investigadores, los negociadores de tecnología, los gerentes, los ingenieros, etc.

Estamos hablando aquí de diversos tipos de información, que se obtienen de diferentes fuentes a través de multitud de canales. Nos referimos a la información científica necesaria para llevar adelante un proyecto de investigación; a la información sobre tecnologías alternativas con que hay que contar al momento de planear una inversión la información tecnológica que se necesita para ponerla en marcha; la información sobre costos y condiciones y ventajas relativas sin las cuales es imposible negociar racionalmente un contrato de licencias, etc.

Y todos estos tipos de información están interrelacionados. Unos fluyen de otros, se complementan, se contraponen y comparan. Del mismo modo que quienes la utilizan deben estar en constante contacto, la reco-

pilación de la información debe obedecer a un todo integrado y los organismos que lo obtienen y procesan, (Universidades, Centros de Investigación, Organismos de Negociación de Tecnología, Unidades Productivas) deben tener sistemas de comunicación efectivas entre sí. Esto presupone, por supuesto, la existencia de un sistema que coordine la obtención, intercambio, procesamiento y uso de dicha información. Nótese que estoy hablando de un sistema y no de un organismo central burocrático. En este caso, no nos sirven las soluciones administrativas o institucionales que se han generado en los países desarrollados y que muchas veces copiamos al influjo de la expansión de la cultura tecnológica dominante. Se trata más bien, de "cadenas invisibles" basadas en relaciones personales e institucionales, en forma tal de evitar duplicación o dispersión de esfuerzos.

- 4) Todas las acciones relacionadas con la obtención y utilización del conocimiento en un país se desarrollan dentro de un marco legal y administrativo determinado y responden a una realidad social y económica. Para que el personal calificado logre, a través de la eficiente utilización de la información, alcanzar las metas que señalen los planes, debe contar con el debido apoyo legal y administrativo. Este apoyo requiere no sólo de la existencia de instituciones adecuadas y debidamente interrelacionadas o de leyes que amparen e incentiven sus acciones, sino de una coherencia en el ordenamiento administrativo y legal del país que le de consistencia a los planes y evite acciones contradictorias de diversos organismos. Así por ejemplo, a quien investiga no sólo debe dársele una adecuada infraestructura física y el acceso a la información, sino que además, se debe poner a su disposición los mecanismos que le permitan relacionarse con las unidades productivas e incentiven a éstas a utilizar los resultados obtenidos por aquel. Quien deba negociar la adquisición de tecnologías debe hacerlo dentro de un marco administrativo y legal compatible con la política explícita que el consenso nacional le indica. Quien deba utilizar la tecnología debe encontrar un apoyo institucional y un cuerpo legal que lo orienten a tomar sus decisiones en forma tal que no exista conflicto con los intereses del país.

No creo necesario agregar otros ejemplos para que se entienda que el problema aquí es el de contar con una política tecnológica "implícita" que sea coherente con la "explícita". En otras palabras, los instrumentos directamente diseñados para la generación o adquisición de conocimiento no deben oponerse a aquellos instrumentos destinados a normar la utilización del conocimiento y éstos a su vez no deben estar en contraposición con los que norman otros aspectos de la vida económica y social del país, como la política financiera, el régimen laboral, etc. No es raro encontrar situaciones en las que un país invierte grandes sumas en desarrollar tecnologías de uso intensivo de mano de obra, pero que al mismo tiempo tiene una legislación laboral y un régimen de fomento de inversiones que incentivan la utilización masiva de bienes de capital. Por eso, es necesario evaluar constantemente la interrelación entre di-



versos instrumentos, legales o administrativos, a fin de corregir posibles distorsiones de la política tecnológica establecida, al mismo tiempo que debe tenerse cuidado de integrar dicha política a los planes de desarrollo, o al menos, establecer el contenido tecnológico de éstos.

El problema que se plantea a nuestros países es pues, complejo: por un lado, debemos buscar el camino que nos libere de la dependencia que nos impone una sociedad tecnológica que nace en y se extiende desde los países "desarrollados"; por el otro lado, debemos buscar dicho camino utilizando, precisamente, el instrumento que modela dicha sociedad, es decir el desarrollo tecnológico.

Esto nos conduce a la necesidad de buscar nuevas concepciones políticas, sociales y económicas que nos aparten de los errores e injusticias propias de los ordenamientos existentes en los países actualmente dominantes, al mismo tiempo que buscamos aprovechar de ellos aquella parte del conocimiento que nos es útil para esos fines, y complementamos dicho conocimiento con el generado por nosotros para suplir nuestras necesidades.

Este doble reto sólo puede ser encarado a través de un consenso generacional que, al buscar soluciones propias, abandone ideas preconcebidas y moldes institucionales importados.

Como parte de la solución, en este trabajo se propone un método dinámico de trabajo en el que las relaciones interpersonales juegan un papel decisivo a través de una cooperación no burocratizada ni rígidamente institucionalizada, en la que interactúan, libre pero coherentemente, quienes tienen funciones relacionadas con el planeamiento, la transferencia de tecnología, la generación de ésta y su utilización.

Dicha interacción debe ser iterativa e irse perfeccionando en cada paso. Así, los planes de desarrollo determinan la conducta de las unidades productivas, éstas requieren de determinada tecnología para cumplir sus fines, los centros productores y negociadores de tecnología evalúan las posibilidades, y el resultado puede ser la necesidad de reformular determinados planes. A su vez, los centros de investigación pueden generar información que permita a ciertas unidades productivas introducir cambios sustanciales, los cuales obligan a la modificación de los planes al mismo tiempo que replantean algunos aspectos de la transferencia tecnológica. Las posibilidades de esta interacción dinámica son, como se ve, múltiples, y están basadas en la disponibilidad de dos elementos: personal capacitado e información, dentro del contexto de un ordenamiento político, económico, social, legal y administrativo; y este contexto se ve a su vez influenciado por los resultados de las actividades que el personal capacitado, premunido de la creciente información, realizan en los campos arriba señalados.

Creo que la unión de ésta continua modificación del medio por el conocimiento y de una clara concepción política de parte de quienes poseen el conocimiento, debe surgir la respuesta al doble reto que el presente nos impone.

## INTRODUCCION

Existe una convicción generalizada en los círculos interesados en la liberación de los países del Tercer Mundo, que éstos no deben seguir las mismas pautas de desarrollo que en el pasado siguieran los países actualmente más avanzados. Esta posición se basa no sólo en el reconocimiento de la improbabilidad de repetir ese camino en las condiciones sociopolíticas actuales, sino también en el cuestionamiento de algunos de los valores básicos que orientan ese proceso. Se aspira a construir una nueva cultura que, al mismo tiempo que mantenga los elementos positivos aportados por la expansión de la "civilización industrial", incorpore los valores, metas y aspiraciones de las mayorías oprimidas de los países subdesarrollados, contribuyendo de esa manera a preservar y enriquecer la diversidad cultural de la humanidad.

Se admite también que en el proceso de liberación del Tercer Mundo, la ciencia y la tecnología deben jugar un papel decisivo. En este contexto la tendencia más generalizada considera la tecnología como un insumo de la producción, cuya mayor importancia radica en su relación con el sistema económico. Es necesario entonces conseguir una mayor capacidad de negociación para importar tecnologías de los países avanzados, complementándola con un incremento de la capacidad propia de adaptación y aplicación de las mismas. El objetivo final es llegar a producir tecnologías "competitivas" con las producidas por las grandes potencias industriales.

El concepto subyacente es que la tecnología es una "mercancía" que puede adquirirse en cualquier parte. Siempre que se las pueda "transferir" más o menos libremente, el origen de las tecnologías no condiciona significativamente la construcción de la nueva sociedad. Incluso cuando se habla de "dependencia cultural", la tecnología mantiene casi siempre -salvo en los casos extremos, como armas de exterminio, etc.- ese carácter relativamente neutro; la dependencia cultural se asocia casi siempre con la aceptación indiscriminada de las corrientes de ideas sociales, políticas, estéticas, etc., que emanan de los centros de poder mundial.

El hecho de que la tecnología pueda comprarse y venderse, sin embargo, no basta para considerarla meramente y sólo una mercancía. Hacerlo así es no tomar suficientemente en cuenta que la tecnología, en el sentido antropológico, es uno de los elementos más determinantes de las formas culturales. En la medida que no se revalorice la tecnología como cultura, como modo de expresión social, la construcción de una sociedad nueva seguirá siendo un objetivo inalcanzable. En lo que sigue trataremos de esbozar los elementos principales del problema.

## TECNOLOGIA Y CULTURA

En toda sociedad la tecnología se puede definir como el conjunto de instrumentos o herramientas materiales, conocimientos y habilidades utilizados para proveer a todas las necesidades de la comunidad y aumentar su dominio del medio ambiente. Define el "qué hacer" y "cómo hacer" de la sociedad. Paralelamente se puede definir un campo de conocimientos e ideas esencialmente explicativas que incluye la religión, las supersticiones, y el conocimiento científico propiamente dicho. Este último, aunque en forma muy rudimentaria, aparece aún en las primeras etapas de la civilización.

En las sociedades primitivas la tecnología tiene dos características distintivas: en primer lugar, es una tecnología simple, cuyos elementos son compartidos prácticamente por toda la comunidad, y cuyos instrumentos los hace -salvo raras excepciones- la misma sociedad que los utiliza. En ese sentido, la tecnología forma una parte integral de la cultura individual y colectiva. La segunda característica es que se trata de una tecnología no científica: se desarrolla en forma empírica, sin conexión significativa con el cuerpo explicativo de conocimientos.

Esta situación no cambia sustancialmente en toda la antigüedad, hasta llegar a la cultura griega. Aquí se produce un fenómeno que merece una consideración especial. Aparece en ese período en Grecia un florecimiento de las ciencias, -en particular en el período Alejandrino- que puede compararse, por su nivel, al registrado en Occidente durante el siglo XVI, y que constituye el origen de lo que ahora se denomina Revolución Científica.

La diferencia fundamental, sin embargo, con el proceso que comienza en el siglo XVI, consiste en que la ciencia griega no generó una tecnología científica. La tecnología griega no fue significativamente superior a la de los otros pueblos de la antigüedad; si se toman incluso sectores específicos, como la agricultura por ejemplo, su desarrollo tecnológico no alcanzó el grado de sofisticación que tendría en el altiplano de América del Sur con la cultura incaica, aparecida posteriormente, pero incomparablemente más atrasada en su desarrollo científico.

La razón por la cual la ciencia griega no llegó a generar una tecnología basada en la ciencia es probablemente que la sociedad griega, basada en gran medida en sus aspectos productivos en la mano de obra esclava, careció de estímulo para buscar nuevos medios de aumentar la productividad del sistema económico. Esta falta de estímulo explicaría también por qué el brillante florecimiento científico griego termina dejando muy pocos rastros en la sociedad de su tiempo, hasta que es retomado por Europa Occidental, después de un breve paso por la cultura árabe.

Así como en la Grecia Clásica el impedimento fue la esclavitud, en la Edad Media fue la servidumbre y los gremios, apegados éstos a la rutina y enemigos de la innovación, actitud lógica dentro de una sociedad sobre "valores eternos".

Este divorcio entre la ciencia y la tecnología (que también se manifiesta

en el divorcio entre trabajo manual y trabajo intelectual, privilegiando al primero por encima del segundo), continúa así sin mayores cambios (hasta bastante avanzada la Revolución Industrial que comienza en Inglaterra durante el siglo XVIII. Desde el punto de vista que nos interesa, lo más significativo de este proceso es que no se inicia como consecuencia de la revolución científica comenzada desde un siglo antes. Este hecho ha sido señalado, entre otros, por Hosbawn: "Desde un punto de vista tecnológico... la revolución industrial británica no fue particularmente avanzada o científica; y es muy fácil demostrar que la tecnología y la ciencia necesarias para llevarla a cabo estaban ya disponibles, en la década 1690-1700 o se encontraba al alcance, sin mayores esfuerzos, de la tecnología de ese período. Por consiguiente, para explicar la explosión imprevista de la Revolución Industrial no se debe invocar el *deus ex machina* de los descubrimientos científicos o las invenciones técnicas". Blackett dice también: "Durante los primeros doscientos años de la ciencia moderna, desde 1600 hasta 1800, la ciencia aprendió mucho de la tecnología, pero le enseñó a ésta relativamente poco".

Los factores que generaron la Revolución Industrial fueron fundamentalmente sociopolíticos. Entre éstos se destacan la revolución en la agricultura, que si bien había avanzado a todo lo largo del siglo XVIII, alcanza su máxima intensidad con la demanda de alimentos generada por las guerras, que se satisface mediante el aprovechamiento de todas las tierras disponibles, pero, aún más importante, a través de un rápido incremento de la productividad originado por la introducción de nuevas técnicas de cultivo. Este mecanismo enriqueció a los propietarios pero, al disminuir drásticamente la necesidad de mano de obra, se empobrecen los trabajadores, que emigran entonces hacia las zonas donde comienza el proceso de desarrollo de las manufacturas que luego dará origen a la industria.

Otro factor decisivo fue la creación -a través del crecimiento constante de la actividad comercial, favorecida por el poderío marítimo y la expansión colonial, y de la explotación intensiva de la tierra por un reducido grupo de propietarios de mentalidad mercantil- de una burguesía enriquecida que, al ascender al poder político, orientada por sus nuevos valores, elimina los últimos vestigios de la mentalidad medieval.

La participación realmente decisiva de la ciencia en la Revolución Industrial, tiene lugar bastante tiempo después de comenzada ésta, y es realmente durante una etapa muy avanzada que la tecnología basada en la ciencia se transforma verdaderamente en el impulsor del progreso industrial.

En consecuencia, si bien la Revolución Científica posibilitó el crecimiento acelerado de la Revolución Industrial, ésta no se hubiera seguramente producido si no hubieran existido los factores socioeconómicos que posibilitaron la utilización de los productos de la creatividad científica a los fines del progreso social. Es muy probable que sin las demandas tecnológicas del sistema de producción, el despertar científico de Occidente hubiera tenido una evolución mucho más lenta, o se hubiera paralizado totalmente, como sucedió en la Grecia Clásica.

Como es bien sabido, el otro gran impulso a la ciencia lo brindan algunos grandes acontecimientos de nuestro siglo -las dos guerras mundiales, y la competencia entre las grandes potencias por el dominio de los campos más avanzados de la tecnología- que generan una muy fuerte demanda de investigación científica. En resumen, el progreso de la ciencia moderna ha estado siempre íntimamente ligado a la existencia de una demanda social efectiva de sus aplicaciones prácticas.

Con la aparición de la tecnología científica, se produce un fenómeno que condiciona en gran parte las características del mundo moderno. La creación de la tecnología, que durante todo el transcurso de la existencia de la humanidad había sido una actividad más o menos común a todos los grupos humanos, se convierte cada vez más en el privilegio de un pequeño grupo de naciones, y, dentro de éstas, de instituciones o empresas capaces de financiar el creciente costo de esa investigación. Para gran parte de la humanidad, y muy en particular para los países actualmente subdesarrollados -los que no participaron de las fases de creación y expansión de la Revolución Industrial- la tecnología se convierte en un factor exógeno. Los países del Tercer Mundo, al importar o copiar tecnologías indiscriminadamente, importan cultura, hábitos, actitudes, valores, etc., ya que las primeras son inseparables y condicionantes de la segunda.

De esta manera, los procesos de liberación, aún teniendo éxito en el plano político, se ven frustrados en su objetivo último de construir realmente una nueva sociedad basada en los propios valores. Incapaz de materializarse a través de formas concretas de expresión, el nuevo proyecto social terminará copiando, a través de la tecnología, gran parte de los valores y estructuras que pretendió rechazar.

Este fenómeno se produce, no porque la ciencia sea intrínsecamente un instrumento de dominación económica y social, sino porque las tecnologías que genera, y que responden a los fines, necesidades y aspiraciones de los países desarrollados, se presentan como únicas y predeterminadas por el desarrollo "natural" del conocimiento científico. Se olvida el hecho esencial que, en la mayoría de los casos, la solución tecnológica que una sociedad adopta para un determinado problema, es sólo una de las muchas que pueden extraerse del conocimiento científico existente. Se atribuye así a las tecnologías el carácter universal de los conocimientos básicos en que se originan. De esta manera, el virtual monopolio de la producción científica por parte de los países avanzados se convierte en un instrumento de dominación comparable al poderío militar en el siglo pasado; pero tanto más eficaz, cuanto para la gran masa de los habitantes de esos países no se trata de una posición conciente o "premeditada", sino de una actitud que surge también de la aceptación de la tecnología que producen como la única posible, y determinada unívocamente por el avance del conocimiento científico.

#### LA CREACION DE TENDENCIAS EN LOS PAISES SUBDESARROLLADOS

La única solución para los países en desarrollo, es recuperar la tecnolo-

gia como parte realmente integrante de su cultura. Convertirla de elemento exógeno condicionante, en modo legítimo de expresión de sus propios valores y aspiraciones. Este planteo no responde, por supuesto, a la posición ingenua que supone que es necesario reinventar toda la tecnología. El problema principal es recuperar la capacidad de decisión social del uso y fines de la tecnología, esto requiere invención en el sentido lato, pero en la mayoría de los casos, por lo menos en el futuro próximo, adaptación de elementos tecnológicos creados en los países más adelantados.

Esto exige en cierto modo redefinir lo que se entiende generalmente por adaptación de tecnologías. En la forma en que ha sido generalmente tratada hasta ahora, implícitamente o explícitamente, se refiere en última instancia a incorporar un determinado producto y proceso en bloque, pero tratando de adaptarlo a las particulares condiciones económicas del país receptor: disponibilidad de mano de obra, capital y materias primas, mercado, etc. En general no se cuestiona el uso o fin social del producto, sino su posibilidad de producción económica en el mercado local.

Para plantearse el problema más a fondo, conviene quizás comenzar por diferenciar entre la tecnología englobada en un producto o proceso final, y los elementos tecnológicos que la componen. Toda tecnología -en el sentido usual de solución específica de una determinada necesidad- es el resultado de una combinación de diversos elementos pertenecientes a uno o varios campos de la actividad científica y tecnológica. Una combinación diferente de elementos -que no requiere ningún avance revolucionario en la tecnología- puede dar un producto final que responda a necesidades sociales completamente distintas.

Un ejemplo muy simple puede ser el de los grandes equipos utilizados en la construcción de ciertas grandes obras de infraestructura, tales como caminos, canales, etc. La mayoría de los países subdesarrollados realizan sacrificios económicos para comprar los costosos equipos construidos en los países industrializados para realizar esa tarea. Se da así la paradójica situación que centenares de desocupados contemplan admirados el trabajo de una máquina diseñada para ahorrar mano de obra en países donde ésta es comparativamente muy cara.

La solución más racional en este caso no es como parece obvio, retornar a las formas primitivas de trabajo casi exclusivamente manual, ni construir la misma máquina en la industria local. Un enfoque más realista sería diseñar equipos más baratos y más simples, al alcance de una capacidad industrial menos desarrollada y que permita establecer una relación capital/trabajo más adecuada a las condiciones locales. Para ello no se necesita realizar ningún avance tecnológico fundamental; basta con utilizar en forma distinta elementos tecnológicos bien conocidos.

La concepción del automóvil como la encarnación misma de la tecnología automotriz, y no como producto específico de una tecnología capaz de contribuir, bajo muy diferentes formas, a resolver el problema del transporte en condiciones económicas y sociales muy distintas, es otro ejemplo de los tantos que se podrían mencionar.

En muchos campos de la actividad económica y social es evidente que la adaptación no es suficiente, y sería necesario un gran esfuerzo de creación tecnológica original. En especial, en aquellos problemas que por ser específico de las particularidades geográficas y ambientales de muchos países subdesarrollados no han sido investigados por los países más avanzados, y en los que surgen de plantearse vías y objetivos inéditos en el proceso de desarrollo social.

En muchos casos, como es evidente, se hace muy difícil diferenciar entre adaptación -según el criterio con que lo hemos definido- e investigación científica y tecnológica en sentido estricto. Se trata de enfoques que, en ambos casos, requieren imaginación, capacidad creadora, y un conocimiento y vivencia muy lúcidos de los objetivos y valores de la sociedad a que se aspira.

En los países del Tercer Mundo, aún en aquellos donde se han iniciado profundos procesos de cambio en el terreno político y social, no se registraron avances realmente significativos -con la posible excepción de China, de la cual carecemos de información como un modo de expresión de los propios valores culturales. Más aún, no puede negarse que hay en los medios más interesados en la problemática del subdesarrollo un creciente escepticismo con respecto a la posibilidad misma de hacerlo.

Las principales causas de esta actitud negativa son, a nuestro juicio, las siguientes: en primer lugar, la comprobación empírica de lo que acabamos de señalar: el hecho de que aún los países que han transformado sus estructuras socio-económicas, siguen orientando sus soluciones tecnológicas según las pautas señaladas por los grandes países capitalistas avanzados. El reciente ejemplo de la Unión Soviética, que acude a capitales extranjeros para incrementar la fabricación de automóviles para descubrir probablemente dentro de veinte años aquellos que las grandes potencias capitalistas ya están percibiendo ahora, es decir, que el automóvil es una de las soluciones más dispendiosas y socialmente irracionales del problema del transporte humano, es uno de los ejemplos ilustrativos.

En segundo lugar, la creación de una capacidad tecnológica integral es necesariamente un objetivo a largo plazo, mientras que la cantidad de problemas de los países atrasados presiona por soluciones inmediatas. En estas condiciones, es natural que se opte por usar las tecnologías ya desarrolladas, que permiten ahorrar tiempo, aunque no sean las más apropiadas a los objetivos últimos de la sociedad. Se supone que se trata de soluciones para un "período de transición", durante el cual de alguna manera se irán creando las condiciones para una nueva etapa más renovadora. Se olvida así que un período de transición que abarque el lapso de una generación, termina por cristalizar y hacer permanente los principios y valores que comenzaron por adoptarse como provisionarios.

Finalmente, el factor quizás más determinante es el enorme prestigio de las tecnologías creadas en los grandes centros de poder mundial. Este actúa en dos acciones complementarias: por un lado, la complejidad, sofisticación y eficiencia de estas tecnologías hacen aparecer virtualmente como las únicas respuestas posibles a las demandas sociales que satisfacen; por el otro, el prestigio de las tecnologías se transmite a estas demandas sociales -que son al tiem-

po efecto y causa de la tecnología- contribuyendo así a hacerlas adoptar también como las únicas legítimas, o por lo menos, como las más modernas o "adelantadas".

El nudo del problema consiste entonces en el hecho que mientras los países subdesarrollados no escapen a esta doble cadena causal -es decir, mientras sigan adoptando indiscriminadamente las pautas culturales de los grandes países capitalistas- la tecnología que éstos producen es -en la práctica, aunque no en la teoría- realmente la única posible. En efecto, la eficiencia del aparato científico que respalda esa tecnología hace muy problemática -y difícilmente justificable en términos de costo social- la posibilidad de reemplazarla con soluciones locales diferentes. El camino que se impone naturalmente, y que es el seguido o intentado en casi todos los casos hasta ahora, es copiarlas o adaptarlas en el sentido puramente económico a que se hizo referencia.

Aún un análisis tan esquemático como el que acabamos de hacer, muestra que la creación de una capacidad tecnológica propia que permita concretar los proyectos de sociedad implícitos en el Tercer Mundo es una tarea a largo plazo y difícil, no tanto por las restricciones materiales, como por la larga tradición de aceptación de los valores culturales impuestos directa o indirectamente por las grandes potencias capitalistas.

Daña la complejidad del problema, que sobrepasa en mucho el dominio de lo estrictamente científico y tecnológico para comprender aspectos sociales, políticos y culturales, el diseño de cualquier estrategia para enfrentarlo requiere un replanteo profundo de los conceptos utilizados hasta ahora en la planificación del desarrollo científico. Para comenzar conviene volver a examinar, aunque desde una óptica algo distinta de la que utilizamos antes, algunas de las características distintivas del origen de la civilización industrial.

## LA GENERACION DE TECNOLOGIA EN LOS PAISES DESARROLLADOS

Como se ha visto, el rastro más significativo de la Revolución Científica de Occidente es que ésta sólo toma realmente impulso debido a las demandas de tecnología generadas por la sociedad: en primer lugar como consecuencia de la Revolución Industrial, y luego a raíz de los conocidos acontecimientos de este siglo.

El proceso comienza, en términos generales, cuando las tecnologías artesanales utilizadas durante las primeras fases de la Revolución Industrial resultan insuficientes para las crecientes demandas del aparato productivo. Se produce así la incorporación de las primeras tecnologías basadas en descubrimientos científicos; las más conocidas son las que facilitan la rápida expansión de la industria química, y las que permiten el uso de la electricidad como fuente de energía.

En esta primera etapa la creación de tecnologías científicas es más bien errática; se produce sobre todo por la actividad de técnicas que trabajan más o menos aisladas -el clásico "inventor" del siglo XIX- y tiene muy poca conexión orgánica con el sistema científico propiamente dicho. Esta conexión se estable-



ce muy lentamente -en parte por la resistencia del estrato científico- a través de un mecanismo ahora bien conocido: un descubrimiento científico origina tecnologías que se aplican a un determinado aspecto del proceso productivo. La continua expansión de este producto, pronto descubre nuevos campos posibles de aplicación para dicha tecnología, pero para ella se requiere ampliar los conocimientos existentes acerca del fenómeno natural sobre el que se basa. Esto estimula la investigación aplicada, la que, a su vez, profundiza en otros aspectos, hasta entonces desconocidos, por la problemática estudiada, descubriendo nuevas aplicaciones prácticas posibles. Estas se traducen en tecnologías que se incorporan al aparato productivo, reiniciándose el ciclo descripto.

Entre los sistemas de investigación aplicada e investigación básica se establece una relación apreciada, aunque menos orgánica y más flexible. Además del aprovechamiento por el sistema de investigación aplicada de conocimientos generados por la investigación básica, el primero obtiene con frecuencia resultados que abren nuevos campos de interés a la investigación fundamental, produciéndose el ciclo de realimentación que ya se ha visto al abordar la relación entre investigación aplicada y desarrollo.

En los países avanzados la mayor parte de la producción científica está generada directa o indirectamente por las demandas del sistema productivo. Además, las características y orientación de este último -que en su forma actual nace con la Revolución Industrial- están determinadas por los valores y aspiraciones de la sociedad en la cual se insertan. Nacida por la acción de una burguesía dinámica que transformó la sociedad de su tiempo, representa y traduce las aspiraciones de esa sociedad, en la medida en que esa clase social las encarna.

En conclusión, y esto es lo más importante desde el punto de vista del problema considerado, el carácter de la producción científica y tecnológica de los países desarrollados se determina esencialmente de "abajo" hacia "arriba", a través de la demanda que el conjunto de la sociedad ejerce sobre el aparato productivo.

## LA GENERACION DE TECNOLOGIA EN LOS PAISES DEL TERCER MUNDO

Este mecanismo social contrasta radicalmente con el que opera en los países subdesarrollados. En estos, y debido al papel de productores de materias primas que se les asigna en el esquema de poder mundial, los sistemas científicos aparecen tardíamente, y más como elemento cultural que como respuesta a una demanda efectiva de investigación. Por esta razón se orientan principalmente a la investigación básica, y faltos de estímulo para seleccionar líneas propias de trabajo, siguen las que tienen más prestigio en el ámbito científico internacional, dominado por la producción de las grandes potencias. Esta actitud no sería por sí misma negativa, ya que en una primera etapa ésta es probablemente la manera más rápida de elevar el nivel de los equipos científicos locales. El problema aparece porque las comunidades científicas del Tercer Mundo tienden a considerar la actual estructura de la actividad científica mundial -en el sentido de distribución del esfuerzo, prestigio de los temas, etc.- como

a la encarnación misma de una "ciencia universal" que evoluciona en forma más o menos libre según una dinámica que le es propia. Este concepto se transmite fácilmente a las tecnologías que produce esa misma ciencia, contribuyendo así de alguna manera a "sacralizarlas".

Otro rasgo diferencial con los países más avanzados, y relacionado con el anterior, lo constituye la falta en los países del Tercer Mundo del estrato de "tecnólogos" que en aquellos vincula a los profesionales de la ingeniería -tomados en el sentido amplio del personal calificado, en general de origen universitario, que dirige la actividad del aparato productivo, incluido servicios- con el sistema de investigación científica. En los países desarrollados este estrato está integrado principalmente por ingenieros que trabajan en el sistema productivo, y que tienen experiencia en investigación aplicada o de desarrollo, adquirida a veces como parte de su entrenamiento universitario de postgrado, o más comunmente en institutos especiales o en los departamentos de investigación y desarrollo de las grandes empresas. Este grupo, cuyos interrogantes se mueven en la "interfase" entre los insistemas productivo y de creación científica, es el que contribuye decisivamente a dinamizar el mecanismo de realimentación al que antes se hizo referencia.

En los países del Tercer Mundo el estrato de ingenieros tienen características muy diferentes. Se forman en universidades donde sólo se trata de formar profesionales que conozcan y puedan manejar las tecnologías creadas en los países avanzados, y donde el nivel de calidad de la enseñanza se evalúa casi exclusivamente en función de la "modernidad" de las tecnologías abordadas. A muchos de estos ingenieros las mismas empresas que los emplean los envían al exterior periódicamente. Se ha insistido mucho sobre la importancia que esto tiene para impulsar el progreso tecnológico de sus países de origen, pero en realidad, la gran mayoría de ellos son enviados solamente para aprender a manejar nuevos procesos de producción y no para participar en su desarrollo. A su regreso deben limitarse a aplicar las técnicas aprendidas en el exterior, sin tener oportunidad de realizar una tarea verdaderamente creadora.

Este conjunto de circunstancias, unido a la falta casi total de investigaciones aplicadas en los sistemas científicos locales, hace que este estrato de técnicos tenga una fuerte tendencia a aceptar sin mayor juicio crítico las tecnologías producidas en el exterior, y con ellas sus sistemas de valores y de adecuación social. Constituyen de esta manera el elemento más importante de la consolidación social del prestigio de esas tecnologías.

En resumen, y a la inversa de lo que sucede en los países desarrollados, en los del Tercer Mundo el carácter de las tecnologías adoptadas se determina esencialmente de "arriba" hacia "abajo". El sistema científico y tecnológico -con independencia de la ideología personal de sus integrantes- actúa principalmente como receptor más o menos pasivo y de los productos terminales de la actividad de I y D que se efectúa en los centros de poder mundial, y los transmite al resto de la sociedad.

Además, y esto es bien sabido, los productores de estas tecnologías, diseñadas para sociedades de niveles de vida promedio mucho más altos, sólo lle-

gan a un pequeño sector privilegiado que comparte esos valores y pautas de consumo. Los sectores mayoritarios de la población, deslumbrados por el prestigio que el mundo científico y las clases altas confieren a esas tecnologías, tienden finalmente a considerarlas como el paradigma mismo de la cultura y el progreso. Como simultáneamente las perciben de alguna manera como inalcanzables, se origina el sentimiento de impotencia y frustración que es la consecuencia natural de la imposibilidad de concebir soluciones viables basadas en sus propios valores y en su situación concreta.

El propósito central de lo expuesto es demostrar que para que los países del Tercer Mundo recuperen la tecnología como forma de expresión propia, no basta con actuar sólo sobre el sistema científico. El objetivo primordial debe ser revertir la situación actual, haciendo que los sistemas de ciencia y tecnología dejen de ser casi exclusivamente receptores y transmisores de tecnologías generadas en el exterior, para convertirse en la manifestación legítima y dinámica de las aspiraciones y la capacidad creadora de la sociedad.

Esta aspiración es, por supuesto, muy difícil de cumplir. Los mecanismos que actuaron en el pasado en los grandes países de Occidente estableciendo la conexión dinámica entre la actividad científica y el cuerpo social, ya no se dan espontáneamente, por lo que se acaba de ver, en los países subdesarrollados. Aún cuando se crean las precondiciones políticas adecuadas. La historia muestra que la nueva sociedad tiende, en este campo, a heredar las rigideces de la anterior, debido al prestigio que las tecnologías conocidas tienen en el sistema científico, y a la tradición de aislamiento social de este sistema. Este último rasgo se ve favorecido por la vigencia de estructuras de conducción muy jerarquizadas, que traban la participación efectiva de las mayorías populares en los procesos de decisión social.

## UNA ESTRATEGIA DE CREACION DE TECNOLOGIA PARA LOS PAISES SUBDESARROLLADOS

¿Cuál es, entonces, la estrategia adecuada para lograr ese cambio en la orientación y contenido de la producción tecnológica de los países del Tercer Mundo? No pretendemos poder dar una respuesta a este interrogante, ni creemos que exista una solución única habida cuenta la información y los conocimientos actuales. Nuestro propósito es tratar de formular con la mayor claridad posible el problema, de manera que pueda sugerir las principales líneas a investigar. Sólo con el carácter de contribución a esta tarea, esbozamos a continuación algunas ideas que nos parecen relevantes.

Aunque parezca redundante decirlo, el primer requisito para poder comenzar a aplicar las líneas de acción de acción que vamos a exponer, es la existencia de un real proceso de cambio. Esto significa que el viejo proyecto nacional, el que impera en los países del Tercer Mundo, está siendo reemplazado por otro que represente mejor los intereses de las clases populares.

Entendemos como proyecto nacional el conjunto de objetivos, el modelo de país, al que aspiran las clases o los sectores sociales que tiene, directa o indirectamente, el control político y económico de la comunidad. Lo más impor-

tante de esta definición es que se refiere a un conjunto de objetivos concretos y, sobre todo, concebidos por una elite dirigente con poder apto para articularlos e implementarlos. No se trata de lo que se denomina vagamente "aspiraciones nacionales" o "ideal nacional", y que se supone representa el ideal de la sociedad al que aspira el conjunto de la comunidad, o la mayoría; esto sólo puede convertirse en proyecto nacional cuando es asumido por el sector de la sociedad que ejerce realmente el poder, y tiene por lo tanto capacidad para implementarlo.

En América Latina estas condiciones sólo se dan, en diverso grado, en muy pocos países; es en ellos donde puede comenzar a aplicarse efectivamente la estrategia que nos ocupa. En los restantes, sus posibilidades están limitadas a la acción que puedan desarrollar los grupos de científicos más progresistas dentro del sistema de planificación y ejecución de I y D.

Los objetivos esenciales son a largo plazo, y sus efectos sólo se irán sintiendo gradualmente en el conjunto de la sociedad. Durante un primer período los requerimientos a corto y a mediano plazo deberán satisfacerse empleando naturalmente, las tecnologías disponibles. No obstante, la selección de tecnología debe basarse en su adecuación a los fines sociales a largo plazo, y no solamente en la conveniencia económica inmediata. Producir los mismos bienes que consumían antes, tratando de distribuirlos mejor no es suficiente: en primer lugar, por razones prácticas, pues un país subdesarrollado no puede pretender, dentro de un plazo razonable, alimentar adecuadamente a su población, darle vivienda y distribuir un automóvil por familia; y en segundo lugar, y más importante, porque a través de ese mecanismo se perpetúan los valores de la vieja sociedad. La selección de tecnologías en el período de transición juega, por lo tanto, un papel decisivo en la compatibilización de los objetivos a corto y a largo plazo de la política científica.

#### LA ORGANIZACION DEL ESFUERZO CIENTIFICO Y LA IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

En el plano específico de la conducción y orientación de la producción científica y tecnológica, los dos objetivos esenciales a lograr son:

- a) Inducir la participación activa de toda la comunidad en el proceso de generación de soluciones tecnológicas;
- b) Reorientar la acción del sistema científico y tecnológico para hacerlo más flexible y receptivo a las demandas de la sociedad.

Las ideas que a continuación se exponen son algunas de las que, a nuestro criterio, podrían contribuir al logro de ese doble objetivo:

- a) Sería necesario organizar la investigación sobre la base de problemas y no de disciplinas particulares.

Para ello se requiere, en primer término, identificar estos problemas o áreas de investigación; deben ser lo suficientemente generales e importantes, como para justificar la creación de grupos permanentes de investigación; como ejemplos ilustrativos se pueden citar problemas vinculados con la agricultura del riego, minería, salud, educación, etc.

La identificación deberá efectuarse con la participación de los investigadores, y consultando todos los elementos representativos de la comunidad, tales como instituciones oficiales, sindicatos, intelectuales, etc. El debate debe ser amplio, y definir no solamente las áreas de problemas, sino también la orientación general con las cuales los mismos deben encararse. No basta definir "salud" como problema; es necesario además aclarar si se trata de organizar la asistencia médica en el sentido clásico, o si se trata del problema de la salud en un sentido social amplio. En esta etapa se definen, en forma general, los fines sociales de la investigación.

Una vez identificados esos problemas es necesario determinar la composición, en término de especialidades, de los grupos de investigación que deben ocuparse de cada uno de ellos. Esto dará marco institucional para la investigación multidisciplinaria.

También es necesario revisar el concepto corriente de investigación multidisciplinaria. En muchos casos, y esta es posiblemente la concepción más generalizada, se entiende por trabajo multidisciplinario la colaboración de especialistas de distintos campos en un proyecto particular.

La necesidad de una concepción más profunda de la investigación multidisciplinaria nace de la creciente comprensión de que no existe prácticamente ningún problema social importante que no requiera, además de la contribución de las tecnologías físicas en sentido estricto, el aporte de disciplinas humanas y sociales -medicina, psicología individual y social, economía, sociología, etc.- La investigación multidisciplinaria debe darse entonces en la etapa de planteo de los problemas, es decir, en la fase de investigación básica, y no meramente en la fase de proyecto individual.

Lo anterior se puede ilustrar con un ejemplo: los proyectos de planificación urbana. En casi todos los proyectos de este tipo la tarea central está a cargo de arquitectos e ingenieros; los científicos especializados en ciencias humanas y sociales solamente "asesoran" en distintas etapas del proyecto, sobre las implicaciones del mismo en sus respectivos campos. Este cuadro se puede variar algo, pero casi siempre se cumple en lo fundamental. Lo que se requiere, sin embargo, es plantear el problema desde el comienzo. Una ciudad es un sistema de interrelaciones humanas y sociales en el cual lo "urbanístico" en sentido estricto -es decir, lo edilicio- es sólo su manifestación física. El estudio del problema urbano debe comenzar entonces por el estudio de la ciudad como medio humano, en un determinado contexto socio-económico, político y tecnológico. Sin duda se realizan estudios parciales en ese sentido, pero para llegar aunque sólo sea a un planteo correcto del problema, es necesaria la constitución de grupos multidisciplinarios que enfrenten el tema desde sus bases. Para ello es preciso que trabajen en equipo durante un largo tiempo: el suficiente

para desarrollar un lenguaje común y una comprensión profunda de la temática abarcada. Sólo a partir de este trabajo de investigación básica podrán generarse proyectos que realmente contemplen la ciudad en toda su significación.

La organización de la investigación alrededor de problemas, la participación de la comunidad en su definición y en el planteo del tipo de solución a buscar, y la integración de equipos verdaderamente interdisciplinarios puede ser un instrumento muy efectivo para lograr la comunicación dinámica entre ciencia y cuerpo social. No cabe duda que es un mecanismo difícil de implementar, y que llevará un largo tiempo para que sea realmente efectivo, pero se trata del tipo de actividad que sólo se aprende practicándola.

## EL DISEÑO DE TECNOLOGÍAS

En la etapa de ejecución de la investigación, es decir, en el diseño de tecnologías, es también vital la participación de los destinatarios de las soluciones. Refiriéndose a la Revolución Industrial dice Hosbawm: "Afortunadamente se necesitarán pocos refinamientos intelectuales para hacer la Revolución Industrial. Sus invenciones técnicas fueron extremadamente modestas y de ninguna manera superaban la capacidad de artesanos inteligentes experimentados en sus talleres, o la habilidad constructiva de carpinteros, cerrajeros y constructores de instalaciones de fábricas..."

Es indudable que las condiciones actuales no son las mismas que las existentes a comienzos del siglo XIX. Sin embargo, entre los artesanos y trabajadores de los países subdesarrollados existe un enorme caudal de experiencia, de conocimientos y de imaginación, que pueden ser de gran importancia para diseñar las soluciones tecnológicas apropiadas a las condiciones particulares de esos países. No se trata, obviamente, de adoptar las técnicas específicas que ellos usan, sino de extraer las ideas, los enfoques originales que puedan contener, e investigarlos en función de las posibilidades de la ciencia moderna. Teniendo en cuenta que muchos de los problemas de los países subdesarrollados no han sido estudiados por la ciencia internacional, por ser específicos de esos grupos humanos, la utilidad mayor de ese aprovechamiento de la experiencia local puede ser, más que la contribución de soluciones concretas, el aporte de enfoques originales que estimulen a investigar en direcciones no exploradas todavía. Además, es la forma más efectiva de ir incorporando en "modos de hacer" los valores específicos de una cultura.

Para facilitar y sistematizar esta búsqueda de nuevas soluciones sería interesante explorar algunas de las técnicas que se están usando en prospectiva tecnológica. El denominado análisis morfológico es, en este sentido, uno de los más promisorios. Ha sido definido como la "técnica de identificar, listar, contar y parametrizar la colección de todos los dispositivos posibles para alcanzar una capacidad funcional específica". Tiene la ventaja de posibilitar un examen sistemático y exhaustivo de todas las soluciones técnicas posibles a un problema dado.

Para aplicar este método se comienza por definir con mucha precisión el

problema a resolver, o el dispositivo a construir, de manera de identificar los parámetros importantes de los cuales depende la solución. Se sigue luego definiendo para cada parámetro el conjunto de valores independientes que pueden tener y se construye finalmente una matriz que permita determinar todas las soluciones posibles al problema.

Esta metodología ha sido empleada para algunos proyectos tecnológicos muy complejos, pero podría ser de suma utilidad para la búsqueda de soluciones para los países subdesarrollados. Tiene la ventaja que ayuda a romper los esquemas preestablecidos, porque uno de sus principios básicos es que ninguna solución puede ser rechazada a priori aunque parezca poco práctica o factible.

Un punto de especial importancia, es el papel que la investigación básica debe jugar en los países del Tercer Mundo. Existe una tendencia bastante generalizada a suponer que, dada la escasez de medios y la urgencia de los problemas de esos países, el esfuerzo debe concentrarse en la investigación aplicada y de desarrollo, dejando por ahora en un plano muy relegado a la investigación básica. Dentro de esta posición general, aún muchos de quienes admiten la importancia de la investigación fundamental, sostienen que ésta debe dejar de lado por ahora los campos demasiado abstractos o teóricos donde no se advierten posibilidades de resultados aplicables mas o menos en forma inmediata a problemas "concretos".

A nuestro criterio, esta concepción es equivocada por las siguientes razones principales:

- a) El prestigio de la tecnología internacional hace olvidar con demasiada frecuencia que cada tecnología singular es sólo una de las respuestas posibles a una demanda determinada, a partir de un cuerpo de conocimientos básicos. El carácter de esta respuesta depende de las características específicas de la sociedad que la adopte. Un objetivo esencial de los países atrasados debe ser el de utilizar el mismo enorme caudal de conocimientos acumulado, para buscar sus soluciones propias. En otras palabras, aprovechar la materia prima intelectual y no sus productos terminales. Esta función sólo la puede cumplir un subsistema de investigación básica bien desarrollado.
- b) Es imposible establecer a priori si un tema de investigación teórica puede brindar finalmente resultados aplicables a problemas prácticos. No vale la pena repetir aquí las múltiples ocasiones que registra la historia de la ciencia en que investigaciones muy teóricas condujeron finalmente a grandes progresos tecnológicos. Lo que sí vale la pena destacar es que el concepto que estamos criticando invierte realmente el problema: cuando se tiene relativamente claro el tipo y carácter de las tecnologías que se van a utilizar, puede tener sentido considerar ciertas líneas de investigación teórica como irrelevantes; cuando por el contrario, el problema consiste en encontrar vías inéditas, es precisamente la exploración teórica de campos relativamente inexplorados lo que puede sugerir soluciones nuevas.

No proponemos, por razones obvias, explorar sistemáticamente todas las líneas posibles de investigación teórica; lo que sí nos parece esencial es fomentar la investigación básica en todos aquellos campos donde sea factible, y estimular en todo lo posible a los jóvenes científicos que desean encarar nuevos temas. No debe olvidarse, por último, que en muchos campos la investigación teórica requiere relativamente pocos recursos materiales, y permite aprovechar plenamente la capacidad cerebral, uno de los pocos recursos "blandos" de los que disponen los países subdesarrollados.

- c) En cualquier área de la producción tecnológica, la posibilidad de encontrar soluciones alternativas a un determinado problema disminuyen a medida que "subimos" en la secuencia que va de la investigación básica -o básica orientada- a la de desarrollo o producto terminal. Por esta razón, los países subdesarrollados deben tratar de iniciar la búsqueda de las tecnologías más adecuadas a sus necesidades, en el punto más alto posible de la cadena de I y D.

Lograr un aprovechamiento mucho mejor de la capacidad creadora de los científicos y tecnólogos jóvenes puede ser también un factor determinante en la transformación del sistema científico. Esta apreciación no se basa en una mitificación de la juventud como tal, sino en elementos de juicio objetivos. El más significativo es el papel destacado de los investigadores jóvenes en el cambio de actitud que se está produciendo en el mundo, y especialmente en los países del Tercer Mundo, con respecto a los fines y valores de la actividad científica. La antigua tradición de la objetividad -especialmente en el campo de las ciencias sociales- y de la neutralidad valorativa de la ciencia en general, se está cuestionando cada vez más en favor de una actitud que tiene más en cuenta los valores éticos y el compromiso social de la ciencia. Sin este cambio de mentalidad, sobre todo por los científicos jóvenes, no es posible conseguir ninguno de los objetivos que estamos enunciando.

Otra razón que lleva a asignarle un papel especial a los investigadores jóvenes tiene más que ver con la actividad científica como tal. Un hecho bien conocido en el ambiente académico es que casi todos los grandes avances de la física contemporánea -aquellos que cambiaron radicalmente sus conceptos- los realizaron científicos muy jóvenes. La razón no es, obviamente, que un investigador sea más "inteligente" a los veinte años que a los cuarenta. La explicación es otra: la Física "clásica", la fundada por Galileo y Newton y que llega prácticamente hasta Einstein, es una de las construcciones intelectuales más notables de la historia. Su elegancia, perfección y capacidad explicativa la convirtieron en un monumento intelectual aparentemente inexpugnable. Se explica así que sólo científicos jóvenes y talentosos, cuya capacidad crítica no había quedado todavía embotada por largos años de acatamiento a las verdades establecidas, pudieron percibir las pequeñas fisuras del edificio, y a través de ellas cuestionar las bases mismas de su estructura.



La situación de la tecnología producida por el sistema internacional de I y D se parece -salvando las naturales diferencias de contexto- a la de la física clásica hacia fines de siglo pasado. Se presenta como una construcción tan imponente, con una capacidad en apariencia tan impresionante para responder a las demandas sociales prestigiadas por los países desarrollados, que resulta muy difícil concebir soluciones tecnológicas distintas. Aquí también, entonces, la capacidad crítica de los científicos y los tecnólogos jóvenes, puede ser decisiva para encontrar nuevos caminos.

Para liberar esta fuente potencial de creación, es necesario cambiar algunos viejos hábitos de la comunidad científica, entre ellos, la gravitación que se le atribuye habitualmente a la experiencia en la asignación de tareas, en especial en el terreno de la tecnología. No cabe duda que la gran importancia que se le otorga a la experiencia tiene su justificación en situaciones "convencionales". En lo que estamos tratando, sin embargo, es indispensable romper con los criterios convencionales, y afrontar los riesgos que ello significa.

# PATENTES DE INVENCION, CONVENIO DE PARIS Y PAISES DE MENOR GRADO DE DESARROLLO RELATIVO

Jorge M. Katz

## Introducción

El ser humano vive rodeado de instituciones que solo comprende a medias y que controla de manera muy imperfecta. Siendo ello así, poco puede sorprender que cuando se examina en detalle el funcionamiento de una institución en particular, frecuentemente se observa incumplimiento de objetivos, ineficiencia, y costos sociales que pueden llegar a superar con holgura a los beneficios sociales involucrados.

Las causas del mal funcionamiento de una institución no son, por lo general, fáciles de identificar y, mucho menos aun, de corregir. Lo primero puede, en ciertos casos, deberse a una mala definición de los objetivos básicos que la misma pretende alcanzar. En otros casos, a una gradual desadecuación entre los objetivos iniciales diseñados bajo un cierto conjunto de condiciones y el cambiante marco socio-económico en que la institución debe operar a través del tiempo. La lista de razones obviamente no se agota aquí, como cualquier manual de psico-sociología institucional podría enseñarnos. Lo segundo se debe a que - aun funcionando inadecuadamente - toda institución actúa en beneficio de cierto grupo de la sociedad (como mínimo, en beneficio de su propia burocracia administrativa) grupo que, por definición, se transforma en su defensor mas vehemente y en perpetuo escollo para la modificación de los patrones de funcionamiento.

Ejemplo claro de un esquema de este tipo es el del Sistema de Patentes de Invención y su complemento jurídico en la escena internacional, el Tratado de la Convención de París de 1883 con sus múltiples adiciones y correcciones de Bruselas, Washington, La Haya, Londres, Lisboa, etc.

Ambos arreglos institucionales forman parte del complejo mecanismo legal que regula el derecho de propiedad sobre el fruto de la actividad inventiva, el primero a escala nacional y el segundo, en la escena internacional.

Tanto el Sistema de Patentes de Invención como el Tratado de la Convención de París de 1883, constituyen instituciones jurídicas de larga data. Ambas tuvieron su origen en el marco de países hoy industrialmente maduros y, tanto una como la otra, fueron luego acriticamente trasplantadas al seno de sociedades tecnológicamente menos evolucionadas, bajo el supuesto de que si ellas eran adecuadas en países más desarrollados, a *fortiori* debían serlo en el marco de países de menor desarrollo relativo.

Dicho supuesto habrá de ser examinado críticamente a lo largo de este estudio. En nuestra opinión, el balance de costos y beneficios sociales de ambas instituciones debe ser re-examinado a la luz de las condiciones económico-tecnológicas que caracterizan a los países de menor desarrollo relativo, antes

de que podamos válidamente afirmar que el trasplante se encuentra racionalmente justificado. El caso general aquí contemplado es el de un país que importa desde el exterior el grueso de la tecnología industrial que pone en funcionamiento, que opera entre cinco y veinte años rezagado respecto a la mejor práctica tecnológica internacional, que por varios años aún no espera realizar aportes de significación a la tecnología universal y, finalmente, que no se especializa en exportaciones de productos industriales. Tales condiciones, difieren diametralmente de las que prevalecen en países industriales maduros, siendo ello lo que nos lleva a dudar acerca de la validez y utilidad de los escritos contemporáneos sobre patentes de invención que, basándose en la realidad de estos últimos, pretenden derivar conclusiones normativas para los primeros.

El propósito de este trabajo es de explorar con cierto grado de detalle, el funcionamiento del sistema de patentes en el marco de un país tecnológicamente dependiente partiendo de una premisa central, esto es, que el mismo constituye uno más de los instrumentos de política económica de que dispone el poder estatal. Sólo evaluando comparativamente la realidad actual de su funcionamiento vis a vis sus objetivos, en tanto instrumento de política económica, estaremos en condiciones de contestar las pocas preguntas que parecen cruciales en este campo, a saber: 1) ¿Resulta justificado o no que un país tecnológicamente dependiente, caracterizado por los rasgos antes descritos, mantenga un cierto cuerpo legal en materia de patentes? 2) Si así fuera, ¿qué características debería reunir el mismo si su objetivo es el de maximizar el beneficio social de dicho país (a diferencia de una hipotética función de bienestar a escala universal)? Y, 3) ¿Resulta o no conveniente que dicho país pertenezca al grupo de naciones firmantes del Tratado de la Convención Internacional de Protección a la Propiedad Industrial?

Aún cuando el presente trabajo contiene información parcial referida a varios países latinoamericanos, el argumento central del mismo ha sido construido en base a la experiencia argentina, la que fuera estudiada con detalle a lo largo del período de Post-Guerra.

El trabajo se halla dividido en tres partes. La Parte Primera - Secciones 1 a 4 inclusive - presenta sucesivamente los diversos argumentos que se ha esgrimido a lo largo de la historia para justificar el otorgamiento de patentes de invención, y los re-examina luego desde la óptica particular de un país de menor desarrollo relativo, caracterizado por los rasgos estructurales previamente descritos. La Parte Segunda —Secciones 5ª - 7ª inclusive— examina la evidencia empírica relativa al funcionamiento del sistema de patentes en el caso particular de la República Argentina, durante los años de la Post-Guerra. Finalmente, la Parte Tercera - Sección 8a, resume los diversos resultados obtenidos a lo largo de esta exploración, propone una primera respuesta a las tres preguntas centrales que la motivaron, y concluye con una breve referencia a posibles líneas de acción futura.

1. Argumentos económicos y extra-económicos que justifican el otorgamiento de patentes de invención.

Aún cuando el otorgamiento de patentes de invención data de muy atrás en la historia de la humanidad - puede hallarse, por ejemplo, en la legislación de la República de Venecia de 1474 - parece haber acuerdo en torno al hecho de que es el Estatuto de Monopolios de Gran Bretaña de 1623, el que constituye el fundamento principal de la legislación prevalente hoy en gran parte de los países de Occidente. (1).

Cinco son los argumentos que se han usado a fin de justificar el otorgamiento de patentes de invención, siendo tres de ellos de naturaleza económica y los dos restantes de carácter extra-económico, basados en los derechos naturales del ser humano.

### 1.1. Los derechos naturales del ser humano.

Dos argumentos distintos han sido utilizados con el fin de justificar el otorgamiento de patentes de invención, en base a los derechos naturales. El primero de ellos habla del derecho natural sobre las ideas. El segundo, se expresa en términos del derecho a una 'retribución justa'.

a. No habremos de discutir aquí si la propiedad pertenece o no al conjunto de derechos naturales del ser humano o si la misma constituye una institución social con propósitos también sociales. (2) Sin embargo, vale la pena observar que, aún cuando estuviéramos dispuestos a admitir que el individuo posee derechos naturales sobre sus ideas antes de comunicarlas a otras personas, ello es muy distinto a admitir que dicho derecho se mantiene una vez que este ha compartido sus ideas con terceros. Al hacerlo, las mismas pasan a constituir propiedad común, siendo literalmente imposible pretender que alguien posea derechos exclusivos sobre "sus" ideas por cuanto las mismas contienen un componente no mensurable de ideas de otros seres humanos.

b. El argumento del derecho moral de recompensa por los servicios prestados por el inventor a la sociedad, ha sido defendido por J. S. Mill en los siguientes términos:

"El hecho de que el inventor deba ser recompensado obviamente no puede de ser rechazado. Sería una gruesa inmoralidad que la ley permitiera

---

(1) Los principios del Acta Inglesa de 1623 fueron adoptados por la Legislación Francesa de 1791. Es importante observar que la legislación Argentina de 1864 está claramente entroncada en el espíritu de la legislación francesa de 1844, al igual que otros textos en América Latina.

(2) Véase al respecto la penetrante discusión efectuada por M. A. Laquis et. al. en el estudio: *Sobre la teoría del derecho subjetivo*. Jurídica, Julio de 1972. (Revista del Dto. de derecho de la Universidad Iberoamericana).

que alguien usufructuara el trabajo de otro sin su consentimiento y sin una retribución equivalente" (1).

Tampoco este argumento esta exento de dificultades. Primero, el mismo supone que quien patenta un invento es realmente quien concibió la idea original. Por un lado, ello no siempre es así, y esto abre el camino para posibles injusticias, como surge con claridad del siguiente caso, comentado por F. M. Scherer en un trabajo reciente:

Ejemplo de ello - de la dificultad de identificar al inventor original - puede hallarse en la disputa en torno al invento del laser. En este caso, un estudiante graduado, poco familiarizado con el engorroso procedimiento que debe seguirse para obtener una patente, perdió la prioridad frente al premio Nobel Ch. H. Townes y al físico de Bell Telephone A. Schawlow, aún a pesar de que dicho estudiante parece haber sido el primero en percibir la solución correcta del problema. (2) (3)

Por otro lado, es frecuente encontrar que más de un individuo se halla empeñado en la exploración de un cierto territorio, razón por la que parece injusto que el primero en llegar a la solución correcta reciba el total de los beneficios involucrados, mientras que el segundo no recibe absolutamente ninguna compensación.

Segundo, y aún admitiendo que el inventor debe ser recompensado - ello no parece constituir razón necesaria y suficiente como para que exista un sistema de protección por vía de patentes. Debe para ello probarse - a través del análisis de costo y beneficio social - que éste es el más eficiente de los métodos disponibles, por cuanto existen métodos alternativos. (4)

No habremos de detenernos más en la consideración de los argumentos extra-económicos en defensa de la legislación sobre patentes de invención. La premisa central de este trabajo - que el otorgamiento de patentes constituye un instrumento de política económica que el Estado puede manipular a efectos de alcanzar ciertos objetivos económico-tecnológicos revela que, en tanto economistas, nuestro interés se concentra en los argumentos de carácter económico que examinamos a continuación.

## 1. 2. Patentes y objetivos de política económica.

- 
- (1) J. S. Mill, Principles of political economy, pág. 932. Cit. en E. Penrose y F. Machlup: The patent controversy in the XIX century. JEH, mayo 1950.
  - (2) F. M. Scherer: Industrial market structure and economic performance. Rand McNally, Chicago, 1971. pág. 394.
  - (3) La Sección g, del Código norteamericano de patentes menciona tres formas distintas y potencialmente conflictivas de derimir conflictos de prioridad; ellas son: a) fecha de concepción, b) fecha de reducción a la práctica y c) razonable diligencia de quien primero concibió la idea por llevarla a la práctica.
  - (4) Véase, por ejemplo, S. Stepanov: Increasing the role of innovators and inventors in improving socialist production. Problems of Economics, 1958.

Tres argumentos de carácter económico se han usado como justificativo de la necesidad de que un país mantenga un cierto cuerpo legal en materia de patentes de invención. Ellos son: a) Como incentivo a la actividad inventiva; b) Como incentivo a la innovación tecnológica y, c) Como forma de motivar a los inventores a que den estado público al producto de su actividad creativa (disclosure, en la literatura anglosajona). Examinaremos cada uno de dichos argumentos por separado en las páginas que siguen.

a. Patentes como incentivo a la actividad inventiva.

La producción de conocimientos científico-técnicos constituye una de las innumerables actividades productivas que desarrolla el ser humano. A diferencia de otras actividades de producción, sin embargo, esta es difícil de examinar en términos del instrumental de teoría de la producción que utiliza el economista.

Las razones de ser de ello deben buscarse en el hecho de que, en tanto mercancía, el conocimiento científico-técnico posee ciertos atributos peculiares que la separan del común de las mercancías transadas en el mercado. Por un lado, se trata de un bien cuya "función de producción" frecuentemente exhibe "individualidades tecnológicas" y económicas de escala. Por otro lado, pertenece a la categoría de los llamados "bienes públicos".

Este último atributo genera la no entera apropiabilidad de los beneficios derivados de la "producción" de conocimientos o, en otros términos, hace que el costo marginal de la imitación resulte significativamente menor que el costo marginal de la gestación original.

Dadas ambas características - indivisibilidad tecnológica y economías de escala, por un lado, y parcial inapropiabilidad de los beneficios derivados de su "producción", por otro debemos esperar que el mecanismo de precios no genere una asignación óptima de recursos en este campo.

A raíz del primer conjunto de atributos, el gasto de producción de conocimientos científico-técnicos tenderá a concentrarse en pocos agentes económicos, de gran tamaño relativo cada uno de ellos, mientras que a instancias del segundo conjunto de atributos debemos esperar que el monto absoluto de recursos destinado a la producción de conocimientos tienda a ser menor que el óptimo.

Esta última dificultad, es la que hace necesaria la intervención del Estado a efectos de otorgar incentivos adicionales a la producción de conocimientos científico-técnicos, siendo este uno de los argumentos económicos frecuentemente utilizados para mostrar la necesidad del sistema de patentes. La patente crea una situación de monopolio en relación a todo conocimiento científico-técnico nuevo protegido por la misma. Al hacerlo impide la imitación y permite a su titular recoger los frutos de su actividad inventiva, que de otra forma no hubiera logrado de aparecer un imitador temprano.

b. Patentes como incentivo a la inversión e innovación tecnológica.

A pesar de que este argumento no es muy distinto del anterior, conviene distinguirlos explícitamente, ya que entre invención e innovación tecnológica media una larga distancia en términos de recursos y riesgos.

Todo invento que parece prometedor durante la etapa de su concepción original debe luego transitar a través de distintos estadios técnico-económicos que cubren desde su implementación a escala experimental hasta su "puesta a punto" a escala industrial.

Dicha secuencia, que implica tareas científico-técnicas tales como: investigación aplicada, construcción de maquetas y prototipos, experimentación a escala de planta piloto, optimización del proceso, instrumentación, diseño del 'layout' de ingeniería, etc., etc. - supone costos y riesgos de significación. La evidencia empírica disponible revela que las inversiones son ciertamente mayores en la etapa del desarrollo de un invento que en la etapa de concepción original del mismo (1).

Al igual que en el caso anterior, la posibilidad de una imitación exitosa sumamente temprana opera como un fuerte desincentivo para el empresario privado, requiriéndose entonces de un instrumento legal que permita al empresario innovador retardar la competencia imitativa y recuperar así la inversión efectuada, más el premio por el riesgo afrontado. Según este argumento, el sistema de patentes es el instrumento de política económica que cumple con dicho papel.

c. Patentes como incentivo para que el inventor de estado público al fruto de su actividad inventiva. ('Disclosure')

El tercero - y último de los argumentos económicos en defensa del Sistema de Patentes de Invención- reconoce su origen en el Contrato Social de Rousseau. En este caso, la patente constituye la expresión de un contrato que se establece entre el inventor y la sociedad, por el cual aquel se compromete a dar estado público al producto de su actividad inventiva, a cambio del derecho monopólico que esta le confiere para usufructuar su invento por un cierto número de años. Al cabo de dicho período la sociedad puede, teóricamente, hacer libre uso de los conocimientos involucrados en el invento en cuestión.

En los tres casos media la creación de una situación de monopolio. En el primero, como incentivo a la 'producción' de conocimientos científico-técnicos, en el segundo, como estímulo para que dichos conocimientos sean desarrollados hasta la etapa de innovación o aplicación comercial, y, finalmente, en el tercero como incentivo para que el inventor no mantenga en secreto su invento, y opte por dar estado público al mismo.

Ahora bien, la creación de una situación de monopolio supone costos sociales de naturaleza diversa y es ello lo que hace que nos encontremos frente

---

(1) Véase, por ejemplo: E. Mansfield: Research and Innovation in the modern corporation. Cap. 4 Norton and Co. New York 1971.

a un problema de orden empírico en el que la 'política óptima' dependerá del balance de costos y beneficios sociales. Siendo ello así no existe razón alguna para suponer que dicho balance de costos y beneficios sociales debe coincidir en distintos países, en distintas industrias o, incluso, en distintas etapas evolutivas de la vida económica de una sociedad, hecho que habla en contra de legislaciones que imitan o reproducen a aquellas vigentes en países de muy distinto grado de desarrollo relativo, así como también, de legislaciones que pretenden abarcar con una regla homogénea a la totalidad (o a gran parte) del espectro económico, como, por último, de legislaciones que pretenden mantener vigencia a través de distintas etapas del desarrollo económico-tecnológico de una sociedad.

El balance de costos y beneficios sociales no es, sin embargo, fácil de calcular en el marco de una situación concreta. Ello es así por diversas razones, entre ellas las siguientes: primero, una evaluación correcta del balance de costos y beneficios sociales debería comenzar por distinguir entre inventos e innovaciones que no hubieran llegado a materializarse de no haber mediado protección por vía de patentes, y aquellas otras que de todas formas hubieran sido puestas en práctica aún sin el estímulo de una patente. Del beneficio social neto de las primeras (suponiendo que el mismo resulta positivo) debería descontarse el costo social de las segundas. (Obsérvese que el beneficio social de estas últimas no debe computarse ya que el mismo se hubiera alcanzado aún sin que mediara protección por vía de patentes).

Segundo,, el beneficio social de los inventos e innovaciones atribuidos al sistema de patentes debe medirse en términos del incremento que estas generan en el excedente del consumidor. Desde un punto de vista estrictamente teórico pueden distinguirse varios casos:

#### Caso 1. Lanzamiento de un producto nuevo.

Por lo general el excedente del consumidor será positivo, con la sola excepción del caso en que el monopolista puede actuar como discriminador perfecto, situación en la que habrá de exigir a cada consumidor el máximo precio de demanda que este aceptará. (1).

#### Caso 2. Introducción de un nuevo proceso, en una industria en la que prevalezcan condiciones de monopolio.

La curva de costos marginales del monopolista se movería en sentido descendente, cortando a la curva de costos marginales a la derecha del punto anterior, lo que implica expansión del

---

(1) Dicho caso ha sido examinado por D. Usher en: *The welfare economics of invention*, *Economica*, Agosto de 1964.



producto, reducción de precios. (1) (2), y aumentos del excedente del consumidor.

Caso 3. Introducción de un proceso nuevo, marcadamente más eficiente que el anterior, en una industria competitiva.

El innovador podría desplazar gradualmente a los restantes productores, generándose una situación de monopolio similar a la del Caso 1. El excedente del consumidor será positivo, siendo el caso del monopolista discriminador perfecto la única excepción a la regla. Si el nuevo proceso es solo marginalmente más eficiente que el anterior, seguirá prevaleciendo una situación competitiva ya que el empresario innovador no podrá desplazar a las restantes firmas de plaza. En tal caso, el excedente del consumidor sólo sufre un incremento de carácter marginal.

Los varios casos anteriores ponen en evidencia que la medición del beneficio social es compleja, ya que debe tomar en cuenta las siguientes variables: 1) Si se trata de una innovación de producto o de proceso: 2) Cual es el grado de competitividad que prevalece en la industria antes y después de la innovación. 3) Si la misma hubiera sido llevada a la práctica de no haber mediado protección por vía de patentes. 4) La magnitud de la reducción de costos que se obtiene en las innovaciones de proceso. 5) El valor de la elasticidad precio de la demanda final. 6) La proporción en que una dada reducción de costos resulta transferida al consumidor final a través de los precios, etc. etc.

Tercero, el panorama no es mucho más alentador cuando examinamos el otro lado de la ecuación, esto es, el lado de los costos sociales del sistema de patentes. Al crear situaciones de monopolio el mismo genera efectos colaterales en materia de asignación de recursos, distribución del ingreso, etc. Dichos efectos colaterales existen aún cuando el monopolista no incurra en 'abuso de derechos', cosa poco frecuente en el mundo contemporáneo. Existe 'abuso de derechos' cuando el monopolista logra extender el grado de monopolio más allá de lo que la ley pretendió otorgar originalmente. (3). Obviamente, el 'abuso de

- 
- (1) Si el razonamiento supone una curva de demanda 'quebrada' la conclusión podría resultar diferente a la del texto.
  - (2) Obsérvese que estamos suponiendo que al bajar sus costos el monopolista reduce sus precios en idéntica proporción. En la práctica ello es poco frecuente, con lo que el beneficio social resulta menor que el teórico.
  - (3) El 'abuso de derechos' puede provenir de: a) Una mayor extensión temporal que la debida, de los derechos de monopolio o, b) Un mayor grado de monopolio que el originalmente otorgado por la ley. Lo primero puede alcanzarse ya sea por: 1) Difusión incompleta de la información en el texto de la patente (incomplete disclosure). 2) El patentamiento de mejoras de la invención original. 3) La celebración de acuerdos de licencia que se extienden por más tiempo que el cubierto por la patente original, etc. Lo segundo, a su vez, puede lograrse por alguna de las siguientes vías: 1) La radicación de patentes ilegítimamente amplias o ambiguas, 2) La firma de acuerdos de 'Licenciamiento cruzado' (patent pooling), 3) La supresión de patentes, etc.

derechos' debe computarse como parte de los costos sociales del sistema de patentes.

En resumen, una evaluación social de costos y beneficios que compute adecuadamente las diversas variables intervinientes es algo difícil de alcanzar y, salvo avances esporádicos en una u otra dirección, debemos reconocer que al presente carecemos de resultados satisfactorios de orden general. El reconocimiento de ello ha llevado a F. Machlup a concluir su estudio sobre el sistema de patentes de EE. UU. de la siguiente manera:

"Si uno no está en condiciones de afirmar que un sistema en su totalidad (a diferencias de partes específicas del mismo), es bueno o malo, lo mejor que puede hacer es recomendar seguir viviendo con el si es que ya lo ha hecho durante mucho tiempo o, alternativamente, recomendar no adoptarlo si aún no lo ha hecho. Si no hubiéramos tenido un sistema de patentes, hubiera sido irresponsable sobre la base de lo que hoy sabemos acerca de sus consecuencias económicas, recomendar que instituyéramos uno. Pero, dado que hemos mantenido un sistema de patentes durante tantos años, sería irresponsable sobre la base de nuestros actuales conocimientos, recomendar su abolición. Esta conclusión está referida a EE. UU. y ciertamente carece de sentido en el caso de un país menos industrializado, en el que seguramente los argumentos habrán de tener un peso relativo diferente y pueden, en consecuencia, sugerir una conclusión diferente" (1).

En nuestra opinión, los argumentos en pro y en contra del sistema de patentes, efectivamente tienen distinto peso relativo en el marco de un país que funciona a la zaga del progreso tecnológico internacional, cuya actividad inventiva, doméstica prácticamente no participa en la expansión de la frontera tecnológica universal, y que no se especializa en exportaciones de carácter industrial.

Tal como veremos más adelante, existen razones de peso para creer a priori que los beneficios sociales del sistema de patentes tenderán a ser menores que lo que los mismos son en sociedades más desarrolladas, mientras que, concomitantemente, sus costos sociales tenderán a ser significativamente mayores que lo que resultan en estas últimas. De ello nos ocuparemos en la Sección 4a. de esta monografía. Antes de hacerlo, sin embargo, conviene observar que el balance de costos y beneficios sociales del sistema de patentes en el marco de cada país en particular, depende también del conjunto de regías vigentes a escala internacional, contenidas en el Tratado de la Convención de París de 1883. Es por ello que, antes de examinar los argumentos anteriores desde la

---

(1) F. Machlup. An economic review of the patent system. Pág. 73. Government printing Office. Washington 1958.

óptica de un país de menor grado de desarrollo relativo, creemos conveniente enumerar brevemente las provisiones del Convenio de París que influyen sobre el balance de costos y beneficios sociales de cada país en particular.

## 2. Convenio de París y derechos monopólicos de patentes en la escena internacional.

Sin perjuicio de que otros aspectos del Tratado Internacional de París revistan importancia económica, sólo nos ocuparemos aquí de cuatro provisiones cuya significación es crucial desde el punto de vista de esta monografía. Ellas están referidas a:

- a. Igualdad de trato entre nacionales y extranjeros (Art. 2).
- b. Derechos de prioridad a los efectos de la revalida internacional de patentes. (Art. 4).
- c. No caducidad de la patente en caso de importación del producto patentado. (Art. 5).
- d. Necesidad de que medie licenciamiento obligatorio y falta de "excusas legítimas" antes de que una patente pueda ser objeto de revocación por falta de explotación. (Art. 5).

### a. Igualdad de Trato entre nacionales y extranjeros.

El artículo 2 del Tratado establece que... los nacionales de cada uno de los países de la Unión... gozarán, en otros países de la Unión, de las ventajas que las respectivas leyes acuerdan a sus propios nacionales".

Obsérvese que esta provisión rechaza explícitamente la reciprocidad de trato. En otras palabras, obliga a cada uno de los países firmantes a dar a residentes extranjeros idéntico trato que el que da a sus nacionales, y no un trato recíproco al que sus respectivos nacionales disfrutaban en cada uno de los otros países de la Unión.

### b. Derecho de Prioridad.

Toda persona que ha solicitado correctamente una patente, modelo de utilidad, etc. en uno de los países de la Unión, goza de prioridad durante doce meses subsiguientes (sólo 6 para marcas y diseños industriales) para registrar la misma patente, modelo de utilidad, etc. en los demás países de la Unión.

El propósito de este artículo es el de permitir que el titular de una patente recoja beneficios a escala mundial, si es que así lo desea. Para ello debía impedirse que la primera publicación del invento destruyera automáticamente su novedad, y bloqueara en lo sucesivo la patentabilidad en otros países del mundo.

Al otorgar un año de prioridad al titular de una patente para revalidar la misma en cualquiera de los países de la Unión, esta provisión elimina dicha eventualidad.

c. Caducidad de la patente a raíz de la importación del producto.

El art. 5 de la Convención establece que: "La introducción, por parte del titular de la patente, en el país donde la patente ha sido expedida, de objetos fabricados en otros países de la Unión, no implicará caducidad".

Reafirma lo anterior, al decir: "Cuando un producto se introduce en un país de la Unión, donde existe una patente que protege un procedimiento de fabricación de dicho producto, el titular de la patente tendrá, respecto al producto introducido, todos los derechos que la legislación del país de importación le concede, sobre la base de la patente de procedimiento con respecto a los productos fabricados en dicho país".

Este artículo está concebido a fin de brindar la máxima flexibilidad posible al titular de una patente, acerca de donde elaborar el producto involucrado en la misma. A de observarse que este artículo del Tratado Internacional choca contra lo previsto en legislaciones que, como la Francesa de 1844 y la Argentina surgida en el espíritu de aquella, penalizan la no explotación local de la patente, reglando su caducidad al cabo de 2 años de otorgada. (1).

d. Licencias obligatorias, 'excusas legítimas' y revocación de patentes.

De acuerdo a lo previsto en el Convenio de París, la acción de caducidad o revocación sólo podrá deducirse a la expiración de dos años a contar de la primera licencia obligatoria hasta que haya transcurrido un plazo de cuatro años a contar desde el depósito de la solicitud de patente, (Inc. 4, art. 5). Y agrega, en lo que se refiere a las 'excusas legítimas', que la solicitud de licencia obligatoria podrá ser rechazada si el titular de la patente justifica su acción con excusas legítimas.

Habiendo examinado las varias razones que justifican el otorgamiento de patentes de invención a escala de un país individual, y la forma específica en que los derechos de propiedad sobre el producto de la actividad inventiva han sido trasladados a la escena internacional por el Tratado de la Convención de París, estamos ahora equipados como para re-enfocar el problema desde la óptica particular de un país de menor grado de desarrollo relativo, a efectos de evaluar si los argumentos en favor del sistema de patentes mantienen vigencia y racionalidad, y si los términos específicos en que fue concebido el Tratado Internacional afectan positiva o negativamente a un país tecnológicamente dependiente.

---

(1) El concepto de "explotación" de una patente es complejo y admite diferencias interpersonales de opinión. Volveremos a él algo más adelante.

### 3. Patentes de invención y países de menor desarrollo relativo.

Habiendo examinado con cierto grado de detalle tanto los argumentos en favor del otorgamiento de patentes de invención, como los términos específicos en que se expresa el mecanismo jurídico internacional que regula los derechos de propiedad sobre el producto de la actividad inventiva, corresponde ahora estudiar la racionalidad de dichos argumentos y la aceptabilidad del Tratado Internacional, desde la óptica de un país de menor grado de desarrollo relativo, cuyas características centrales son:

- a. Que opera con un cierto 'rezago tecnológico' que puede variar entre media y dos décadas dependiendo del campo económico-tecnológico que se considere.
- b. Que importa desde el exterior el grueso de la nueva tecnología que pone en funcionamiento.
- c. Que por largos años aún no espera realizar aportes sistemáticos y significativos al desarrollo de la tecnología internacional, estando gran parte de su 'actividad inventiva' doméstica dedicada a la "adaptación" a las circunstancias locales de tecnología y productos diseñados en el exterior.
- d. Que se halla poco especializado en la exportación de bienes industriales.

Prácticamente la totalidad de los países latinoamericanos poseen - en mayor o menor medida - rasgos estructurales del tipo involucrado en el listado anterior, razón por la que el argumento de esta Sección está específicamente referido a los mismos. Sólo nos habremos de ocupar de los argumentos de naturaleza económica en favor del sistema de patentes.

#### 3. 1. Argumentos del incentivo a la actividad inventiva.

La evidencia empírica disponible indica en forma más o menos clara que, en países generadores de tecnología las Patentes de invención pueden ser consideradas como un indicador razonable del producto de la "actividad inventiva" doméstica.

Ello surge con nitidez de los escritos de J. Schmookler, los que muestran que la serie estadística correspondiente al número total de patentes de invención concedidas en el seno de la economía norteamericana, se halla positiva y significativamente correlacionada, tanto con el número de "trabajadores tecnoló-

gicos", como con los gastos de investigación y desarrollo, en las varias industrias consideradas. (1).

A raíz de ello, J. Schmockler concluye, afirmando que:

"Dado que más del 80% de las diferencias interindustriales en patentamiento en 1953 se "explican" por correspondientes diferencias interindustriales en gastos de Investigación y Desarrollo existe base razonable como para usar las estadísticas de patentes como un indicador de las diferencias interindustriales en actividad inventiva". (1).

Dicha evidencia no significa, sin embargo, que una afirmación de idéntico tenor tendría sentido en el seno de un país caracterizado por rasgos estructurales del tipo previamente enumerado. Veamos porque.

El patentamiento corriente en este género de países se halla formado por patentes de invención provenientes de dos fuentes aisladas. Por un lado, encontramos las patentes obtenidas por la comunidad local de inventores independientes y, por otro, patentes extranjeras de revalida concedidas a las casas matrices de firmas multinacionales. Este último grupo contiene una proporción sumamente elevada y creciente del total de patentes concedidas anualmente. La tabla Nº 1 contiene información al respecto.

Ahora bien, resulta obvio que el patentamiento extranjero de revalida no puede ser considerado como indicador de la presencia de actividad inventiva doméstica. Siendo ello así, parece evidente que el primero de los argumentos económicos en favor del otorgamiento de patentes de invención - esto es, el argumento de la patente como un incentivo a la generación de actividad inventiva local - escasamente puede utilizarse en el marco de países en los que entre tres cuartas partes del 95% del patentamiento corriente no guarda relación alguna con la actividad inventiva doméstica.

---

(1) El coeficiente de correlación simple entre patentes de invención y trabajadores tecnológicos - científicos, ingenieros, y personal capacitado de investigación - alcanza a  $r = .83$  con datos de 1950, mientras que el coeficiente de correlación entre patentes y gastos de investigación toma el valor  $r = .84$  con datos interindustriales de 1953. Dichos resultados permiten a Schmockler usar estadísticas de patentes como uno de los indicadores del flujo de actividad inventiva. Véase: Cap. 2 pág. 47 de *Invention and Economic Growth*, Harvard University Press 1966.

Tabla Nº 1  
 Proporción de patentes  
 extranjeras dentro del flujo anual  
 de patentes otorgadas.

| País             | Proporción de patentes<br>extranjeras sobre total<br>de patentes otorgadas. |
|------------------|---|
| 1. India (a)     | 89.38 %   |
| 2. Turquía (a)   | 91.73 %   |
| 3. Irlanda (a)   | 96.51 %   |
| 4. Perú (b)      | (1960) 95.20 %  |
|                  | (1970) 97.45 %  |
| 5. Chile (c)     | (1947) 90.00 %  |
|                  | (1967) 94.50 %  |
| 6. Argentina (e) | (1950) 49.52 %  |
|                  | (1967) 76.54 %  |

Fuentes:

- a. Un The ole of patents in the transfer of technology to the developing countries. New York, 1964.
- b. Análisis comparativo de los contratos de licencia en el grupo andino. (Mimeo, autor P. L. Díaz, Lima 1971).
- c. Patentes de invención, estudio estadístico preliminar (Mimeo, Conicyt, Santiago de Chile, 1971).
- d. C. Vaitzos. Patents revisited, Their function in developing countries. Mimeo, Lima Marzo de 1971.
- e. J. Katz. Patentes, corporaciones multinacionales y tecnología. Desarrollo Económico: Abril de 1972.

3. 2. Argumento del incentivo a la difusión de información.

Tampoco el tercero de los argumentos económicos en favor del otorgamiento de patentes de invención puede ser fácilmente defendido en el marco de un país en el que prevalecen rasgos estructurales como los descritos con anterioridad.

Ello es así por lo siguiente: por lo general, un país de menor grado de desarrollo relativo es un país que opera a la zaga del progreso tecnológico internacional y en el que la enorme mayoría de los nuevos productos y/o procesos de fabricación es réplica más o menos cercana de productos y/o procesos

previamente empleados en el exterior, desde algunos años hasta varias décadas antes.

La evidencia empírica recogida a lo largo de un estudio reciente del presente autor, revela que el rezago temporal - medido como el número de años que separan la introducción comercial de un producto a escala mundial y su fabricación doméstica - oscila entre cinco y veinte años, cuando usamos datos de las industrias químicas y eléctricas de Argentina. La magnitud del rezago temporal parece depender crucialmente de si se trata de una industria de proceso o de montaje, del tamaño del mercado doméstico vis a vis la escala mínima de una planta tecnológicamente viable, etc. (1).

Ello implica que, al momento de su producción local, gran parte de los nuevos productos y/o procesos puestos en operación ya han tomado estado público a escala internacional con anterioridad, pudiendo la información contenida en el texto de la patente, ser obtenida a costo casi insignificante (pagando por ejemplo, el costo de la suscripción anual a la Revista de la Oficina de Patentes de EE. UU.) y sin necesidad de otorgar derechos monopólicos a su titular a cambio de ella.

Al igual que en el caso anterior, tampoco este argumento puede validamente esgrimirse en defensa del sistema de patentes en el marco de un país de menor desarrollo relativo.

Descartados los dos argumentos anteriores, sólo nos resta como alternativa el argumento de las patentes como incentivo a la innovación tecnológica. Dada la complementariedad que con frecuencia existen entre innovación tecnológica e inversión (en equipos físicos, en desarrollo de productos etc.) el presente argumento en favor del otorgamiento de patentes trasciende los límites de lo que concierne a la generación de actividad inventiva y su difusión, y penetra en el territorio de los incentivos a la inversión, particularmente, en este caso, a la inversión de firmas de capital extranjero. Consideremos las implicancias de dicho argumento.

### 3. 3. Argumento del incentivo a la inversión-innovación.

Estrictamente hablando, deberíamos comenzar por diferenciar aquí entre casos de inversión-innovación que deben su existencia al sistema de patentes de invención y aquellos otros en los que la secuencia inversión-innovación hubiera ocurrido de todas formas, aún sin que mediara protección por vía de patentes.

Sólo casos del primer tipo deberían ser computados como parte del bene-

---

(1) Los datos referidos a Argentina corresponden a 25 productos de la industria química y a 15 productos de la industria electrónica, acerca de cuyas fechas de introducción local, etc. se obtuvo datos por vía de encuesta directa. Véase: J. Katz: Importación de Tecnología, aprendizaje local e industrialización dependiente. CIE, Instituto Di-Tella, BsAs. 1971.



ficio social del sistema de patentes, ya que los otros no deben su existencia al mismo.

Desde un punto de vista teórico, y en el marco de un modelo perfectamente competitivo, en el que los gobiernos no intervinieran subsidiando por distintas vías la inversión de capital, la protección por vía de patentes constituiría un estímulo de importancia a la inversión-innovación. Ello se debe a que, en tal género de modelo, se supone la existencia de perfecta difusión de información, facilidad de ingreso de un nuevo productor al mercado, etc. aspectos que permiten la competencia imitativa y la consiguiente contracción de la cuasi-renta monopólica originada en la inversión-innovación. Un sistema de protección por vía de patentes constituye, en tal caso, un instrumento que permite retardar los efectos de la competencia imitativa, induciendo así la toma del riesgo que supone invertir a innovar.

El mundo contemporáneo, si nembargo, se parece poco a esa imagen extrema del libro de texto. Por un lado, los mercados nunca son perfectamente competitivos. A raíz de ello surgen rezagos naturales en la difusión de información, existen barreras que dificultan la entrada de nuevos productores al mercado, etc. todas fuerzas que defienden al innovador de una imitación temprana.

Por otro lado, los gobiernos no se abstienen de intervenir, sino que lo hacen subsidiando por diversas vías la inversión de capital. Entre otras admitiendo la importación de equipos libre de recargos de aduana, otorgando generosas tarifas de protección de la competencia externa, permitiendo la parcial liberación de obligaciones impositivas, etc. Este género de intervención asegura un elevado margen de rentabilidad a la innovación-inversión, casi con independencia del grado de competitividad prevalente en el mercado.

Ambas razones explican porque la protección por vía de patentes constituye sólo un incentivo de carácter marginal a la inversión-innovación. Las barreras a la competencia que surgen de la natural imperfección del mercado, y el complejo mecanismo de subsidios a la inversión que maneja el Sector Público, determinan que el poder monopólico derivado de la titularidad de una patente, sólo represente una fuerza de segundo orden de magnitud, frente a las previamente enumeradas. Ello no equivale a decir que su efecto es nulo, pero sí implica hacer resaltar su marginalidad. (1).

En resumen, la extensa discusión de páginas previas ha puesto de manifiesto que la única razón de fondo por la que un país de menor grado de desarrollo relativo otorga patentes de invención debe buscarse en el hecho de que las mismas actúan como uno más de los varios incentivos a la inversión e innovación de las empresas multinacionales.

---

(1) Es de suponer que industrias en las que el 'lag imitativo' es bajo y el número de posibles imitadores es alto, tenderán a considerar como importante el incremento marginal de protección que brinda el sistema de patentes. 60% del patentamiento extranjero en Argentina corresponde a la industria farmacéutica que reúne ambas condiciones. Véase, J. Katz. Op. Cit.

En dicho papel, sin embargo, su incidencia relativa es sólo de carácter marginal, siendo mucho mayor la importancia de los subsidios directos a la inversión (desgravaciones impositivas, tarifas a la importación, etc.) y de las imperfecciones del mercado que restan vigor a las fuerzas competitivas.

En otras palabras, esto equivale a afirmar que el beneficio social del sistema de patentes en el marco de un país de menos desarrollo relativo es francamente reducido, por cuanto sólo en casos de extrema excepción la decisión de invertir e innovar resulta depender del incremento marginal en el grado de monopolio que emerge de la titularidad de una patente de invención.

Hasta aquí lo referido a los beneficios sociales del sistema de patentes. Corresponde ahora examinar los costos sociales del mismo, los que como veremos más adelante, revisten cierta importancia. Los mismos dependen de manera crucial de las provisiones antes enumeradas del Tratado de la Convención de París.

### 3. 4. Tratado de París y costos sociales del sistema de patentes.

Por razones de simetría con el argumento de párrafos anteriores, tampoco podemos cargar sobre la legislación de patentes de invención, todos los costos sociales que resultan del elevado grado de oligopolio que frecuentemente prevalece en las diversas ramas manufactureras de un país de industrialización incipiente.

Tanto el abultado monto de subsidios estatales, como la imperfección propia de mercados reducidos en los que operan pocas empresas grandes protegidas de la importación, son los responsables directos de dichos costos sociales siendo impropiciente responsabilizar de ello al sistema de patentes.

Existe un campo, sin embargo, en el que los costos sociales del monopolio deben ser integralmente atribuidos a dicho sistema. El mismo está relacionado con ciertas formas de lo que se denomina el 'abuso de derechos' por parte del titular de una patente, tema que examinamos a continuación.

Se dice que existe 'abuso de derechos' por parte del titular de una patente cuando el mismo alcanza a reunir mayor poder monopólico que el que originalmente pretendió darle la ley. Ello puede ocurrir si se logra extender el control monopólico más allá del espacio temporal previsto, o si el grado de monopolio supera lo originalmente deseado por el legislador.

Varias rutas son factibles para lograr una extensión temporal del control monopólico que supere la otorgada por la parte original. Entre otras: a) Difusión incompleta de información en el texto de la patente, b) Celebración de acuerdos de licencia que se extienden en el tiempo más allá de la duración de la patente, etc. A su vez, también existen varios caminos para alcanzar un grado de monopolio mayor que el inicialmente previsto por la ley, entre otros, los siguientes: a) La radicación de patentes ilegítimamente amplias o ambiguas. b) La firma de acuerdos de licenciamiento cruzado ("patent pooling agreements"). c) La 'supresión' o no explotación de una patente, etc.

Aún cuando varias de dichas formas de 'abuso de derechos' son frecuen-

tes en la práctica, la última de la lista, - esto es, la 'supresión' o no explotación de patentes acordadas - resulta la más relevante desde el punto de vista del presente trabajo.

El tema es complejo y debe ser examinado en tres niveles distintos. Primero, desde el punto de vista de las distintas legislaciones nacionales. Segundo, desde el punto de vista del Tratado de la Convención de París y, tercero, desde el punto de vista de la jurisprudencia y la práctica judicial de cada país en particular.

Veamos, a través del análisis del caso argentino, los distintos aspectos del problema.

La legislación argentina no define, pero exige, la explotación obligatoria de las patentes otorgadas. En el Art. 47 de la ley 111 dice: "Las patentes válidamente expedidas caducan cuando transcurren dos años desde su expedición sin explotar el invento que las ha merecido". (1).

La jurisprudencia argentina ha adoptado lo que aquí denominaremos una visión débil del concepto de explotación de una patente. De los autos del caso "Química Estrella contra Ciba" extraemos el siguiente párrafo, ilustrativo al respecto: "...Breuer Moreno al aludir a dicho concepto - el de explotación de una patente - señala que el mismo no ha sido definido por la ley y expresa que el consenso público admite la siguiente interpretación que él cree razonable: explotación no es homónimo de fabricación ni de utilización... de allí, que, en su opinión, no es justo ni razonable declarar caduca una patente si el inventor está dando los pasos necesarios para su utilización dentro de los plazos establecidos, aunque el invento no haya llegado a utilizarse materialmente. Por consiguiente estima que la forma adoptada en la práctica para justificar la obligación de explotar es razonable: el inventor publica avisos en los diarios ofreciendo conceder licencias de fabricación". (2).

Dicha posición es enteramente compatible con los preceptos del Tratado de la Convención de París, según los cuales la caducidad de la patente por falta de explotación no podrá deducirse hasta la expiración de dos años a contar de la concesión de la primera licencia obligatoria (la que sólo puede solicitarse recién cuatro años después del depósito de la solicitud de patente) y eso si es que no median excusas legítimas que justifiquen la acción del titular de la patente.

Es decir que, tanto en el marco de la jurisprudencia argentina, como en el contexto de lo previsto por el Tratado de la Convención de París el concepto de explotación de una patente admite la no fabricación local del invento (como mínimo, durante un lapso de cinco años, los que pueden llegar a ser mucho más mediante el subterfugio de las excusas legítimas).

Es interesante comparar lo anterior con lo establecido en otros dos textos legales de reciente data en América Latina, la ley brasileña de 1969 y la ley

---

(1) El concepto de explotación obligatoria de una patente tiene una larga historia que no habremos de reever aquí: Véase, por ejemplo: Cap. VII del libro citado de E. Penrose. Op. Cit. J. Hopkins. University Press 1951.

(2) Poder Judicial de la Nación, 5 de Octubre de 1970.

peruana de 1971. En contraposición con lo anterior, diremos que ambas exponen una visión fuerte del concepto de explotación de una patente y, al hacerlo, establecen un sistema distinto al previsto por el Tratado de París.

El primero de dichos textos dice: "Obligatoriamente el titular de la patente deberá probar la explotación efectiva de la misma dentro de los tres meses siguientes al tercer año de validez de la patente y hasta el tercer mes de cada año siguiente" (art. 59). Establece, además, que: "El término para la explotación de la patente, a los efectos de las licencias obligatorias, será de dos años siguientes a la fecha de concesión y de un año en todo momento durante la duración de la patente". (art. 42).

La ley peruana va más allá que la ley brasileña en varios aspectos que no habremos de reseñar aquí (1). En materia de explotación establece que:

- a. El solicitante de la patente deberá presentar un compromiso formal de que iniciará la explotación del invento en un plazo no mayor de dos años.
- b. Informará la fecha de iniciación de la explotación, solicitando ser inscrito en el Registro de Inventos de Explotación.

Puede observarse que ambas leyes reducen los plazos previstos por el Tratado de París para la concesión de licencias obligatorias e introducen, además, una figura jurídica de importancia, ausente hoy en el contexto legal argentino. Nos referimos a la reversión de la carga de la prueba, hecho que implica que es el propio titular de la patente, y no un hipotético empresario local, quien debe periódicamente probar que está efectivamente explotando la patente en el medio doméstico.

Tanto la legislación brasileña como la peruana (2) dan cuenta clara de una mayor vocación de control por parte del aparato estatal sobre el uso y propósito del patentamiento extranjero de revalida, que lo que es dable hallar en el caso de Argentina. En este último, el camino legal queda de hecho abierto como para que el titular de una patente opte por "suprimirla" y la emplee exclusivamente a los efectos de proteger la importación del producto patentado.

Ahora bien, habremos de argumentar aquí que existen dos casos en los que dicho comportamiento entraña "abuso de derechos" y genera costos sociales que deben imputarse como parte de los costos sociales del sistema de patentes. El primero de dichos casos surge en aquellas situaciones en que la importación de productos patentados no obedece a incapacidad técnica o a inviabilidad económica de fabricación local, sino que sólo refleja incapacidad legal de hacerlo a raíz de la presencia de una patente de bloqueo. Existe aquí una distorsión en la asignación de recursos, y el costo social de la misma debe necesaria-

---

(1) Véase en: E. Aracama Zorraquin: Tendencias actuales de la propiedad industrial en A. Latina. Revista del Colegio de Abogados Bs. As. 1972.

(2) También la legislación Colombiana de 1971 se mueve en idéntica dirección. Véase, Aracama Zorraquin, Op. Cit. pág. 48.

mente imputarse al sistema de patentes (1). El segundo caso se refiere a situaciones en las que la importación de un producto por parte de sus diversas subsidiarias, abre, desde el punto de vista de la casa matriz de un grupo multinacional, la posibilidad de manipular los "precios contables" a los que el grupo como conjunto computa las múltiples transacciones internas. Dicha manipulación permite la generación y apropiación de una renta monopólica que, desde el punto de vista de cada país en particular, necesariamente constituye un costo social atribuible al sistema de patentes de invención.

Estudios recientemente efectuados en Colombia, México, Argentina, etc., pone de manifiesto que tanto la supresión de patentes, como la manipulación de precios en relación a las materias primas importadas, constituyen hechos frecuentes en América Latina.

Aún cuando solo parte de la renta monopólica transferida al exterior por esta vía debe ser considerada como consecuencia directa del funcionamiento del sistema de patentes - ya que también es dable hallar sobrefacturación de precios en productos importados no protegidos por patentes - las cifras involucradas son de magnitud considerable.

Por ejemplo, tras examinar una muestra de drogas químicas importadas por la industria farmacéutica argentina, una elevada nómina de las cuales se halla al presente protegida por patentes de proceso localmente revalidadas por varios laboratorios internacionales, el presente autor hubo de concluir afirmando que:

"...aún en una hipótesis conservadora, la evidencia hasta aquí presentada avala la creencia de que sobre una cuenta global de importaciones del orden de los 17 millones de dólares, no menos de 5 millones de dólares corresponden a transferencias derivadas de la manipulación de precios. Referido ello al valor de la producción global de la industria en 1968 - 80 mil millones de pesos, aproximadamente,- observamos que entre 3 y 4% de dicho valor de producción deriva de "costos contables" asociados a la sobrefacturación de las materias primas importadas" (2).

Estudios recientes de C. Vaitos sugieren una situación semejante en el marco del Pacto Andino. Dice este autor:

"...La muestra examinada de drogas farmacéuticas importadas exhibe una sobrefacturación cercana a los 3 millones de dólares. Aproximadamente 50% de esta cifra debería haber sido transferida al Gobierno en concepto de impuestos si se hubiera declarado como beneficios netos de las subsidiarias colombianas."

---

(1) Obsérvese que no estamos afirmando que existen costos sociales en todos los casos de "supresión" de la patente e importación del producto, sino exclusivamente en aquellos casos en que la explotación sería técnica y económicamente viable.

(2) J. Katz. La industria farmacéutica argentina. Estructura y Comportamiento. CIE, Instituto DiTella, Bs. As. 1973.

La mayor proporción de la cifra restante - quizás hasta un 70% de la misma - debería también haber permanecido en el país, ya que las empresas hubieran fácilmente alcanzado el límite de remesas permitidas por la ley colombiana”.

Y agrega algo más adelante:

“...Otra industria que hemos examinado fuera de Colombia es la de los productos electrónicos en Ecuador. Tras analizar 29 productos intermedios importados por este último país, hallamos que 16 de ellos se importaban a precios comparables con los de Colombia, 7 exhibían sobrefacturación de hasta un 75% y los 6 restantes mostraban una tasa de sobrefacturación del orden del 200%. Así, la tasa de sobrefacturación prevalente en la industria electrónica colombiana, debe ser reajustada en sentido ascendente cuando nos referimos a Ecuador”. (1).

M. Wionczek et. al., tras examinar en detalle el tema de la transferencia de tecnología internacional hacia México, escriben:

“... En México, al igual que en otros países, los pagos por regalías representan sólo una pequeña parte del costo real de la tecnología transferida. Quizás la mayor parte del costo real de la transferencia tecnológica se encuentra en el sobreprecio que las empresas filiales establecidas en México pagan por los insumos que adquieren a sus casas matrices... Cuando estos precios (los internacionales) se comparan con el precio unitario que México paga por la importación de esos mismos artículos, se encuentran las mismas diferencias extravagantes que C. Vaitsos encontró en Colombia. De 13 productos, sólo uno es importado a un precio menor que el internacional promedio, en tres casos el sobreprecio es inferior al 100%, en cinco casos el sobreprecio va de 100 a 1.000% y en los restantes tres casos el sobreprecio excede el 1000%. Es evidente que por este concepto se transfieren al exterior cuantiosos recursos que representan el costo real de la tecnología”. (2).

Recordando que el grueso del patentamiento extranjero en América Latina corresponde a las industrias de productos farmacéuticos y eléctricos -80% en los datos argentinos del período examinado en este estudio- los párrafos anteriores reflejan con elocuencia la naturaleza de uno de los dos casos en que el sistema de patentes genera costos sociales de envergadura desde el punto de vista de un país de menor desarrollo relativo.

El otro caso en que el sistema de patentes da lugar a costos sociales de importancia corresponde a situaciones en las que la completa sustitución de importaciones resulta técnica y económicamente viable, pero se halla impedida por patentes de bloqueo. Ejemplo de situaciones de este tipo puede hallarse, en el contexto argentino, examinando casos judiciales tales como: “F. Hoffman-La Roche y Cía contra Roemmers SA” (3), “American Cyanamid co. contra

---

(1) C. Vaitsos: The use of economic power by transnational corporations. Tesis doctoral no publicada. Harvard University, Febrero de 1972.

(2) M. Wionczek, G. Bueno y E. Navarrete: La transferencia internacional de tecnología a nivel de empresas. México, 1972.

(3) Véase, por ejemplo, Poder Judicial de la Nación, 18 junio de 1971.

Unifa S.A. (1), y otros de data más reciente. No pocos de estos casos combinan bloqueo de la producción local con sobrefacturación del producto importado, juntando así dos fuentes distintas de suboptimización social.

Concluimos aquí nuestro examen de los costos sociales del sistema de patentes de invención y de su complemento jurídico, el Tratado de la Convención de París, en el marco de países de menor desarrollo relativo.

La Sección siguiente cierra la primera parte de este estudio a través de tres breves conclusiones. La Parte Segunda del trabajo examina la evidencia empírica correspondiente al caso argentino durante el período de post guerra.

#### 4. Conclusiones de la Parte Primera: el balance de costos y beneficios sociales en el marco de un país de menor desarrollo relativo.

El instrumental analítico y cuantitativo que maneja el economista es, por naturaleza, fragmentario y posible de mejoras.

Reconociendo dicha precariedad, intrínseca a las ciencias sociales, formulamos a continuación tres comentarios a título de conclusión de la Parte Primera de este estudio.

Primero, independientemente de lo que el balance de costos y beneficios sociales del sistema de patentes pueda resultar en el marco de un país desarrollado, el análisis de páginas previas sugiere que el mismo necesariamente tenderá a ser peor en países de menor desarrollo relativo en los que, tanto la legislación como la jurisprudencia local adoptan una concepción débil de lo que significa explotar domésticamente una patente.

Ello se debe a que el marco jurídico internacional permite y facilita la transferencia internacional de rentas monopólicas desde este último conjunto de países hacia los centros generadores y exportadores de conocimientos científico-tecnológicos.

Segundo: siendo ello así, existen razones de peso para creer que más que una fundamentación de tipo económico -basada en la estimación de costos y beneficios sociales- son razones de índole política las que llevan a un país de menor grado de desarrollo relativo a mantener un cuerpo legal con una concepción débil del significado de la explotación local de una patente y, al mismo tiempo, a permanecer en el seno de la Convención de París.

Los fundamentos del decreto presidencial de Octubre de 1966, con que el Poder Ejecutivo firma la incorporación formal de Argentina al Tratado de la Convención de París, constituyen suficiente evidencia en apoyo de la afirmación anterior. Se dice allí:

“El Tratado de París les ofrecía (al inventor y al empresario argentino) posibilidades indiscutibles y ciertas para la promo-

---

(1) Véase, J. R. Vanosi: La protección constitucional y legal de patentes de productos farmacéuticos. La ley, 16 de febrero de 1971 y M. A. Laquis: Indispensable reconsideración de la ley 17.011. La ley, agosto de 1972.

ción de exportaciones y para la exportación de técnica argentina. Es del caso señalar las dificultades que se experimentan en la actualidad en algunos rubros exportados -el vino, entre otros- por no considerarse obligado, el país de destino, para con el nuestro, en el reconocimiento de la marca nacional, por falta de adhesión Argentina al Tratado de París" (1).

En otras palabras: reconociendo que el Convenio de París constituye parte del cuerpo legal con que se regula el comercio internacional de bienes industriales y de tecnología, el Gral. Onganía decide poner a Argentina en un pie de igualdad con las naciones más desarrolladas, firmantes del Convenio. Supone que al hacerlo el país podrá beneficiarse a través de exportaciones industriales y de know-how tecnológico, en una medida equiparable al beneficio que brinda a otras naciones firmantes del Tratado. En ningún momento se observa consideración alguna acerca de la clara desigualdad de los flujos involucrados de importaciones y exportaciones de bienes industriales y tecnología, como si dicha desigualdad no hubiera de generar un desbalance correlativo en la distribución internacional de los beneficios derivados de la firma del Convenio.

Frente a la falta de análisis económico, resalta el significado político de la adhesión Argentina al Convenio de París, como instrumento de afianzamiento de un gobierno que acaba de hacerse cargo de la suma del poder público y busca restablecer una imagen internacional de estabilidad y de respeto por las reglas del juego vigentes.

Tercero, un cuerpo legal fuerte -véase, por ejemplo, las legislaciones recientes de Brasil, Perú y Colombia -constituye condición necesaria pero no suficiente, para que el sistema de patentes de invención deje de producir efectos perniciosos de la magnitud observada. Esto último depende no sólo de un cambio de fondo en la letra de los códigos legales, sino, y básicamente, de un cambio en el espíritu y la actitud de las cortes de justicia encargadas de aplicarlas. Sin duda esto ya es más difícil de conseguir, por cuanto involucra intereses, juicios de valor, concepciones acerca del tipo de sociedad deseada (tanto en lo interno como en lo internacional), y otros atributos semejantes, profundamente arraigados en la estructura de clases de toda sociedad.

---

Abandonamos aquí el terreno de los argumentos discursivos. La Parte Segunda de este trabajo presenta un estudio de carácter estadístico acerca del funcionamiento del sistema de patentes de invención en la República Argentina. Muchos de los argumentos expuestos en páginas pasadas encuentran su fundamentación empírica a lo largo de las secciones subsiguientes.

---

(1) Boletín Oficial, 10 de Octubre de 1966.



# LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL EXTRANJERA DE LOS PAISES LATINOAMERICANOS: CARACTERISTICAS GENERALES DE PROBLEMAS Y SUGERENCIAS PARA LA ACCION

División de Desarrollo  
Industrial — CEPAL

## I. INTRODUCCION

En este documento se pretende hacer una reseña de las características generales de la transferencia de la tecnología industrial hacia los países latinoamericanos, identificar los problemas que este proceso acarrea y adelantar algunas sugerencias con respecto a las acciones que parecerían pertinentes para lograr una mayor eficiencia en la transferencia de estos conocimientos. Se ha considerado conveniente, en primer término, definir el concepto de tecnología y enumerar los canales de transferencia a fin de dejar en claro lo que en este trabajo se entiende al referirse a estos términos.

Por tecnología se entiende el conjunto muy amplio y variado de conocimientos requeridos para una cierta producción o servicio industrial y que van desde los estudios de mercado y de factibilidad hasta los ajustes de operaciones y puesta a punto de la producción, pasando por etapas que se relacionan con conocimientos muy especializados como el examen y selección de los procesos, localización, proyecto definitivo, contratación de equipos e instalación, etc. Este conjunto de conocimientos está constituido por elementos que podrían clasificarse de la siguiente manera: 1)

- a) Conocimientos técnicos necesarios en la fase de preinversión y de construcción
  - i) Para realizar estudios de viabilidad e investigación de mercados previos a la inversión;
  - ii) Para determinar las técnicas disponibles para fabricar el producto de que se trate e identificar las más apropiadas;
  - iii) Para proyectar las nuevas instalaciones de producción, incluido el diseño de la planta y la selección de la maquinaria;
  - iv) Para construir la planta e instalar el equipo;
  - v) Para seleccionar la tecnología del proceso.
  
- b) Conocimientos técnicos necesarios en la fase de explotación
  - i) Para administrar y explotar las instalaciones de producción;
  - ii) Para comercializar los productos;
  - iii) Para mejorar la eficiencia de los procesos utilizados.

---

1) "Conductos y mecanismos para la transmisión de conocimientos tecnológicos de los países desarrollados a los países en desarrollo" (UNCTAD, TD/B/AC.11/5, pág. 7).

En consecuencia, dependiendo de los conocimientos disponibles en manos de las empresas o del medio en que ellas operarán, las necesidades tecnológicas del exterior podrán variar desde un contrato amplio, tipo "llave en mano", para todo el proyecto, incluida la entrega de la planta en operación, a la compra de una que otra técnica aislada dentro de la amplia variedad de requerimientos. En cuanto a los canales o las formas de transferencia existe también una amplia gama de variantes, las que, para facilitar el análisis, podrían clasificarse de la manera siguiente:

- a) Publicaciones, documentos e informes;
- b) Compra de muestras del producto que tiene incorporadas a la tecnología deseada;
- c) Compra de instalaciones, bienes de equipo y maquinarias, incluidos los servicios técnicos;
- d) Empleo de expertos o consultores;
- e) Acuerdo contractual para la transferencia de tecnología;
  - i) para el otorgamiento de toda la gama de conocimientos técnicos;
  - ii) para el otorgamiento de conocimientos técnicos específicos;
  - iii) para el otorgamiento de licencias para hacer uso de las patentes;
  - iv) para el otorgamiento de licencias para hacer uso de las marcas registradas;
  - v) combinación de ii), iii) y iv).
- f) Inversión directa con otorgamiento de tecnología.
  - i) Establecimiento de una empresa con capital mixto, nacional y extranjero;
  - ii) Establecimiento de una subsidiaria local de una empresa extranjero.

## II. LA MAGNITUD DE LA TRANSFERENCIA Y SUS RESULTADOS

Debido a la carencia o a la débil capacidad creativa local, la transferencia de la tecnología del exterior es una forma muy importante para adquirir la tecnología necesaria para el desarrollo industrial de los países latinoamericanos. Las cifras disponibles para América Latina, aunque fragmentarias, permiten señalar que durante la década de los 60, el flujo de tecnología externa desde los países industrializados a los países latinoamericanos se ha incrementado firmemente, siguiendo muy de cerca el desarrollo de las industrias manufactureras. A base de estimaciones, se puede señalar que durante los años 1964 a 1968, las transacciones mundiales (sin incluir los países socialistas) para la adquisición de tecnología, considerando solamente los acuerdos contractuales, aumentaron de 1620 millones a 2630 millones de dólares, de las cuales corresponden a Latinoamérica 250 y 500 millones de dólares respectivamente. 2)

El monto de estos pagos está indicando que el flujo de tecnología extranjera con destino a los países latinoamericanos está creciendo rápidamente (en

---

2/ América Latina y la Tercera Reunión de UNCTAD (E/CN.12/932/Add.1, pág. 4).

1964 la participación de América Latina era de alrededor de un 15 por ciento del comercio mundial, frente a casi 20 por ciento que representó en 1968). Frente a esta observación de conjunto, los países presentan desde luego situaciones particulares pero, en general, los gastos en tecnología se relacionan muy estrechamente con la dimensión de sus economías y el grado de desarrollo alcanzado. Así, por ejemplo, Argentina, Brasil y México, que representan cerca del 70 por ciento del producto bruto latinoamericano, absorben algo más del 60 por ciento del gasto regional en tecnología. Más aún, se verifica en estos países, como se puede apreciar en el cuadro 1, que el desembolso por concepto de importación de tecnología expresado como proporción del producto interno bruto, representa una cifra igual o superior a la que muestran países como Japón, que han debido recurrir a la importación masiva de tecnología extranjera para abordar su desarrollo industrial. Sin embargo, es necesario aclarar que en este país, como en los demás países industrializados, la investigación y el desarrollo experimental (I y D) acusa magnitudes importantes que hacen aparecer el gasto tecnológico total varias veces superior al que representa la sola importación de tecnología, cosa que no ocurre en los países latinoamericanos en donde la tecnología importada representa una parte sustancial del insumo tecnológico total. Basta señalar al respecto que en América Latina el gasto total de tecnología alcanza al 0.35 - 0.40 por ciento del monto total de los bienes y servicios producidos, en circunstancias que en Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania y Japón esta cifra se sitúa entre el 2 y 3 por ciento.

Este distanciamiento refleja en buena medida el retraso tecnológico de la región. Sin embargo, en términos reales, esta situación puede ser aún más crítica por cuanto, dadas las condiciones actuales de la comercialización de tecnología extranjera y la carencia o debilidad de la actividad local de investigación y desarrollo experimental, existe la convicción de que la afluencia de conocimientos tecnológicos no produce en la industria los beneficios que cabría esperar, más aún, éstos se ven reducidos por la influencia de algunos factores, entre ellos:

- el pago de la tecnología extranjera se está convirtiendo en un gravamen cada vez más alto en el balance de pagos;
- los canales de transferencia corrientemente utilizados tienden a perpetuar la dependencia tecnológica de la fuente externa, en lugar de aumentar el potencial tecnológico nacional;
- en general la tecnología extranjera contribuye a fortalecer la capacidad productiva de la economía nacional, pero frecuentemente se convierte en un factor de aumento de los costos de producción;
- la tecnología transferida no contribuye siempre a la expansión de las exportaciones de productos manufacturados, o lo hace en escasa medida;
- la tecnología importada es a menudo incompatible con las condiciones locales, lo que se traduce en desniveles en las actividades productivas y en alto costo social. 3)

Cuadro 1  
**PAGO POR LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EXTRANJERA  
 EN ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS EN 1969**

|                | Monto del<br>pago (P)<br>(miles de<br>dólares) | Producto<br>bruto<br>interno<br>(PBI)<br>(millones<br>de<br>dólares) f | P/PBI<br>X 100 | Producción<br>industrial<br>(PI)<br>(millones<br>de<br>dólares) f | P/PI<br>X 100 |
|----------------|--|--|----------------|---|---------------|
| Argentina      | 127 700 a                                      | 23 843   | 0.53           | 8 408   | 1.51          |
| Brasil         | 90 785 b                                       | 30 862   | 0.29           | 6 885   | 1.32          |
| México         | 67 200 c                                       | 32 287   | 0.21           | 7 483   | 0.90          |
| Chile          | 8 203 d  | 5 692  | 0.14           | 1 490   | 0.55          |
| Colombia       | 10 960 a                                       | 7 674  | 0.14           | 1 405   | 0.78          |
| Guatemala      | 1 812 e  | 1 725  | 0.11           | 231   | 0.78          |
| Honduras       | 260 e  | 544  | 0.05           | 77  | 0.34          |
| Costa Rica     | 642 e  | 887  | 0.07           | 171   | 0.38          |
| Japón g (1965) | 167 000  | 88300  | 0.19           | 25 537  | 0.65          |
| (1969)         | 345 000  | 173400   | 0.20           | 51 352  | 0.67          |

a/ UNCTAD, Major issues in transfer of technology to developing countries (TD/B/AC.11/10/Add.1), 21 December 1972.

b/ Annual reports of the Central Bank of Brazil, 1971.

c/ Secretaría de Hacienda y Crédito Público, "Análisis de la declaración fiscal de las empresas radicadas en México".

d/ CORFO, Análisis del censo de contratos de regalías efectuado en Chile.

e/ Gert Rosenthal, The impact of direct foreign investment in the Central American Common Market.

f/ División de Estadísticas de CEPAL.

g/ Estadística oficial del Ministerio de Comercio Internacional e Industria y Oficina de Ciencia y Tecnología de Japón.

La contradicción entre la creciente necesidad de tecnología para el desarrollo industrial y los resultados poco satisfactorios de su comercialización plantean un problema crucial para los países de América Latina. Conscientes de esta situación, varios de esos países, sea en forma individual, sea en forma conjunta, a través de agrupaciones subregionales, están adoptando una serie de medidas tendientes a la formulación, en último término, de una política de desarrollo tecnológico cuya idea central no sólo sería mejorar las condiciones actuales de transferencia en cuanto a costo y a selección de acuerdo con las prioridades y objetivos de su desarrollo económico y social sino, de manera muy destacada, avanzar en lo que podría llamarse la sustitución de la tecnología importada con el consiguiente refuerzo de la investigación local y de la infraestructura científico-tecnológica.

Una parte sustancial del gasto tecnológico del sector industrial proviene de las ramas química (incluidos derivados del petróleo y del carbón, caucho y plásticos) y metalmecánica (incluida la maquinaria en general y los equipos de transporte). La participación relativa de estas ramas varía, desde luego, con el nivel de desarrollo y el grado de industrialización de los países de la región, pero por lo que las cifras del cuadro 2 expresan, se puede suponer una tendencia creciente en las necesidades de conocimientos técnicos para estas ramas industriales, tanto por sus propias características de dinamismo y constante evolución tecnológica, como por el hecho de que su desarrollo tiene alta prioridad en los planes nacionales y subregionales de desarrollo. En este sentido, la distribución del gasto tecnológico en el Brasil, comparativamente con la de México y Chile, es bastante ilustrativa al respecto. Por lo demás, éste es un hecho que también se verifica muy claramente en los países industrializados en donde la tecnología química y metalmecánica representan entre el 50 y el 75% de las necesidades totales.

Estrechamente vinculado con la demanda de tecnología particularmente cuando ella se cuantifica en términos de valor o de costo— están desde luego, entre otros, todos los aspectos que se relacionan con el país de origen de la tecnología, las condiciones contractuales de su adquisición y transferencia, su carácter de patentada o no, la capacidad técnica y el poder de negociación de las partes contratantes.

Cuadro 2  
DISTRIBUCION DE LOS PAGOS POR TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA  
EN BRASIL, MEXICO Y CHILE, 1969  
(Porcentajes)

|   | Brasil | México | Chile |
|---|--------|--------|-------|
| 31. Alimentos, bebidas y tabaco                 | 4.1    | 8.3    | 35.9  |
| 32. Textil, vestuario y calzado                 | 2.8    | 7.2    | 4.5   |
| 33. Madera y muebles                            | —      | —      | 0.3   |
| 34. Papel y productos de papel                  | 1.4    | 2.7    | 2.7   |
| 35. Química, derivados del petróleo<br>y carbón | 16.7   | 26.3   | 19.6  |
| 36. Minerales no metálicos                      | 2.2    | 3.0    | 2.5   |
| 37. Metálicas básicas                           | 5.5    | 4.7    | 8.8   |
| 38. Metalmecánica y maquinaria                  | 61.2   | 36.8   | 25.4  |
| 39. Diversas                                    | 6.1    | 11.0   | 0.3   |
| Total   | 100.0  | 100.0  | 100.0 |

Fuentes: Brasil: CEPAL, "La transferencia de tecnología en el desarrollo industrial del Brasil (E/CN.12/937).

México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público, "Informe de gastos y patentes" y "Royalties", México, 1969.

Chile, Eduardo Acevedo y Héctor Vergara, algunos antecedentes sobre la concentración, participación extranjera y transferencia en la industria manufacturera chilena, Santiago, Chile, 1970.

En relación con lo primero, no existen antecedentes suficientes como para pronunciarse sobre las ventajas en cuanto al costo que se obtendría al adquirir una misma tecnología en un lugar o en otro. Pero sí puede señalarse que la práctica de recurrir de manera preferente y sistemática a una o a unas pocas fuentes sin considerar las alternativas que podrían obtenerse de otras, constituye por cierto un elemento importante en la elevación tanto del costo de adquisición de la tecnología, como del resultante de su aplicación. En el cuadro 3 se dan algunas cifras sobre la distribución de los pagos de transferencia de tecnología por país de origen. Aunque estos antecedentes no bastan para formular conclusiones respecto de la situación regional, las preferencias que se manifiestan en los dos países es bien posible que sean representativas de la situación latinoamericana, ya que ellas en gran medida responden al origen de los préstamos y de las inversiones extranjeras y a la especialización internacional vigente en cuanto al desarrollo tecnológico de los distintos sectores de la industria. Este último factor, sin embargo, debe adquirir mayor significación en estados más avanzados de desarrollo industrial como sería el caso del Brasil, en donde la mayor diversificación de la estructura de su producción y de la industria demanda una variedad cada vez mayor de tecnologías más especializadas.

Cuadro 3

DISTRIBUCION POR PAISES DE ORIGEN DE LOS PAGOS POR CONCEPTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

(Porcentajes)

|                     | Chile<br>(1969) | Brasil<br>(1965-1969) | Estructura<br>mundial<br>(1964) |
|---------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------------|
| Estados Unidos      | 44.5            | 31.4                  | 57.0                            |
| Alemania occidental | 3.7             | 31.1                  | 6.0                             |
| Francia             | 2.2             | 8.5                   | 5.0                             |
| Suiza               | 30.0            | 5.7                   | a/                              |
| Reino Unido         | 6.1             | 3.5                   | 12.0                            |
| Otros               | 13.5            | 19.8                  | 20.0                            |
| Total               | 100.0           | 100.0                 | 100.0                           |

Fuente: Chile: CORFO, Censo de regalías.

Brasil: CEPAL, La transferencia de tecnología en el desarrollo industrial del Brasil (E/CN.12/937), Nuno de Figueiredo. Estructura mundial: CEPAL, Sistema industrial y exportación de manufacturas: Análisis de la experiencia brasileña, Fernando Fajnzylber, noviembre de 1970.

La importancia de los Estados Unidos como proveedor de tecnologías no sólo se manifiesta en los países latinoamericanos sino también en el orden mundial. No obstante, las informaciones disponibles para el Brasil revelan una cierta tendencia declinante de la importancia de ese país en los últimos años y el surgimiento de otros como Alemania Occidental y el Japón, lo que en cierta forma responde a los argumentos ya señalados; pero podría ser también que las medidas que el Brasil ha comenzado a adoptar en materia de tecnología lo hayan llevado a examinar las alternativas más favorables que ofrecerían otras fuentes. Como dato ilustrativo es interesante destacar la importancia que tiene en este país el origen de la tecnología según las necesidades de las ramas industriales 4). Los Estados Unidos suministran el 100% de la tecnología para la industria del tabaco, el 99,6% para la industria de transformadores, el 98,1% para la industria editora y gráfica, el 97,9% para la de motores eléctricos, el 96,7% para la industria de material ferroviario, el 96,7% para la de cueros y pieles, el 90,1% para la industria de equipos para movilización interna, el 82,5% para la industria de papeles y cartones y entre el 30 y el 40 % para las industrias siderúrgica, de partes no eléctricas para automóviles, de materias primas petroquímicas y de productos alimenticios. A su vez la República Federal de Alemania se destaca en máquinas-herramientas (85,6%), vehículos (83,3%), partes eléctricas para la industria automotriz (76,8%) y productos químicos inorgánicos (48,4%). El Japón, por su parte, predomina en maquinaria textil y sus componentes (79,8%) y metalurgia de los no ferrosos (61,5%).

### III. LAS CONDICIONES DE LA TRANSFERENCIA Y SUS IMPLICACIONES

En lo que toca a las condiciones contractuales de la transferencia, son bien conocidas las cláusulas que se incluyen en la gran mayoría de los contratos y que tienen influencia negativa sobre el costo de la transferencia. Entre ellas cabe mencionar aquellas que imponen al beneficiario la obligación de comprar el equipo, las materias primas o los productos intermedios o semi-manufacturados directamente del licenciador o de las fuentes que él indique, y las que limitan o impiden las posibles exportaciones permitiendo, a lo sumo, la exportación a determinadas áreas. En esto obviamente entra también en juego el tipo de propiedad de la empresa beneficiaria. Así, por ejemplo, de los 457 contratos evaluados en el caso de los países del Acuerdo de Cartagena 5), 317 o sea el 77%, prohibían totalmente la exportación del país beneficiario y solamente 20,5% la autorizaban a áreas limitadas. 6). En cuanto al origen de la firma beneficiaria, las prohibiciones de exportar afectaban al 79% de los contratos

---

4/ CEPAL, La transferencia de tecnología en el desarrollo industrial del Brasil. (E/CN.12/937).

5/ C.V. Vaitos, El proceso de comercialización de la tecnología en el Pacto Andino.

6/ En el Japón, los contratos con prohibición total de exportación representan una cifra estable en torno al 53%, que en buena medida responden al poder de negociación respaldado por el Gobierno.

con firmas de origen extranjero y al 92% de las totalmente locales. Sin embargo, esta mayor liberalidad con las subsidiarias de las firmas licenciadoras carece de mayor valor ya que sus políticas de producción y ventas las fija la casa matriz.

El carácter de patentado o no del conocimiento técnico tiene, sin lugar a dudas, un efecto evidente sobre el costo de la transferencia, como consecuencia del dominio o de la exclusividad que una o unas pocas empresas puedan tener sobre determinada tecnología. Pero al margen de esta consideración, el monto que en uno u otro caso se deberá pagar dependerá en buena medida de la capacidad técnica y del poder de negociación de las partes contratantes. Y ésta es una limitación manifiesta, en general, de los países latinoamericanos y que tiene su origen en lo señalado anteriormente respecto a la debilidad del sistema regional de investigación tecnológica y desarrollo.

Reagrupando los conocimientos tecnológicos por tipo de prestación o modalidad de la transferencia es interesante destacar los resultados obtenidos en el Brasil en un estudio reciente 7) según el cual el 68% de la totalidad de los pagos al exterior por concepto de transferencia corresponde a contratos de asistencia técnica, el 12.2% a servicios de ingeniería, el 9% a licencias de fabricación o uso de patente o ambas cosas, el 6.1% al pago de concesiones para el uso de marcas y el 4.7% restante se utiliza para la elaboración de proyectos completos.

Por su parte, el poder negociador de una empresa está muy vinculado con su tamaño e importancia pero de manera muy especial, con su nivel técnico, en particular con su capacidad de investigación tecnológica y desarrollo experimental y con su forma de propiedad. Estas últimas condiciones no son del todo favorables en América Latina y constituyen quizá una de sus mayores limitaciones, a la vez que conforman una situación que sólo podría mejorarse en el mediano y largo plazo. Esto es particularmente cierto en lo que respecta a la investigación tecnológica y al desarrollo experimental por lo costoso y demorado que resulta crear y desarrollar eficientemente este servicio. En lo que toca a la forma de propiedad de las empresas son ilustrativas las cifras obtenidas en el Brasil en el estudio mencionado anteriormente. En efecto, de la totalidad de los pagos al exterior por concepto de transferencia de tecnología, el 73.5% correspondió a empresas extranjeras, y de éste el 51.2% fue suscrito por empresas filiales o asociadas o de ambos tipos y sólo el 22.3% lo representaron las empresas extranjeras independientes. Las empresas nacionales participaron con un 26.5% del total 8). Si se considera que las empresas nacionales no son pre-

---

7/ CEPAL, Op. cit.

8/ El estudio Algunos antecedentes sobre concentración, de la participación extranjera y transferencia tecnológica en Chile, de Eduardo Acevedo y Héctor Vergara, muestra también que en este país las empresas de capital extranjero bajo acuerdos contractuales para transferencia de tecnología obtuvieron el 57.4% de la producción de la industria manufacturera y que el número de contratos en manos de estas empresas alcanzaron el 53.4% del total, exceptuando las pequeñas empresas cuyas ventas brutas en 1968 no alcanzaron a 10 millones de escudos.



esamente las que están en mejor pie de negociación por razones obvias y que una proporción muy sustancial de las remesas corresponden a importación de tecnología de las filiales o asociadas desde sus matrices, proporción que por lo demás muestra una clara tendencia de crecimiento, se puede concluir que el mejoramiento de la posición negociadora de la industria es tarea de vastas proporciones que implica todo un cambio de la estructura vigente. Más aún, se pudo comprobar en esta misma oportunidad que los pagos por contrato efectuados por las filiales o empresas asociadas a las matrices son en promedio, ocho veces superiores a los pagos efectuados por las empresas nacionales y más de cuatro veces superiores a los efectuados por las empresas extranjeras que no tienen vínculos de propiedad con la cedente externa de tecnología.

Otra constatación interesante de ese trabajo que vale la pena destacar se refiere a la diferente participación relativa de las empresas nacionales y extranjeras de cada sector de la industria. Contrariamente a lo que era dable esperar en el sentido de que una mayor participación de las inversiones extranjeras debería estar asociada a menores gastos en tecnología externa, ya que se supone que este tipo de inversión suele ser considerado como un instrumento valioso de transmisión de conocimientos técnicos del exterior, se pudo verificar una relación inversa. En efecto, y pese a que la legislación brasileña prohíbe suscribir acuerdos de licencia para la utilización de patentes y marcas comerciales entre empresas radicadas en el país y sus respectivas casas matrices en el exterior, se comprobó que son mayores los pagos de tecnología externa en las ramas industriales en que predominaban las empresas extranjeras.

Aparte de la inversión directa extranjera, los acuerdos contractuales entre empresas nacionales y empresas extranjeras constituye otro canal importante de transferencia para la industria latinoamericana. En los países industrializados estos acuerdos se encuentran vinculados generalmente a la concesión de licencia para el uso de una patente específica o a la transferencia de un conocimiento técnico muy particular lo que requiere, desde luego, un elevado nivel técnico de parte de la empresa receptora. En América Latina, en cambio, este tipo de convenio cubre, por lo general, la transferencia de una amplia gama de conocimientos tecnológicos de parte de la empresa del exterior llegando, en el caso extremo, a lo que se denomina como acuerdo "llave en mano". Afortunadamente este tipo de acuerdo no es muy frecuente en la región y los contratos parciales van ganando terreno aunque todavía, dependiendo por supuesto del grado de desarrollo, incluyen una parte importante del conjunto de conocimientos.

Es evidente que la transferencia de tecnología a través de acuerdos entre empresas nacionales y extranjeras, exceptuando los "llave en mano", son tanto más beneficiosos para el país receptor mientras más específico o restringido sea el conocimiento que es materia de transferencia. Y esto es así porque ello permite diversificar las fuentes de abastecimiento de tecnología y con ello disminuir el costo de la transferencia y ampliar la gama de alternativas que permita una mejor selección de aquella más adecuada a las condiciones locales. Asimismo, esta modalidad de transferencia permite un mejor aprovechamiento de las capacidades nacionales y estimula la actividad del país en investigación

ly desarrollo experimental. Sin embargo, este mecanismo de transferencia exige de la empresa nacional una elevada capacidad técnica para integrar en un solo proyecto industrial coherente las distintas tecnologías provenientes de distintas fuentes y a la vez, un fuerte poder de negociación, condiciones éstas que, como se ha visto, constituyen un punto débil de la industria latinoamericana, razón por la cual los contratos específicos o restringidos no son todavía muy frecuentes en la región.

Esta multitud de situaciones de índole tan variada a que da lugar la demanda de tecnología y en particular aquella parte -la más importante en América Latina- que se abastece del exterior, hace que el problema tecnológico alcance magnitudes muy grandes y a la vez de elevada complejidad y manejo. Si bien es cierto que el mejoramiento de las condiciones comerciales de la transferencia y un acceso mayor a las tecnologías disponibles en el mercado mundial redundaría en un beneficio importante para la región, no es menos cierto que el grueso del esfuerzo recae en medida sustancial en los propios países por la responsabilidad que a ellos atañe definir sus objetivos, prioridades y metas de desarrollo económico y en particular, de su sector industrial con el cual la tecnología tiene estrechas vinculaciones de dependencia. Pensar únicamente en tecnología en forma aislada es, indudablemente, un punto de partida equivocado que además puede conducir a situaciones que no tienen solución muy definida o que resultan demasiado costosas o, simplemente, que no reportan los beneficios que el instrumento tecnológico es capaz de proporcionar cuando se le maneja adecuadamente y en función de objetivos muy precisos.

#### IV. SUGERENCIAS PARA UNA POLÍTICA DE TRANSFERENCIA

A pesar de que la tecnología extranjera es la fuente más importante de abastecimiento de América Latina en materia de tecnología industrial, hasta años muy recientes los países latinoamericanos no habían tenido la preocupación de formular una política explícita para la transferencia de los conocimientos técnicos del exterior y para promover el desarrollo tecnológico local. Es cierto que en algunos países, como por ejemplo el Brasil, se encuentran en vigencia desde hace un cierto tiempo disposiciones, principalmente fiscales y cambiarias, que registran y regulan la entrada de capital extranjero y que de cierta forma condicionan también el proceso de transferencia de tecnología que por lo general se ha considerado como un simple aspecto subsidiario del régimen de los capitales extranjeros. Sin embargo, estas disposiciones no reflejan claramente orientaciones o preocupaciones específicas sobre la tecnología en sí misma ni, menos aún, como instrumento de una política de desarrollo industrial.

A fines de la década pasada se comienza a manifestar, en varios países, la preocupación por el tema y se adoptan diversas acciones tendientes al establecimiento de una política y su correspondiente instrumentación, que conduzca hacia una efectiva transferencia de los conocimientos del exterior y acelere la investigación y el desarrollo experimental local dentro de los objetivos que se

plantean para el desarrollo económico en general como de los sectores, en particular el industrial. Así, por ejemplo, se establece en la Argentina el "Registro Nacional para Licencia y Contratos de Transeferencia de Tecnologías", como un mecanismo para guiar y controlar la importación de tecnología con disposiciones específicas, entre otras, respecto a los costos y las condiciones contractuales de la transferencia de acuerdo con el interés nacional, a la importación de tecnologías que están disponibles en el país o que pueden desarrollarse por las actividades locales de I y D y al apoyo del gobierno para que las empresas nacionales puedan seleccionar y negociar adecuadamente las tecnologías adecuadas.

También cabe mencionar las medidas adoptadas por los países del Pacto Andino sobre el tratamiento al capital extranjero y la transferencia de tecnología del exterior (decisión 24 del Acuerdo de Cartagena). Entre sus principales medidas este acuerdo dispone: i) la creación de agencias gubernamentales competentes que regulen y ejecuten todos los aspectos administrativos relevantes a la importación de tecnología; ii) la evaluación y la aprobación de cada uno de los contratos de transferencia; iii) la prohibición del pago de royalties de una subsidiaria a su matriz o empresa afiliada; iv) la restricción o eliminación de toda clase de cláusulas comerciales restrictivas; v) la búsqueda continua y sistemática de alternativas tecnológicas en el mercado mundial y vi) el fomento del uso de tecnologías creadas en la subregión y la promoción de las actividades de I y D.

En líneas muy generales, una política de transferencia tecnológica debería incorporar las siguientes categorías de medidas:

- a) para el mejoramiento de los costos y los términos de la transferencia;
- b) para fomentar la diversificación de los canales de transferencia y las fuentes proveedoras de tecnología;
- c) para estimular la transferencia hacia ramas industriales escogidas de acuerdo con las prioridades establecidas en sus programas de desarrollo industrial;
- d) para el fortalecimiento de la capacidad nacional de adaptación de la tecnología importada a las condiciones locales.

Las medidas que se están llevando a cabo o que se pretenden aplicar en América Latina parecerían indicar que la preocupación más inmediata es la de mejorar los costos y los términos de los contratos de transferencia mediante la aplicación de determinados criterios a través de alguna agencia gubernamental. Este sistema de aprobación previa de los contratos de transferencia por parte del gobierno puede ser efectivo en el fortalecimiento del poder de negociación de la empresa receptora y, por consiguiente, para mejorar las condiciones de transferencia como lo han demostrado las experiencias de Japón y de la India. Sin embargo, si este sistema opera únicamente en el sentido de aprobar o rechazar los contratos propuestos, su función sería meramente pasiva y podría desalentar la transferencia. Para evitar esto es necesario que la agencia

encargada de este examen actúe también como agencia de consulta para la empresa local en lo que respecta a los mecanismos alternativos de transferencia o a los proveedores alternativos en el exterior. Asimismo, esta agencia, en consulta con los organismos encargados de la planificación industrial, debería alentar a las empresas nacionales, en los sectores prioritarios, para entrar en negociaciones para la transferencia de tecnologías extranjeras que se juzguen indispensables para el desarrollo de ellas.

La carencia de capacidades para la adaptación de las tecnologías importadas a las condiciones locales es uno de los factores que debilita el poder de negociación de las empresas receptoras y, a la vez, restringe los canales de transferencia y las fuentes de proveedores externos. Como política de largo plazo, el fortalecimiento del potencial tecnológico de las empresas por medio del estímulo de las actividades de I y D, parece ser la condición esencial para el logro de una transferencia de tecnología externa en términos razonables. En este sentido, es necesario que el organismo encargado de la transferencia debe cooperar y coordinar sus tareas con las otras agencias responsables de la planificación e implementación de las actividades de I y D. Consecuentemente, una política destinada hacia el mejoramiento de las condiciones de la transferencia externa de tecnología sólo puede ser exitosa, si ella se encuentra integrada dentro de lo que podría llamarse la política tecnológica global.

Llevar a la práctica un sistema de esta naturaleza implica una seria exigencia y responsabilidad para la administración nacional. Requiere, por una parte, de un servicio de información relativamente sofisticado para seguir el curso del desarrollo tecnológico en el mundo, para entregar las bases que permitan seleccionar las ofertas tecnológicas más favorables y para orientar las actividades nacionales de I y D. Por otra parte, el funcionamiento eficaz del sistema exige un elevado nivel de eficiencia administrativa y de coordinación como también, personal calificado con una alta experiencia técnica en estas materias.

Para los países latinoamericanos, la implantación de un sistema de esta naturaleza puede acarrear serios problemas. La cooperación regional y la asistencia técnica internacional constituyen evidentemente mecanismos adecuados y ventajosos para superar este obstáculo. La experiencia que en este sentido están llevando a cabo los países que integran el Acuerdo de Cartagena puede ser altamente positiva y en cierta forma transferible a otros países de la región particularmente a los más pequeños.

## METODOLOGIA DE EVALUACION DE CONVENIOS DE PATENTES Y LICENCIAS

Luis Guillermo Nieto Roa

Es sin lugar a dudas uno de los aspectos más importantes en la adquisición de tecnología, el que se relaciona con la evaluación de los contratos mediante los cuales presuntamente se adquieren conocimientos extranjeros, ya que en la hora de ahora, y por tiempo indefinido, los países en vía de desarrollo están obligados a celebrarlos si desean adecuar sus sistemas de producción a los métodos de la época actual, dada la muy baja capacidad de generar tecnología en que se encuentran. Tales contratos por otra parte, se constituyen en el vehículo que representa, quizá, el mayor volumen dentro de los mecanismos de transferencia de otros países.

Mi presencia en este Seminario a nombre de Colombia se justifica en cuanto este país sometió todos los contratos sobre tecnología, patentes, marcas, o similares a control gubernamental desde el año de 1967; por lo cual, es posible que la elaboración empírica que posee en este campo sea de las más antiguas o prácticamente la primera en Latinoamérica.

Esta experiencia fue considerada fundamental en el momento en que se estudiaba y discutía la decisión 24 del Acuerdo de Cartagena sobre régimen común a la inversión extranjera, regalías, marcas, patentes y similares, hasta el punto de que gran parte del contenido de la decisión, en lo referente a control y evaluación de los contratos, recoge en buen grado las conclusiones del respectivo organismo encargado del control en Colombia, denominado Comité de Regalías.

De los conocimientos adquiridos a lo largo de la actuación del Comité estará claramente influenciado este trabajo. Con él no pretendo proponer nuevas teorías. Ya están, tal vez, todas propuestas. Ni adentrarme en exhaustivo análisis del problema de la tecnología para los países en desarrollo. Solamente deseo presentar a la luz de la experiencia de Colombia, las dificultades que surgen al tratar de analizar un contrato de tecnología y, con base en esta misma experiencia sacar algunas recomendaciones de posible utilización futura.

Gran parte de las conclusiones se convirtieron ya en normas jurídicas, enriqueciendo así el orden positivo con el pragmatismo resultante de varios años de trabajo. Fue, afortunadamente, un camino lógico el que recorrieron las normas: primero la experiencia, luego los artículos. No como tradicionalmente, que los legisladores imaginan las situaciones y posteriormente escriben las leyes para prevenir estas situaciones.

La primera conclusión obtenida dejaba ver claramente como en el mercado de tecnología existen factores de monopolio que prácticamente impiden negociar en condiciones de igualdad. Prohibir las cláusulas restrictivas resultantes de la utilización de estos elementos monopolísticos, tenía que ser, como fue, la primera medida.

La segunda conclusión demostraba que los países en desarrollo no tenían posibilidades de negociar en condiciones de igualdad con los países ya desarrollados, aunque los mismos no utilizaran sus elementos monopolísticos, puesto que aquellos carecen de los conocimientos necesarios para indagar en el mercado de tecnología sobre las fuentes que podrían ofrecerles situaciones más favorables.

Con lo cual, previamente a la negociación final, el adquirente debe aplicar sus esfuerzos a la búsqueda del conocimiento necesario para adquirir conocimiento.

Resultado de la primera conclusión es el artículo 20 de la decisión 24 del Acuerdo de Cartagena, por el cual se dispone que las autoridades competentes de cada país no aprobarán contratos en los que se contemplen cláusulas en virtud de las cuales el suministro de tecnología lleve consigo la obligación, para el país o la empresa receptora, de adquirir de una fuente determinada bienes de capital, productos intermedios, materias primas u otras tecnologías; o de utilizar permanentemente personal señalado por la empresa proveedora de tecnología; o conforme a las cuales la empresa vendedora de tecnología se reserva el derecho de fijar los precios de venta o reventa de los productos que se elaboren con base en la tecnología respectiva; o contengan restricciones referentes al volumen o estructura de la producción; o prohíban el uso de tecnologías competidoras; o establezcan opción de compra, total o parcial, en favor del proveedor de la tecnología; o prohíban o limiten exportaciones de los productos elaborados en virtud de la tecnología respectiva. En este último caso, y por excepción, se podrá admitir cierta limitación a mercados específicos, pero en ningún caso se admitirán si impiden las exportaciones a los países miembros del Acuerdo de Cartagena.

Como fruto de la segunda conclusión, la misma decisión 24 pretende que los organismos correspondientes estudien la utilidad del contrato para el desarrollo económico y social y la posibilidad de elaborar el producto sin necesidad de gravarlo con regalías, mediante el uso de procedimientos ordinarios susceptibles de ser aplicados sustitutivamente, conforme a los avances de la tecnología moderna y el desarrollo de la industria nacional.

No obstante, lo anterior es a todas luces insuficiente para evaluar un contrato de tecnología, y lo que es más importante, para asimilar de él la técnica involucrada y aprovecharla para el desarrollo del país.

Una autoridad gubernamental al analizar un contrato, deberá estar en capacidad de determinar:

- a) Que la tecnología ofrecida es realmente necesaria para el país, de acuerdo con los planes de desarrollo previamente trazados.
- b) Que la tecnología ofrecida es verdaderamente novedosa en el mercado mundial, esto es, que no hay otras más avanzadas susceptibles de ser utilizadas por costo equivalente.
- c) Que el oferente es realmente líder en su sector y que por consiguien-

te es capaz de brindar asistencia permanente y de ofrecer nuevos desarrollos a medida que el estado del arte lo permita.

- d) Que la tecnología ofrecida pueda asimilarse rápida y fácilmente dentro del país y que el sistema científico-tecnológico es capaz de adaptarla con éxito a las necesidades locales.
- e) Que solo se adquieren los elementos verdaderamente necesarios para el país, de tal manera que no se esté impidiendo, por no desagregar los distintos componentes, la utilización de técnicas o expertos nacionales.
- f) Que el costo que deberá pagarse es el justo de acuerdo con los posibles oferentes sustitutivos y la utilidad real de la tecnología adquirida.
- g) Que la tecnología es apropiada para ser utilizada dentro de los esquemas productivos conocidos y aplicados ya dentro del país, de tal manera que su aprovechamiento es posible sin necesidad de inversiones cuantiosas que obliguen, además, a paralizar sistemas en marcha por no ser compatibles con la nueva tecnología.

El Comité de Regalías, de Colombia, consciente de los puntos anteriores y con el ánimo de evaluarlos, realiza sobre cada contrato tres tipos de análisis:

1.— Análisis Legal:

Busca asegurar que el contrato cumpla con las normas del país, tanto en su aspecto puramente civil o mercantil, como en relación con las leyes que regulan las transferencias de tecnología. Examina, por lo tanto, los decretos 444 de 1967 y 688 de 1968 que crearon y dieron funciones al Comité y al decreto 1234 de 1972, por medio del cual se reglamentaron los anteriores y que sirvió para dar aplicación en Colombia a la Decisión 24 del Acuerdo de Cartagena, a raíz de la sentencia de la Corte Suprema de Justicia que declaró inconstitucional el Acto Jurídico por el cual se adoptó esa Decisión. Una ley recientemente aprobada por el Congreso y sancionada por el ejecutivo dio pleno vigor al Acuerdo de Cartagena y autorizó el Ejecutivo para adoptar la Decisión 24. (Posteriormente a la elaboración del presente trabajo el Gobierno colombiano expidió los decretos correspondientes por lo cual la Decisión 24 está plenamente vigente).

2.— Análisis Económico:

Pretende examinar el efecto que el contrato tiene para la balanza de pagos, su incidencia en el rendimiento económico de la empresa, la utilización de materias primas y mano de obra nacional, la situación del licenciataria en el mercado nacional y demás aspectos que permitan medir su efecto dentro de la economía del país.

3.— Análisis Técnico:

Intenta determinar si la tecnología es necesaria para el rendimiento eficiente de la empresa, si ella es o no posible de obtener dentro del país, si su utilización se ajusta a los planes nacionales de desarrollo, si es real-

mente novedosa en el mercado mundial y por consiguiente su adquisición está sometida a fuentes monopolísticas o no, si el oferente tiene capacidad real para transmitirla en forma adecuada y mantener asistencia permanente, si la utilización de materias primas e insumos que requiere permite lograr niveles altos de integración nacional, si el sistema productivo y la situación científico-tecnológica del país permiten prever rápida y segura asimilación, si involucra componentes que podrían obtenerse en el mercado nacional y demás factores técnicos que permitan examinar si los postulados teóricos enunciados anteriormente se cumplen o no.

La experiencia recogida en los años de existencia en Colombia del Comité de Regalías, demuestra sin embargo, que el análisis sereno y profundo de estos factores no se realiza en un país subdesarrollado porque diversas y muy grandes dificultades lo impiden. Veamos los principales:

- a) Carecen los funcionarios de países en desarrollo de los conocimientos profundos y actualizados necesarios para conjurar la novedad de la tecnología ofrecida con las necesidades señaladas en los planes económicos y sociales del gobierno, y no realizan, por consiguiente, una evaluación real de la contribución económica y científica de cada una de las técnicas involucradas en los contratos.
- b) Son, por lo general, los funcionarios de estos países personas dedicadas a multitud de actividades gubernamentales ajenas a la evaluación de contratos y, carecen, por consiguiente, de tiempo y de medios para mantenerse permanentemente informados de los últimos adelantos de la ciencia y la tecnología. Juzgar en estas condiciones si la tecnología ofrecida es realmente novedosa en el mercado mundial se convierte en tarea prácticamente imposible, y dejan pasar muchas veces, como es natural, tecnologías bastante rezagadas que en el país de origen ya fueron superadas y abandonadas.
- c) Lo anterior tiene un desarrollo lógico en el hecho de que tampoco se conoce realmente al oferente y no puede juzgarse, por consiguiente, si es un verdadero líder en su campo y si está en condiciones de ofrecer asistencia permanente o nuevos adelantos. Con estas limitaciones no es de extrañar que, en algunas ocasiones, se autoricen convenios con oferentes de muy inferior categoría, que en poco tiempo han sido superados por los licenciarios, con lo cual no reciben éstos la asistencia deseada y no tienen acceso tampoco a nuevos desarrollos tecnológicos.

Este punto tiene repercusiones en otros campos. La misma decisión 24 dice, por ejemplo, que no se autorizarán contratos entre filiales y casas matrices, para impedir así giros de utilidades disfrazadas bajo regalías y con la filosofía, muy lógica, de que la matriz debe proveer a su filial de los elementos necesarios para un adecuado progreso económico, sin gravar la balanza de pagos del país.

Sucede, sin embargo, que en la mayoría de los casos, las corporaciones transnacionales han adoptado sistemas financieros que hace prácticamente im-



posible determinar las relaciones entre una inversión en el extranjero y el verdadero autor de ella, y, cada vez más fácilmente, quien aparece como licenciante demuestra no tener vínculo alguno con la casa matriz del licenciario, cuando en realidad, mediante un intrincado sistema financiero, o la matriz del licenciante lo es a la vez del licenciario, o viceversa, o el licenciante es dueño del inversionista o mil formas más que las técnicas contables del gigantesco sistema industrial permiten adoptar.

Lo anterior para corroborar que, en la gran mayoría de los casos, los elementos de juicio de que se dispone en los países en desarrollo no son suficientes para determinar si el oferente es o no líder verdadero y si está en capacidad de brindar asistencia técnica permanente durante el término del contrato, o de ofrecer nuevos adelantos a medida que estos aparezcan en el panorama mundial.

- d) Aunque parezca exageración, la experiencia demuestra que los funcionarios de los países en desarrollo no conocen detenida y profundamente el sistema productivo del país y se encuentran imposibilitados, por consiguiente, para juzgar si este sistema está en capacidad de asimilar rápida y efectivamente la tecnología comprada. No pueden juzgar tampoco si ella es utilizable con los medios existentes, si se requerirán posteriormente innovaciones en maquinaria o equipos que por ser importados anulen los aparentes efectos favorables sobre la balanza de pagos, si su uso modificará la composición laboral de la empresa, si las materias primas nacionales serán o llegarán a ser utilizadas, etc.
- e) Tampoco existe un muy claro conocimiento del sistema científico y tecnológico del país y por consiguiente no es posible analizar si la tecnología podría ser generada dentro de él o si algunos componentes del paquete total pueden ser adquiridos localmente. Tampoco se tienen bases suficientes para resolver si la tecnología será utilizable tal como es suministrada o si requiere adaptaciones y en qué grado, y, consecuentemente con lo anterior, no poseen elementos seguros para determinar si el sistema científico-tecnológico se halla en capacidad de realizar estas adaptaciones.
- f) El desconocimiento del mercado mundial de tecnología repercute, como es natural, al momento de analizar el precio que debería pagarse por su adquisición. El no conocer si existen fuentes alternativas y en qué condiciones o si sería factible recurrir a procesos sustitutivos, impide medir con algún margen de seguridad la bondad del canon estipulado. De esta manera, generalmente, es necesario proceder en forma puramente intuitiva al aceptar o no el precio pedido y con el solo criterio de que cualquier rebaja que se obtenga constituye un éxito en la negociación.
- g) Existe por otra parte muy seria descoordinación entre los organismos gubernamentales que tienen ingerencia en los problemas industriales y en la evaluación de tecnologías, de tal manera que, en muchas ocasiones, informaciones valiosas y de urgente utilización no se aprovechan al momento de

juzgar los contratos pese a que ella es poseída, en algunos casos, por los organismos vinculados al sistema industrial, porque su importancia desaparece en medio del intrincado y en ocasiones incoherente sistema de información gubernamental.

El panorama anterior parecerá extremadamente negativo, pero es cierto, y se da en mayor o menor grado en todos los países no desarrollados. La experiencia colombiana indica cómo, sin embargo, una vez que los países toman conciencia del problema tecnológico y resuelven los gobiernos participar definitivamente en su evaluación y solución, es posible alcanzar mejoras en tiempo relativamente corto.

Un aspecto más debe analizarse: la situación de las empresas concesionarias y su coordinación con las labores gubernamentales. No cabe duda que el esfuerzo primero y más importante en la negociación de tecnología debe recaer en las empresas interesadas y no en los organismos gubernamentales de control. Estos debieran recibir un riguroso análisis efectuado ya por el comprador, no sólo en lo relativo a la tecnología específica que se está contratando y su concedente, sino en cuanto a las diversas alternativas tenidas en cuenta y sus implicaciones sobre su propia eficiencia industrial.

Es asombroso, sin embargo, encontrar cómo el sector industrial desconoce tanto y tan inexplicablemente el problema tecnológico de conjunto; hasta tal punto que prácticamente en todas las situaciones de repercusión grave para la economía del país y aún para la supervivencia de las empresas, ha tenido que actuar el gobierno como negociador ante la incapacidad y desconocimiento del presunto comprador.

Y se corre con esto un grave riesgo. A medida que el gobierno adquiere más y mejores elementos y el industrial recibe los beneficios de tener un negociador capaz y fuerte en los organismos públicos, confía cada vez más en estos y espera que sea el gobierno quien obtenga para él las ventajas finales. Con lo cual se coloca, voluntaria y definitivamente, en situación de gran rezago tecnológico y pierde, poco a poco, su capacidad de negociación.

Está bien que el industrial confíe en la capacidad gubernamental y recurra a ella, y que cuando su poder negociador no sea suficiente para obtener las máximas ventajas, busque el apoyo de un nuevo elemento más fuerte, actualizado en la información, preparado para analizarla y con visión más nacional que particular. Pero que no signifique esto descuidar la necesidad de mantenerse capacitado para afrontar la competencia tecnológica cada vez más ardua y compleja y que no olvide que la responsabilidad inicial le corresponde invariablemente.

De todo lo anterior quisiera resumir algunas conclusiones:

1.— Que casi toda la problemática teórica en torno a la evaluación de contra-

tos de tecnología está prácticamente formulada, así como las normas jurídicas necesarias para su aplicación.

- 2.— Que el escollo principal radica en la baja capacidad científica y técnica de los países en desarrollo.
- 3.— Que esta, baja capacidad científica y técnica se debe, por lo general, a la falta de conciencia nacional sobre la importancia vital de la tecnología.
- 4.— Que lo verdaderamente importante en este momento, y dado lo anterior, es implementar la teoría y las normas legales como esfuerzos prácticos de capacitación humana y de obtención de recursos financieros y técnicos que permitan subsanar las dificultades anotadas a lo largo de este trabajo.
- 5.— Que la intervención conjunta y coordinada de los sectores público y privado consolida fuertemente el poder negociador de los países en desarrollo y permite, por lo tanto, obtener situaciones tanto más ventajosas en cuanto representen beneficios indudables para las empresas receptoras y para el sistema científico-tecnológico del país, conseguidos simultáneamente y con el mismo esfuerzo.
- 6.— Que cualquier tarea de la evaluación de contratos de tecnología requiere la definición previa del país de planes de desarrollo económico y social, sin los cuales los esfuerzos conjuntos no tendrían la repercusión total que deben lograr frente al progreso armónico de la nación. El afán principal debe recaer en la necesidad de aprovechar al máximo los escasos recursos disponibles para alcanzar el desarrollo acelerado de las ventajas comparativas que el país posea en cualquier campo. Y que esto es urgente, porque a medida que la descoordinación aumente, será cada vez más difícil lograr una actuación óptima de conjunto.

# LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO: UN EXAMEN DE LOS PROBLEMAS Y LINEAS DE ACCION

Surenda J. Patel

## INTRODUCCION \*

En menos de dos siglos el proceso de industrialización se ha extendido desde un pequeño triángulo en Inglaterra a aproximadamente el 25% de la población mundial. Pero hasta la fecha este proceso, de modo significativo, ha evitado el contacto con los países en desarrollo, (incluidos China y otros países socialistas del Este Asiático y también aquellos países -desde Portugal a Bulgaria- ubicados en la periferia meridional de Europa). Estos países en desarrollo conforman cerca del 75% de la población mundial, pero sin embargo, participan con sólo el 20% del ingreso mundial. Por otro lado, los países desarrollados con sólo el 25% de la población, alcanzan una producción real que se estima por encima del 80% mundial. El promedio de ingreso per capita de los países desarrollados, es, aproximadamente, de diez a doce veces mayor que el de los países en desarrollo. Reducir la brecha entre estos dos "socios" del Mundo Desigual constituye la principal tarea del siglo XX.

El desarrollo económico y social de los países pobres no depende ya del desarrollo de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, como era el caso a mediados del siglo pasado. La "Bodega" mundial de conocimientos tecnológicos acumulados en los países desarrollados desde la Revolución Industrial, ha sido la verdadera causa del aumento en su ingreso real per cápita de casi diez veces, en el último siglo. Sin embargo, la mayor parte de la humanidad vive bajo condiciones de desnutrición, pobremente vestida, en pésimas condiciones habitacionales y con gran cantidad de analfabetos. Si el conocimiento tecnológico existente pudiese ser transferido a esos sectores, la transformación económica y social se realizaría rápidamente. Como fuera destacado por Lor Snow:

"No podemos dejar de reconocer que la ciencia ha hecho posible la eliminación de sufrimientos innecesarios a un billón de vidas individuales eliminando una cierta clase de sufrimientos que, en nuestra sociedad privilegiada, hemos olvidado completamente. No hace falta otro descubrimiento científico adicional, sin embargo nuevos descubrimientos científicos nos deberían ayudar. Todo depende de la propagación de la revolución científica a través del mundo. No hay otro camino 1/. Es por esta razón que se le concede un significado decisivo

---

\* El presente artículo se basa principalmente en los estudios realizados por el autor: "La transferencia de tecnología a los países en desarrollo" (*Foro Internacional*, Vol. XIII, Nº 1, El Colegio de México, 1972); y "The Cost of Technological Dependence" (CERES, FAO Roma, marzo/abril 1973). Las opiniones expresadas son personales y no deben ser interpretadas como pertenecientes a la Secretaría de la UNCTAD, de la cual el autor es miembro.

1/ Lord. C. P. Snow, *The two cultures and a second look*, (New York. 1963, p. 73).

a la creación de condiciones apropiadas para una acelerada transmisión de la tecnología a los países en desarrollo. Por otro lado, tal transmisión se encuentra obstaculizada por un gran número de limitaciones. En la primera parte de este artículo se examinan los antecedentes de la brecha tecnológica entre las naciones y en la segunda, la posición de los países en desarrollo dentro del mercado mundial de tecnología. Luego se examinan los principales problemas que surgen como consecuencia de la dependencia tecnológica de los países en desarrollo y se indican una de las principales líneas de acción que deberán seguirse.

## I.— LA BRECHA TECNOLÓGICA ENTRE LOS PAÍSES Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

### 1.— El origen de la brecha tecnológica

En el largo transcurso de la historia, las innovaciones tecnológicas y sociales han ocurrido en varios lugares del mundo. Antes de la Revolución Industrial, los países que ahora se consideran subdesarrollados realizaron la mayor parte de las innovaciones tecnológicas y sociales avanzadas. 1/. Por ejemplo, el uso del fuego; la sujeción y domesticación de los animales; la evolución de la agricultura y el desarrollo de la irrigación; la invención de la alfarería y el arte de tejer; la fundición y explotación de los metales; la invención de la escritura, del papel, y más tarde del arte del grabado; el sistema decimal de numeración y el arte de hacer cálculos; el uso de la pólvora; el desarrollo del compás marino y del sostén del timón en los barcos; el empleo del cigüeñal y del molino de viento. Todas estas innovaciones se originaron en los países ahora llamados "en desarrollo". La Europa medieval tomó prestadas de ellos la ciencia y la tecnología.

Así pues, la superioridad tecnológica de los países "desarrollados" sobre los "subdesarrollados" es de origen muy reciente. Hace apenas unos siglos la corriente de la tecnología fluía en sentido contrario.

La actual distancia económica que separa a los países desarrollados de los subdesarrollados es de origen aún más reciente. Ya en 1850, apenas cinco países -el Reino Unido, Estados Unidos, Suiza, Canadá y Holanda- habían alcanzado un ingreso per cápita anual de cerca de 200 dólares (a precios de 1952-54). Esto era apenas un poco mayor que el promedio actual de los países en desarrollo. 2/

---

1/ Véanse detalles en P. M. S. Blackett "Technologic and World Advancement", en *Advancement of Science*, (Vol. XV, 1957); Simon S. Kunznets, *Modern Economic Growth Rate, Structure and Spread*, (Yale University Press, segunda impresión, marzo de 1967. p. 463); David S. Landes, *The Unbound Prometheus: The Technological change and industrial development in Western Europe from 1950 to the present*, (Cambridge University Press, 1969; pp. 27-28).

2/ Se encuentran detalles en Surendra J. Patel, "Economic distance between nations: Its origin, measurement and outlook", en *Economic Journal*, marzo de 1964.

## 2.— Características principales del conocimiento tecnológico moderno.

La definición precisa de tecnología, o conocimiento tecnológico, puede ser un tema de considerable debate. 1/ Pero podemos concentrarnos en cuatro de sus características más importantes por su contribución actual al crecimiento económico. 2/

En primer lugar, las principales adiciones al acervo de conocimientos útiles, y la extensión de su aplicabilidad, han tenido un carácter acumulativo. Como resultado de ello, se ha expandido inmensamente el acervo mundial de conocimientos útiles.

No existe una forma satisfactoria de medición de la cantidad y el crecimiento de los conocimientos técnicos. Pero se puede tener una idea de tales magnitudes observando el crecimiento de la producción per cápita -que es, después de todo, un resultado del progreso tecnológico- en los países desarrollados a partir de 1850. Desde mediados del siglo pasado se ha triplicado la población total de los países desarrollados (creciendo al 1% anual). En cambio, su producto nacional real ha aumentado 33 veces (creciendo a una tasa aproximada del 3% anual). Así pues, el ingreso per cápita real se ha multiplicado diez veces en 120 años desde 1850 (aumentando a cerca del 2% anual). En agudo contraste, observamos que el ingreso real per cápita de estos países apenas pudo haberse duplicado en los 4000 años anteriores a 1850. 3/ Estas magnitudes nos dan una idea de la rapidez con que se ha difundido el crecimiento económico y de la distancia que tienen que cubrir los países en desarrollo para cerrar la brecha.

En segundo término, la evolución de tales conocimientos no se ha restringido a un sólo territorio geográfico, ni a un grupo racial. En la adición acumulativa a los conocimientos, ninguna nación o raza ha permanecido a la vanguardia durante largo tiempo. Así pues, el conocimiento técnico ha tenido un carácter internacional. Sus fuentes han sido muchas a través del tiempo, y su imitación, adopción y adaptación realmente muy amplias.

Otro rasgo importante del acervo internacional y acumulativo de conocimientos técnicos del mundo ha sido su relativa facilidad de transmisión. Una vez que se ha demostrado su utilidad, el conocimiento técnico es usualmente, en palabras del Profesor Kuznets, "independiente de los rasgos o talentos persona-

---

1/ Ed profesor H. Dingle, en una extensa reseña de la obra señera de J. D. Bernal *The Social Function of Science*, anota diez formas diferentes en que el profesor Bernal utiliza el concepto de "ciencia". En su réplica a esta crítica, Bernal sostiene que tratándose de un concepto "tan amplio en el tiempo, conexión y categoría", la multiplicidad de aspecto y referencia debe ser la regla. Véase a J. D. Bernal, *Science and History*. Pelican Books, 1969, pp. 30-31.

2/ Se encuentran una discusión de algunas de estas características en Kuznets, op. cit., pp. 286,s, 501.

3/ Véase Surendra J. Petel, "World Economy in Transition (1850 2060)", en C. H. Feinstein (comp), *Socialism, Capitalism, and Economic Growth*. Ensayos en honor de Maurice Dobb, Cambridge University Press, 1967, p. 257. Durante las dos últimas décadas, la tasa de crecimiento ha sido hasta de 5% o aún mayor en varios países del Oriente y Occidente.

les y de las vicisitudes institucionales". En este sentido difiere del conocimiento técnico de las sociedades tradicionales, incluyendo las habilidades que se utilizaban en las operaciones de pastoreo, la agricultura campesina y las artesanías.

Por último, es posible que el desarrollo de una faceta particular del conocimiento técnico haya implicado un costo económico; pero su transferencia es singularmente diferente de la transferencia de los bienes individuales. Una vez que se ha probado la adición al conocimiento, su empleo en cualquiera otra parte no disminuye su oferta para el originador ni para otros.

Así pues, el conocimiento técnico es acumulativo en el crecimiento internacional en su origen, transmisible a través de las fronteras, y no disminuye la oferta al ser transferido.

### 3.— La transferencia de la tecnología y el crecimiento económico.

Hay una faceta del desarrollo económico de los países desarrollados que tiene importancia actualmente; es la que se refiere a la difusión del crecimiento económico ya la rapidez de esa difusión. El país pionero en la industrialización fue Gran Bretaña, con una población de poco más de 9 millones en 1781, o sea poco más del 1% de la población del mundo en esa época. Desde entonces, la industrialización se ha difundido a la mayor parte de Europa, América del Norte, Australia y Japón un grupo que en total representa unos 900 millones de personas, o sea una cuarta parte de la población del mundo.

En el proceso de la difusión de la industrialización del país pionero a los otros, se produjo un aumento sostenido de la tasa de crecimiento del producto per cápita de cada nuevo miembro del proceso de crecimiento económico moderno. Por ejemplo se ha estimado que la tasa de crecimiento anual per cápita de largo plazo, en el período de la transformación industrial de Inglaterra y Francia, fluctuó entre 1.2 y 1.4%; la de Alemania, Dinamarca, Suiza, Estados Unidos y Canadá, fluctuó entre 1.6 y 1.8%; la de Noruega, Suecia y Japón, fluctuó entre 2.1 y 2.8% y la de la Unión Soviética fue por lo menos igual al 4%, o mayor. 1/.

Cada nuevo miembro del grupo de países industrializados se ha beneficiado de la ampliación de su perspectiva por otros que se han industrializado antes. 2/ Esta es la fuente principal de la ahora famosa "ventaja de los que llegan al último".

Así pues, el desarrollo económico depende del progreso tecnológico. Y el crecimiento del acervo mundial de conocimientos transmisibles proporciona la

---

1/ Véase el artículo del autor en Feinstein (comp) op. cit. pp. 256 s.

2/ Hace más de un siglo, Karl Marx expresó esta idea en palabras que tienen un sabor bien contemporáneo, en su Prefacio a la primera edición del *Capital*. Hablando acerca de Alemania, en el contexto de los desarrollos que acontecían en Inglaterra, afirmó: "El país más desarrollado industrialmente sólo muestra a los menos desarrollados la imagen de su propio futuro". Véase *El Capital* (Edición de historia moderna, Nueva York), vol. I, p. 13.

base del aumento progresivo de la tasa de crecimiento de cada nuevo miembro. La transmisibilidad de tales conocimientos aumenta la interdependencia de los países. Y el progreso tecnológico no es simplemente un resultado de la evolución nativa, sino de las significativas transferencias que ocurren a través de las fronteras geográficas, políticas y culturales. (1)

## II.— LOS PAISES EN DESARROLLO EN EL MERCADO DE TECNOLOGIA.

Si la tecnología siguiera las leyes de los fluidos, fluiría simplemente de un punto alto a otro más bajo. Las brechas tecnológicas y de ingresos serían fenómenos transitorios. Todos los países se volverían eventualmente iguales en lo económico. Y, los que están un poco atrás no tendrían que pasar muchas noches en vela pensando en ello, ya que la fuerza de gravitación impulsaría la tecnología hacia los puntos bajos. Pero la tecnología no parece fluir en esa forma. Su transferencia enfrenta muchos obstáculos. Particularmente serias son las limitaciones de su mercado y la débil posición negociadora de los países en desarrollo. Antes de ocuparnos de eso, quizás convenga reseñar las formas en que se realiza tal transferencia.

### 1.— Formas de transferencia de la Tecnología.

La tecnología se transfiere en numerosas formas. Entre ellas, las más importantes son las siguientes: (2)

- i) la corriente de libros, publicaciones periódicas y otra información publicada;
- ii) el movimiento de personas entre los países, incluyendo la inmigración, los viajes de estudio y de otra índole;
- iii) el conocimiento de los bienes producidos en otras partes;
- iv) el entrenamiento de estudiantes y de técnicos, y el empleo de expertos extranjeros;
- v) los intercambios de información y de personal mediante los programas de cooperación técnica;

---

1/ Se encuentra detalles en Landes, op. cit., particularmente el Capítulo 3 "La Imitación Continental", y el Capítulo 4 "El Cierre de la brecha". Como afirma Landes: "Así pues, las décadas de 1850 y 1860 vieron a Europa Occidental alcanzar a Gran Bretaña... su misma demora constituía ahora su ventaja", Ibid, pp. 229 s.

2/ Véase el estudio de la UNCTAD, Capítulo III: "Transferencia de la tecnología incluyendo conocimientos y patentes: "Elementos de un programa de trabajo para la UNCTAD" (TD/E/310).



- vi) la importación de maquinaria y equipo, y la literatura correspondiente;
- vii) los acuerdos sobre patentes, licencias en general, y conocimientos técnicos, y;
- viii) la inversión extranjera directa y la operación de las corporaciones multinacionales.

Los países en desarrollo utilizan simultáneamente casi todas estas formas, aisladamente o en combinación, para obtener los elementos de conocimientos tecnológicos que necesitan para establecer las instalaciones productivas requeridas. 1/ La elección de una o varias de estas formas depende usualmente de la naturaleza, de la tecnología que se desea y de las capacidades técnicas ya existentes en el país en desarrollo. Parte del conocimiento se obtiene mediante el libre flujo de la información. Otra parte viene incorporada en la maquinaria importada y en los consultores extranjeros. Entre más antiguo y fácil sea un conocimiento, más probable resulta que este disponible gracias a una o varias de las seis primeras formas anotadas precedentemente.

Entre más moderno es el conocimiento, más probable resulta que este en posesión de empresas o personas extranjeras; y usualmente tendrá que obtenerse mediante acuerdos de patentes, licencias y conocimientos, y mediante la inversión directa y la operación de las corporaciones multinacionales. Son principalmente las dos formas mencionadas en último término, las que se tienen en mente cuando se habla de la transferencia comercial de la tecnología.

En los países en desarrollo han evolucionado varias formas de organización del proceso de transferencia. En un extremo se encuentra la inversión directa de empresas extranjeras, que establecen en los países en desarrollo subsidiarias o filiales con varios grados de autonomía. Este arreglo requiere una participación mínima de los países en desarrollo para la obtención de cualquier una de los varios elementos del conocimiento tecnológico. Por otro lado, dichos países prácticamente no tienen ningún control sobre las operaciones de las subsidiarias o filiales extranjeras. Esta era la forma clásica utilizada casi universalmente por las empresas extranjeras en las ex-colonias o aún en los países independientes.

---

1/ Podemos agrupar en etapas los elementos de tales conocimientos tecnológicos: a) etapa de preinversión y construcción: estudios de viabilidad y encuestas de mercados, seleccionado entre un conjunto de alternativas tecnológicas, diseños industriales y maquinaria, construcción de plantas e instalación de equipos, y tecnología de procesos propiamente dicha; y b) etapa de operación: operación y administración de las instalaciones productivas y de mercado, y mejoramiento de la eficiencia de los procesos establecidos, mediante pequeñas innovaciones. Un examen detallado de las formas directas e indirectas de adquisición de estos elementos se encuentra en "The channels and mechanisms for the transfer of technology from developed to developing countries", un estudio de Charles Cooper con la cooperación de Francisco Sercovitch (documento de la UNCTAD número TD/B/AC.11/5).

En el otro extremo se encuentra el actor que más recientemente ha entrado en escena: la empresa pública del país en desarrollo que trata de obtener, en las condiciones más ventajosas, los varios elementos del conocimiento de las diferentes fuentes extranjeras.

Como era de esperar, varias formas mixtas han surgido entre éstos dos extremos. Consisten principalmente en algunas formas de empresas mixtas en que los sectores públicos y privados de los países que aportan y que reciben la tecnología participan en grados distintos de capital, oferta de habilidades, y control de la administración.

## 2.— Limitación del mercado de tecnología.

Ahora se reconoce ampliamente lo inadecuado del mecanismo para guiar a los países en desarrollo. 1/ En consecuencia, se ha aceptado alguna forma de planificación como un instrumento para alcanzar una transformación económica y social más rápida de esos países. Pero el mercado de tecnología -si le podemos llamar mercado- es aún más imperfecto que el de los otros bienes. Resulta pertinente describir algunas de las limitaciones más importantes de este mercado. 2/.

Una deficiencia del mecanismo del mercado consiste en que resulta difícil fijar un precio a la información tecnológica, dado que realmente se necesita la información misma para saber el precio que nos conviene pagar. Esta es una imposibilidad inherente al mercado del conocimiento tecnológico, que es aún más imperfecto que el de los productos.

En segundo lugar, una empresa que opera en un país en desarrollo buscará una nueva tecnología de producción y los detalles de su operación sólo cuando tenga la información básica de que tal tecnología se puede encontrar en alguna parte en condiciones razonables. Pero tal información primaria en el campo de la tecnología moderna falta a menudo en los países en desarrollo; y ésto puede obstruir la posibilidad de una transferencia posterior de la tecnología más adecuada, en los mejores términos posibles.

Además, en una situación en que la competencia no es perfecta y hay elementos de monopolio, la información técnica puede ser el aspecto más celosamente guardado de la producción moderna, ya que la imitación de otros puede acabar con los mercados. Con esto no se quiere decir que la empresa privada no entregará la información cualquiera que sea el precio que se pague por ella, sino solamente que el precio deberá ser relativamente elevado para que le convenga a la empresa privada vender su información tecnológica.

Por último, los cálculos de beneficios privados de una empresa que opera

---

1/ Véase a Gunnar Myrdal, *Economic Theory and Under-developed regions*, Bombay, Asia Publishing House, 1958.

2/ Ver: Estudio de la UNCTAD: "Transfer of Technology" preparado para la tercera Conferencia que se celebró en Santiago en abril-mayo 1972. (TD/106, párrafos 9-14); los detalles se encuentran en el documento UNCTAD, TD/B/310, Capítulo II.

en un país en desarrollo no pueden tomar completamente en cuenta los beneficios sociales que un país puede obtener de la formación de habilidades como consecuencia de una inversión que implique la transferencia de tecnología moderna. La habilidad que se adquiere trabajando en una empresa tecnológicamente avanzada es en parte una ganancia para la propia empresa, pero además se generan beneficios para la persona que adquiere la habilidad y también para el país en conjunto que puede obtener los beneficios de sus servicios en otras empresas productivas. Por esta razón, los cálculos de beneficios privados de la empresa tienden a subestimar el total de los beneficios sociales (esos productos que no se pueden vender en el mercado) o "externalidades" como se les llama en la literatura económica.

Como resultado de estas serias limitaciones, no existe realmente un mercado mundial, ni bolsa mundial, ni precios mundiales de la tecnología. Es algo que se asemeja más a la situación de los turistas que compran recuerdos en países extranjeros, con la importante diferencia de que la necesidad de la tecnología en los países en desarrollo es mucho más apremiante.

### 3.— Debilidad negociadora de los países en desarrollo.

Los países en desarrollo sufren una debilidad especial en el proceso de transferencia. En el intercambio de tecnología entre los países desarrollados, la tecnología fluye usualmente en ambas direcciones. En consecuencia, cualquier país particular es al mismo tiempo un receptor y un proveedor de tecnología. Este flujo en ambas direcciones tiende generalmente a corregir algunas de las debilidades del mecanismo de mercado que mencionamos antes. En la transferencia de tecnología de los países desarrollados a los sub-desarrollados, encontramos en cambio que la tecnología fluye usualmente en un solo sentido. En consecuencia, las limitaciones del mecanismo de mercado se acumulan contra los países en desarrollo, en lugar de compensarse.

Aparte de ello, la posición económica y las capacidades técnicas de las empresas de un país en desarrollo son considerablemente más débiles que las de las empresas del país desarrollado que aportan la tecnología, como se reconoce ahora generalmente. Además, los países en desarrollo enfrentan serias escaseces de divisas. Como consecuencia de estos factores, los países en desarrollo se encuentran inherentemente en una posición de los socios más débiles en este proceso.

No resulta sorprendente que en estas circunstancias los proveedores extranjeros de tecnología hayan actuado a menudo en la forma de Tawney calificó de "virtuosismo en la obtención inescrupulosa de beneficios". De aquí surge la necesidad de una acción combinada a nivel nacional, regional e internacional.

### III.— PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SURGEN COMO CONSECUENCIA DE LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO.

La dependencia tecnológica es un tema relativamente nuevo tanto para

los gobiernos como para las organizaciones internacionales. Es comprensible, por lo tanto, que haya una gran escasez de datos concretos. Quedan por elaborar todavía los conceptos y las definiciones de las partidas que hayan de incluirse en el costo en divisas de la transmisión. Por ello, el alcance y la comparabilidad de los datos de que se dispone varían considerablemente.

Se pretende en esta parte utilizar la información disponible para realizar una breve evaluación de los principales problemas que se producen como consecuencia de dicha dependencia. A medida que se alcanza una comprensión más detallada de la manera en que opera el proceso de la transmisión de tecnología a los países en desarrollo, resulta obviamente necesario redefinir con mayor precisión la verdadera configuración y dimensión de los problemas creados por tal dependencia. Sólo entonces se podrá crear una base concreta para el establecimiento de políticas sanas a nivel nacional, regional e internacional. Estudios realizados recientemente en UNCTAD destacan los siguientes como los principales problemas.

#### 1.— La intensidad tecnológica de la industria.

La Secretaría de UNCTAD ha analizado más de 7.500 contratos relacionados con la transmisión de tecnología a los países en desarrollo. 1/ Información recopilada en 13 países en desarrollo indica que el 57% de los acuerdos contractuales de las industrias manufactureras se habían concertado en el sector moderno (que incluye la destilación del petróleo, todas las industrias químicas, la industria de los instrumentos y todas las industrias de fabricación de maquinaria y equipo), el 26% en el sector tradicional (productos alimenticios, tabaco, textiles, cuero, productos de madera, papel e imprenta, piedras, arcilla y vidrio, y fabricación de artículos de metal) y el 17% en "otras industrias manufactureras" (cosméticos, manufacturas de caucho, metales ferrosos y no ferrosos e industrias manufactureras varias).

La participación de los países en desarrollo en el total de los contratos en el sector moderno se reduce a sólo el 20% en Dhomey, un país de menor desarrollo relativo; en cambio alcanza el 81% en la República de Corea uno de los mayores países en vías de desarrollo exportadores de productos manufacturados. Sin embargo, el hecho de que los acuerdos contractuales se concentren principalmente en el sector moderno no significa necesariamente que se haga una utilización intensiva de tecnología avanzada. El grado de sofisticación tecnológica en la mayoría de estos acuerdos -en especial en el sector farmacéutico, artefactos eléctricos y automóviles- es relativamente baja. Generalmente consiste en el ensamblaje, mezcla o combinación de elementos importados. Por otro lado, la frecuente utilización de tales acuerdos en las industrias tradicionales, que utilizan tecnologías *standard* y poco complejas, sugiere el campo de acción para la reducción de la dependencia tecnológica.

---

1/ Ver lista de los estudios realizados por UNCTAD sobre el tema en Anexo I. La mayor parte de la información presentada en este artículo está basada en estos estudios.

## 2.— Formas de organización de la transmisión de tecnología.

Pueden distinguirse tres grandes tipos de organización en el proceso de la transmisión: empresas con participación mayoritaria de capital extranjero, empresas con participación mayoritaria de capital nacional y empresas de propiedad enteramente nacional. El predominio de uno u otro tipo de organización en diferentes países depende de sus particulares circunstancias económicas y sus condiciones políticas y sociales, así como también de la naturaleza de la legislación que rige la propiedad de la empresa. Así pues, en cada país particular ha surgido una compleja combinación de formas de organización de transmisión de tecnología.

La distribución de los contratos según el tipo de propiedad de la empresa adquiriente de la tecnología, varía considerablemente en los distintos países. En Chipre, Colombia y Brasil entre un tercio y la mitad de los acuerdos contractuales que entrañaban alguna forma de transmisión de tecnología habían sido concertados por empresas con participación mayoritaria de capital extranjero. Para la República de Corea, Pakistán, India y Yugoslavia tal proporción variaba entre una séptima parte y cero.

Las formas de transmisión a los países en desarrollo han ido cambiando con el correr de los años. En la primera fase de la industrialización, la mayoría de las empresas con tecnología moderna era de propiedad enteramente extranjera y estaba controlada por intereses extranjeros. El desarrollo de recursos de capital nacional, la formación de personal nacional calificado y el nacimiento de una nueva clase de empresarios industriales, por una parte, y por otra parte, la formulación de políticas nacionales de industrialización y desarrollo parecen haber acrecentado la participación nacional en las empresas. Es así como mientras más desarrollado se vuelve un país pobre, más grandes son las posibilidades de reducir la dependencia tecnológica.

## 3.— El costo directo de la dependencia tecnológica.

La venta de tecnología es particularmente una transacción compleja debido a que los gravámenes impuestos sobre ella rara vez se especifican con claridad. En el caso particular de las subsidiarias de las empresas transnacionales, la mayoría de los arreglos sobre transferencia de tecnología son implícitos; a menudo ni siquiera forman parte de acuerdos explícitos de transmisión. Por otro lado, la transferencia de tecnología a través de convenio de licencias acordados por empresas mixtas o independientes en los países en desarrollo, se llevan a cabo generalmente a través de acuerdos explícitos de transferencia; pero sin embargo, incluso en estas situaciones, hay casos de arreglos implícitos. Por estas razones, poco progreso se ha realizado en la estimación del costo directo de la transmisión.

Los costos directos consisten en los pagos por los derechos de uso de patentes, licencias, conocimientos técnicos y marcas, y también por los servicios técnicos requeridos a todos los niveles desde la fase de pre-inversión hasta el

período de plena operación de la empresa. La información disponible sobre costos directos es muy inadecuada. Estudios provisionales realizados por la Secretaría de UNCTAD indican que los costos pagados por los países en desarrollo en moneda extranjera alcanzaban alrededor de US. \$ 1.5 millones en 1968. Se estima que aumentarán en un 20% anual, o que crecerán en seis veces, es decir hasta US. \$ 9.000 millones a fines de la década del 70.

La carga relativa de los actuales costos directos se podría apreciar mejor si fuese comparada con otras variables en los países en desarrollo. Estos costos han sido iguales a:

- 5% de las inversiones netas,
- 8% de la importación de maquinarias y equipo (excluido los vehículos de pasajeros) y productos químicos,
- 37% del servicio de la deuda pública externa,
- 56% del flujo anual de la inversión extranjera directa prorrateada (incluyendo reinversión de utilidades); y
- Dos veces y media el gasto nacional invertido en investigación y desarrollo. (I&D).

Estas por cierto son carga muy elevadas. Ellas se originan en el débil poder de negociación de la mayoría de los países en desarrollo. Las empresas extranjeras han tenido éxito en conseguir pagos por concepto de regalías que fluctúan entre el 10 al 30% del valor de las ventas y los honorarios para sus consultores que en algunos casos alcanzan hasta 50 veces más que aquellos que se pagan al personal local que tiene a su cargo labores similares. Un fortalecimiento del poder de negociación de los países en desarrollo han conducido a menudo a considerables disminuciones de estos niveles. Hay otro aspecto adicional acerca de los costos directos de la dependencia tecnológica que merece algunas consideraciones. Como se destacara mas arriba, estos costos alcanzaron a algo así como dos y media veces los gastos domésticos en I y D. Estos dos aspectos fueron responsables por el 0.7 del producto geográfico bruto (GDP) de los países en desarrollo. Hoy día se le otorga considerable atención a la necesidad de que los países en desarrollo eleven sus gastos de I&D. Es pertinente tener presente, como fuera destacado por el Profesor Bernal, que estos gastos alcanzaron a menos del 0.1% del producto geográfico bruto de aún los países más desarrollados hacia fines del siglo XIX. 1/ Las cantidades que los países en desarrollo invierten actualmente en importación de tecnología y I&D son relativamente tan grandes que, asegurar su eficiente utilización asume caracteres significativos.

---

1/ Sobre detalles en el número de científicos y gastos en ciencia, véase J. D. Bernal, *Science in History* (Pelican Books), Vol. II p. 659 and vol. III, p. 714.

#### 4.— Costos indirectos.

Los costos directos, sin embargo, deben ser considerados solamente como la punta visible del iceberg. La porción escondida, o sea los costos indirectos constituyen una parte mucho más grande del total. Los costos indirectos se pagan de diferentes maneras. Las grandes partidas están constituidas por:

- i) la fijación de precios excesivos para importaciones de productos intermedios y de bienes de capital (recargo de los precios),
- ii) las utilidades en la capitalización de los conocimientos técnicos (know-how),
- iii) la repatriación de parte de los beneficios de las filiales que pertenecen totalmente a la sociedad matriz o de las empresas mixtas y,
- iv) recargo de precios por tecnología incluida en el costo de bienes de capital y equipos importados.

La mayor parte de los costos indirectos son por cierto difíciles de medir en términos absolutos. Mucho más trabajo de sistematización es necesario iniciar antes que puedan entregarse evidencias de carácter definitivo. Mientras tanto, se han elaborado algunos datos de carácter ilustrativo con referencia al primer ítem de la lista de costos indirectos. Estos se refieren a los gastos “encubiertos”, o de sobrefacturación de la importación de insumos, de productos intermedios, equipos y repuestos.

Es una práctica muy generalizada en los acuerdos sobre transferencia de tecnología la inclusión de cláusulas especiales limitando la compra de dichos insumos o los mismos proveedores de tecnología o a fuentes especialmente designadas para estos propósitos.

Recientemente se ha podido disponer de evidencias sobre estos costos “encubiertos” o de sobrefacturación. En un estudio preparado para la Tercera UNCTAD (1) por la Junta del Acuerdo de Cartagena se demostró que en la industria farmacéutica Colombiana el monto absoluto de los costos “encubiertos” incurridos a través de sobrefacturación de productos intermedios, era equivalente a seis veces las regalías y 24 veces las utilidades declaradas de las firmas extranjeras; en la misma industria, el monto absoluto de los costos “encubiertos” no excedió de un quinto de las utilidades declaradas por las empresas nacionales.

Una muestra de firmas en el mismo sector industrial en Chile, indicó una sobrefacturación de productos importados por sobre el 500%, mientras que en Perú la variación era entre 20 y 300%. En cada instancia, la sobrefacturación de importaciones por firmas extranjeras fue mucho mayor que aquella realizada por firmas nacionales.

---

(1) “Fundamentos de la política sobre tecnología de los países del Pacto Andino: Estudio de la Junta del Acuerdo de Cartagena”, TD/107.

Evidencias parecidas se disponen en otros sectores industriales de los países del Pacto Andino, a saber sector electrónico, caucho y químico. El fenómeno de la sobrefacturación no se encuentra limitado solamente a los países del área Andina; investigaciones preliminares en México, India, Etiopía y España para nombrar sólo unos pocos países, demuestran que la misma clase de prácticas son también frecuentes allí. Conviene aclarar que cuando quiera que sea posible, y lo sea en su interés, las empresas extranjeras usarán este canal de acumular utilidades tanto como ello sea posible.

Es imposible generalizar sobre la base de tan limitada evidencia. En cualquier intento futuro de hacer tal estimación, será obviamente importante tener presente los hechos siguientes. Las importaciones de los países en desarrollo de materia bruta, maquinaria y equipo, alcanzó en 1969 cerca de 30 billones de dólares. Incluso si se fuera a aplicar el nivel mínimo de sobrefacturación indicado más arriba, a sólo una parte de este gran total, los costos incurridos por los países en desarrollo a través de la sobrefacturación serían ciertamente considerables.

#### 5.— Otros costos (incluyendo los costos de la “no-transferencia”).

Fuera de los costos directos e indirectos, hay otros costos reales, o de lucro cesante de la tecnología, que “no son fácilmente percibidos” pero de mayor significación cualitativa para las políticas nacionales. Resulta de:

- i) limitaciones impuestas en los acuerdos de transferencia,
- ii) la transferencia de tecnología impropia o inadecuada,
- iii) la transmisión insuficiente o tardía,
- iv) la “no transferencia” de tecnología, y
- v) la influencia a largo plazo de la tecnología importada, que afecta aquellas políticas nacionales dirigidas hacia un sólido desarrollo de las capacidades tecnológicas nacionales.

Estas son áreas a las cuales se les ha dedicado hasta ahora insignificante consideración. Como resultado, y sin considerar medidas cuantitativas precisas, estamos lejos de siquiera explorar la amplia gama de consecuencias en esta área. En consecuencia, las ideas que se desarrollan a continuación, sobre algunas de estas cuestiones, están dirigidas meramente a iniciar la discusión sobre la materia.

Fuera de las limitaciones en los acuerdos sobre transferencia relativos a las vinculaciones de las compras, estos acuerdos también contienen varios tipos de restricciones:

- restricción de las exportaciones (prohibición total, limitación parcial o restricción geográfica),
- exigencia de garantía contra modificaciones de impuestos, derechos de aduana y tipos de cambios, que afectan a las remesas de beneficios o regalías,



- limitación de la competencia en los suministros, restringiendo las importaciones competitivas, impidiendo la competencia para la obtención de recursos nacionales y registrando patentes en el país para eliminar a los competidores, y
- restricciones que limitan los efectos dinámicos de la transmisión a través del uso excesivo de técnicos extranjeros y el desaliento en la formación de personal nacional técnico y de las actividades de investigación y desarrollo.

Recientes estudios en UNCTAD arrojan considerable luz sobre el grado de incidencia de estas cláusulas restrictivas. También consideran un análisis del actual sistema de patentes, a través del cual las empresas extranjeras poseen cerca del 90% de las patentes en los países en desarrollo, las que se obtienen para desalentar, más bien que alentar su utilización en los procesos productivos.

Resulta bastante claro, que estas limitaciones imponen pesadas cargas sobre los países en desarrollo. Algunas de estas limitaciones al restringir las posibilidades de exportación, debilitan los esfuerzos de cooperación económica regional y los beneficios que podrían obtenerse con la introducción del Sistema General de Preferencias. Otras afectan adversamente la formación de personal calificado, las actividades de investigación y desarrollo y el surgimiento de políticas nacionales integradas en cuestiones claves. Falta formular métodos donde se pueda, a lo menos, establecer el orden de magnitud de estos costos. Es también importante que se adopten medidas a nivel nacional, regional o internacional, para asegurar que los efectos adversos de estas limitaciones se alivien o remuevan lo más pronto posible.

Un considerable trabajo se ha efectuado sobre la transferencia de tecnologías impropias o inadecuadas, insuficientes o tardías. Resulta innecesario destacar que cada una de ellas involucra un considerable costo o lucro cesante.

Quizás algo se debiera decir con respecto a los costos de la "no-transferencia" de tecnología. Esta es una área sensible que generalmente se pasa por alto a través de lo que el profesor Myrda ha denominado apropiadamente, "diplomacia por definición". Una vez que una planta se ha establecido en un país en desarrollo generalmente se estima que ha tenido lugar una transferencia tecnológica. Pero en muchos de los casos el establecimiento de una planta industrial en un país en desarrollo se basa exclusivamente en el hecho de que dicho país posee particulares recursos naturales para ello (es decir, depósitos minerales, condiciones climáticas, etc). La tecnología vinculada con la operación de la planta no es en absoluto transferida a los nacionales del respectivo país. No hay en realidad, en estos casos, transmisión de tecnología.

La industria petrolera es el clásico ejemplo de tal práctica, pero no es el único. Por ejemplo, la mayoría de las plantas procesadoras de minerales y productoras de metales, plantaciones, e incluso plantas que emplean tecnologías tradicionales y bien conocidas, como ser las industrias textiles ubicadas en los países de menor desarrollo relativo, se ubican en esta clasificación.

En todos estos casos los que eufemísticamente se denomina pagos por

transferencia de tecnología son en realidad pagos por la "no-transferencia". Esta es otra área que requiere cuidadosa investigación.

#### IV. PRINCIPALES LINEAS DE ACCION

Como se ha analizado más arriba, el costo de la dependencia tecnológica de los países en desarrollo es por cierto muy alto y significativo. Mucho resta por hacerse para evaluarla con mayor precisión y aún entonces, algunos de los aspectos involucrados no podrán nunca ser estimados a completa satisfacción.

Una conjetura, que se entrega acá como una hipótesis aun no verificada, pondrían estos costos en una cifra anual de algo así como \$ 6.000 a \$ 12.000 millones o sea entre el 2 o 4% del ingreso nacional de los países en desarrollo (excluyendo los países socialistas del Este Asiático). En comparación, las sumas invertidas por estos países en investigación y desarrollo nacional -cerca de \$ 6.000 millones representan sólo entre 1/10 a 1/20 de estos costos.

Elegir entre una dependencia externa absoluta y la autosuficiencia es por lo tanto ni un argumento irracional entre académicos irritables, ni una torpe autoglorificación de políticos imprudentes. Es simplemente, una elección crucial que debe ser orientada principalmente por el sentido común, algo de aritmética simple, y quizás un poco de economía.

No es sorprendente entonces que a medida que las cuestiones se aclaran, aumenten las presiones para una acción a nivel nacional, regional o internacional. No es necesario analizar en detalle aquí los desarrollos hacia dicha acción. La presentación de unos pocos hechos relevantes podrían ayudar a entender las principales direcciones de estos cambios.

##### 1.— Acción al nivel nacional en los países en desarrollo.

En el período de la post-guerra, los países en desarrollo han intentado hacer frente a estos problemas a través de la adopción de leyes especiales, regulaciones, políticas ejecutivas, normas administrativas, y directrices generales, etc. Estas medidas abarcan a menudo un amplio radio de acción, incluyendo leyes sobre propiedad industrial (o más específicamente leyes sobre patentes), regulaciones que se ocupan de la inversión extranjera, leyes sobre controles de divisas, controles de importación, implementación de planes de desarrollo, etc.

Comprensiblemente, este mosaico de reglamentaciones y de sus sistemas de implementación no han resultado suficientemente exitosos. La mayoría de estas medidas se han adoptado más o menos en forma ad-hoc. La implementación de estas medidas ha sido entregada a diversas secretarías de Estado u órganos administrativos que con no poca frecuencia han operado con un espíritu de total no cooperación.

Es sólo muy recientemente que se ha ido imponiendo una preocupación por la implementación coordinada de estas políticas dentro del contexto de los planes nacionales de desarrollo. Algunos de los intentos recientes, vinculados

con un tratamiento especializado en materia de transferencia de tecnología, merecen ser destacados.

India promulgó en 1970 una nueva ley sobre patentes y sus políticas en materia de transferencia de tecnología están siendo implementadas a través de directrices especialmente concebidas para estos efectos. Colombia adoptó en marzo de 1971 un nuevo Código Comercial. En Septiembre de 1971, por medio de la ley 19.231, Argentina estableció un registro nacional sobre acuerdos de licencias y conocimientos técnicos. Brasil adoptó en diciembre de 1971, un nuevo Código de Propiedad Industrial.

Los países del Acuerdo de Cartagena -Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú- han implementado nacionalmente las normas adoptadas por la Comisión del Acuerdo de Cartagena hacia fines de 1970, en relación a una política común de estos países hacia la inversión extranjera, marcas, patentes, licencias y regalías. Nos referimos a la conocida decisión 24 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena.

México aparece en este contexto, adoptando una de las acciones de mayor significación en esta área. Su ley sobre la transferencia de tecnología y el uso y explotación de patentes y marcas, promulgada en diciembre de 1972, puede ser considerada como la primera ley especial dictada en el mundo sobre transferencia de tecnología. En la historia de la evolución de las leyes nacionales, México ha iniciado lo que pronto puede llegar a ser un importante campo del desarrollo legislativo nacional en la mayoría de los países en desarrollo. Esta ley como lo dispone el Gobierno mejicano en su mensaje "es en concordancia con las resoluciones adoptadas por la Tercera UNCTAD de Santiago de Chile, abril/ mayo de 1972".

Esta ley es de tal importancia que algunas de sus disposiciones merecen ser citadas. La ley establece un Registro en el cual todos los contratos sobre transferencia de tecnología deben registrarse. Esto permitirá mantener una relación de las condiciones bajo las cuales la tecnología es vendida a los hombres de negocio mejicanos, al mismo tiempo que permitirá a las autoridades examinar los contratos y rechazar el registro de aquellos que contienen cláusulas que podrían perjudicar el desarrollo del país. Los contratos no serán aprobados cuando su objeto sea la transferencia de tecnología disponible libremente en el país; cuando el precio o la contraprestación no guarden relación con la tecnología adquirida o constituyan un gravamen injustificado o excesivo para la economía nacional; cuando se impongan limitaciones a la investigación o al desarrollo tecnológico del adquirente; cuando ellos permiten que el proveedor interfiera en la administración de la empresa del adquirente o le imponen la obligación de utilizar permanentemente personal señalado por el proveedor de la tecnología; cuando ellos establecen la obligación de adquirir equipos, herramientas, partes o materias primas exclusivamente de un origen determinado; o la obligación de vender de manera exclusiva al proveedor los bienes producidos por el adquirente; cuando estos contratos prohíban o limiten la exportación de los bienes de servicios producidos por el adquirente, de manera contraria a los intereses del país; cuando se limiten los volúmenes de producción o se impongan

precios de venta o reventa para la producción nacional o para las exportaciones del adquirente; cuando se prohíba el uso de tecnologías complementarias; cuando se obliguen al adquirente a celebrar contratos de venta o representación exclusiva con el proveedor de la tecnología, en el territorio nacional; cuando se establezcan plazos excesivos de vigencia, en ningún caso dichos plazos podrán exceder de diez años obligatorios para el adquirente; o cuando disponen que se someta a tribunales extranjeros el conocimiento o la resolución de los juicios que puedan originarse por la interpretación o cumplimiento de los referidos actos, convenios o contratos.

Fuera de México, un número importante de otros países están adoptando o se encuentran también en el proceso de adoptar importantes medidas hacia el establecimiento de políticas y de un marco institucional especial vinculado con los problemas de transferencia de tecnología. Estos países incluyen: Argelia, Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Egipto, Etiopía, España, India, Irak, Pakistán, Perú, Sri Lanka, Venezuela y Yugoeslavia.

Más aún, los países socialistas en desarrollo del Este Asiático, (China, Corea del Norte y Vietnam del Norte) han seguido, ya por algún número de años en forma activa políticas destinadas a eliminar (o controlar en forma severa) las inversiones extranjeras y las capacidades nacionales para la promoción del desarrollo científico y tecnológico. Otro conjunto de países, (Argelia, Cuba, Siria, Irak, Egipto, Guinea, Sudán, etc.) donde proyectos de planificación se han adoptado en forma más vigorosa, han procedido también a circunscribir de manera estricta los límites dentro de los cuales las empresas extranjeras pueden operar y realizan esfuerzos hacia el aislamiento de los distintos elementos de la inversión extranjera y de la transmisión de tecnología.

Tales medidas de defensa de uno u otro tipo, en un gran número de países en desarrollo, han alterado fundamentalmente el escenario donde se desenvuelve la inversión extranjera y la transmisión de tecnología. En los primeros años de post-guerra el campo era prácticamente abierto.

En agudo contraste, algunas formas de reglamentación han llegado a ser en la actualidad la característica dominante en casi todos los países en desarrollo sin considerar los matices en los cuales ellos se presentan en el gran espectro de la política mundial.

El problema se ha alejado de la simple retórica política de derechas o de izquierdas hacia la formulación de planes técnicos. Incluso una lectura superficial del número de los países mencionados en la lista precedente, constituye una prueba irrefutable.

Podría agregarse que los países mencionados más arriba suman menos de 30 y que después de todo los países en desarrollo son cerca de 100. Pero se corre el riesgo de caer víctima de una mala interpretación del sentido de las estadísticas. Estos treinta y tantos países en desarrollo se encuentran entre los más populosos y relativamente los más avanzados en el grado de su proceso de industrialización y progreso científico y técnico en el contexto del mundo en desarrollo. Juntos, suman más de 2.000 millones de personas o sea alrededor del 75 al 80% de la población de todos los países en desarrollo. Su participación

en la producción industrial de los países en desarrollo es aún mayor -cerca del 95% del total. Por ello, las políticas desarrolladas no sólo constituyen una práctica dominante en la actualidad, sino lo que ellos han hecho sólo puede tomarse como una participación de lo que indiscutiblemente harán los otros países en desarrollo.

Sin duda el carácter de las leyes, de las políticas, directrices y los arreglos institucionales para regular la transferencia varía de país a país. Ello resulta lógico ya que cada país tiene sus propios y especiales problemas y circunstancias que deben ser considerados. Pero un hecho está más allá de toda discusión: el escenario en el cual la inversión extranjera y la transferencia de tecnología tuvo lugar un cuarto de siglo atrás, en la actualidad se encuentra alterado decisivamente. Un retroceso a la posición anterior no puede concebirse.

## 2.— Un código internacional de conducta.

Resulta bastante claro, que un nuevo conjunto de leyes, reglamentos e instituciones especiales han comenzado a establecerse en los países en desarrollo. Todo este conjunto en general, es concordante con las decisiones de UNCTAD, particularmente la resolución 39 (III) adoptada en la Tercera Conferencia. Esta resolución puede ser denominada "la Carta de Santiago" para mejorar el acceso a la tecnología por parte de los países en desarrollo. Este nuevo escenario ha creado una situación que podría conducir a una intensificación de los conflictos relativos a la interpretación de los términos y condiciones de los acuerdos contractuales y a la solución de controversias. Un enfoque internacional coordinado, con vista a establecer una forma orgánica de tratar estos problemas complejos, asume, en consecuencia, un significado trascendental a fin de evitar una intensificación en los conflictos.

Pareciera que las medidas adoptadas por los países en desarrollo están teniendo sus efectos en el extremo opuesto del espectro. Esto es, las empresas proveedoras de tecnología en los países desarrollados. Dos acontecimientos pueden destacarse: en primer lugar, ha habido bastante discusión en los últimos años sobre aquellos arreglos que se han dado en llamar políticas de "eliminación gradual" (fade-out), que establecen una pequeña pero sistemática reducción en la participación de los intereses de las empresas extranjeras en los países en desarrollo. Esta política tendría su motivación en asegurar una participación más significativa de los países en desarrollo en la concepción, iniciación, construcción, organización y administración de sus empresas.

Mientras más significativo sea el éxito en esta dirección, más grande será el aislamiento de los distintos elementos ("unpackaging") de la inversión extranjera, en relación con aquella tecnología especialmente requerida.

Otro desarrollo de alguna significación ha sido la publicación por la Cámara de Comercio Internacional, el 29 de noviembre de 1972, de las "Directrices para la Inversión Internacional". El Secretario-General de la Cámara de Comercio Internacional reconoce en su introducción "la fundamental interdependencia entre inversionistas, los gobiernos del inversionista como los gobiernos

de los países receptores". Estas directrices no sólo tratan de la inversión extranjera sino que también en forma específica de la "tecnología (incluidas las inversiones y el know-how), Sección VIII) y además, problemas conexos tales como propiedad (o dominio) y administración, finanzas, políticas fiscales, marco legal, políticas comerciales, etc.

Las Directrices de la Cámara de Comercio Internacional pueden tomarse como la primera respuesta de la comunidad empresarial representada en la Cámara. Dos aspectos merecen particular atención: en primer lugar, la introducción a las mencionadas directrices dejan muy en claro que ellas sólo pretenden provocar una mayor discusión sobre el tema en el foro de las Naciones Unidas. Por ejemplo disponen:

"estas directrices se han elaborado como una contribución a las Naciones Unidas y otras organizaciones intergubernamentales en sus esfuerzos destinados a promover discusiones constructivas sobre las relaciones entre los inversionistas internacionales, los gobiernos de los países receptores y los gobiernos de los inversionistas".

Otro aspecto de la Introducción subraya la naturaleza de las futuras discusiones que se prevén. Se espera que tanto los países receptores como los exportadores de capital participen en esas discusiones. La Introducción a las Directrices establecen por ejemplo que:

"se harán esfuerzos para fomentar una mejor comprensión sobre los derechos y obligaciones de los países receptores y exportadores de capital, tanto como de los inversionistas privados".

La discusión precedente puede ser brevemente resumida como sigue:

1.— Alrededor de 30 países en desarrollo que cuentan con 80% de la población y más del 95% de la producción industrial de los países en desarrollo, han adoptado algún tipo de ley, reglamento o política en relación con la transferencia de tecnología. Ellos han creado también o se encuentran en el proceso de establecer, instituciones especiales destinadas a implementar tales decisiones.

2.— La Cámara Internacional de Comercio por su parte ha anticipado sus puntos de vista sobre esta materia. Ha reconocido la importancia de mayores y futuras discusiones en el seno de las Naciones Unidas. Ha también reconocido la necesidad de una mejor comprensión de los derechos y deberes "tanto de los países receptores como de los países exportadores de capital".

Estos acontecimientos parecen haber establecido las bases hacia rápidas discusiones acerca del establecimiento de un verdadero Código Internacional de Conducta en el campo de la transferencia de tecnología. Este reconocimiento constituye la razón de ser el párrafo 17 de la resolución (II) del segundo período de sesiones del Grupo Intergubernamental para la transferencia de tecnología de UNCTAD (T/D/B/424 Anexo I) en el cual los países en desarrollo han soli-

citado a la Junta de Comercio y Desarrollo, considerar la cuestión de promover la preparación de un tal código.

Esto acontecimientos a nivel mundial fueron cuidadosamente considerados por el Secretario General de la UNCTAD en su documento "Examen y Evolución de la Aplicación de la Estrategia Internacional del Desarrollo" (TD/B/429):

"Parece que ha llegado el momento de que la comunidad internacional extraiga las lecciones de esta experiencia y acometa la preparación de un código internacional de conducta en este campo que podría ser beneficioso para todos los países y en especial para los países en desarrollo".

### LISTA DE DOCUMENTOS DE LA UNCTAD SOBRE TRANSMISION DE TECNOLOGIA

| Signatura                               | Título de documento  |
|---|--|
| TD/28 y Supp. I y Supp. 1<br>Corr. 1    | La transmisión de conocimientos tecnológicos a los países en desarrollo, con especial referencia a los convenios sobre licencias y métodos técnicos: estudio preparado por C.H.G. Oldham, C. Freeman y E. Turkan, Departamento de Investigación Política Científica de la Universidad de Sussex, Inglaterra. |
| TD/106 y Corr. 1                        | Transmisión de tecnología: informe de la secretaria de la UNCTAD (véase Actas de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, tercer período de sesiones vol. III, Financiación y comercio invisible (aparecerá como publicación de las Naciones Unidas), segunda parte.               |
| TD/107 y Corr. 1                        | Fundamentos de la política sobre tecnología en los países del Pacto Andino: estudio de la Junta del Acuerdo de Cartagena (ibid).   |
| TD/122 y Corr. 1 y Supp. 1<br>y Corr. 1 | Prácticas comerciales restrictivas: informe de la secretaria de la UNCTAD (Véase Actas de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, tercer período de sesiones, vol. II, Intercambio de   |

Signatura

Título de documento

- mercancías (aparecerá como publicación de las Naciones Unidas), segunda parte.
- TD/164 y Add. 1 y 2      Informe del Grupo de Trabajo III (véase Actas de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, tercer período de sesiones, vol. I, Informe y anexos (aparecerá como publicación de las Naciones Unidas) anexo VI, I).
- TD/168 y Add. 1      Informe de la Segunda Comisión (véase Actas de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo tercer período de sesiones, vol. I. Informe y Anexos, anexo VI, B.
- TD/B/255      Prácticas comerciales restrictivas: informe de la secretaría de la UNCTAD sobre la marcha de los trabajos (véase Documentos Oficiales de la Junta de Comercio y Desarrollo, noveno período de sesiones, primera y segunda partes, Anexos, tema 10 del programa).
- TD/B/310 y Corr 1      Elementos de un programa de trabajo de la UNCTAD: estudio de la secretaría de la UNCTAD (Véase Documentos Oficiales de la Junta de Comercio y Desarrollo, décimo período de sesiones, primera, segunda y tercera partes, Anexo tema 14 del programa). Partes de este documento relativas a las cuestiones de fondo se publicaron también con el título: "UNCTAD: The transfer of technology", Journal of World Trade Law vol. 4, Nº 5, (Twickenham, Middlesex, Inglaterra, Vincent Press), septiembre - octubre, 1970.
- TD/B/327 y Add. 1      Informe de la Junta de Comercio y Desarrollo sobre la primera parte de su décimo período de sesiones (véase el texto definitivo en Documentos Oficiales de la Asamblea General, vigésimo quinto período de sesiones Suplemento Nº 15, segunda parte).



- Para una reseña del debate de la Junta sobre la cuestión de la transmisión de tecnología, véase la sección D del capítulo VI. Para el texto de la resolución 74 (X) de la Junta, véase Documentos Oficiales de la Junta de Comercio y Desarrollo décimo período de sesiones, Suplemento Nº 1, pág. 5.
- TD/B/365 Informe del Grupo Intergubernamental de Transmisión de Tecnología sobre su primer período de sesiones (de organización) (véase documentos Oficiales de la Junta de Comercio y Desarrollo, 11º período de sesiones, Anexos, tema 7 del programa).
- TD/B/AC 11/1 Programa provisional, anotaciones al programa provisional y sugerencias para la organización de los trabajos del Grupo: nota de la secretaría de la UNCTAD.
- TD/B/AC. 11/2 y Add. 1 Alcance de las actividades de órganos pertenecientes al sistema de las Naciones Unidas o ajenos a él en la esfera de la transmisión de la tecnología: nota de la secretaría de la UNCTAD.
- TD/B/AC. 11/3 y Add. 1 Labor relacionada con la transmisión de conocimientos tecnológicos que están realizando las comisiones principales de la Junta y otros órganos auxiliares de la UNCTAD: nota de la secretaría de la UNCTAD.
- TD/B/AC/11/4 Cuestionario sobre la transmisión de conocimientos tecnológicos, incluidos los métodos técnicos y las patentes: nota de la secretaría de la UNCTAD.
- TD/B/AC. 11/5 Conductos y mecanismos para la transmisión de conocimientos tecnológicos de los países desarrollados a los países en desarrollo. Estudio preparado por Charles Cooper con la colaboración de Francisco Ser-

|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | covitch: nota de la secretaría de la UNCTAD. (Este estudio fue encargado conjuntamente por la Oficina de Ciencia y Tecnología del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas y la secretaría de la UNCTAD para atender a la petición hecha por el Comité Asesor sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo en su 13º período de sesiones). |
| TD/B/AC. 11/6           | Sugerencias para un posible programa de trabajo: nota de la secretaría de la UNCTAD.  |
| TD/B/AC. 11/9           | Directrices para el estudio de la transferencia de tecnología a los países en desarrollo: nota de la secretaría de la UNCTAD.   |
| TD/B/AC/11/10           | Problemas que surgen de la transmisión de tecnología a los países en desarrollo: Nota de la secretaría de la UNCTAD.  |
| y Add. 1                | Problemas que surgen de la transmisión de tecnología a los países en desarrollo -información suplementaria de respuestas de los países.   |
| TD/B/AC. 11/12          | Progresos realizados en la aplicación de la resolución 39 (III) de la Conferencia: Informe de la secretaría de la UNCTAD.   |
| TD/B/AC/11/13 y Corr. 1 | Progresos realizados en la aplicación de la resolución 39 (III) de la conferencia: México: Iniciativa de ley sobre el registro de la transferencia de tecnología y uso y explotación de patentes y marcas.  |
| TD/B/AC. 11/L.1         | Resolución 2726 (XXV) de la Asamblea General y opiniones del Comité Asesor sobre la aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo acerca del programa de trabajo propuesto para la UNCTAD: nota de la secretaría de la UNCTAD.   |

Signatura

Título de documento

TD/B/AC. 11/L.8

Metodología para el estudio de la transmisión de tecnología. Principales cuestiones que plantea la transmisión de tecnología, progresos realizados en la aplicación de la resolución 39 (III) de la Conferencia: Exposición hecha por el Director de la División de Comercio Invisible en la octava sesión del Grupo Intergubernamental de Transmisión de tecnología.

TD/B/424

Informe del Grupo Intergubernamental de Transmisión de Tecnología sobre su segundo período de sesiones. (Véase en anexo 1 la resolución adoptada (1 (II) por el Grupo.

TD/B/C. 2/54 y Corr. 1  
y Add. 1 y 2

Prácticas comerciales restrictivas: informe de la secretaría de la UNCTAD

TD/B/C. 2/93 y Add. 1

Prácticas comerciales restrictivas: informe de la secretaría de la UNCTAD (publicación de las Naciones Unidas, Nº de venta: S. 72. II. D. 10).

TD/B/L. 244 y Corr. 1

Elementos de un programa de trabajo para la UNCTAD: textos sobre la transmisión de conocimientos tecnológicos que ciertos órganos de la UNCTAD han aprobado o tienen en estudio, y otros documentos pertinentes para el estudio de esta cuestión.

TD/B/L. 224/Add. 1

Decisiones adoptadas por el Consejo Económico y Social en su 49º período de sesiones sobre las cuestiones relativas a la ciencia y tecnología, nota de la secretaría.

Resolución 39 (III) de la Conferencia "Transmisión de Tecnología".

Resolution 73 (III) de la Conferencia "Prácticas comerciales restrictivas".

## BASES PARA UN REGIMEN DE TECNOLOGIA

Jorge A. Sabato

1.— Durante las últimas décadas ha quedado demostrado en forma terminante el rol estratégico de la Tecnología en la sociedad contemporánea y su gran importancia en los más variados sectores de la realidad. En ese lapso y particularmente a partir de la mitad de la década del 50, innumerables trabajos de investigación han analizado en profundidad las principales características de ese fenómeno. Mucho se ha aprendido al respecto, pero están aún problemas capitales. Uno de ellos, probablemente el que más preocupa actualmente -y no sólo a los estudiosos sino también a los que deben tomar decisiones (políticos, empresarios, dirigentes, obreros, etc.)- es el de cómo “manejar” la Tecnología en función de planes y programas de alcances socio-político-económico-culturales de manera que sus efectos sean “beneficiosos” -en relación con los objetivos y pautas de dichos planes y programas y no “perjudiciales”. O sea: cómo disponer de suficiente Tecnología de calidad adecuada y como utilizarla para el logro de ciertos objetivos. Dicho en términos más académicos: en la vasta problemática Tecnología-Sociedad, uno de los temas centrales es actualmente el de la definición, diseño e instrumentación de una política tecnológica y sus relaciones con otras políticas que operan simultáneamente en la sociedad, en particular con la política económica en el sentido amplio, y con la política científica “estricto sensu”.

2.— En numerosos países se ha buscado solución a este problema definiendo la política tecnológica en un marco más amplio -el de la política científica tecnológica- institucionalizándola en organismos específicos de elevado nivel (Consejos de Investigaciones Científicas y Técnicas, Ministerios de Ciencia y Tecnología, etc.) y estableciendo su relación con la política económica ( y otras) fundamentalmente a través de un sistema formal de comunicaciones entre organismos gubernamentales.

3.— Hasta el presente los resultados de esta solución se consideran en general poco satisfactorios, de lo cual no se ha formulado aún explicación adecuada. (1) Para algunos se trata simplemente de que dichas experiencias no han tenido aún tiempo de fructificar plenamente, al par que quizá las expectativas creadas por tal estrategia eran superiores a lo que probablemente fuera

---

+ Fundación Bariloche, Argentina.

Las ideas centrales de este trabajo se originaron cuando el autor era “Senior Research Fellow” del International Development Research Center de Canadá. Este trabajo es parte de una investigación en curso sobre “Requerimientos de Tecnología para el desarrollo industrial” que realiza en Buenos Aires un equipo integrado por A. Araoz, R. G. Carranza, C. Ferrari Serra, G. Gargiulo y J. A. Sabato.

realista esperar. (2) Para otros, en cambio, el escaso éxito obtenido se debe a que las instituciones responsables no se han organizado satisfactoriamente y especialmente no han podido obtener los recursos humanos y materiales adecuados ni tampoco la flexibilidad administrativa imprescindible.

Sin embargo, el hecho de que la insatisfacción por los resultados obtenidos se presenta por igual en países muy diferentes en su estructura tales como la URSS, Canadá, Checoslovaquia y Argentina, la India y Rumania, etc., lleva a pensar que la causa fundamental de tales resultados debe residir en el mismo esquema conceptual que fundamenta la estrategia empleada, esquema que sería intrínsecamente inadecuado para alcanzar los objetivos propuestos. En particular porque pretende introducir la Tecnología en el proceso productivo de "afuera hacia adentro", de "arriba hacia abajo" casi como si fuera un "apósito" colocado sobre el proceso mismo. El esquema resulta sí mecanicista -porque supone que el conocimiento científico y técnico producido por la Investigación y Desarrollo se incorporará natural y automáticamente a la realidad- y artificial, porque propone soluciones que no resultan del comportamiento propio del proceso productivo.

4.— En este trabajo se propone una solución basada en un esquema conceptual diferente y que pretende introducir la Tecnología desde "adentro hacia afuera". No es sin embargo una política tecnológica global, la que acá se presenta, (3) sino una respuesta al siguiente problema específico: dada una política industrial (PI) inscrita en el marco de una cierta política económica, cómo utilizar la Tecnología (T) de forma de asegurar que su comportamiento sea compatible con esa política y contribuya de manera óptima a alcanzar los objetivos propuestos por (PI). Esta restricción al sector industrial únicamente no es, sin embargo, una limitación fundamental, porque se cree que una respuesta satisfactoria a este problema podría servir de punto de partida para la estructuración de una política tecnológica en sentido amplio.

El problema puede plantearse en los siguientes términos: una política industrial PI se propone alcanzar ciertos objetivos  $O_1, O_2, O_3 \dots O_n$ , utilizando ciertos recursos  $P_1, P_2 \dots P_m$ , respetando ciertas restricciones  $R_1, R_2 \dots R_k$ , empleando un conjunto de instrumentos  $I_1, I_2, I_3 \dots I_j$ . Estos instrumentos, que operan con los recursos y restricciones para alcanzar los objetivos, se agrupan generalmente en sub-sistemas llamados "regímenes". Es así que existen el Régimen Arancelario o Tarifario, el Régimen Impositivo, el Régimen de Propiedad Industrial, el Régimen de Inversión Extranjera, el Régimen Cambiario, el Régimen Crediticio, etc. Por cierto que la mayoría de estos "regímenes" cumplen otras funciones fuera de las que les asigna PI, pero lo que acá importa es saber que existen, que se los puede utilizar en este contexto, y que los encargados de ejecutar PI conocen de su existencia y saben para qué y cómo utilizarlos. El empleo ordenado y coherente de estos sub-sistemas permite a PI definir las reglas de juego y poner en operación el complejo sistema de asignación de recursos y de distribución de incentivos y penalidades que harán posible alcanzar los objetivos propuestos.

En términos generales, es así como se procede hasta el presente en la mayoría de los países cuando se define y se pone en ejecución una cierta PI. Resulta sorprendente comprobar que la Tecnología T -pese a su rol específico y fundamental en el sector industrial- no suele aparecer en este esquema (ni siquiera existe la expresión "régimen de Tecnología"), sino en forma implícita, y cuando lo hace en forma explícita generalmente no lo es de manera precisa sino con extrema ambigüedad, mediante proposiciones genéricas.

Es justamente esta situación la que hay que superar, ya que en toda PI seguramente T está siempre presente -de hecho- como objetivo, restricción e instrumento. Lo verdaderamente importante es lograr que figure explícitamente con la máxima precisión que se pueda alcanzar, ya que sólo así T se incorporará realmente a la trama de PI y se podrá operar con ella en la forma deseada.

5.— Para lograr este fin, se propone la elaboración de un Régimen de Tecnología (RT) que permitiese operar con y sobre T en forma análoga a la que los otros regímenes operan con y sobre recursos, incentivos, restricciones, etc.

El Régimen de Tecnología quedaría definido por el conjunto de disposiciones que normarían la producción y comercialización de la T necesaria para llevar adelante la PI.

RT se incorporaría así al arsenal de instrumentos de PI y el diálogo RI-RT que así se establecería, así como las interacciones entre RT y los otros regímenes -con quienes deberá ser coherente y compatible- permitirá que luego de transcurridos algunos años, PI opere con T con la misma familiaridad, soltura y eficiencia con que hoy opera con impuestos, aranceles, precios, salarios, etc. Se espera que este mecanismo conduzca a un manejo eficiente (económica y socialmente) de T, ya que ésta estaría así totalmente imbricada en PI y en consecuencia interactuaría de manera natural -y no artificial- con los demás elementos de PI, dado que RT no sería algo impuesto desde afuera sobre PI, sino generado en su propio seno, donde por lo demás funciona. Este conocimiento profundo del funcionamiento de T en la estructura productiva haría posible llegar a manejar T con autonomía, que debe ser, sin duda, el objetivo central de la política tecnológica del país.

Conviene acá formular una advertencia para evitar equívocos: en este trabajo no se abre juicio sobre si la Argentina necesita o no tecnología o sobre cuál es la tecnología más relevante para sus necesidades actuales o futuras. Simplemente se propone un mecanismo para utilizar T, supuesto que alguien haya decidido que T se necesita.

6.— Todo esquema que se propone incorporar exitosamente T en una dada PI, deberá tener en cuenta y respetar un complejo conjunto de características de T:

a) No toda tecnología es resultado de la investigación científico-técnica. Efectivamente: Tecnología es el conjunto ordenado de conocimientos utilizados en la producción y comercialización de bienes y servicios. Este conjunto está integrado no sólo por conocimientos científicos provenientes de las ciencias

exactas, naturales, sociales, humanas, etc., sino también por conocimientos empíricos como los que resultan de observaciones y ensayos o se reciben por tradición oral o escrita o se desarrollan gracias a alguna determinada aptitud específica (intuición, destreza manual sentido común, etc.) Hay tecnologías en las que predomina el conocimiento de origen científico, como ocurre con la mayoría de las modernas tecnologías de proceso; otras, en cambio, en las que prima aún el conocimiento empírico, como ocurre por ejemplo con las tecnologías de comercialización. En muchas tecnologías de gran importancia -como el forjado de metales, la construcción de edificios, la fabricación de muebles y artefactos de madera, la cría de ganado, etc. se emplean combinadamente conocimiento científico y conocimiento empírico.

b) Sin embargo, a fines del siglo pasado comienza un proceso que se acelera fuertemente luego de la Segunda Guerra Mundial hasta convertirse en la característica más señalada de los que se ha dado en llamar la Revolución Científica-Técnica: la producción organizada y sistemática de Tecnología que comienza así a dejar de ser algo producido por circunstancias aleatorias (el genio de un inventor, la habilidad de un artesano, el "golpe de vista" de un empresario) para transformarse en un elemento cuya producción se puede planear, regular, controlar e impulsar. En otras palabras: de la producción "artesanal" de Tecnología se pasa a la producción "industrial" y si bien todavía restan muchas tecnologías "artesanales", su número disminuye rápidamente frente al crecimiento de las que llamaremos "tecnologías manufacturadas", transformación fundamental que se debe al uso sistemático de la investigación científico-técnica en la producción de los conocimientos necesarios para "manufacturar" tecnología.

La investigación y desarrollo (ID) se constituye así en el factor de producción más importante de la Tecnología, lo que hace posible la instalación y operación de verdaderas "fábricas de Tecnología", que no otra cosa son los mal llamados "laboratorios de investigación y desarrollo" de las empresas industriales. (4).

Las tecnologías de proceso empleadas en química, electrónica, informática, energía nuclear, astronáutica, óptica, etc., son ejemplos bien conocidos de tecnología "manufacturada", producidas en forma conciente y organizada a partir de un esfuerzo sistemático de ID realizado en gigantescas "fábricas de Tecnología".

c) Sea "artesanal", "manufacturada" o una mezcla de ambos tipos, la Tecnología es un elemento imprescindible para la producción y comercialización de bienes y servicios y por lo tanto se ha constituido en un objeto de comercio entre los que poseen y están dispuestos a cederla, canjearla o venderla, y los que no la poseen y la necesitan. La Tecnología adquiere así un precio y se convierte en mercancía según la definición de K. Boulding: "A commodity is something which is exchanged and therefore has a price".

d) El monopolio de la producción y comercialización de T por los países centrales -y más específicamente, por las corporaciones transnacionales- ha conducido a una nueva división internacional del trabajo, en la que los países

periféricos -netos importadores de Tecnología- resultan económicamente perjudicados y políticamente perturbados como consecuencia de una creciente dependencia tecnológica. (5).

e) Por su propia naturaleza y origen -íntimamente ligados a la capacidad creativa del hombre- la Tecnología es una mercancía esencialmente dinámica, es decir en permanente cambio. Esta cualidad intrínseca se ha visto reforzada con el perfeccionamiento de los métodos de producción en las modernas "empresas" y "fábricas de Tecnología". De esto han resultado dos consecuencias fundamentales: a) una creciente velocidad de obsolescencia de las tecnologías en uso y b) un aumento espectacular en la introducción de nuevas tecnologías, expresadas en equipos, procesos y productos que eran totalmente desconocidos hace pocas décadas. Los productores eficientes de Tecnología -en primer lugar, las empresas multinacionales- han traducido estas consecuencias en ventajas comparativas, convirtiendo a la Tecnología en su instrumento más poderoso de negociación.

f) Hay una característica de la Tecnología que produce serias dificultades en el proceso de lograr su inserción en el proceso productivo. Se trata de su naturaleza social, consecuencia no sólo del hecho de que los conocimientos que integran cualquier Tecnología pueden haber sido producidos por diferentes personas en distintos lugares y en diferentes épocas (en una misma Tecnología pueden estar presentes conocimientos desarrollados por Arquímedes junto con otros descubiertos por Einstein) sino que además su propagación y empleo exigen la participación de numerosas personas, generalmente de niveles socio-culturales muy diferentes. Cuando la Tecnología se introduce como un paquete desde afuera, en operaciones "llave en mano", esto no tiene mayor importancia porque sencillamente se configuran enclaves en los que es posible producir los bienes y servicios deseados. Pero si se pretende obtener plena autonomía en el manejo de la Tecnología es absolutamente esencial respetar su naturaleza social y esforzarse por lograr que sectores cada vez más vastos de la sociedad participen en el proceso. Es justamente este aspecto -al que no se le ha prestado nunca mayor atención- uno de los que más influye en la performance generalmente mediocre de los organismos fuertemente centralizados de producción de Tecnología, como los Institutos Nacionales de Tecnología.

7.— Un concepto fundamental en el diseño y funcionamiento de un Régimen de Tecnología es el de Flujo de Tecnología. El sector industrial de un país posee, en todo momento, un stock de tecnología que se ha incorporado al sector, sea por importación o por producción local. Llamaremos  $S_n$  a ese stock nacional, suma de todas las tecnologías que integran el sector. Pero no todas las tecnologías que existen en  $S_n$  están en uso: muchas están almacenadas en sentido estricto, generalmente por obsolescencia. Llamaremos  $S_o$  a esa parte del stock que está en "pasividad", designando por  $FT$  al conjunto de las demás tecnologías que integran  $S_n$  y que están usadas. Simbólicamente podríamos indicar que

$$S_n = S_o + FT$$



que no es una suma aritmética en el sentido estricto ya que no hemos definido unidades de medida para el stock, que es en realidad un inventario.

Como lo que interesa primordialmente son las tecnologías en uso, FT es el componente más importante de Sn, ya que representa todas las tecnologías que circulan por el sector industrial en un momento dado; para enfatizar esa idea de "circulación" diremos que FT es el flujo total de las tecnologías empleadas por el sector. Por cierto que no es muy ortodoxo llamar flujo a lo que es en realidad un stock, pero es que se quiere así remarcar el carácter dinámico del movimiento de tecnologías. FT es el flujo total, el stock que está en uso, y su composición puede indicarse así:

$$FT = FTi + FTl$$

siendo FTl el flujo de las tecnologías producidas localmente y FTi el flujo de las tecnologías importadas.

"Manejar" la Tecnología en el contexto de una política industrial significa saber utilizarla autónomamente y con eficiencia. Para tal fin hay que conocer FT y aprender a manejarlo a voluntad, conduciéndolo en la dirección y con la intensidad que se desee. El objetivo central de la política tecnológica en el sector industrial debe ser justamente lograr -a través de un Régimen de Tecnología adecuado- el manejo autónomo y eficiente del flujo de Tecnología FT y, por lo tanto, de FTi y FTl. No se trata, claro está, de buscar "autarquía tecnológica" (lo que significaría hacer disminuir FTi hasta llevarlo a cero) sino tratar de obtener "autonomía tecnológica" la que se expresará a través de una composición óptima de FT, es decir aquella mezcla de FTi y FTl que más convenga a los intereses del sector, según hayan sido definidos por la política industrial del país. En consecuencia, el régimen de Tecnología RT será el conjunto de disposiciones que permitan registrar, evaluar, controlar y utilizar el flujo de Tecnología (FT) que recorra el sector industrial. De esa manera RT logrará que la tecnología se incorpore a la PI como objetivo, como recurso, como restricción y como instrumento.

8.— En consecuencia, para estructurar RT habrá que comenzar por un conocimiento adecuado de los flujos. Para FT, las características que habrá que revelar son:

a) Composición: En términos de FTi y FTl, o sea cuánta tecnología importada y cuánta tecnología local integran FT. Seguramente será imposible obtener una medida precisa de esa composición pero la información semicuantitativa que se obtenga permitirá estimar el "grado de desnacionalización" de FT, característica por cierto de importancia creciente con referencia a la problemática de la "dependencia tecnológica".

b) Estructura: En términos de tecnologías manufacturadas, artesanales o mixtas, con lo que se podrá estimar el "grado de desarrollo" de FT.

c) Calidad: Estimada respecto de la empleada en subsectores análogos en otras partes del mundo y muy especialmente por aquellos que son competidores directos en el negocio de exportación.

d) Propiedad: Tratando de especificar si la Tecnología que se emplea pertenece a empresas extranjeras o a empresas nacionales y en este último caso a empresas privadas de capital local o de capital extranjero.

e) Conveniencia: En relación con el costo de los factores locales y de la disponibilidad de los recursos, lo que permite evaluar si la tecnología en uso es la adecuada para los términos locales de producción.

f) Rendimiento: Entendiendo por tal la remuneración de factores tecnológicos percibida por el país en el subsector, menos la pagada. Esta incluye: regalías, bajo todas sus formas; beneficios imputables a la remuneración del empresario constituida por uso de tecnología empresarial externa; beneficios imputables a la remuneración del capital, constituida por uso de tecnología de producción importada y remuneración de trabajadores ocasionales, siendo éstos los ingenieros, consultores, técnicos y otros, etc.

g) Deseconomías: En particular con referencia a efectos perniciosos sobre la salud de quienes las utilizan, sobre el medio ambiente, sobre las reservas de recursos naturales no renovables, etc.

h) Distribución: En relación con las diversas regiones del país para tener así una medida del "grado de concentración espacial". Interesará también señalar si las tecnologías manufacturadas están concentradas en ciertas zonas mientras que las artesanales lo están en otras.

i) Influencia en la productividad: En relación con los otros factores de producción de manera de poder saber si los estrangulamientos en un dado subsector se deben a tecnología o a los otros factores.

El conocimiento de este conjunto de características es lo que permitirá juzgar si FT es adecuada (o "buena") para alcanzar los objetivos que PI haya definido para el subsector analizado.

9.— También habrá que conocer las siguientes características de FTi:

a) Composición, referida en primer lugar a las distintas etapas de la producción y comercialización de los bienes y servicios del subsector agrupados en dos grandes grupos: tecnologías de proceso (correspondientes al proceso o procesos de producción) y tecnologías empresariales (organización de la empresa y mercado). Con respecto a las tecnologías de proceso convendrá conocer su composición en términos de tecnologías incorporadas -en máquinas, equipos, plantas, etc.- y de tecnologías desincorporadas -en planos, diseños, manuales, expertos, etc.- El Registro de Contratos de Tecnología proveerá la información sobre la tecnología desincorporada pero en cambio será sumamente complejo contabilizar la tecnología incorporada, tarea que sólo podrá realizarse -aunque sólo sea parcialmente- mediante los mecanismos que operan en el Triángulo IGE. De todas maneras lo que importa en esta primera etapa es una información semi-cuantitativa que permita saber si la mayor parte de FTi es incorporada o desincorporada para poder entonces disponer las medidas que correspondan a fin de poder controlar FTi y dirigirla en la forma más adecuada.

b) Fuentes; es decir de dónde proceden las tecnologías que integran FTi, indicando no sólo los países de origen sino también las empresas o instituciones que las produjeron y/o comercializaron.

c) Disponibilidad, es decir todo lo referido a las disposiciones que regulan el empleo de FTi: patentes, licencias, marcas, contratos de know how, contratos de alquiler ("leasing") de equipos y máquinas, etc.

d) Costos; incluyendo no sólo los costos directos -definidos en los contratos de explotación de las tecnologías- sino también los indirectos, estimados mediante estudios de todos aquellos elementos que influyen en dichos costos (sobrefacturación, empleo de equipos periféricos especiales, entrenamiento extra de personal, etc).

e) Distribución, por empresas, para así poder conocer el grado de concentración de la Tecnología importada.

f) Calidad, en términos de su relativa obsolescencia y de su conveniencia en función de las economías de escala locales.

g) Utilidad, es conocido que en numerosos sub-sectores del sector industrial "la oferta crea la demanda" y en consecuencia es frecuente la importación de tecnologías de muy poca utilidad económica o social, como ocurre en cosmética, prendas de vestir, bebidas sin alcohol, cigarrillos, etc. Se trata generalmente de tecnologías verdaderamente "superfluas", ligadas generalmente a marcas internacionales cuyo prestigio se sustenta en base a un poderoso aparato de propaganda y relaciones públicas.

10.— En cuanto a FTI, las características que importan son:

a) Distribución, en las distintas etapas del proceso de producción y comercialización de bienes y servicios del sub-sector, tratando de saber si las tecnologías locales son más empleadas en el renglón "tecnologías empresariales" o en el de "tecnologías de proceso".

b) Tipo y origen, tratando de conocer si las TI son imitativas, adaptativas o innovativas y además, si son manufacturadas, artesanales o mixtas.

c) Calidad, medida con referencia a las que integran FTI, nuevamente estimando obsolescencia relativa y conveniencia en función de las economías de escala. Esta comparación entre TI y TI es de gran importancia para conocer el "grado de desarrollo tecnológico local" y para poder determinar qué proporción óptima de FT podrá ser FTI.

d) Costos, evaluando los costos directos (de Investigación y Desarrollo en el caso de tecnologías manufacturadas, o de "trial and error" para las tecnologías artesanales, etc) e indirectos (subsídios recibidos, beneficios impositivos, costo de los créditos de bajo interés, etc.).

e) Distribución, por regiones y también por empresas.

11.— Sin embargo, no bastará con conocer FT, FTi y FTI. También será necesario poder compararlas permanentemente con el stock extranjero de Tecnología (Se) del que habrá que evaluar:

a) Estado, tratando de determinar si en el subsector la tecnología está en cambio acelerada o por el contrario está relativamente estancada. Este conocimiento del "grado de dinamismo" de Se es de gran importancia para trazar toda estrategia referida a FT, especialmente para realizar "prognosis tecnológica", es decir, evaluación de la posible línea de desarrollo que podrá tomar la tecnología del subsector en los próximos años.

b) Distribución, por países y por empresas, de modo de saber cuáles son los principales proveedores y competidores.

c) Disponibilidad, con referencia a la propiedad (de libre acceso o bajo patente).

d) Escalas, en relación a los volúmenes de producción a los que pueden aplicarse las principales tecnologías disponibles en Se.

e) Costos y financiación, obtenidos mediante información de las transacciones realizadas en todo el mundo. La falta de un "mercado abierto de Tecnología" al estilo de los mercados abiertos de otras mercancías, debe ser suplido por un sistema de información y espionaje que permita conocer la "cotización" de la Tecnología en las distintas operaciones que se realizan cotidianamente en distintas partes del mundo.

12.— La inserción de T en el proceso productivo supone la participación de diversos sectores de la sociedad que pueden agruparse en la infraestructura científico-técnica I, el gobierno G y la estructura productiva E. Las interacciones múltiples entre ellas se pueden representar por un triángulo IGE donde cada uno de sus vértices corresponde a cada uno de esos grupos y cada uno de los lados a las interacciones correspondientes. (6).

En una determinada sociedad pueden existir triángulos IGE correspondientes a diferentes sectores de la economía (agricultura, industria extractiva, industria manufacturera, etc.), a diferentes ramas de un mismo sector (industria mecánica, industria eléctrica, industria metalúrgica, etc. Para el sector industria, por ejemplo); a dos o más sectores con un objetivo común, etc. En todos los casos y desde el punto de vista del acoplamiento de la ciencia y la técnica en la realidad, la existencia de un dado triángulo y su "perfección" expresa simplemente que tal acoplamiento existe y al mismo tiempo da una especie de "medida" de la intensidad de ese accionamiento. Un triángulo bonito por ejemplo es el de la industria aeroespacial de EE. UU.; no bastante chueco es el de la industria siderúrgica de ese mismo país; un no-triángulo es el de cualquiera de los sectores de la industria manufacturera argentina.

13.— Precisemos un poco más: cada vértice constituye un centro de convergencia de múltiples instituciones, unidades de decisión y de producción, actividades, etc. Así el vértice I consiste del sistema educacional que produce, en la cantidad y calidad necesarias, los hombres que realizan, administran y dirigen la investigación; más los laboratorios, institutos, centros, etc. donde se realiza la investigación; más el sistema institucional de planificación, promoción, coordinación, estímulo y calificación de la investigación; más los recursos económicos y financieros necesarios para la investigación, etc. El vértice E es el conjunto de sectores productores -privados y públicos- que provee los bienes y servicios que demanda la sociedad. Finalmente el vértice G comprende el conjunto de roles institucionales que tienen como objetivo formular políticas y movilizar recursos de y hacia los otros vértices.

Las relaciones que se establecen dentro de cada vértice (intrarelaciones) tienen como objetivo transformar a estos centros de convergencia en centros capaces de generar, incorporar y transformar demandas en un producto final

que -en nuestro contexto- es la innovación tecnológica. Así como las intra-relaciones articulan cada vértice, las inter-relaciones entre los vértices articulan el triángulo. En la inter-relación IG, por ejemplo, la infraestructura depende vitalmente de la acción deliberada del vértice Gobierno, particularmente en la asignación de recursos, G juega también el papel de centro impulsor de demandas hacia I, demandas que pueden ser incorporadas, transformadas o bien eliminadas por I, generando así contrademandas de reemplazo y proponiendo desarrollos originales. La inter-relación EG dependen fundamentalmente de la capacidad de discernimiento de ambos vértices acerca del uso posible del conocimiento, para incorporarlo al sistema de producción.

14.— Para formular RT es imprescindible conocer el triángulo IGE del sector industrial, lo que significa conocer la situación de cada uno de los vértices y también de las inter-intra- y extra-relaciones. Seguramente lo más apropiado y factible sea dividir al sector industrial en subsectores y definir un triángulo para cada uno de ellos, de modo que el conjunto de esos triángulos parciales defina el triángulo total correspondiente a todo el sector industrial.

Lo realmente importante, sin embargo, es que la forma de conocer ese triángulo es justamente a través del mismo triángulo, es decir, mediante la participación plena de todos los actores que intercambian informaciones, diseñan estrategias y coordinan realizaciones. Es así que se podrá alcanzar a conocer la realidad desde dentro, desde su mismo seno, al tiempo que se crearán las condiciones que harán posible la realización de acciones exitosas. Este esquema, en el que las interacciones hacen posible conocer y realizar es claramente distinto del tradicional, en lo que se pretende operar "desde afuera" del proceso productivo, a través de organismos burocráticos centralizados.

Según este esquema, RT se instrumentará y operará (como se describe más adelante) por medio de un Sistema de Tecnología Industrial (STI), integrado por los órganos que administran, producen y comercializan Tecnología. La responsabilidad institucional de su conducción deberá recaer en la misma autoridad responsable de la Política Industrial, el Ministerio de Industrias, por ejemplo. STI, por supuesto, no deberá ser una simple configuración burocrática sino una trama diseñada según el triángulo IGE, a través del cual se diseñará y aplicará el RT.

15.— Veamos ahora en qué consistiría concretamente un régimen de tecnología y de qué manera se lo podría poner en marcha. El problema a resolver es, como ya hemos dicho, de qué forma la Tecnología T puede incorporarse -como objetivo, recursos, restricción e instrumento- a una dada PI. Para tal fin, supondremos que para formular PI se divide al sector industrial en un conjunto de subsectores S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>... S<sub>k</sub> y para cada uno de ellos se precisan los objetivos que PI pretende obtener. Supondremos también que para cada uno de estos subsectores están en operación los correspondientes triángulos IGE. Esos triángulos permitirán conocer todos los datos necesarios para poder manejar la tecnología correspondiente. Es decir, se conocerán en detalle los FT, FT<sub>i</sub>, FT<sub>i</sub> y Se así como las características de I, E, G, y las inter-relaciones IE, EG y GI, para cada sub-sector.

Las etapas necesarias para definir el RT correspondiente a uno de esos subsectores (por ejemplo el Sj) serian entonces las siguientes:

a) En función de todos los datos provistos por el triángulo IGE, el STI del subsector Sj elabora un diagnóstico de la situación de T en Sj. ,

b) A partir de este diagnóstico, STI presenta a PI un conjunto de recomendaciones.

c) PI analiza esas recomendaciones y demandas en función de los objetivos tentativamente asignados al sub-sector, de los recursos disponibles, de las restricciones existentes y de las disposiciones de los regimenes arancelarios, impositivo, crediticio, de inversión extranjera, de precios y salarios, etc.

d) PI finalmente acepta algunas de las recomendaciones y acuerda un cierto número de las demandas formuladas por STI con lo que queda definido el RT para Sj, que permitirá utilizar T en el subsector Sj en la forma más conveniente para los propósitos de PI.

16.— Analicemos en detalle cada una de estas etapas para así poder arribar a configurar un posible modelo de RT.

Se realiza el inventario de todos los datos correspondientes a FT, FTi, FTI, Se, I, G y E del sector Sj, que podría resumirse en la forma siguiente:

a) FFT: está compuesto casi exclusivamente por FTi y muestra obsolescencia creciente, particularmente en el renglón J3, donde los competidores externos más peligrosos (país A y país B) han incorporado recientemente tecnologías con las que producen igual calidad a menor costo. El grado de concentración de FT es alto, en favor del Gran Buenos Aires y Capital Federal, mientras que su grado de conveniencia es bajo, en particular con referencia a los elevados gastos en divisas que exige su empleo.

b) FTi: constituye el 100% de FT en el renglón J1, el 40% en el renglón J2 y el 80% en el J3. No está atado por patentes pero sí por contratos de "know how" y de marcas; algunos de esos contratos particularmente en el renglón J3-son inconvenientes, particularmente por la relación entre sus costos totales y la calidad de tecnología que proveen. En el renglón J2 la mayor parte de FTi se ha incorporado a través de equipos y máquinas importados.

c) FTI: es de escasa importancia frente a FTi, en particular debido al muy pobre desarrollo de la industria local de equipos para el subsector Sj. El personal local es de excelente nivel y adecuado en número lo que permite que el manejo total de FT esté en sus manos (en los últimos 5 años Sj empleó solamente 4 expertos-año internacionales). Hay muy poco FTI manufacturado y ello se debe fundamentalmente a la pésima utilización de los recursos existente en I -que no son abundantes, pero sí suficientes en una primera etapa- por culpa de la desarticulación que prima en la infraestructura científico-técnica y a la pobreza de las inter-relaciones IE.

d) Se: en los últimos años se han producido cambios importantes, particularmente en Japón y en las empresas transnacionales HK y RP que han mostrado gran agresividad en la introducción de innovaciones. Hay Tecnología de libre disponibilidad -que se podría entonces importar sin ataduras- pero en todos los casos es de muy elevada densidad de capital por lo que su empleo indis-

criminado produciría deformaciones intolerables en los renglones J1 y J2 y seguramente aumentaría el desempleo en la región del Noroeste. La tecnología más conveniente para importar es la que provee la empresa transnacional KW pero ésta provee licencias soamente con la estricta condición de no exportar.

17.— Este inventario puede ser tan extenso y detallado como se estime necesario. De todas maneras, a partir de él STI se estará en condiciones de formular un diagnóstico como el siguiente:

a) El FT actual no puede permitir alcanzar los objetivos que PI pretende fijar para el subsector Sj, especialmente a causa de su creciente obsolescencia que ya ha determinado que en uno de sus renglones más importantes (el J2) se esté fuera de competencia internacional a las tasas actuales de cambio.

b) Tampoco el FT actual permitirá un aumento de los volúmenes elaborados por médio de una simple ampliación de las plantas existentes ya que ello producirá un fuerte aumento de los costos y un posible deterioro de la calidad; simplemente ocurre que para la T actualmente en uso, el aumento de la producción se traducirá en retornos decrecientes.

c) Existe una posibilidad de mejorar rápidamente la situación, pero la misma supone decisiones al más alto nivel político. Se trata de la empresa transnacional IT que actualmente posee una planta instalada en Chile que por sus características estaría en condiciones de satisfacer muy favorablemente todos los objetivos definidos para el renglón J1, con un impacto importante sobre todo el subsector Sj. IT desea levantar esa planta de Chile y aceptaría trasladarse a la Argentina a condición de que se le conceda una excepción a las disposiciones de la ley de radicación de plantas íntegras. Como se recordará, una excepción similar fue concedida en el subsector "Productos Medicinales", a la compañía UZ para hacer posible la instalación de una planta íntegrada para la producción de la nueva vacuna anticancerosa.

d) En FTI para aumentar la producción manufacturera no se requiere la creación de nuevos institutos ni la inversión en nuevos equipos e instrumentos en las ya existentes, sino un aumento en los presupuestos de gastos corrientes subordinado a una articulación adecuada entre los diferentes protagonistas de I, posiblemente mediante la creación de una empresa de tecnología. En cuanto a la tecnología artesanal sólo convendría promoverla en el renglón J3, donde aún se presentan oportunidades interesantes de innovaciones adecuadas.

e) Un programa de investigaciones iniciado hace 5 años en la Universidad del Sur podría eventualmente conducir al desarrollo -en el renglón J2- de una tecnología completamente nueva y radicalmente diferente a las hoy existentes y que aparentemente sería la óptima para la constelación local de factores y recursos.

18.— De acuerdo con este diagnóstico STI informa a PI que para alcanzar, en el plazo previsto y con los recursos disponibles, los objetivos que han sido fijados para el subsector Sj será necesario introducir importantes modificaciones en FT que permitan mejorar sus principales características, en particular composición (reducir el actual "grado de desnacionalización" aumentan-

do FTI), calidad (especialmente en relación con las necesidades de exportación), rendimiento y distribución.

Para lograr estos cambios, STI demanda a PI que se implementan las siguientes medidas:

a) Aceptar la propuesta de la empresa IT con lo que se obtiene un avance inmediato en la calidad de FT. El costo es razonable, la financiación adecuada y el plazo de ejecución de apenas 2 años.

b) Aceptar también la propuesta de la empresa KW, aún con la cláusula de no exportación pero limitando la duración del contrato de know-how a un máximo de 7 años, tiempo suficiente para poder copiar, modificar y "nacionalizar" esa tecnología.

c) Promover enérgicamente FTI en los renglones J1 y J3 para lo cual se demanda, específicamente para esos renglones:

- . Prohibir el patentamiento.
- . Hacer muy estricto el control de importación de T.
- . Abrir líneas de créditos para los productores locales de T.
- . Colocar contratos de tecnología en los diversos centros y laboratorios del país por un monto de 50 millones de \$ por año durante los próximos 5 años.
- . Apoyar el proyecto en curso en la Universidad del Sur por medio de un contrato especial, tramitado y controlado a través del correspondiente triángulo IGE.

d) Promover la formación de una empresa de tecnología en el renglón J2, posiblemente por acuerdo entre laboratorios del INTI y la Universidad de Córdova.

19.— PI analiza este conjunto de recomendaciones y demandas y finalmente dispone:

a) Rechazar la propuesta de la empresa IT, porque si bien permitiría el rápido mejoramiento de FT, es inaceptable conceder una nueva excepción a la Ley de Radicación de Plantas Integradas y aumentar el grado de desnacionalización de FT.

b) Aceptar la propuesta de la empresa KW en las condiciones arriba enunciadas. En la negociación podría eventualmente aceptarse -a cambio de otras ventajas- llevar el término de contrato hasta 10 años.

c) En el renglón J1 se permitirá la importación de T aún cuando sea de elevada densidad de capital, pero a condición de que ningún caso se aceptarán cláusulas de no exportación.

d) El renglón J3 recibirá la máxima prioridad en la producción de Tecnología local.

20.— De todas estas acciones resultará un régimen de tecnología RT para el subsector Sj que estará definido por un conjunto de disposiciones como las siguientes:

- . Ordenar la modificación del artículo X de la ley de Propiedad Industrial,



disponiendo la no patentabilidad -por 10 años- de tecnologías correspondientes a los renglones J1 y J3 del subsector Sj.

. Ordenar al Registro de Tecnología la no aceptación de contratos de Tecnologías en el renglón J3 y la no aceptación de cláusulas de no exportación en los contratos correspondientes al renglón J2.

. Concertar con el Banco Central la apertura de una línea de créditos para la producción de Tecnología en el Subsector Sj; dichos créditos deberían ser de hasta un millón de pesos cada uno, pagaderos en 10 años y con un interés sobre saldos, 2 puntos por debajo del correspondiente a los créditos industriales ordinarios. Para acordarlos, el STI del subsector Sj acordará con los bancos los procedimientos de análisis y evaluación de las solicitudes que se presentan.

. Ordenar al Instituto Nacional de Tecnología la firma de un contrato de Tecnología con la Universidad del Sur, destinado a financiar el proyecto "Desarrollo hidrodinámico en circuitos integrados".

. Proponer a la Secretaría de Hacienda la concesión de ventajas tributarias a los productores de Tecnología manufacturada en el renglón X2 del subsector Sj.

Concertar con el Consejo de Rectores de las Universidades Nacionales la puesta en marcha de un programa de post-grado (recursos humanos e investigación) en Reología y Cálculo de Estructuras, destinado a mejorar la capacidad técnico-científica nacional en esas áreas, que tanta importancia tienen en relación con la tecnología del subsector Sj.

Promover el mejoramiento de las inter relaciones IE en el triángulo IGE del subsector Sj, especialmente mediante la firma de convenios de colaboración entre los organismos empresarios (Cámaras y Asociaciones) de dicho subsector y los diversos institutos de investigación que realizan tareas en disciplinas científicas y técnicas relacionadas con la Tecnología empleada en ese subsector.

A estas disposiciones-citadas solamente a título de ejemplo y con el objeto primordial de mostrar la naturaleza de las mismas- se agregarían sin duda muchas otras, cubriendo así todos los aspectos de la producción y comercialización de la Tecnología en el subsector Sj. Quedaría así estructurado el RT del Sj.

21.— Un procedimiento análogo se aplicaría a los restantes subsectores que constituyen el sector industrial. Resultarían, por supuesto, disposiciones diferentes según las condiciones propias en cada subsector y podría ocurrir entonces que mientras que en alguno se desaliente -y aún se prohíba la importación de tecnología extranjera, en otro por el contrario, se la propicie vigorosamente; o que para uno se decida invertir fuertemente en la instalación de empresas y fábricas de tecnología mientras que en otro se prefiera dar prioridad a la formación de personal especializado postergando para más adelante la producción de Tecnología. En todos los casos, sin embargo, lo importante es que esas decisiones serán tomadas con plena autonomía, eligiendo aquello que más convenga en función de la política industrial adoptada.

Una vez conformados los RT de los subsectores se podrá estructurar el RT de todo el sector industrial, no por una simple suma o agregación de los

mismos, sino mediante un adecuado ordenamiento que asegure la coherencia del conjunto de disposiciones resultante y su compatibilidad con los otros regímenes (fiscal, impositivo, crediticio, de propiedad industrial, de inversión extranjera, etc.) mediante los cuales se instrumenta la política industrial.

Por lo tanto, el RT así estructurado contendrá disposiciones referidas a un vasto espectro de problemas: la promoción de la investigación, el control del comercio de tecnología, el apoyo crediticio e impositivo a la producción local de tecnología, el fortalecimiento de las inter-relaciones entre I, E y G, la política internacional, el uso racional de los recursos, el control de las desventajas producidas por el uso y abuso de tecnologías, el desaliento a la importación de tecnología prescindible, etc.

Operando sobre el flujo FT, el RT permitirá regularlo a voluntad, con lo que esta suerte de llave maestra resulta así un poderoso instrumento contra la dependencia tecnológica. Mucho se ha escrito contra esta nueva forma de dominación, que ha sido denunciada desde numerosos sectores. Pero no basta con la denuncia, sino que hay que diseñar estrategias que permitan superar con eficiencia una situación en la que el dominador (el país central y/o la gran empresa multinacional) basa su dominio en la imperiosa necesidad que el dominado (el país central y/o la empresa nacional) tiene de recibir mercancía tan preciosa como la Tecnología. La estrategia más primaria sería la del aislamiento, es decir, la de la autarquía tecnológica. Pero ello no sería obviamente solución, porque el resultado más probable a corto y mediano plazo sería el estancamiento, que es muy difícil que los pueblos estén dispuestos a aceptar. La solución debe buscarse a través del desarrollo de una capacidad autónoma de decisión y es justamente eso lo que podría obtenerse mediante un adecuado RT, puesto que su objeto mismo es generar una capacidad de observación, conocimiento y acción sobre los múltiples aspectos de la producción y comercio de Tecnología mediante la participación plena de todos los sectores en el proceso de inserción de la Tecnología en el sistema productivo. Podría objetarse, sin embargo que quedan aún serios problemas teóricos a resolver antes de poder estructurar un RT y particularmente dos muy importantes: la falta de una adecuada "unidad de cuenta" para la medición de los stocks y flujos de Tecnología, y el "tiempo muerto" que existe entre la decisión de producir una cierta tecnología y su efectiva implementación. Son, sin duda, dos escollos formidables, pero posiblemente la única forma de superarlos sea a través de una adecuada experimentación, comenzando con un RT que a lo mejor es todavía esquemático y rudimentario, pero que permitiría entender los mecanismos que operan para poder así llegar a formular una teoría que permitiese superar esas y otras dificultades.

Conviene señalar también que un RT estructurado en la forma descrita no sólo asegura la participación plena de todos los actores sociales interesados en el problema, sino que sus disposiciones se tramiten por los canales ordinarios por los que circulan otras disposiciones ya familiares. Así, por ejemplo, un empresario del subsector S<sub>j</sub> conocerá las resoluciones de PI sobre T a través de instituciones (Dirección General Impositiva, Secretaría de Comercio Exterior,

Aduana, Banco Central, etc.) y hombres (gerente de banco, asesor impositivo, gerente comercial, etc.) que son los que cotidianamente mantienen contacto con él en una variedad de problemas de su empresa; son sus "interlocutores válidos" y es por su intermedio que él internalizará la problemática de T, como en el pasado ya lo hizo con las problemáticas de las políticas impositiva, cambiaria, arancelaria, monetaria, etc. La T resultará así integrada a los mecanismos de decisión empresaria, que simplemente no podrá ignorar más.

De igual manera los científicos y técnicos ubicados en I recibirán demandas concretas (en forma de "contratos de Tecnología", por ejemplo) que establecerán un preciso mecanismo de vinculación entre su trabajo y las necesidades del sector industrial.

Y así, en un lapso razonable, el RT se irá perfeccionando -según un proceso iterativo y con etapas de experimentación y de investigación teórica- hasta incorporarse definitivamente al instrumental de la política económica del país.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.— Resumen de los estudios realizados por la Junta del Acuerdo de Cartagena sobre Política Tecnológica (Lima, abril 1973).
- 2.— Instruments for the implementation of Technological Policy.  
A. Araoz (A. background report prepared for the International Development Research Center), enero 1973.
- 3.— Criterios para una política de Tecnología.  
Angel Monti (Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de OEA, marzo 1972).
- 4.— Empresas y fábricas de Tecnología.  
Jorge A Sabato (Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de OEA, marzo 1972).
- 5.— El comercio de tecnología.  
Jorge A. Sabato (Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de OEA, marzo 1972).
- 6.— La Ciencia y la Tecnología en el desarrollo futuro de América Latina.  
Jorge A. Sabato y Natalio Botana (Revista de la Integración, INTAL, Buenos Aires) Nº 3, noviembre 1968).

# EL REPLANTEO DE LA POLITICA CIENTIFICA EN LOS PAISES DE LA OCDE Y SUS IMPLICANCIAS PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA EN AMERICA LATINA

Peter Schenkel

## I. ENFOQUE Y PROPOSITO

En los países altamente industrializados de occidente, sobre todo en los Estados Unidos, desde hace algún tiempo hay claridad de que la ciencia ha dejado de ser una esfera independiente y desvinculada de las grandes decisiones nacionales y que se ha convertido, en la época actual, en una preocupación de primerísima importancia política. En los países en desarrollo en general, y en los países latinoamericanos, en particular, apenas se está tomando conciencia del pleno significado de este hecho y de lo que implica en relación con el problema de movilizar la ciencia y la tecnología para acelerar su desarrollo económico y social.

Que en los países de la OCDE\* la ciencia y la tecnología han devenido en poderosos instrumentos de los objetivos de su política interior y exterior, en realidad no es nada nuevo.<sup>1</sup> Lo que nos ocupa aquí específicamente es el replanteo que la política científica de estos países ha experimentado o que ha sido propuesto en los últimos dos o tres años con una finalidad política y lo que este replanteo puede significar para América Latina.<sup>2</sup> Nuestro enfoque es que este replanteo, si bien implica cambios aparentemente importantes, no significa ni la creación de relaciones cualitativamente nuevas entre los países ricos y pobres ni que la creciente brecha científica y tecnológica entre el mundo desarrollado y subdesarrollado podrá ser cerrada en un plazo aceptable.

En la segunda parte nos referimos a algunos factores internos que actúan como frenos al desarrollo científico y tecnológico y a la manera como éstos, en conjunto con los factores externos adversos se combinan para impedir la necesaria revolución de la ciencia y tecnología en Latinoamérica. De este modo el presente trabajo puede quizás contribuir en algo al marco global dentro del cual se desarrollarán las discusiones sobre los temas específicos de este seminario.

---

\* Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.

1) Don K. Price afirma que en los Estados Unidos las fronteras entre la ciencia pura y aplicada, entre economía y gobierno y entre la ciencia y la política se han ido bonando progresivamente. "The Scinntific Estate", Haward College, 1965, pág. 24 y 59.

2) En el contexto del presente estudio el término "política científica" se emplea para expresar el conjunto de políticas globales referente a las ciencias, inclusive las ciencias sociales, la tecnología y los servicios científicos-técnicos.

## II. ASPECTOS Y SIGNIFICADO DEL REPLANTEO DE LA POLITICA CIENTIFICA EN LOS PAISES DE LA OCDE

Desde la Segunda Guerra Mundial y hasta hoy día la humanidad es testigo de un vertiginoso avance de la ciencia y tecnología tanto en los países occidentales como en los países socialistas.

En los países de la OCDE, y muy particularmente en los Estados Unidos, se produjo a lo largo de los últimos 25 años una inusitada euforia científica, cuyo tenor era el convencimiento que con la ayuda de poderosos incentivos del sector público y privado, la ciencia y la tecnología se encargarían de solucionar los problemas más apremiantes, tanto de las necesidades militares como civiles. Según un estudio de la OCDE de 1971, este período puede dividirse en tres etapas.<sup>3</sup> La primera duró desde el fin de la guerra hasta más o menos el comienzo de los años 60. Durante estos años el acento de la política científica, en los países vencedores, estuvo sobre la defensa, debido a la "guerra fría", en tanto, los países vencidos, como por ejemplo Alemania, rehacían su potencial científico y tecnológico destruido, también en proporción creciente para fines militares. La segunda etapa se extendió, de acuerdo con este estudio, aproximadamente de 1961 hasta 1967, "reemplazando la asignación racional de recursos y el papel de la ciencia y tecnología para el crecimiento económico, la guerra fría y la competencia tecnológica, como problemas centrales". Este nuevo énfasis se logra mediante el espectacular aumento de los gastos de I y D\* para fines de defensa y la carrera espacial que fue iniciada con el lanzamiento del "Sputnik" en 1957. Durante esta fase comenzó la discusión sobre las aplicaciones pacíficas de los avances que se habían logrado en los sectores de la defensa y de la exploración del espacio y se abrió el debate sobre la "brecha tecnológica" y la necesidad de incrementar la transferencia de tecnologías de los países desarrollados hacia los países en vías de desarrollo. A partir de la mitad de la década pasada empezó a peritarse en los Estados Unidos, y un poco más tarde también en Europa Occidental la tercera etapa que dura hasta hoy y que el mencionado estudio llama la "etapa de la decepción". Es en esta etapa que, según Lord Bowden, A. King, Don K. Price, el grupo Sussex y otros autores, empiezan a poner cada vez más en tela de juicio los axiomas de la política científica vigente en los Estados Unidos, Inglaterra y Francia, así como en Alemania y Japón cundiendo la grave sospecha de que algo no andaba bien. La crítica proviene sobre todo de los sectores jóvenes de la comunidad científica, políticamente más radical (según el grupo Sussex) y opuesta a la universidad fosilizada, a la sociedad de consumo, a la carrera armamentista y a la guerra de Vietnam. Pero no sólo ellos, autores aún más conservadores, como por ejemplo Lord Bowden y Carl F. von Weizäcker, empezaron

---

3) The Secretary-General's ad hoc Group on new concepts of science policy, Harvey Brooks et. al., "Science Growth and Society", OCDE, 1971, pág. 39.

\* Investigación y Desarrollo.

también a reconocer que el desarrollo científico y tecnológico ininterrumpido a través de dos décadas y sin paralelo en la historia, no había logrado el bienestar general, no había satisfecho importantes necesidades individuales y colectivas en las mismas sociedades post-industriales, en cambio había dado lugar en ellas a graves insuficiencias que afectaban la "calidad de la vida" y que en nada o muy poco había contribuido a la disminución de la "brecha tecnológica" que se abre entre los países desarrollados y las dos terceras partes de la humanidad.

Es así como a fines de la década pasada y a principio de los años 70, se inicia una fase de replanteo de la política científica en la mayoría de los países de la OCDE, sin alejarse todavía de los grandes programas de I y D para fines de defensa, de la energía nuclear y la exploración del espacio, pero con nuevas prioridades en función de objetivos fundamentalmente sociales, por ejemplo, la creación de una adecuada infraestructura social, el mejoramiento de los servicios de salud, vivienda y educación, así como de la vida en las grandes urbes, la protección del medio ambiente y el desarrollo de zonas rezagadas económicamente. De acuerdo con la opinión mayoritaria de los autores, la política científica atraviesa hoy día en los países de la OCDE por una etapa de transición, aun en evolución y en búsqueda de una paulatina reorientación social de acuerdo con la demanda.<sup>4</sup> Del análisis que sigue, se desprende que el modelo que le corresponde es sólo eso —de transición y reajuste— y que no rompe aun con los patrones viejos concebidos durante la era de la "guerra fría" y que han servido para profundizar la "brecha tecnológica".

Sin embargo, la crítica que implica ha planteado conceptos teóricos de fondo y de no poca importancia para los países latinoamericanos. Porque en esencia lo que esta crítica ha puesto en duda son los objetivos de la ciencia y tecnología en los países occidentales y, en última instancia, los objetivos y las metas de la sociedad occidental misma. El debate sobre la política científica se ha desplazado, por lo tanto, a un plano eminentemente político y moral, que encierra serias implicaciones para todos los países del Tercer Mundo. Veamos a continuación algunos puntos que en nuestra opinión merecen especial atención:

#### 1. CRECIMIENTO MAS LENTO DE LOS GASTOS DE I y D PARA FINES DE DEFENSA Y PROGRAMAS DE PRESTIGIO

A partir de alrededor de 1967 el ritmo de crecimiento de los gastos de I y D para fines de defensa, energía nuclear y la exploración espacial, comienza a disminuir en todos los países de la OCDE y, en algunos, como por ejemplo en los Estados Unidos, este ritmo se paraliza, mientras las partidas asignadas a otras áreas, por ejemplo de índole social y el medio ambiente, experimentan notables aumentos. En los Estados Unidos la parte correspondiente a los gastos de I y D

---

4) Véase el artículo de Lord Bowden "Science and public policy today", en "Problems of Science Policy", OCDE, 1967.

para el conjunto defensa / espacio bajó del 55,8% en 1959 a un estimado 39,4% en 1972.<sup>5</sup> En Inglaterra la respectiva reducción fue del 79,7% en el bienio de 1960 — 62 al 55,6% en 1969 — 70 y en Francia del 69,0% al 55,2% en los mismos períodos.<sup>6</sup> Similares tendencias se pueden observar en Alemania y Japón. En comparación los gastos de IyD para bienestar social, salud y el medio ambiente aumentaron en los Estados Unidos y Canadá del 7,3 y 3,3% al 12,7 y 11,3% respectivamente. En tanto que en Alemania Occidental las asignaciones de IyD para la defensa subieron sólo en un 10,8% de 1967 a 1972; sus respectivos gastos para asuntos sociales, salud, vivienda, planificación urbana, tráfico, etc. aumentaron en el mismo período en un 280%, si bien es cierto que los montos absolutos de estos gastos son aun comparativamente muy modestos.<sup>7</sup>

Desde luego, en términos absolutos los gastos de IyD para la defensa y la exploración espacial aun permanecen muy altos en estos países. Los Estados Unidos gastaron en 1972 para estos fines aproximadamente 5 mil millones, Alemania Occidental casi mil millones incluyendo los gastos para la investigación de la energía nuclear. En otras palabras, pese al replanteo de la política científica, por ejemplo, los Estados Unidos y Alemania siguen destinando enormes recursos, el 39,4% y el 42,1% respectivamente de los fondos federales de IyD, a fines predominantemente no civiles.

El postulado popular en torno que una reducción sustancial de los gastos de defensa y exploración espacial, facilitarían un aumento de las asignaciones en otros campos, donde éstas redundarían en auténticos beneficios para la sociedad humana, a menudo ha sido tildado de "ingenuo". Sin duda esta apreciación es irrefutable. Por otra parte no se puede negar que este postulado contiene una gota de verdad y las reducciones que han sufrido las asignaciones para estos fines en los países de la OCDE y los correspondientes aumentos para fines sociales son una prueba de esto. Pero estas reducciones relativas de los gastos, exorbitantemente elevados para sistemas sofisticados de defensa y expediciones espaciales, son aun muy insignificantes y sobre todo insuficientes como para permitir una masiva ayuda a los países en desarrollo.

## 2. EL ECONOMICISMO EN LA POLITICA CIENTIFICA

En contraposición al apetito insaciable de los cabildeadores militares y de los conquistadores del espacio, que exigían para sus sectores recursos de IyD cada vez más astronómicos, surgió en los países de la OCDE, en la mitad de la década pasada, la preocupación por una mayor relevancia económica del trabajo de investigación y desarrollo. Convencidos de que el proceso económico debe su

---

5) National Science Foundation, "Patterns of R&D Resources, Funds and Manpower in the USA", Washington 1971, cuadro B-9, pág. 34.

6) C. Freeman et. al., Discussion Paper, "The Goals of R&D in the 1970s", Science Policy Research Unit, University of Sussex, 1971, cuadro 2, pág. 370.

7) Forschungsbericht der Bundesregierung, Bonn 1972, cuadro 1, pág. 166.

dinámica en alto grado a la aplicación de avances científicos y tecnológicos, muchos autores, sobre todo norteamericanos, plantearon la necesidad de que la política científica debiera orientar el trabajo de I y D también para promover el crecimiento económico, creando sobre todo un sinfín de nuevos productos y procesos, aumentando así el producto bruto. Esta escuela, como se reconoce hoy, promovió no sólo en los países de la OCDE, sino también en los países en desarrollo, una preocupación muy unilateral con el "crecimiento económico" y el "producto bruto", como única medida del desarrollo, a la vez que creó un enfoque exclusivamente cuantitativo en torno a las asignaciones para investigación y desarrollo. En los primeros la política comenzó a girar para alcanzar la "meta mágica" del 3% del producto bruto, mientras que los segundos fijaban sus vistas en el 1% postulado por la UNESCO\*, sin preocuparse mucho de los fines a los cuales debían ser asignados estos recursos y en la esperanza de que en base a un mayor presupuesto para la ciencia y tecnología se llegaría automáticamente a un crecimiento autosostenido. La experiencia de estos países, como se sabe hoy, indica todo lo contrario. Según el estudio mencionado de un grupo de autores de Suessex, es totalmente concebible que "un aumento del producto bruto per cápita sea compatible con una reducción del bienestar social, o al menos, con un aumento de la insatisfacción social".<sup>8</sup> Y en el antes citado informe de la OCDE, se admite que "el producto bruto per cápita puede ser un pobre instrumento para medir el nivel de vida, y aun más pobre para medir la satisfacción humana"<sup>9</sup>

Estos criterios empezaron a reflejarse cada vez más en la política científica de los países de la OCDE. En el libro blanco japonés de 1972, se pone, por ejemplo, mucho énfasis en las necesidades sociales (medio ambiente, nivel de vida y comodidad) y se admite que "en el pasado, la investigación y el desarrollo en la ciencia y tecnología, se efectuaron principalmente para satisfacer necesidades económicas en Japón. Pero no se ha hecho un estudio adecuado y amplio, ni de los efectos beneficiosos primarios ni de los efectos perjudiciales secundarios de estas fuerzas".<sup>10</sup> El mismo punto de vista se refleja en el "Informe de Investigación IV del gobierno de la RFA" al plantear "que las prioridades de la política de investigación del gobierno, se trasladan cada vez más a campos importantes para el mejoramiento de las condiciones de vida socio-económicas en los países industrializados y en los países en desarrollo".<sup>11</sup>

Este replanteo conlleva el reconocimiento táctico, como señala entre otros Cooper, que el éxito económico que produjo la política científica de los años 60, si bien aportó enormes ganancias a las grandes empresas y en general a las clases dominantes en las sociedades occidentales, no provocó en ellas una distribu-

---

\* UNITED NATIONS Education, Science and Culture Organization.

8) C., Freeman et. al., op. cit. nota 6, pág. 373.

9) Harvey Brooks et al., op. cit. nota 3, pág. 26.

10) Summary White Paper on Science and Technology. New demands and responses to them, Science and Technology Agency, Tokio 1972.

11) Op. cit. nota 7, pág. 20.



ción más justa del ingreso ni mejoraron en forma adecuada las condiciones de vida de las grandes mayorías en los países del Tercer Mundo. Respecto al señalado replanteo cabe, sin embargo, adoptar una reserva cautelosa. Las asignaciones de recursos de I y D para fines sociales aun son muy modestos y, como veremos, insuficientes como para dar a los países en desarrollo el impulso necesario en el campo de la ciencia y tecnología.

### 3. LOS MECANISMOS DE MERCADO Y LA SOCIEDAD DE CONSUMO

Paralelamente a la argumentación en contra de la política científica de la "guerra fría" y de corte economicista, se puede apreciar en los países de la OCDE también una creciente disconformidad con el trabajo de I y D realizado por sus sectores privados. La parte correspondiente a este sector alcanzó en los Estados Unidos, en 1972, cerca del 45,7% del gasto total, en la RFA el 59,5% en 1969 y en Japón hasta el 74,7% en 1970. Como es sabido, la mayor parte de I y D financiado por el sector privado se realiza en empresas con más de 5.000 empleados.

La mencionada disconformidad se manifiesta sobre todo en dos direcciones. Por una parte, como hacen hincapié los autores del citado informe de la OCDE, el desarrollo económico y tecnológico ha generado "necesidades colectivas que no se reflejan manifiestamente como una demanda de mercado". Los mecanismos de mercado no pueden satisfacer necesidades como disfrutar de aire puro, descongestionar el tráfico en las grandes urbes,, como tampoco han podido solucionar problemas como el analfabetismo, la desnutrición, la insuficiencia de vivienda y salud y, en general, condiciones de marginalidad en determinados sectores en la misma "sociedad que se pretende beneficiar".

Por otra parte, como advierte Freeman y otros autores, el objetivo fundamental del trabajo de I y D realizado por los grandes consorcios industriales en los Estados Unidos, Europa Occidental y Japón es fortalecer su posición competitiva, produciendo nuevos productos o variando las existencias. Según esta opinión, la aguada competencia que existe entre los grandes grupos oligopólicos que dominan el mercado mundial ha conducido a una diferenciación de productos extraordinaria y a un derroche de recursos para I y D motivado solo en el afán de obtener super ganancias.<sup>12</sup> Además, parece existir la fundada sospecha que estos consorcios dan preferencia a proyectos de I y D de corto plazo, orientados a satisfacer los caprichos coyunturales de un mercado de consumo inflado artificialmente y además, que una gran cantidad de recursos es asignada al desarrollo de productos suntuarios, destinados a las clases altas tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados, todo lo cual está en contradicción con un aprovechamiento racional de los recursos de I y D en beneficio del bienestar social en los países de la OCDE y con su política de apoyar el desarrollo de los

---

12) C. Freeman et. al., op. cit. pág 374. Ver también los trabajos de Joan Robinson.

países rezagados. Por otra parte, cabe recordar que estos gigantes industriales, los que más han contribuido a la contaminación del medio ambiente, muy poco o nada han realizado hasta hace poco, para contrarrestar los efectos nocivos de sus procesos y operaciones, lo que también perjudica a los países en desarrollo que adquieren sus procesos y tecnologías.

Debido al replanteo de su política científica, la mayoría de los países miembros de la OCDE, se han dado cuenta de la necesidad de que el sector público se haga cargo en proporción creciente de las necesidades sociales señaladas. Se aumentaron, por consiguiente, los gastos de I y D con fines sociales y se tomaron algunas medidas legislativas para promover en el sector privado la preocupación por la contaminación ambiental. Sin embargo, las perspectivas de que las grandes empresas transnacionales abandonen esa política oligopólica —que les ha proporcionado buenos dividendos— y que empiezan a preocuparse por las necesidades colectivas mencionadas y los requisitos de un desarrollo científico y tecnológico en el Tercer Mundo, permanecen aun remotas.

## 1. EL ATRACO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA EN LOS PAISES EN DESARROLLO

Hasta la mitad de la década de 1960 la euforia sobre el avance arrollador de la ciencia y tecnología en muchos sectores, como por ejemplo en la industria química, la electrónica, las comunicaciones, las computadoras, la automatización de los procesos productivos y las ciencias agrícolas, entre otras, aun en los cuadros más clarividentes de expertos responsables en la formulación de la política científica en los países de la OCDE, alimentó la esperanza de que este auge, necesariamente, beneficiaría los esfuerzos de los países en desarrollo, por vencer su atraso científico y tecnológico. Se llegó a creer, aun por algunos organismos internacionales, que con la ayuda y la cooperación que brindaban los países industrializados occidentales, se lograría instalar en los países en desarrollo un sistema científico y tecnológico capaz de achicar "la brecha" y de promover un ritmo de desarrollo económico y social acelerado. Pero la información empírica disponible hoy demuestra más bien lo contrario, y el optimismo de antaño dio, mientras tanto, lugar a una desilusión general. Charles Cooper lo resume muy bien al remarcar que dos terceras partes de la humanidad sigue viviendo por debajo del nivel de subsistencia a pesar del desarrollo científico y tecnológico alcanzado por un número reducido de países y al sentenciar que "es un hecho desnudo, que para la mayoría de la humanidad la ciencia ha traído más desgracias que ventajas".<sup>13</sup>

El "maravilloso" crecimiento exponencial de la ciencia y técnica en los países desarrollados contribuyó poderosamente al hecho corroborado por un estudio reciente de las Naciones Unidas, que el 90% de las actividades de I y D (ex-

---

13) Charles Cooper, "Science and underdeveloped countries", en *Problems of Science Policy*, OCDE, 1968, pág. 162.

cluyendo los países socialistas) se realizan en los países de economía desarrollada de mercado. Sólo el 2% se lleva a cabo en los países en desarrollo. Considerando la baja productividad del potencial científico y tecnológico en estos países, su inferioridad comparativa resulta aun mayor. En términos absolutos los gastos en IyD de América Latina en 1971 pueden estimarse en alrededor de los 400 millones de dólares, o sea menos de lo que un sólo país de la OCDE, Italia, asignó en 1967 a los mismos fines.<sup>14</sup> En recursos humanos América Latina contaba en 1969 a lo máximo con unos 25.000 investigadores, la respectiva cifra en los Estados Unidos era 610.000<sup>15</sup> De nuevo hay que tomar en cuenta la relativamente baja calificación de los investigadores latinoamericanos, la alta proporción de cuadros en las ciencias sociales, la fuga de cerebros, etc. También está tomando cuerpo en el seno de la OCDE la conciencia de que la transferencia de tecnología, en la forma como se practicaba tradicionalmente, ya sea mediante inversiones directas (sobre todo de las corporaciones transnacionales), o por medio de patentes y licencias, tuvo para los países en desarrollo más efectos nocivos que beneficiosos, ya sea por tratarse de tecnologías inapropiadas, por gravar indebidamente la balanza de pagos o, entre otros, por propiciar estructuras productivas y de consumo indeseables. Les corresponde a investigadores latinoamericanos, entre otros a Vaitzos, Katz, y Jorge Sábato, el mérito de haber destruido los mitos que imperaban al respecto hasta hace poco.

Además se ha convertido ya, en causa de una honda preocupación —como lo demuestra sobre todo el “Plan Mundial de Acción para la Segunda Década de Desarrollo”— la ínfima cantidad de los gastos de IyD, menos del 1%, que los países de la OCDE designan a la solución de problemas de los países en desarrollo.<sup>16</sup>

La mayoría de las políticas científicas de los países de la OCDE contienen ahora, al menos en forma implícita, un reconocimiento verbal de estos hechos. La mayoría de estos países ha hecho suyo el postulado enunciado el informe presentado al Secretario General de esta organización, que independientemente del esfuerzo propio que los países en desarrollo deben realizar en ese campo, “la estabilidad mundial exige que los países adelantados asuman plena responsabilidad en este aspecto y que sus políticas científicas tienen que jugar en esto un papel que no jugaron en la década de los años 60”.<sup>17</sup> La triste verdad es, sin embargo, que en los hechos poco ha variado esta situación y que, por razones intrínsecas de su sistema socio-político, en muchos de los países de la OCDE la actuación de las grandes empresas y la ayuda bi y multilateral del sector público

---

14) Italia asignó en el año 1967 447 millones de dólares a I y D. Ver también Bundesbericht Forschung IV, Bonn 1972, pág. 109.

15) National Science Foundation. “Scientific human resources: Profiles and Issues, NSF 72-304, Washington, cuadro 5, pág. 10.

16) C. Freeman, op. cit. pág. 395. Vea también Plan Mundial de Acción para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo, Naciones Unidas, pág. 59.

17) Harvey Brooks et. al., op. cit. nota 3, pág. 53.

sigue ambigua y orientada en gran parte por intereses que no toman debida cuenta de las apremiantes necesidades de los países en desarrollo. En consecuencia la "brecha tecnológica" sigue creciendo inexorablemente.

## EL SIGNIFICADO DEL REPLANTEO DE LA POLITICA CIENTIFICA EN LOS PAISES DE LA OCDE

Profundizando un poco más en la temática, encontramos que la raíz de las críticas que se está dirigiendo en contra de la política científica en los países de la OCDE, no es —paradójicamente— porque la ciencia y técnica hayan fallado, sino al contrario, porque han tenido éxito. Existe pleno consenso sobre el hecho, por ejemplo, que en términos de las metas fijadas, el resultado de la aplicación de la ciencia y tecnología en estos países fue extraordinario. Se estableció un sistema ultrasofisticado de defensa con cientos de ICBM listos a ser disparados desde bases situadas casi en el mundo entero con el apretón de sólo un par de botones y con un error de precisión no mayor de 1 Km. Se colocó un hombre en la Luna. Se construyeron cerebros electrónicos capaces de resolver complicadísimos cálculos en la millonésima parte de un segundo. Y se inundó el mercado de los países desarrollados con un surtido y una abundancia tal de bienes de consumo, que cualquiera podría creer que había comenzado la época dorada. Todo esto se logró principalmente en base a un ritmo de desarrollo de los gastos de I y D del 15% anual, lo que significaba la duplicación del "input" científico y tecnológico (y probablemente también del "output") en cada 5—6 años y la transformación del enano ermitaño de la ciencia y tecnología de los tiempos anteriores a la Segunda Guerra Mundial en un "Moloc", cuyos efectos sobre la sociedad eran cada vez mayores y más difíciles de controlar. Reconociendo que las conquistas y logros de la ciencia y tecnología de nuestra época representan "monumentos gloriosos para la civilización", Salomón pregunta con Lord Bowden, "si el precio que paga por ellos, no es el descuido de los problemas más urgentes que la civilización aun debe resolver?"<sup>18</sup> Cabe rememorar en este contexto la tesis del Club de Roma (muy debatido en muchas de sus implicaciones y conclusiones)<sup>19</sup> que la humanidad está alcanzando rápidamente o ya ha alcanzado "límites de crecimiento", por ejemplo en cuanto a la población mundial, los recursos naturales, el aumento de las metrópolis, la contaminación del medio ambiente y la congestión del tráfico. Indudablemente la explosión científica y tecnológica durante las últimas dos décadas ha contribuido en alto grado a la agudización de estos problemas. Otros, que ya señalamos, como el empeoramiento de la vida en las grandes ciudades, el rezago de determinadas zonas y un cúmulo de problemas relacionados con la creciente insuficiencia de la infraestructura social reflejada en

18) Problems of Science Policy, OCDE, 1968, pág. 14.

19) Amílcar O. Herrera, "Un proyecto latinoamericano de modelo mundial", Comercio Exterior, agosto 1972, pág. 713.

las graves insatisfacciones y tensiones sociales que han ido en incremento en muchos de los países de la OCDE, hay que agregar a la lista de los problemas que fueron agudizados por un desarrollo desproporcionado de la ciencia y la tecnología e ignorados por la política científica por mucho tiempo. Pero el problema más grave de todos es quizá el aumento del "retraso tecnológico".

Es debido a esta clase de consideraciones que el mencionado informe al Secretario General de la OCDE formuló el siguiente principio normativo, que a nuestro entender enfoca la médula de la nueva política científica: "En los últimos 15 años la ciencia recibió apoyo social en función de su papel como fuente de tecnología, de ahora en adelante tendrá igual importancia la creación de una amplia base intelectual para el control y la orientación de la tecnología".<sup>20</sup> Dennis Gabor expresó el mismo pensamiento, sólo en forma más sucinta, al señalar "hasta ahora el hombre intentó someter la naturaleza, en adelante tendrá que someter su propia naturaleza".

Esta línea de planteamientos reviste en el fondo una gran importancia política. Significa en primer lugar nada menos que el reconocimiento tácito que, el desarrollo de la ciencia y tecnología en los países más poderosos de la OCDE en los últimos 20 años fue orientado y dirigido de manera "miope" y desacertada. Queda al descubierto de repente, que para que el hombre se realice a su plenitud, no basta con protegerlo con un arsenal de armas que le quitan el sueño y con crear un menú cada vez más diversificado y extravagante de consumos para la satisfacción de sus necesidades materiales básicas. Ahora adquiere importancia —por fin— su felicidad, como dijera Lord Bowden, que no depende ni de la acumulación de armas, ni exclusivamente del consumo privado, sino que es también, y en forma creciente, una función del grado de satisfacción de sus necesidades sociales, respecto de salud, educación, vivienda, condiciones de trabajo, el aire que respira, el tráfico urbano, la estética de las metrópolis, el ruido de los aviones, el tiempo libre, etc.

En segundo lugar esto significa que los gobiernos sobre todo de los Estados Unidos y de los países más importantes de Europa Occidental reaccionaron muy lenta y tardíamente a la contingencia que esbozamos antes. Más aún, existen elementos de juicio para dudar que esta reacción, que debía reflejar las políticas científicas de estos países, sea cuantitativa y cualitativamente adecuada para satisfacer la nueva demanda de I y D de carácter social y de apoyo a los países en desarrollo. No en vano advierten los autores del citado informe del grupo ad hoc de la OCDE, el peligro en estos países de tratar de "restablecer un equilibrio de la sociedad, no en base a promover el necesario cambio, sino a través de una vana adhesión al statu quo".<sup>21</sup> El Grupo de Sussex va aun más lejos, al denunciar los procesos políticos (en el marco de la OCDE), que no supieron adaptarse a la necesidad de satisfacer las nuevas demandas sociales y que, al no

---

20) Harvey Brooks et. al., op. cit. nota 3, pág. 20.

21) Ibid, pág. 20.

orientar el esfuerzo tecnológico para su satisfacción, arriesgaron el desprestigio y el desbarajuste del sistema científico. Su sentencia sarcástica es: "El peligro de la situación actual es que se ha permitido por demasiado tiempo que la cola mueva al perro!"<sup>22</sup>

Lo que estas reflexiones implican en el fondo no es, desde luego, sólo un grave enjuiciamiento de determinados gobiernos, sino del sistema socio-político vigente en los países occidentales, que se ha demostrado incapaz de generar políticas sociales de largo alcance. Ya Lord Bowden, al referirse a la necesidad de los gobiernos norteamericanos de encontrar empleo para los vastos estratos de la población no ocupada en la producción de bienes básicos, insinuó que con sus programas de defensa y de exploración espacial, "los Estados Unidos ha creado el sistema de socorro a domicilio más extravagante, más sofisticado y más peligroso que jamás fue diseñado por una nación en tiempos de paz".<sup>23</sup> Lo que se ha puesto en tela de juicio no son, por lo tanto, sólo las metas que han fijado a la ciencia estos sistemas políticos, también lo han sido los objetivos fijados al desarrollo de la sociedad occidental. Don K. Price planteó la interrogante fundamental para los Estados Unidos al preguntar: "Cómo se supone que la ciencia, con todo el poderío nuevo, esté relacionada con nuestros objetivos y valores políticos y con nuestro sistema económico y constitucional?"<sup>24</sup> Aún más tajante es la observación de Rabinowitch: "En tela de juicio está la capacidad del sistema democrático y representativo de gobierno para hacer frente a los problemas que han surgido a raíz de la revolución científica".<sup>25</sup> Reformulando estos planteamientos, quizá la pregunta básica que cabe hacer es la siguiente: Después de haber dado lugar ya a dos revoluciones científicas, serán estos sistemas políticos capaces de hacer la revolución social? Esta es la duda que asalta a muchos investigadores en el occidente, aun ahora que su política científica atraviesa por un periodo de reajuste y reorientación.

Lo que se viene postulando a través de este tipo de preocupaciones es, que si en el pasado la política científica fue concebida como política para la ciencia, ahora debe ser concebida cada vez en mayor medida como ciencia para la política. Los objetivos políticos imperantes en los países de la OCDE sientan las pautas y prioridades del desarrollo científico, lo que ahora se necesita es que la ciencia sirva a la política de una manera directa para la fijación de los objetivos nacionales fundamentales y de las respectivas prioridades, aun en esferas tales como la participación de las masas en los procesos de decisión en la planificación urbana y rural e incluso en la política exterior. Esto implica que los encargados de la formulación de la política científica deben actuar de un modo mucho más intensivo como la "concentración de cerebros de los gobiernos, para

---

22) C. Freeman et. al., op. cit. pág. 367.

23) Problems of Science Policy, OCDE, 1968, pág. 37.

24) Don K. Price, "The Scientific Estate", 1965, pág. 3.

25) Ibid, pág. 10.

evitar que intereses económicos pequeños y horizontes políticos limitados fijen el curso del proceso social y promover el estudio audaz y de largo vuelo de la sociedad futura, a la cual se quiere llegar, y que con la ayuda de una ciencia y tecnología orientada a este fin podrá ser realidad algún día. Es en este contexto que los autores del señalado informe de la OCDE recomendaron la creación de agencias centrales con las funciones de proyección, pronóstico y análisis de las estructuras y procesos socioeconómicos y la tarea específica de “asegurar que (la política científica) correspondía a las metas cambiantes, que se base en horizontes objetivos de largo alcance y que exista una base adecuada de conocimientos para la formulación de nuevas metas”.<sup>26</sup> Resulta claro que en relación con esta tarea les incumbirá a las ciencias sociales desempeñar un papel decisivo y asumir la responsabilidad que les compete para guiar la civilización contemporánea en dirección de la paz y la felicidad.

### III. LAS PERSPECTIVAS DEL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLÓGICO EN AMÉRICA LATINA

Al volver nuestra atención hacia América Latina, lo primero que cabe reconocer es que el debate en torno a su política científica se encuadra en un marco de condiciones socio-políticas muy diferentes de las que imperan en los países de la OCDE. No podemos aquí analizar en profundidad estas diferencias y sus causas, por demás ya ampliamente conocidas. Sólo queremos señalar que la política científica en este continente no atravesó en su trayectoria a través de las últimas dos décadas, ni por una etapa de “guerra fría” ni por una etapa de “economicismo ingenuo” por las cuales pasaron, por ejemplo, los Estados Unidos y los países de Europa Occidental, si bien América Latina sintió en múltiples formas reiteradamente sus efectos. Los comienzos de la política científica latinoamericana no se remontan a más allá de la mitad de la década del 60 y considerando que hasta entonces pertenecía, parafraseando a Stevan Dedijer, al “desierto de investigación”, bien podría alegrarse que partiendo prácticamente de cero y aprovechándose de las enseñanzas y experiencias en materia de política científica de los países desarrollados, América Latina podría iniciar un vigoroso despegue en este campo.

Las realidades, sin embargo, son otras. El atraso científico y tecnológico latinoamericano es —como ya apuntamos antes— abismal en casi todas las esferas y rubros. La gran mayoría de los países de la región no asignan más que entre un 0,2 y 0,3% de su producto bruto a I y D, en comparación con el 2—3% en los países desarrollados; siendo Cuba con el 1,2% en 1969 la única memorable excepción.<sup>27</sup> En cuanto a la cantidad de investigadores científicos dedicados a actividades de I y D puede estimarse que en 1970 aun no superaba los 25.000, una ci-

---

26) Harvey Brooks et. al., op. cit. pág. 69.

27) La Política científica en América Latina — 2, Estudios y Documentos de Política científica, UNESCO, 1971, pág. 24.

fra tres veces menor que el personal ocupado en estas tareas en la RFA en 1969 y doce veces menos considerado el número de investigadores por cada 10.000 habitantes.<sup>28</sup> Pero este atraso no quiere decir que no existen en América Latina estructuras e intereses que han obstaculizado y que siguen obstaculizando un genuino desarrollo científico y tecnológico en la región y que son responsables del hecho denunciado ya por Marcos Kaplan de que “el clima social, político e ideológico en América Latina ha sido y es desfavorable a una ciencia libre, crítica e innovadora”. No se pretende en este contexto desconocer los diversos avances que se han logrado en este campo durante los últimos años con la ayuda de organismos nacionales, regionales e internacionales.

Sobre todo la UNESCO, ONUDI, OEA y JUNAC\* han auspiciado numerosos estudios con el fin de analizar el atraso de la ciencia y tecnología en el continente e iniciado valiosos programas de apoyo ya sea para inventariar el potencial científico y tecnológico existente, sentar las bases institucionales para la formulación de políticas científicas o para fortalecer la capacidad de los países latinoamericanos para velar mejor por sus intereses respecto a la transferencia de tecnologías, siendo esto, por ejemplo, la finalidad del “Plan Piloto” de la OEA. De considerable importancia es también el Plan Regional para la Aplicación de la Ciencia y Tecnología, elaborado hace poco según las pautas fijadas en el “Plan Mundial de Acción para la segunda década de Desarrollo”, por el Comité Asesor del ECOSOC.\*\* Lo más importante de estos esfuerzos conjuntos es, probablemente, que han promovido una creciente toma de conciencia de los complejos problemas implícitos en una política científica y que han aportado no sólo un análisis cuantificado de la situación de atraso de la ciencia y tecnología en Latinoamérica, sino también una visión sobre las necesidades y posibilidades de superarlo.

No es menos cierto, sin embargo, que según el criterio de un creciente número de prominentes investigadores latinoamericanos, como Wionzcek, Amílcar Herrera, Jorge Sábato, Varsavsky y Jaguaribe, estos esfuerzos resultan insuficientes en términos comparativos y que la “brecha tecnológica” va aumentando, sin que existan soluciones inmediatas a la vista. Después de un breve lapso de optimismo, derivado más bien del exterior y basado en la creencia de que un aumento en los gastos de I y D de la correspondiente ayuda de los países desarrollados, se traduciría automáticamente en un crecimiento autosostenido de la estructura y productividad científica y tecnológica, emergió más bien una etapa de “alarma”. Su tenor parece ser, que América Latina se encuentra atada a estructuras económicas y socio-políticas que impiden romper el estancamiento secular en este campo y la dependencia científica y tecnológica cada vez más notoria, a la cual está sometida América Latina dentro del esquema de dominación aún más peligroso

---

\* Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), Organización de Estados Americanos (OEA), Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC).

\*\* Economic and Social Council of the United Nations (ECOSOC).

28) Bundesberich Forschung IV, tomo 3, cuadro 31, pág. 127.



que la dominación puramente económica. Está en juego, advierte Jaguaribe, “el acceso o pérdida de acceso a las condiciones propias de las que depende la posibilidad de auto-determinación nacional de las sociedades latinoamericanas!”<sup>29</sup>

Las conclusiones a que llegan estos autores se ven confirmadas en las siguientes cifras que ratifican el hecho de que “brecha científica y tecnológica” realmente tiende a aumentar en América Latina. Comparemos con esta finalidad el probable futuro desarrollo de los gastos de I y D de América Latina y los Estados Unidos, lo que debe proporcionar algunos elementos de juicio al respecto.

#### GASTOS DE I y D EN LOS ESTADOS UNIDOS Y AMERICA LATINA En millones de dólares

|                | 1970   | 1980   | 1990   |
|----------------|--------|--------|--------|
| Estados Unidos | 26.300 | 41.400 | 61.200 |
| América Latina | 400    | 1.400  | 4.300  |

De estas cifras se desprende a primera vista que la distancia entre los gastos de A y D entre los Estados Unidos y América Latina lejos de disminuir tiende a crecer en términos absolutos. De aproximadamente 26.000 millones de dólares en 1970 asciende a 40.000 millones en 1980, para situarse a cerca de 57.000 millones en 1990. Para los Estados Unidos nos basamos, para 1980, en una proyección de la National Science Foundation, que parte del supuesto que el gasto de I y D del sector público y privado va a continuar aumentando, manteniéndose en un 2.5% del producto bruto, lo que de ningún modo es inverosímil, dado que el actual período de reajuste de la política científica en este país seguramente conducirá a mayores ritmos de crecimiento en el futuro no lejano.<sup>30</sup> En cuanto al año 1990, basamos el cálculo utilizando una tasa de crecimiento del producto bruto relativamente modesta, de 4% anual. En lo que se refiere a América Latina se presume una tasa ambiciosa del 12% de los gastos de I y D, pero que se considera factible (también por Amílcar Herrera), si los países de la región realizan esfuerzos sostenidos por elevar la baja proporción del monto de I y D en el producto bruto.

Es decir, aún en el caso de que los gastos de I y D crezcan en América Latina a un ritmo considerablemente mayor que en los Estados Unidos, su distancia en términos absolutos aumentaría. Lo que es peor, esta tendencia conservaría toda su validez aun en el caso improbable que el “R & ratio”\* bajara en los Es-

29) Helio Jaguaribe, “Ciencia y Tecnología en el contexto Sociopolítico de América Latina”, Universidad de Tucumán, 1971, pág. 55.

30) National Science Foundation, “National Patterns of R&D Resources”, NSF 72-300, pág. 5. Se quiere destacar que la “R&D ratio” alcanzó en los Estados Unidos el 3% en 1964

\* Tasa de Investigación y Desarrollo.

tados Unidos al 2%. En realidad el atraso de América Latina en este campo se acrecentaría aún más, ya que en otros países de la OCDE los gastos de I y D crecen más rápidamente que en los Estados Unidos. En la RFA los gastos de I y D aumentaron, por ejemplo, en el período 1967—72 a un ritmo anual de 14% y según los planes del Bund el crecimiento de estos gastos están programados hasta 1975 en un 13,2% sin considerar la investigación universitaria para fines específicos que experimentará un crecimiento aún más rápido.<sup>31</sup> En Japón la respectiva tasa de crecimiento aumentó del 14,8% en los años 1963—66 al 24,1% en el período 1967—69 y alcanzó el 28,1% en 1970, sin que existan indicios de ritmos más lentos en el próximo futuro.<sup>32</sup>

No pretendemos, desde luego, basar nuestras conclusiones sólo en el desarrollo comparativo de los gastos de I y D, pero creemos que este indicador es un buen índice de la evolución previsible de la "brecha" tecnológica de América Latina. Es probable que la preparación del personal científico y tecnológico ocupado en I y D alcance niveles superiores hasta 1990 y que una creciente parte del output de I y D de los países de la OCDE, sobre todo en los sectores sociales, del medio ambiente etc., encontrará aplicación en los países en desarrollo, pero aun así la correlación no cambia fundamentalmente. A las mismas conclusiones se llegaría comparando el número de personal científico dedicado a tareas de I y D en América Latina y en los países de la OCDE. En la República Federal Alemana este número creció de cerca de 52.000 en 1964 a casi 73.500 en 1969, o sea en un 42% en sólo cinco años, en tanto que Japón logró aumentar este número en 87.000 en 1961 a 194.300 en 1971, o sea en un 100%. Desafortunadamente no existen estadísticas históricas sobre el respectivo crecimiento en América Latina. Si bien es cierto que el número de egresados en las universidades ha aumentado considerablemente en los últimos años, la notable fuga de cerebros y la evidente sub-utilización de investigadores calificados en la mayoría de los países de la región, son factores que aconsejan un prudente escepticismo. El aumento de personal científico empleado en tareas de I y D es, de todos modos, manifiestamente inferior al ritmo en los más importantes países de la OCDE y en los países socialistas.

Vemos, por último, una variante muy optimista. Asumiendo que el producto bruto de la región crezca de 1970 hasta 1990 al ritmo de 6% anual, postulado por la Estrategia Internacional de Desarrollo, se alcanzaría en 1990 un producto con un valor de aproximadamente 470 mil millones de dólares a precios de 1960. Considerando ahora que el 2% de este producto se llegará a asignar al desarrollo de la ciencia y tecnología, obtendríamos la cifra respetable de 9,4 mil millones de dólares. Obviamente esta asignación mejoraría las perspectivas latinoamericanas en este campo, pero —y esto hay que destacarlo— no significaría revertir la tendencia de deterioro de su posición frente a los países desarrollados.

---

31) Forschungsbericht. IV der Bundesregierung, Bonn, 1972, págs. 133 y 138.

32) Summary White Paper in Science and Technology, abril 1972, Tokio, pág. 2 y cuadro II —I, pág. 70.

Debe ocuparnos ahora la pregunta hasta qué grado la ayuda prestada por los países desarrollados podrá detener el progresivo deterioro de su situación. Veamos al respecto las metas que se señalan en el Plan Mundial de Acción para la aplicación de la Ciencia y Tecnología al Desarrollo para la década 1970—80. En primer lugar este plan prevé para fines de la década una asignación del 0,05% del Producto Bruto de los países industrializados para el desarrollo de la ciencia y tecnología en los países del Tercer Mundo. En segundo lugar, plantea que deben dedicar el 5% de sus gastos de I y D para fines no militares a la investigación de problemas de los países en desarrollo —una tarea a realizarse en los propios países desarrollados. Lo que significan estas programaciones en cifras redondas— extrapolándolas hasta 1990 puede apreciarse en el cuadro siguiente:

**METAS DE AYUDA PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA  
EN LOS PAISES EN DESARROLLO**  
(en millones de dólares)

|                            | 1970         | 1980         | 1990         |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|
| PB de países desarrollados | 2'500.000    | 4'000.000    | 6'500.000    |
| I y D no militar           | 45.000       | 70.000       | 111.000      |
| 0,05% del PB               | 1.250        | 2.000        | 3.250        |
| 5% de I y D no militar     | 2.250        | 3.150        | 5.000        |
| <b>TOTAL</b>               | <b>3.500</b> | <b>5.150</b> | <b>8.250</b> |

A título de aclaración señalamos que nos basamos en este cuadro en las estimaciones contenidas en el mismo Plan Mundial. Para la extrapolación hasta 1990 se ha asumido un crecimiento de 5% del Producto Bruto.<sup>33</sup> Aceptando en forma optimista que América Latina llegara a beneficiarse con un 25% del total de la ayuda programada, se obtendrían aportes de 1,25 y 2,0 mil millones de dólares para 1980 y 1990 respectivamente, montos obviamente considerables, pero que en definitiva, tampoco bastarían para cambiar el rumbo de la tendencia a la cual ahudimos anteriormente. Además, como estos aportes no revisten carácter obligatorio, siendo la experiencia de la década pasada, en relación con la meta del 1% del PB fijado por las Naciones Unidas un ejemplo negativo y, por otra parte, como será muy difícil llevar a cabo I y D por los países en desarrollo del orden del 5% de los gastos de I y D no militares de los países avanzados, el cumplimiento de estas metas queda sujeto a dudas.

En resumen, considerando tanto los esfuerzos propios como la ayuda internacional, las posibilidades reales de acortar la distancia que separa la gran mayoría de los países latinoamericanos de los grandes centros que monopolizan

33) Plan Mundial de Acción para la Aplicación de la Ciencia y Tecnología para el desarrollo, ONU, 1971, pág. 59, 61.

el "output" científico y tecnológico a nivel mundial, parecen muy remotas en lo que resta de este siglo. Siempre y cuando las condiciones socio-políticas y económicas determinantes de su desarrollo no cambien profundamente, la posibilidad de llenar la "brecha tecnológica" en base a un potencial científico y tecnológico comparable al "input" y "output" de estos centros, será en América Latina tarea del siglo XXI y más bien del período 2050 a 2100.

Puede ser que esta proyección sea demasiado pesimista y ojalá que sea así. Seguramente es inaceptable sobre todo para aquellos latinoamericanos que no se resignan a aceptar que América Latina siga siendo un continente rezagado y dependiente, económica y tecnológicamente, por un tiempo casi indefinido. Y debe ser inaceptable también para los países desarrollados, no por razones morales, sino por su interés intrínseco en lograr un verdadero equilibrio socio-económico y una estabilidad política duradera en el mundo.

## CONDICIONES ADVERSAS PARA UN AUTENTICO DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA EN AMERICA LATINA

La razón por la cual nos inclinamos a creer que nuestro pronóstico —por insatisfactorio que sea— se basan en una alternativa de desarrollo posible y hasta probable, es la opinión compartida por muchos investigadores de que existe un marco de condiciones políticas y económicas que es, y que será aun por algún tiempo, el obstáculo fundamental para un desarrollo científico y tecnológico mucho más ambicioso y más de acuerdo con las necesidades y aspiraciones latinoamericanas. Señalamos a continuación las principales condiciones que a nuestro entender son decisivas.

### A. CONDICIONES PROPIAS DE AMERICA LATINA

**SISTEMAS SOCIO-POLITICOS ANACRONICOS.** En la gran mayoría de los países latinoamericanos rigen aun sistemas socio-políticos que se han demostrado históricamente incapaces de promover un desarrollo socio-económico renovador y dinámico y que han facilitado grandemente a que en menos de un siglo y medio la región entera cayera en una abismal dependencia científica y tecnológica. Según un gran número de economistas y sociólogos latinoamericanos, sus regímenes tradicionales, principalmente las viejas dictaduras militares, servían a una estructura de poder en manos de élites oligárquicas, caracterizadas por modelos económicos que se basan en la exportación de materias primas e importación de bienes manufacturados, lo que no requiere de un gran esfuerzo científico y tecnológico propio. Por otra parte, algunos regímenes de corte más reciente, ya sean de carácter populista, pseudo-democráticos o desarrollistas, por cuanto sus élites mantienen fundamentalmente la misma estructura de poder, basado en parte en un modelo económico de sustitución de importaciones o industrialización, dominado en alto grado por intereses extranjeros, han favorecido

siempre la importación de tecnologías y desatendido la investigación científica y el desarrollo tecnológico propio.<sup>34</sup> Es lógico, que las clases dominantes de estos regímenes, que derivan enormes beneficios de los desequilibrios estructurales y sociales imperantes en sus respectivos países, se resistan tenazmente a intervenciones estatales masivas a favor de cambios profundos en la sociedad y dirigidas a apoyar a una ciencia y tecnología nacionales, que afectarían profundamente esas estructuras y sus intereses. Mientras estos regímenes sigan dominando la escena política en el continente, representarán, por lo tanto, un fuerte obstáculo a la formulación e implementación de políticas científicas adecuadas.

**INESTABILIDAD POLITICA Y ECONOMICA.** El período de inestabilidad política por el cual atraviesa actualmente América Latina es sin duda el síntoma inequívoco de una estructura en crisis y en transformación y como tal no debería interpretarse como un fenómeno absolutamente negativo, sino como un síntoma más bien saludable. Es muy probable que América Latina deba pasar por este período de grandes tensiones y conflictos sociales y que de él surjan lenta y dolorosamente los cimientos de una nueva sociedad. Sin embargo, para la formulación e implementación de políticas científicas a largo plazo, armonizadas con proyecciones del desarrollo futuro de la sociedad y para la cooperación internacional en este campo, la falta de continuidad e inestabilidad política, que a menudo trae por secuela cambios bruscos y drásticos y efectos paralizadores para los esfuerzos legislativos o ejecutivos, con los problemas económicos que acarrea, es un factor negativo. Mirando hacia el futuro, resulta más probable que durante los próximos 10 a 15 años esta inestabilidad política en el continente crezca en vez de disminuir, lo que necesariamente afectará los esfuerzos por dinamizar la ciencia y tecnología latinoamericanas.

**DIVISION POLITICA.** Creemos que este factor incide en el desarrollo científico y tecnológico de América Latina en un doble sentido, ideológico y geopolítico. Por una parte —y partiendo del supuesto que la unidad latinoamericana es un objetivo político, económico y cultural legítimo— la división del continente en un mosaico de regímenes políticos diferentes, en parte con intereses e ideologías antagónicas, es para los fines de integración económica y elaboración de políticas comunes, como por ejemplo para el tratamiento de la transferencia de tecnología extranjera o la cooperación o división del trabajo en el campo de la investigación y desarrollo, causa de roces ideológicos y celos nacionalistas constantes. Por otra parte el fraccionamiento de América Latina en más de una veintena de estados, de los cuales más de la mitad, en cuanto a población, territorio y recursos, son entidades geopolíticas de extrema fragilidad, resulta una notoria desventaja. Muchos de estos países, por su tamaño, dependencia y estructura carecen por ejemplo de mercados internos que permitan economías de escala y una demanda tecnológica, así como de los recursos requeridos para el vigoroso

---

34) Helio Jaguaribe, op. cit., pág. 44. Véase también Amílcar O. Herrera, "Ciencia y política en América Latina", pág. 46.

desarrollo de un sistema científico y tecnológico autóctono, por lo que dependen en alto grado de la cooperación regional e internacional.

**FALTA DE UN GRAN ESTIMULO COMUN.** “La política científica” dice Salomón, “nace de la guerra y no de la paz!”<sup>35</sup> Esta tesis, por muy frívola que parezca, fue corroborada durante la Segunda Guerra Mundial y la era de la post-guerra, y reviste significado también para este continente. América Latina, por lo dividida que está desde los tiempos de Bolívar, carece de un enemigo externo que constituya una inminente amenaza a la soberanía territorial de sus países. Quizás le falta este poderoso factor de peligro, que obligaría a sus miembros a unirse, a movilizar todos sus recursos materiales y espirituales, a instituir programas de emergencia nacional y continental y a producir la necesidad y la mística capaces de superar viejas estructuras y despertar las insospechadas fuentes de creatividad e inventiva que dormitan en sus pueblos y que pudieran echar a andar el motor de una genuina revolución científica y tecnológica latinoamericana. Europa continental avanzó científica y tecnológicamente durante las guerras napoleónicas al quedar aislada de Inglaterra. La industrialización de América Latina recibió un impulso al interrumpirse sus relaciones económicas normales con los países beligerantes durante la última guerra y Cuba sólo logró dar firmes pasos en dirección a un ambicioso desarrollo científico y tecnológico enfrentando graves amenazas externas y el aislamiento. Puede ser que la dominación que ejercen poderosos consorcios internacionales y determinados centros legemónicos sobre América Latina pueda, en alguna medida, cumplir esta función de acicate, pero constituye aun, de todos modos, una amenaza más sutil y compartida en desigual medida por los países de la región.

**FALTA DE UNA CLASE EMPRESARIAL DINAMICA.** En término medio el empresario latinoamericano, como ha sido destacado por investigadores como Antonio García, F. Henrique Cardoso y Amílcar Herrera, no corresponde al prototipo schumpeteriano, dinámico, creador e innovador. A. Herrera ve en sus características— actitud mercantilista, confianza en la protección estatal para compartir y sobrevivir, complejo de inferioridad con respecto a la capacidad extranjera, planificación a corto plazo, etc.— uno de los mayores impedimentos al progreso tecnológico de la industria latinoamericana.<sup>36</sup> Por estas y otras causas esta clase empresarial dejó de crear una demanda científica y tecnológica, como por ejemplo el empresariado norteamericano o europeo (a las universidades e institutos de investigación), prefiriendo importar la tecnología y el know-how del extranjero. Se desperdició así la posibilidad de ir creando un potencial científico de investigación nacional. La costumbre de las filiales de las grandes empresas transnacionales de adquirir su tecnología de sus casas matrices contribuyó al “vacío investigativo” que América Latina constituye hoy. Este patrón no cambia-

---

35) Jean-Jacques Salomon, Institutional Aspects, en “Problems of Science policy”, OCDE, 1968, pág. 41.

36) Amílcar O. Herrera, “Ciencia y política en América Latina”, México, 1971, pág. 127.

rá de hoy a mañana. Al contrario, es previsible que la inestabilidad política, el creciente intervencionismo estatal, el fantasma de las nacionalizaciones, problemas laborales, reformas tributarias, etc. tornen a la clase empresarial aun menos dispuesta a arriesgar sus recursos en proyectos locales de investigación y desarrollo. Dado que el sector privado nacional y extranjero seguirá desempeñando un papel importante en América Latina, su comportamiento tradicional actuará como un freno adicional en esta esfera, particularmente en aquellos países, como por ejemplo Chile —y esto es una gran paradoja— en donde el Estado se apresura a dar al desarrollo de la ciencia y tecnología un dinámico impulso.

## B. CONDICIONES EXTERNAS

**DEPENDENCIA POLITICA.** Tanto se ha escrito sobre este particular que no estimamos necesario insistir mayormente en él. Hasta hoy día la principal fuerza hegemónica ejerce en la región una influencia y dominación política muy fuerte, estas obedecen a sus intereses estratégicos vitales en el hemisferio. Estos intereses, con pocas excepciones, siempre han coincidido con los de las clases dominantes y siempre sus mecanismos han tratado, como apunta Marcos Kaplan, “de crear condiciones favorables para el intervencionismo manipulador en la sociedad y la política nacionales, a fin de consolidar un modelo de estabilidad al servicio del statu-quo de las inversiones... y tratando de obstaculizar o seleccionar los cambios o impedir todo desarrollo revolucionario”.<sup>37</sup> Muchos autores latinoamericanos sospechan, por lo tanto, que los programas de las agencias y organismos norteamericanos en América Latina en docencia e investigación, en defensa de los intereses de las empresas transnacionales, en su insistencia en el control de la natalidad y en el uso de “tecnologías apropiadas” así como en la importancia del aporte científico y tecnológico del sector privado, y en la propagación de sus patrones de consumo en el fondo sólo sirven al propósito de perpetuar la “brecha tecnológica” en un alto nivel e impedir el despliegue de políticas científicas libres de ataduras foráneas e inspiradas en las necesidades nacionales.<sup>38</sup>

**LAS RELACIONES ECONOMICAS INTERNACIONALES.** Ya en la primera parte del presente trabajo señalamos la manera adversa en que los mecanismos de mercado y la producción para la sociedad de consumo en los países de la OCDE, afectan al desarrollo de la ciencia y tecnología en los países en vías de desarrollo. Aún más perjudiciales, a estos fines son las relaciones económicas internacionales, culpables del “estrangulamiento” de las economías latinoamericana-

---

37) Marcos Kaplan, “La crisis de la ciencia política latinoamericana”, en “América Latina, ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad”, Santiago, 1970, pág. 191.

38) Véase el agudo análisis de Darcy Ribeiro, “Política de desarrollo de la Universidad Latinoamericana” en América Latina, Ciencia y Tecnología en el Desarrollo de la Sociedad, pág. 14.

nas, denunciadas por Raúl Prebisch. El estrecho nexo entre este estrangulamiento y el atraso científico y tecnológico no fue denunciado sólo en América Latina. En el informe mencionado dirigido al Secretario General de la OCDE se advierte, por ejemplo que "la organización presente de las relaciones económicas internacionales en base a un mercado con reglas fijadas por los países avanzados, a menudo consciente o inconscientemente en su propio interés", es una causa importante de este atraso en los países en desarrollo.<sup>39</sup> El desventajoso régimen de intercambio, la inestabilidad de los precios de materias primas, principal fuente de divisas de muchos países latinoamericanos, las limitaciones a la exportación de sus productos manufacturados, las fluctuaciones monetarias y las condiciones de crédito, son algunos de los factores que condicionan las posibilidades y las políticas de desarrollo en el campo científico y tecnológico, como repetidamente fue destacado por la CEPAL y la UNCTAD. El régimen internacional de patentes, discriminatorio en sus efectos para los países en desarrollo y el proceso de sustitución de materias primas naturales son otras condiciones que coaccionan la autodeterminación de la política científica en América Latina y que seguirán restringiendo su desarrollo en las décadas venideras.

Considerando estas condiciones externas e internas en su conjunto, configuran, en realidad, un panorama poco alentador para el futuro inmediato. Con razón un creciente número de intelectuales latinoamericanos, conscientes de esta perspectiva gris, se niegan a conformarse con el cauce actual que parece relegar la independización de América Latina en el campo de la ciencia y tecnología a la segunda mitad del siglo XXI. Ellos buscan afanosamente un sendero que permita abrir este callejón sin salida y romper el esquema de "inmovilismo dinámico", al cual condenan las estructuras imperantes el desarrollo de una gran parte de la sociedad latinoamericana.

Como consecuencia de esta desilusión se ha intensificado la tendencia de un creciente nacionalismo latinoamericano. Presenciamos en la actualidad, en cierta manera, el redescubrimiento de América Latina por los latinoamericanos. Es la reivindicación del derecho de este Continente a sus recursos, a su organización social propia, a su felicidad propia y también a una política científica propia, conducente a una sociedad moderna, pero humana y feliz. Este latinoamericanismo cada vez más pujante conduce, en parte, como ya lo señaló el grupo de Sussex en uno de sus estudios, "a una tendencia de reciente autarquía y aislacionismo".<sup>40</sup> Esta tendencia conlleva así el peligro de concebir el desarrollo científico y tecnológico en forma demasiado desligada de la ciencia y tecnología desarrolladas por los países más adelantados, cayendo, en cierta manera, en otro extremismo, que obstaculizaría la necesaria cooperación bi y multinacional y el aprovechamiento del caudal de conocimientos científicos y tecnológicos generados por los países desarrollados, indispensable si los países latinoamericanos pre-

---

39) Harvey Brooks, op. cit. nota 3, pág. 52.

40) C. Freeman et. al., op. cit. nota 6, pág. 397.



tenden algún día cerrar la “brecha tecnológica” vigente. Por otra parte, esta tendencia latinoamericanista ha permitido escudriñar el horizonte intelectual en busca de caminos propios.

Según Varsavsky, la imposibilidad de alcanzar un nivel científico y tecnológico comparable con el de los países industrializados en un período aceptable, obliga a pensar los problemas en términos totalmente diferentes. Este investigador exige el rechazo de la política científica de los países avanzados con sus criterios de “competitividad” y “rentabilidad” de la ciencia y tecnología, por servir a una sociedad incompatible e indeseable para América Latina, y plantea la necesidad de conceptuar para el continente un modelo de desarrollo científico y tecnológico en función de un sistema social diferente, de un “socialismo creativo” y del “hombre nuevo”, opuesto a la sociedad de consumo.<sup>41</sup> Planteamientos audaces como estos, por muy alejados que parezcan de la dura realidad que impera en el continente, sitúan el debate sobre la política científica en América Latina en torno a las interrogantes más profundas, el tipo de sociedad que se quiere construir y sus objetivos y valores.

## ALGUNAS CONCLUSIONES GENERALES

Al repasar en lo que se ha venido planteando a lo largo del presente trabajo, la conclusión más importante es, probablemente, que la situación actual del desarrollo científico y tecnológico en América Latina y sus perspectivas inmediatas son considerablemente más dramáticas de lo que se opina generalmente en el continente y en los países desarrollados. Para no detenernos en una simple constatación de un hecho, nos animamos a formular a continuación algunas ideas sobre las condiciones más importantes que en nuestra opinión son necesarias para que los países latinoamericanos puedan lograr ritmos de desarrollo capaces de alcanzar estructuras y niveles de ciencia y tecnología comparables con las del mundo industrializado.

- a) El primer requisito, y quizá el más importante a nuestro modo de ver, es la necesidad de promover la realización de cambios profundos en la sociedad latinoamericana misma. Coincidimos con el planteamiento de Amílcar Herrera que, “en cuanto no se rompan las estructuras del atraso —dependencia externa, mecanismos internos de poder en manos de las minorías tradicionales privilegiadas, etc.— no existe ninguna posibilidad de romper realmente el estancamiento científico de la región”.<sup>42</sup> Los sistemas socio-políticos basados en un “lesferismo” caduco, tendrán que ser sustituidos por regímenes populares y gobiernos dispuestos a realizar transformaciones básicas y que sean capaces de planificar el desarrollo y movilizar los recursos nacionales para llegar a una sociedad racional, solidaria e igualitaria. Para que la

---

41) Oscar Varsavsky, “Hacia una política científica nacional”, Buenos Aires, 1972, págs. 22 y 26.

42) Amílcar O. Herrera, op. cit. pág. 191.

política científica nacional logre transformar realmente la ciencia y tecnología en un motor eficaz de este proceso de cambio, no bastará con elevar el por ciento del Producto Bruto destinado a la creación de un potencial de investigación y desarrollo autóctono, ni con la creación de la infraestructura institucional. Mucho más importante y difícil será la generación de una creciente demanda científica y tecnológica local y de las motivaciones y estímulos indispensables para la autoalimentación y creación de un sistema científico productivo e imaginativo, así como la constante y audaz definición y redefinición de las metas y objetivos fundamentales de la sociedad, que deben ser las pautas decisivas para la política científica.

- b) El segundo requisito que nos parece igualmente importante, es la aceleración del proceso integracionista en América Latina en general y, en particular, en el campo científico y tecnológico. En vista de la escasez de los recursos y los enormes costos que significan los programas y proyectos de I y D en la cada día más compleja gama de disciplinas científicas y aplicaciones económicas y sociales, es preciso avanzar en dirección no sólo de una racional división de trabajo, sino de la programación e implementación de esfuerzos científicos y tecnológicos comunes con miras de analizar y encontrar soluciones a los problemas y necesidades que los países latinoamericanos tienen en común. Los expertos de la OCDE plantean que, de acuerdo con la experiencia en los programas conjuntos de agrupaciones como EURATOM, ELDO y ESRO\*, ellos deben tener un carácter estrictamente suplementario a los esfuerzos nacionales.<sup>43</sup> En esta relación cabe recalcar, sin embargo, que los países de la OCDE, sobre todo los Estados Unidos, apón y los países miembros de la CEE\*\*, ya disponen de una estructura científica articulada y muy sofisticada causa de interminables rivalidades. Transplantar la mencionada fórmula al escenario latinoamericano, significaría insertar en su embrionaria concepción de la política científica desde el mismo comienzo, el germen de la discordia que brotará en la medida que avance el desarrollo del potencial nacional, cuando existe la posibilidad, como por ejemplo en los países del Pacto Andino, de evitar costosas duplicaciones de esfuerzos en I y D y promover una equitativa repartición de trabajos y programas de acción comunes desde un inicio. Por otra parte reviste interés en esta relación la preocupación de muchos renombrados autores norteamericanos y europeos, como Lord Bowden, Don K. Price, J. Salomon y C. G. Oldham, Freeman y Cooper del Grupo de Sussex, si la investigación para fines civiles en los países de la OCDE podrá adquirir el mismo impulso que la para fines militares! Esta preocupación, reformulada para aplicar a América Latina, podría

---

\* European Atomic Energy Community, European Space Vehicle Launcher Development Organization, European Space Research Organization.

43) Harvey Brooks, et. al., op. cit. nota 3, pág. 48. Véase también Amílcar O. Herrera, op. cit., pág. 191.

\*\* Comunidad Económica Europea.

rezar así: ¿Serán los países latinoamericanos, ya sea a nivel regional o sub-regional, capaces de dar origen a una mística que produzca los consensos necesarios para aunar esfuerzos y concertar un desarrollo científico y tecnológico integral?

- c) El tercer requisito, desde nuestro punto de vista, es un cambio tanto cuantitativo como cualitativo del papel que desempeñan los países ricos ante los pobres. Sólo si los países desarrollados acceden a una real reestructuración de las reglas que rigen las relaciones económicas internacionales, reorientan la I y D de sus sectores privados en beneficio de los países subdesarrollados y aumentan radicalmente su ayuda bilateral y multilateral al Tercer Mundo, existe la posibilidad de nivelar, en un futuro no demasiado lejano, el profundo desequilibrio económico y científico-tecnológico de hoy.

La condición previa para que esto suceda sería un profundo viraje en las relaciones políticas existentes entre las grandes potencias, que haría posible desenterrar el espejismo de conflagraciones nucleares, poner fin a la carrera armamentista y acordar un modo de convivencia y colaboración activa en la única guerra justificada, la dirigida contra los males sociales que aun aquejan a las mismas sociedades avanzadas y la dirigida contra el subdesarrollo, que aflige a dos terceras partes de la humanidad. No cabe la menor duda, que reduciendo drásticamente los presupuestos de defensa y para programas de prestigio y concentrando los recursos financieros y humanos liberados en programas de I y D de genuina relevancia económica y social, facilitando la irrestricta y masiva transferencia de los resultados de la investigación tecnológica y social a los países en desarrollo, promoviendo decididamente su capacidad de creación propia, e intensificando una verdadera colaboración científica internacional, libre de antagonismos y rivalidades estériles, se llegaría a ganar esta guerra, una guerra que el mundo desarrollado, por su propio interés, no debe perder. Desde luego, que estos requisitos se cumplan, no es hoy más que una vaga esperanza. Sería demasiado ingenuo creer que los cambios enunciados, tanto en América Latina como en las relaciones entre las super potencias, podrían convertirse en realidad en un período muy próximo. Resulta muy difícil creer, sobre todo que las tendencias señaladas en la arena internacional, puedan cristalizarse mientras en los grandes países occidentales no se produzcan transformaciones socioeconómicas internas y el peso de los intereses de los poderosos consorcios transnacionales siga orientando en alto grado, sus decisiones políticas. Para que estas perspectivas se conviertan en realidad sería necesario, desde luego, que también los países socialistas adecúen sus políticas de desarrollo a las nuevas exigencias y aumenten considerablemente sus compromisos de ayuda a los países del Tercer Mundo.

No quisiéramos, sin embargo, finalizar este trabajo sin una nota de fe y de convicción que el hombre hará realidad esta esperanza. Ya hoy se vislumbran

en el horizonte indicios alentadores que dejan entrever que los requisitos trazados quizá no sean tan utópicos como parezcan.

En América Latina, a nivel nacional, la tendencia renovadora y revolucionaria se afirma y profundiza. Los procesos políticos en Cuba, Perú y Chile son fehacientes ejemplos que está en marcha, la transformación de las estructuras anacrónicas y la reivindicación de las aspiraciones sociales de las grandes mayorías y que la independencia económica y política está al alcance de los países dispuestos a conseguirla. En otros países van madurando condiciones políticas que, en los años venideros, puedan desembocar en regímenes populares dispuestos a iniciar las transformaciones impostergables.

A nivel latinoamericano se afianza la tendencia integracionista, sobre todo en el área andina, y son muy visibles los esfuerzos para reorganizar el sistema interamericano y por llegar a consensos en torno a la necesidad de readecuar las relaciones económicas de la región, tanto con los países occidentales como con los países socialistas, en base a sus intereses comunes. Las reuniones del CIEC, del Consejo de Seguridad de la ONU en Panamá, de la CEPAL y de la OEA en 1973, fueron piedras miliars muy significativas en este sentido. Las tesis triunfantes en estas reuniones fueron un síntoma inconfundible que, por encima de las discrepancias políticas e ideológicas va avanzando en la búsqueda de denominadores comunes y en la conciencia de la urgente necesidad de acelerar el reordenamiento de la sociedad latinoamericana en torno al principio que en la unidad y en la unión está su fuerza y su esperanza en el porvenir.

También en el ámbito internacional hay indicios enequívocos que la era de la "guerra fría" está llegando a su fin. La progresiva distensión entre las grandes potencias, el fin de la guerra en Vietnam y las perspectivas de cimentar una paz duradera en Europa así como un acuerdo general de desarme, indican que un cambio notable está en evolución en el panorama político mundial. Bien puede ser que esta tendencia no sea coyuntural y sólo corresponda a una repartición del globo en esferas de influencia y a una reestructuración de los grandes centros de poder mundial entre sí, sino un proceso que evoluciona lenta y contradictoriamente en dirección de un nuevo equilibrio basado en la multipolaridad y en el compromiso de sustituir la política de guerra por una política de paz duradera y de borrar con este fin el subdesarrollo de la faz de la tierra. Si esta evaluación de las actuales tendencias en el mundo es correcta (y podría aducirse que el replanteo de las políticas científicas de los más importantes países de la OCDE apunta en esta dirección) entonces la humanidad podría alcanzar ya antes del año 2000 una nueva constelación política que ofrezca perspectivas incomparablemente mejores que las existentes ahora para desencadenar un impresionante desarrollo económico y científico-tecnológico en los países del Tercer Mundo al llegar al umbral del siglo XXI.

Para los países de América Latina la disyuntiva no puede ser más clara. "O emprenden el esfuerzo y asumen los riesgos", como señala proféticamente Helio Jaguaribe, "o estarán condenados a la neodependencia satélite o provincial para todo el futuro previsible".<sup>44</sup> Nos atrevemos a creer, que América Latina va a emprender el esfuerzo y asumirá los riesgos y satisfaciendo las apremiantes necesidades colectivas y sociales de sus pueblos, podría incluso lanzar un reto original a las políticas científicas del resto del mundo.

---

44) Helio Jaguaribe, op. cit., pág. 73.

# TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA COMO AYUDA AL DESARROLLO: CONCEPTOS Y EXPERIENCIAS DE UN PAIS INDUSTRIALIZADO

Karl-Heinz Stanzick

## A. SOBRE EL TEMA:

En la época posterior a la segunda guerra mundial, el crecimiento del comercio mundial constituyó el elemento dinámico más sobresaliente en el desarrollo global de la economía mundial. Esta rápida expansión del comercio mundial condujo a un grado de interdependencia económica internacional sin parangón en la historia de la economía. Sin embargo, los países y regiones geográficas participan en la coyuntura en muy diversa medida. Casi las tres cuartas partes de las exportaciones mundiales provienen de las naciones industriales del mundo occidental. A pesar de que se ha intensificado notoriamente la división internacional de trabajo, los países en vías de desarrollo han tenido que conformarse con una participación de aprox. un quinto del comercio mundial. 1)

Si se pregunta por las razones que pudieran explicar este sorprendente incremento del comercio mundial, la teoría del comercio exterior menciona una serie de factores que con frecuencia se deducen de la teoría clásica de las ventajas de los costos comparativos. Se acepta como hecho indiscutido, que la eficacia económica determinada por la tecnología se ha convertido en el motor, tanto del intercambio internacional de productos, como también el significativo intercambio de conocimientos técnicos que sobrepasa las fronteras y que, en forma permanente, se ha profundizado y extendido, paralelamente con el aumento del intercambio de mercancías.

El progreso técnico, como factor del crecimiento económico, se coloca así en el centro de las estrategias de desarrollo nacionales e internacionales. Los análisis científicos y la práctica política han dirigido su atención en fecha reciente a sus factores causales y han elaborado tipologías del conocimiento tecnológico. La relativa facilidad de influir sobre esta fuerza productiva que parece mágica, la predestina como parámetro de acción de cualquier planificación del desarrollo.

Si por progreso técnico se entiende la creación de bienes nuevos o perfeccionados, así como la transición a nuevos procesos de producción que aumenten la productividad, su aparición es una resultante del nivel de educación técnico-cultural, de la cantidad y calidad de la investigación nacional por una parte, y de la transferencia de conocimientos tecnológicos y procesos desde el extranjero por la otra. Entre estas determinantes existen numerosas interrela-

---

1) Véase, Economic Commission For Latin America: Latin America and the International Development Strategy: First Regional Appraisal, Part II, E/CH.12/947/ Add. 1, 1973, Chapter V.

ciones. La complejidad del fenómeno del progreso técnico se incrementa aún más, ya que fuera de las contradicciones en las metas, se observan considerables problemas de evaluación para la selección, así como en el empleo de los recursos y métodos posibles para su introducción y desarrollo.

El objeto de este trabajo es presentar un esbozo relativamente reducido del cuadro total de las interrelaciones posibles. Con el bagaje de objetivos y experiencias en las políticas de investigación tecnológica y comercial de la República Federal de Alemania, un país industrializado con economía de mercado, se expondrán y someterán a una evaluación crítica algunos conceptos de la cooperación científico-técnica con los países del Tercer Mundo, en especial con el bloque de naciones de América Latina. Finalmente, se quieren presentar algunas estrategias alternativas que, por una parte respondan a las necesidades de los países en desarrollo de ser incluidos en la división internacional de trabajo, y, por otra parte, tengan en cuenta las posibilidades de una política de desarrollo del Estado. Las concepciones tradicionales sobre prestación de ayuda en la selección, adaptación, desarrollo y difusión de tecnologías, tenían como principio axiomático el que los problemas de transmisión de tecnologías aplicadas a los países en desarrollo son primeramente, de la competencia de empresas como inversionistas capitalistas, proveedores y compradores de conocimientos técnicamente aprovechables. 2) En ellas se parte del hecho que la investigación aplicada y el desarrollo en los países industriales occidentales, principalmente quedan reservados a los centros de decisión de la economía privada, a fin de evitar distorsiones de la competencia. Según este concepto, al Estado le corresponde únicamente el fomento de aquellos proyectos de investigación aplicada, cuyos beneficios sociales no son considerados comercialmente explotables o lo que, por su alto grado de inseguridad y riesgo, son desatendidos por la economía privada, como por ejemplo la investigación básica.

Además, la política de investigación y tecnología fue orientada en la tarea de estimular el crecimiento económico en conjunto como fundamento para la capacidad de rendimiento del sistema económico. La maximización a largo plazo del crecimiento económico, expresada como incremento real del producto nacional bruto, sirvió como norma de prestigio internacional, de reafirmación de valores y como símbolo de calidad del sistema capitalista de mercado, en emulación con los países de economía centralizada.

En consecuencia, también en la política de desarrollo la variable "aumento del producto nacional bruto" se convirtió en criterio para el progreso económico y social. De acuerdo al modelo de los países desarrollados con economía de mercado, la realización de las metas de crecimiento ha determinado las formas e instrumentos de las relaciones de capital y tecnología con los países del Tercer Mundo. Las inversiones con alta intensidad de capital de las empresas privadas parecieron por largo tiempo ser las más apropiadas para

---

2) Véase Wolfgang Cartellieri, *Die Grossforschung und der Staat, Gutachten ueber die zweckmaessige rechtliche und organisatorische Ausgestaltung der Institutionen fuer die Grossforschung*, Munich 1967.

impulsar el crecimiento económico. De la misma manera, la transferencia del conocimiento técnico y la implantación de nuevas técnicas de producción y de procesos se dejaron, como lo más conveniente, a cargo de las empresas multinacionales como titulares de las inversiones extranjeras directas.

En los centros de decisión política de algunos países occidentales con economía de mercado ha comenzado a imponerse sólo muy lentamente la noción que esta forma de transferencia de capital y tecnología prácticamente no estaba en condiciones de rendir un aporte esencial para aliviar los problemas económicos y sociales de los países en desarrollo. Los resultados de esta política de desarrollo "clásica", que quedaron muy a la zaga de los que se esperaban, enseñaron a los políticos y científicos que la interrogante sobre "cuánto crecimiento" había de reemplazarse por la de "crecimiento para quién". Por primera vez en el pasado reciente, algunos países industriales y en desarrollo lograron un consenso en relación a que el crecimiento estadístico-abstracto, en el que la masa de la población no tiene participación, es no sólo profundamente injusto sino que sin sentido, ya que crea un terreno fértil para futuras crisis y conflictos sociales.

Los crecientes desequilibrios en la división internacional del trabajo y en la asignación regional de los factores de producción, recuerdan algunas leyes de desarrollo largamente conocidas: con el aumento del desempleo se ha hecho evidente que el progreso técnico en forma de procesos de producción nuevos o perfeccionados, en general, ahorra trabajo y es inherente a él la tendencia de la sustitución de trabajo por capital. Además, se hizo visible que la transferencia indiscriminada de tecnologías modernas puede destruir los métodos de producción tradicionales y tiende a eliminar los incentivos y posibilidades de desarrollar un potencial tecnológico propio. Finalmente, también se demuestra que la transferencia de tecnología, a través de los consorcios internacionales, puede impedir de manera decisiva la posibilidad de exportación de bienes elaborados industrialmente.

El escepticismo que va imperando sobre la conveniencia de la investigación y transferencia tecnológica dentro de la economía privada para las estructuras de necesidades de los países en desarrollo, en especial cuando al respecto predominan las ideas de liquidez y beneficio a corto plazo, ha constituido el estímulo para la profundización del debate político sobre las modalidades de la transferencia de tecnología. 3) De aquí ha nacido la imperiosa necesidad de iniciar en este campo, aceleradamente, una promoción de la cooperación tecnológica con los países en desarrollo, la que estará ordenada según prioridades objetivas, y orientada sistemáticamente según los beneficios en vez del papel, relativamente pasivo, de la política estatal de desarrollo. El énfasis

---

3) Véase al respecto las resoluciones aprobadas sobre transferencia tecnológica en la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo (UNCTAD), en Santiago de Chile (Transfer of Technology, Draft resolution submitted by the President of the Conference, TD/L.69 del 15 de Mayo de 1972 así como Report of Working Group III, TD/164 del 15 de Mayo de 1972).



de la transferencia de tecnología debe estar en tanto sea influenciable en la medida en que se pueda orientar en el sector estatal o privado, en la transferencia de técnicas de producción que ahorren capital y divisas. Criterios adicionales de selección son, entre otros, el empleo de fuerza de trabajo con bajo nivel de capacitación, el aprovechamiento total de materias primas agrícolas y minerales existentes, así como la preferencia de métodos de producción ajustados a las necesidades de los mercados locales.

Nuevas fórmulas en la transferencia y utilización de tecnología, como el concepto de la "tecnología intermedia" o el de la "cooperación tecnológica por desplazamiento de etapas de producción", al igual que algunos métodos de mejoramiento de la capacidad de funcionamiento del mercado para conocimientos tecnológicos, sirven como pauta para los cambios estructurales que se perfilan y se estiman como indispensables en la interdependencia económica internacional. A continuación se analizan más de cerca estos modelos y métodos de transferencia de tecnología y se someten a una evaluación bajo los puntos de vista de su conveniencia y eficiencia para superar la "brecha tecnológica".

## B. CONCEPTOS DE LA POLÍTICA TECNOLÓGICA

1. Cooperación en la producción del sector privado con los países en desarrollo.

Por lo general, se diferencian idealmente dos formas principales de cooperación, la técnica y la financiera. La "cooperación" a que se alude en el debate tecnológico, el desplazamiento de centros de producción a los países en desarrollo comprende en general ambos aspectos.

Bajo la premisa que, los principales agentes de la transferencia de tecnología son empresas privadas, el desplazamiento parcial o total de etapas de producción industrial desde los países de economía de mercado desarrollados a las regiones del Tercer Mundo, sería una variante de la transferencia del conocimiento tecnológico. En forma variante de la transferencia del conocimiento tecnológico. En forma signficada contiene las siguientes consideraciones: En tanto que una empresa con elevada proporción de costos laborales en el valor de producción neto o con necesidades de materias primas a cubrir en determinados países en desarrollo, se instala en países que en este aspecto disponen de una ventaja en el factor costos, se confirman la teoría de los costos comparativos con ventaja para todas las partes de los países industriales y en desarrollo. Si además estas empresas industriales reexportan los productos fabricados en el país receptor, o sea, los colocan en los mercados del país de origen, se produce una ventaja adicional para el país en desarrollo: se originan no sólo efectos en el ingreso y empleo, sino que la iniciativa externa se convierte también en fuente de nuevas entradas de divisas.

Las primeras experiencias con traslado de procesos con alta intensidad de trabajo, de firmas multinacionales integradas verticalmente, en países con bajo ingreso per cápita, ponen con claridad de relieve las características de esta

nueva forma de especialización y permiten una apreciación objetiva. La escala de productos para la manufactura en el extranjero comprende fundamentalmente productos principalmente acabados como textiles, artículos de cuero, productos ópticos, aparatos domésticos y otros bienes de consumo que, dentro de su "ciclo de vida", han entrado a la fase de saturación. Su tecnología es conocida, su forma y técnica de producción están plenamente normalizadas y tipificadas. Los mejoramientos técnicos se realizan rara vez y sólo cuando el mercado los beneficia con precios más altos o las escalas de venta son significativamente mayores.

Las exigencias de calificación de la fuerza de trabajo se reducen porque el proceso de producción se cumple con fabricación en serie o masiva. Es evidente que esta forma de especialización según los factores de producción y no según los bienes, trae consigo algunos riesgos y desventajas indiscutibles para el país huésped. El valor que se agrega en el respectivo país en desarrollo se limita al aporte de trabajo de las poco calificadas fuerzas laborales. Sin embargo, las utilidades del capital, capacidad empresarial y know-how puestos a su disposición fluyen al país de origen. Los efectos secundarios de propagación y aprendizaje de la transferencia tecnológica se estiman reducidos, ya que el desplazamiento de producción muestra muchas características de propiciar condiciones de enclave económico en el país huésped.

Contra esta forma de cooperación empresarial, conocida también como "subcontracting" igualmente se pueden hacer objeciones de política económica. Premisa para esta especialización en etapas de producción es la persistencia de un importante desnivel de salarios y del acceso libre a los mercados de los países de origen para los productos "perfeccionados". Cada reanimación de la política de restricción de importaciones, por ej. como consecuencia de retrocesos coyunturales, desequilibrios en la balanza de pagos o exitosas acciones sindicales para ajustes de los niveles de salario, tenderían a destruir los convenios de cooperación de este tipo. La "estrategia de traslado" presupone, por tanto, un permanente retraso de los países en desarrollo en el campo de la política social y la "congelación" en la política aduanera de los países occidentales: ambas posiciones no se verifican en la realidad.

Además, parece recomendable dudar de las posibilidades de realización práctica de los planes para la construcción de centros de elaboración distribuidos en todo el mundo, que producen para el comercio internacional. Los procesos de adaptación estructural en el surtido de producción en los países industriales y la diversificación de la producción en los países en desarrollo se condicionan recíprocamente. Pero, la paralización de centros de elaboración de productos con alta intensidad de trabajo en los países industriales tropieza con la tenaz resistencia de diversos grupos de intereses y posiblemente sólo pueda ser ejecutada en el marco de una previsora política estructural del Estado.

Una encuesta a empresas, realizada recientemente en Alemania Federal sobre los motivos de las inversiones de firmas germano-occidentales en los países en desarrollo, revela que la finalidad "clásica" para establecer filiales en ultramar, la conservación de mercados tradicionales o la apertura de nuevos

campos de ventas, predomina aún por sobre todas las otras razones posibles. 4) La estrategia de la reexportación y de la transferencia de tecnología en el sentido de una intensificación de la división internacional del trabajo apenas ha tenido influencia, hasta ahora, en las decisiones para invertir. Además, tal como se desprende de la investigación, en muchas empresas medianas y pequeñas existe un amplio desconocimiento sobre las ventajas y riesgos de la cooperación con empresas de países en desarrollo. La mayor parte de empresas encuestadas, de los grupos industriales con alta intensidad de trabajo no habían considerado nunca utilizar su know-how en la vía de la cooperación.

El método de transferencia de tecnologías industriales adecuadas a los países en desarrollo por medio del desplazamiento de los lugares de producción se demuestra así, en muchos casos, sólo como una etapa en la ampliación de las relaciones externas de las empresas multinacionales. Se desarrolla a través de las etapas: exportación, establecimiento de filiales de venta en el extranjero, montaje en el exterior y filiales del consorcio en el extranjero. La conexión de cooperación técnica, de inversiones extranjeras y la expansión del comercio exterior se manifiesta plenamente si se considera que sobre las 50 empresas mayores de la industria manufacturera en la República Federal de Alemania, recae cerca del 60% de todas las exportaciones. 5) No es ninguna coincidencia que la actividad inversionista internacional de la economía alemana sea un dominio de estas empresas estructuradas, en su mayor parte, multinacional. Por ello, es de esperar que la cooperación técnica entre empresas de diferentes regiones en la forma de cooperación técnica o de "subcontracting", sólo es una variante de las inversiones externas tradicionales, es la que el control sobre producción y ventas permanece en manos del consorcio multinacional. 6)

De aquí se desprende otra limitación del significado práctico de la cooperación técnica en la economía privada. Las empresas multinacionales prefieren campos de inversión con una legislación económica "liberal" y con una política económica favorable frente al capital externo. Por esto, no sorprende que en el pasado, de acuerdo a la encuesta a las empresas citadas, el 60% de

---

4) Véase, Planungsgruppe Ritter, *Transfer von Technologie in Entwicklungslaender*, Investigación empírica sobre la cooperación de empresas industriales alemanas en países en desarrollo, Koenigstein, Ts., 1971.

5) Véase Hans Guenther Meissner, *Der Beitrag der multinationalen Unternehmungen zur Entwicklung der Weltwirtschaft*, in: KYKLOS, *Internationale Zeitschrift fuer Sozialwissenschaften*, Vol. XXV, 1972, S. 578 ff.

6) Es digno de atención el creciente número de acuerdos de cooperación de países socialistas de Europa Oriental con empresas de países desarrollados occidentales. Sin admitir inversiones de capital, los países europeos orientales reciben tecnologías modernas y occidental. Para la parte contratante occidental, el interés reside en primera línea en una cabeza de puente para la exploración de las relaciones específicas locales y del mercado. Aunque el desplazamiento de producciones parciales también es a veces una finalidad de estos acuerdos de cooperación, se desconoce el establecimiento de filiales de consorcios occidentales como unidades de producción autónomas.

todos los casos estudiados de cooperación de empresas germano-occidentales se concentraba sólo en cinco países (India, Brasil, Argentina, México y Turquía). Perspectivamente figuraban como puntos centrales de los planes de cooperación, especialmente las regiones económicas del Cercano y Medio Oriente, así como el sureste de Asia. Plazas de producción como Indonesia, la colonia británica de Hong-Kong, Corea del Sur y Singapur, que adolecen de sobreoferta en fuerza de trabajo y suministro escaso o desequilibrio de materias primas industriales, pueden encontrar algunas ventajas de esta cooperación empresarial. Sin embargo, para otros países con un grado de industrialización más alto, las ganancias potenciales podrían compensarse a menudo por los altos costos sociales.

### C. LA APLICACION DE TECNOLOGIAS CON ALTA INTENSIDAD DE TRABAJO

En el sector de la ayuda al desarrollo estatal se reconoce como principio general que, en los países en desarrollo, la ocupación produce crecimiento, ya que la hipótesis contraria "crecimiento produce ocupación", se ha demostrado como un camino equivocado. Las altas tasas de crecimiento económico que se lograron con una colocación masiva de capital en las industrias de crecimiento, lo fueron en el pasado, a menudo, al precio de una desatención al desarrollo equilibrado y frecuentemente con una cesantía en continuo aumento.

Con nuevas fórmulas, como la de "intermediate technology" se quiere remediar estas deficiencias. Estas tienen por contenido, a través de mejoras dirigidas de la producción y la innovación tecnológica "en minúscula", a desarrollar soluciones de bajo costo para las inmensas tareas de infraestructura y la satisfacción de las necesidades masivas elementales de determinados sectores tradicionales de los países en desarrollo. Los recursos escasos -en especial capital y divisas- deben ser ya reemplazados por el factor de producción disponible en abundancia, fuerza laboral, ya utilizados más oficialmente en forma de nuevas combinaciones de factores. 7)

Tal como lo demuestra la práctica, es limitado el campo de acción para la aplicación más amplia de tecnologías con alta intensidad de trabajo, aún cuando puedan contar con el apoyo estatal al desarrollo económico. La sustitución de procesos con intensidad de capital tropieza con un número de dificultades económicas y políticas.

En una serie de rubros de la producción, las exigencias de calidad así como las condiciones generales de producción exigen un mínimo en las asignación de capital que no se puede reducir. Los cálculos de rentabilidad recomiendan además, en muchos casos, el empleo de tecnologías modernas, ya que la relación producto/capital es más alta que en técnicas alternativas. Esto se cumple en especial para las industrias básicas, en las cuales, proporcionalmente

---

7) En Inglaterra existe un Intermediate Technology Development Group especializado que se ha propuesto el fomento de "tecnologías intermedias".

a la ampliación de la capacidad, los costos de capital,, así como los costos de fabricación, muestran tendencia a disminuir al alcanzar una cierta magnitud mínima en la producción masiva o en serie. Como otro argumento se agrega que, ningun país en desarrollo que quiera participar con bienes industriales en el comercio mundial puede evitar orientarse por el "patrón internacional" de la producción, él que a menudo se caracteriza por el empleo de procesos de fabricación altamente mecanizados o automatizados.

Por lo demás, sería una ilusión suponer que la apresurada transferencia de tecnologías con alta intensidad de trabajo por parte de los países industrializados pueda brindar un decisivo aporte a la superación de los problemas de subempleo. El sector empresarial privado en los países del Tercer Mundo, que en sus planes de rentabilidad puede incluir los altos costos inducidos por los salarios derivados del empleo de fuerza de trabajo "barata" (capacitación, aprendizaje, ausentismo), tampoco por medio de incentivos tributarios podría ser llevado a que empleara maquinaria e instalaciones obsoletas o que se conformara con el establecimiento de plantas manufactureras tradicionales en escala reducida, si existe a este respecto una alternativa en la tecnología moderna.

El empleo de fuerza de trabajo es esencialmente una tarea de planificación macroeconómica de la política económica estatal. La demanda por un "downgrading" tecnológico, es decir el retroceso y simplificación de las complejas técnicas de fabricación de los países industriales es, por tanto, una fórmula vacía, mientras no se tomen en consideración las características específicas de un determinado país en desarrollo que se haya seleccionado. Sería una absurda simplificación desconocer las grandes diferencias económicas y culturales dentro del grupo de los países en desarrollo.

Por ello, parece conveniente limitar la ayuda al desarrollo, por parte de los países desarrollados con economía de mercado, al apoyo de los sistemas de capacitación existentes y de los organismos de investigación, y acentuar menos la asesoría directa a empresas pequeñas y medianas en el marco de la cooperación empresarial. Tampoco se debe perder de vista que la investigación e introducción de "tecnologías adecuadas a las condiciones", recae en la sola responsabilidad de los países en desarrollo. Por lo demás, esto no excluye que -tal como lo prevé el Gobierno de Alemania Federal- pueda ser de gran utilidad el establecimiento, a nivel estatal, de una entidad de contacto y guía científica para facilitar la colaboración de instituciones de investigación y tecnológicas de Alemania Federal y de los países en desarrollo.

#### D. PROBLEMAS DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL DEL MERCADO PARA EL CRECIMIENTO TECNICO

A pesar de las posibilidades apenas aprovechadas hasta ahora de la creación de nuevos procesos tecnológicos y adaptación de los existentes por parte de los países en desarrollo, en el futuro también vendrá desde los países industriales una gran parte de la tecnología básica. En un mundo industrial, en el que cada nuevo modelo de maquinaria supera técnicamente al anterior, y que

de acuerdo al ritmo del progreso técnico, los modelos antiguos se desvalorizan constantemente con altas tasas "psicológicas" de deterioro, los anhelos de autarquía tecnológica tienen que llevar a un permanente retroceso. 8) Por ello, muchos de los países del Tercer Mundo, relativamente adelantados en lo económico, necesitan menos de la ayuda de tecnología intermedia, que de un acceso más fácil a los conocimientos e inventos ya existentes, en condiciones adecuadas y justas.

Si se prescinde del conocimiento técnico libremente disponible, para cuya transferencia sólo cabe superar en particular barreras por insuficientes canales de comunicación y deficiente capacidad de asimilación, se demuestra que el aprovechamiento de conocimientos utilizables económicamente origina determinados costos para el adquirente. En tanto existan derechos de propiedad sobre nuevos conocimientos técnicos, como es corriente en los países con economía de mercado, se dificulta o encarece la difusión de nuevas técnicas. Estos impedimentos ocasionados por el derecho de patentes pueden tomar un volumen considerable y, en casos extremos, crear monopolios de producción temporales. Patentes de sucesión de "patentes defensivas" pueden tender incluso a prolongar monopolios de producción por largos períodos mediante la renovación de los mismos.

Para las empresas que disponen de resultados de investigación técnica propia utilizable internacionalmente, están abiertos, por lo general, varios caminos para divulgarlos. El otorgamiento de derechos de licencia y patente es sólo uno de ellos y a menudo ni siquiera el más ventajoso. A este método se recurre con frecuencia cuando la producción propia y exportación en los países compradores, se descarta por costos desfavorables, capacidad agotada o por otras razones.

Al igual que de parte de la oferta, existe también para la demanda de conocimiento técnico una escala de preferencias para la transferencia de tecnología, en la que se elige por ej. la importación de licencias por medio de "joint ventures" o convenios de cooperación, etc. entre filiales locales de consorcios multinacionales. En la medida en que la tecnología requerida no sea un componente inseparable de un sistema estrechamente ligado a un sistema de rendimiento empresarial, es decir, que no sea indispensable el empleo de determinadas fuentes de suministro o mercados de venta, la contratación de una licencia puede ser un medio efectivo para producir una combinación favorable de costos de la producción de factores nacionales con conocimiento técnico importado. Premisa para el aprovechamiento óptimo del conocimiento técnico es que la capacidad para estructurar el progreso técnico, o sea, que el conocimiento técnico importado pueda ser absorbido por el proceso de producción.

---

8) Con la introducción del progreso técnico ligado al capital, en la teoría económica se ha abandonado el cálculo a costos históricos; el capital real ya no aparece como factor de producción homogéneo. Se trabaja en cambio, con modelos de ventajas comparativas (vintage capital). Las nuevas maquinarias instaladas constituyen el nivel más moderno del conocimiento técnico; las maquinarias ya existentes permanecen tal como son. Al contrario del trabajo, no pueden aprender más.

Los países en desarrollo están doblemente perjudicados en su calidad de demandantes potenciales de conocimientos de procesos especiales, jurídicamente protegidos: primero disponen de reducidos conocimientos técnicos propios que pudieran hacer jugar en un intercambio basado en reciprocidad en las conversaciones sobre concesión de licencia; segundo, a causa de una deficiente visión del mercado y débil fuerza competitiva, tienen que conformarse a menudo con condiciones más desfavorables para las licencias que las que empresas industriales poderosas estarían dispuestos a aceptar.

Por ello, sería una tarea urgente de la ayuda estatal al desarrollo, la de inducir a los propietarios de patentes a entregar información sobre sus inventos o a fijar los costos para el bien "información" lo más bajo posibles y sin ataduras tributarias. Esto podría realizarse por ej. a través de una reforma del derecho de patentes que diferencie temporalmente la protección del inventor. Al Estado se le estaría dando así un medio para manejar el progreso técnico no sólo cuantitativa, sino que también cualitativamente. De este modo, se podrían combatir, en especial, las tendencias a monopolizar conocimientos técnicos en los rubros industriales que estuvieran expuestos a la presión competitiva potencial de los países en desarrollo. 9)

A fin de compensar los efectos desfavorables del derecho de patente en la difusión de innovaciones técnicas, habría que considerar la introducción de una obligación legal para la patente. El otorgamiento obligatorio de licencia para patentes claves que sean indispensables para la industrialización de los países en desarrollo tendría que estar acompañado, además, de una supervisión sobre abusos respecto a la fijación de los derechos de licencia. Por otra parte, la negativa al otorgamiento de licencia se podría reemplazar fácilmente por derechos prohibitivos. 10)

El problema de estas medidas administrativas, sin embargo, reside con frecuencia en la limitada presión que se puede ejercer sobre el propietario de una patente para la liberación de su política de licencia. Un exceso de control podría no sólo perjudicar el incentivo de investigar, sino que induciría a los propietarios de patentes a proteger ellos mismos con mayor secreto sus conocimientos técnicos. En una concesión obligatoria de licencia, el receptor corre-

---

9) Para recomendaciones de este tipo, véase Joachim Reuter, *Forschungs-politik und Forschungsplanung, Der technische Fortschritt als Objekt der Finanz- und Wirtschaftspolitik*, Berlin 1970.

10) La necesidad de prevenir las distorsiones de la competencia en el mercado del conocimiento técnico, es subrayada por ej. por Fernán Ibañez en una investigación sobre las experiencias de Chile con la transferencia tecnológica con el extranjero. El autor observa al respecto: "Al margen, pues, el esfuerzo interno y la responsabilidad que cada país tiene en las acciones conducentes a desarrollar su propia capacidad tecnológica, es un hecho que las relaciones contractuales que actualmente predominan en la venta de tecnología de países desarrollados a países en desarrollo, violan los principales básicos de las leyes antitrust y antimonopólicas que rigen en la mayoría de los países vendedores. Requieren, en consecuencia, ser revisadas y reformadas a la brevedad". Fernán Ibañez, *Transferencia de tecnología a la industria nacional*, Panorama Económico N° 264, Octubr de 1971, pág. 19.

ría además el peligro de no tomar parte en el know-how del proceso y experiencias de comercialización que son necesarias para la utilización de una patente.

Un método más apropiado para inducir a los dueños de patentes a poner a disposición las licencias en condiciones adecuadas, nacía probablemente por medio de ventajas tributarias y subvención de la transferencia tecnológica a empresas en los países en desarrollo, dentro de programas de ayuda normales. El acuerdo sobre los puntos centrales de interés tecnológico podría realizarse en contactos bilaterales a nivel estatal entre los países participantes, y asegurar de este modo que la importación de tecnología por vía de licencia se adapta a la planificación del desarrollo macro-económico del país receptor.

Para una mayor movilidad del conocimiento técnico, la disposición para entregar información por parte de los inventores es un requisito importante, pero no suficiente. Además se necesita una visión más completa del mercado para aumentar los conocimientos sobre la oferta de conocimiento técnico. La capacidad para la utilización de inventos en el proceso de producción supone que el conocimiento técnico es accesible en forma clara y concentrada para las empresas del Tercer Mundo. El cierre de estos vacíos de comunicación es más difícil cuanto más aumenta el volumen de conocimientos técnicos y más se ramifica por medio de la especialización.

Problemas de comunicación de este tipo existen no sólo entre países industriales y en desarrollo, sino que también dentro de la economía nacional en países de economía de mercado plenamente desarrollados. De esta manera, ya a comienzos de la década del sesenta el gobierno alemán reconoció la necesidad de organizar un sistema nacional de comunicación e información y apoyo la fundación de un centro de Documentación". Tarea de esta nueva entidad es coordinar, manejar y promover todos los servicios de documentación científica en Alemania Federal, así como fomentar la cooperación internacional en este campo.

Algunas de las labores de la política estatal de información, como la investigación de técnicas adecuadas para reunir y acumular el conocimiento técnico, su clasificación, registro y estandarización así como la observación de tendencias en la demanda según los resultados de investigaciones y la comprobación de las exigencias que exponen los usuarios potenciales a la actividad de investigación futura, han sido considerados hasta ahora en forma insuficiente en Alemania Federal, en lo que dice relación con las necesidades especiales de los países en desarrollo. Falta, en particular, una "información activa", es decir, un asesoramiento sobre las fuentes más apropiadas y posibilidades de adquisición de los resultados de investigaciones. El establecimiento de un organismo de contacto y guía científica por parte del gobierno federal podría subsanar hacia el futuro esta falla del sistema de comunicación.

El argumento que se presenta a veces contra un perfeccionamiento del mercado para el conocimiento técnico, que la difusión más fácil de tecnologías avanzadas tiende a paralizar la voluntad a desarrollar tecnologías autóctonas y dificulta la estrategia de liberarse de la dependencia externa, pasa por alto el punto central del problema. No parece aconsejable la protección de una



economía contra la tecnología extranjera, en cambio sí lo es una mayor selección y la adaptación a las características nacionales. Para su mejor aprovechamiento habría que estudiar qué parte del conocimiento técnico está ligada al factor de producción trabajo y cuál al factor capital, y en qué volumen la realización de adelantos técnicos condiciona el empleo combinado de ambos factores.

El análisis de la estructura de la oferta para el conocimiento técnico puede rendir un aporte a la respuesta a estas interrogantes. Tal como se desprende de las estadísticas de la República Federal Alemana sobre el movimiento de patentes y licencias, las empresas alemanas han utilizado más intensamente los resultados de su investigación técnica por medio de la exportación de mercaderías que por el otorgamiento de derechos de patentes y licencia. Así, al comparar internacionalmente los pagos acreditados a Alemania Federal en el movimiento internacional de patentes y licencias, éstos siguen siendo muy modestos. En el lado de los ingresos y egresos llama la atención una elevada concentración en pocos países y -probablemente- en un reducido número de empresas multinacionales. De este modo, del total de ingresos, más el 85% proviene de sólo tres países (EE. UU., Japón, y Brasil). Los gastos por licencias de la economía alemana corresponden en su mayor parte a Estados Unidos y a las sociedades internacionales de utilización de patentes con sede en Suiza. 11)

Es sintomático para la economía alemana, con una gran concentración económica, que los ingresos por licencias desde el extranjero fluyan en una cantidad proporcionalmente reducida de grandes empresas. Estas, que pertenecen principalmente a la industria química, metalúrgica y manufacturera de metales, así como a la electrotécnica, disponen, prácticamente, ellas solas de un gran volumen de resultados utilizables a nivel internacional de su propia investigación técnica. Tal como el caso de Brasil lo ilustra, existe además una estrecha correlación entre inversiones extranjeras de empresas multinacionales alemanas y la transferencia de tecnología por otorgamiento de licencias. La investigación técnica en este tipo de empresas atadas se centra en su mayor parte, se realiza por lo general, en la cima de la dirección del consorcio. Por ello, los balances de licencias de las empresas dependientes son siempre deficitarios en la práctica.

La estrategia evidente de los consorcios multinacionales de emplear su conocimiento propio de procesos desarrollados por ellos dentro del marco de inversiones directas, de ahorrar en gran parte costos de adaptación y de prevenir una competencia potencial por medio de prácticas comerciales que la limiten, sólo permiten a los países en desarrollo aspirar a magnitudes de empresa comparables a fin de fortalecer la tendencia y la capacidad para la investigación nacionales. Aún cuando no en todos los rubros industriales se puede establecer una relación directa entre los crecientes tamaños de empresas y la mayor intensidad en investigación, habría que examinar si en el futuro, el poten-

---

11) Véase: Zur Entwicklung des Patent- und Lizenzverkehrs mit dem Ausland in den Jahren 1968 und 1969 in: Monatsberichte der Deutschen Bundesbank, Vol. 17, N° 7, Julio 1970, pág. 24.

cial del adelanto técnico se desplaza progresivamente hacia campos de la costosa gran investigación. Tales proyectos pueden prescribir, por ej., tamaños mínimos de laboratorio que excedan las capacidades de empresas consideradas separadamente.

Estas "economías de escala" residen en especial en el intercambio recíproco de los diferentes campos de investigación, en la posibilidad de ejecución de costosas series de pruebas y experimentos, en archivo y documentación metódicos y en el empleo de especialistas. Grandes empresas, tal como se encuentran en general sólo en el sector público de la economía en los países en desarrollo, pueden coordinar adicionalmente, con mayor facilidad, la producción e investigación que las pequeñas empresas privadas y estabilizar la relación costo-beneficio por medio de una compensación de riesgos. Fuera del sector estatal, la investigación conjunta de empresas pequeñas ofrecería un recurso para no renunciar a las ventajas de la investigación moderna a pesar del reducido tamaño de la empresa. 12)

Si se consideran indispensables los procesos de concentración, la integración de empresas de diferente nacionalidad podría reemplazar a la concentración nacional. La obtención de experiencias sobre formas de investigación conjunta en países europeos -por ej. en Gran Bretaña- así como sobre la relación entre gasto y rendimiento de la investigación y tamaño de la empresa, podría suministrar alguna asistencia en las decisiones relativas a la política de investigación en los países en desarrollo.

#### E. DIVISION DEL TRABAJO INTERINDUSTRIAL Y CAMBIO DE ESTRUCTURAS TECNOLOGICAS

Para lograr el éxito en la recuperación de la ventaja tecnológica de algunos países industriales occidentales, es más importante el aumento de la intensidad de exportación de productos de la industria manufacturera, que la ejecución de nuevos conceptos de política tecnológica. Las ventajas de la racionalización en relación con el aprovechamiento de ventajas en los costos en la fabricación de grandes series, sólo se podrían agotar totalmente cuando se logre superar la baja utilización de las capacidades de producción en numerosos rubros industriales de los países en desarrollo. Los esfuerzos de investigación con la finalidad contraria, de reducir los tamaños económico mínimos a fin de sa-

---

12) Existen numerosas relaciones de interdependencia entre las diversas formas de la adopción de nuevos conocimientos y de la investigación y desarrollo empresarial propios. Los estudios sobre la investigación básica de grandes empresas industriales en la República Federal de Alemania inducen a suponer que la adquisición de nuevos conocimientos en forma de medios de producción o patentes y licencias presupone a menudo una intensiva investigación y desarrollo empresarial propia e implica investigación (Klaus Berthold, Die Grundlagenforschung industrieller Grossunternehmen in der Bundesrepublik Deutschland. Eine empirische Untersuchung der Forschungs- und Entwicklungstaetigkeit der groessten Industrieunternehm in der Bundes republik Deutschland, Berlin 1969, pág. 57).

tisfacer sólo las necesidades internas, no serían una alternativa para los países latinoamericanos, ya que tal vez podrían aliviar algunos problemas de empleo, pero difícilmente lo harían con los cuellos de botella de la balanza de pagos. La exportación de bienes industriales, por el contrario, podría contribuir con frecuencia a emplear plenamente tecnologías precedentes y a reunir un know-how propio en contacto directo con mercados externos. Tal como lo comprueba el ejemplo de algunos países europeos, en la competencia en el mercado mundial, el entendimiento con los oferentes de otros países ha acelerado considerablemente el desarrollo del progreso tecnológico interno. Este "efecto de realimentación" explica el crecimiento sorprendente de determinados rubros en el periodo de postguerra.

Como es sabido, depende de los países industriales que contribuyan a abrir paso a esta estrategia tecnológica y de industrialización orientada hacia la exportación, en tanto ellos no detengan el cambio estructural que camina con la creciente integración de los países en desarrollo en el comercio mundial, sino que los apoyen por medio de la apertura de los mercados. Con el ejemplo del intercambio de mercaderías entre la República de Alemania y los países en desarrollo se presentarán a continuación algunos de los modelos posibles de la división del trabajo como base de previsiones tecnológicas.

Las grandes reservas existentes para la expansión del comercio exterior de los países en desarrollo para la década del sesenta son posibles de estimación al observar la balanza de importaciones de la República Federal de Alemania. Por ello, los países en desarrollo no pudieron conquistar en el pasado una posición digna de mención en el mercado alemán occidental en el campo de la industria manufacturera.

Por el contrario, de 1962 a 1970 su participación en la importación de productos elaborados y semi-elaborados de la industria manufacturera se redujo del 10% aproximadamente a cerca del 7,5%.<sup>13)</sup> A pesar de esta tendencia general de retroceso lograron aumentar, sin embargo, en forma sensible su participación en el mercado alemán occidental en los productos de ocho rubros (industria elaboradora de maderas, electrotécnica, industria de instrumentos musicales, artículos deportivos y juguetes, producción y manufactura de cuero, industria del calzado, así como textil y de vestuario). En una serie de otros rubros no juegan prácticamente ningún papel las importaciones desde los países en desarrollo. Esto rige en especial para el complejo del hierro y del acero, la producción de celulosa y papel, así como casi todos los rubros de bienes de inversión.

Entre los rubros mencionados se pueden localizar dos puntos centrales en los cuales los países en desarrollo podrían sostenerse particularmente bien como oferentes de productos industriales. Por una parte, son los campos tradicionalmente orientados hacia las materias primas, tal como la elaboración de madera y producción de cuero, en los cuales los países en desarrollo disponen de ventajas absolutas de localización. Por otra, existe un núcleo de especiali-

---

13) Véase G. Gels y E. J. Horn, Der Wandel der Industriestruktur im Zuge der weltwirtschaftlichen Integration der Entwicklungslaender, en: Die Weltwirtschaft 1972, p. 107 ss.

zación muy promisorio en las industrias de bienes de consumo con alta intensidad de trabajo, como por ej. el sector textil y de vestuario. Hay que considerar que la competencia de los países en desarrollo en los bienes de consumo con alta intensidad de trabajo es, por lo general, más fuerte que lo que está expresada en las participaciones en el mercado, debido a que la protección aduanera existente y las barreras comerciales no tarifarias han impedido la penetración de los países en desarrollo. Se trata de la industria química, la construcción de maquinarias, así como la de maquinaria de vialidad y la electrotécnica. Su participación en la exportación de bienes industriales a los países en desarrollo ascendió ya en 1962 a casi 65% y se elevó por sobre 72% hasta 1970. Entre las ventajas comparativas que posee la República Federal en estos rubros podrían figurar en primer lugar la elevada intensidad de investigación en estas ramas industriales. A ella hay que imputar que estas industrias se hayan destacado de modo especial con nuevos productos o procesos productivos perfeccionados. Tienen una elevada demanda, que excede el promedio de fuerza laboral altamente calificada y disponen de una subida dotación de capital.

La competencia por innovaciones de las más importantes industrias de exportación alemana se dirige en primer lugar contra los competidores de los restantes países industriales. Las ventajas competitivas alcanzadas, sin embargo, se extienden también a los países en desarrollo, para los que se fijó de este modo, el modelo básico de una división del trabajo interindustrial: en los flujos de bienes hacia los países en desarrollo -visto desde el punto de vista de cada rubro separadamente- se trata en su mayoría de un tráfico en una dirección, o se importaba casi exclusivamente o sólo se exportaba.

Es probable que las importaciones alemanas desde los países en desarrollo en la década del setenta aumenten con una tasa más rápida que en el pasado. Alemania Federal, igual que los restantes países miembros del Mercado Común ha concedido mayores preferencias aduaneras en el sector de la industria manufacturera a los países del Tercer Mundo. También es de esperar, en cierta extensión la reducción de las barreras aduaneras cuantitativas la que puede estar opayada por medidas de adaptación de la política estructural. (14).

La apertura de los mercados europeos para los productos industriales de los países en desarrollo, a la que ni los consorcios ni los gobiernos se pueden oponer por largo tiempo más, va a introducir un cambio que en su primera fase permite a las empresas del Tercer Mundo aprovechar sus ventajas comparativas potenciales relativos al factor de costo en los productos con alta intensidad de materias primas y de trabajo. En una segunda fase se podría contar con que, como consecuencia de la adopción y adaptación del conocimiento técnico basada en una capacidad creciente de recepción, aquellos productos puedan competir también internacionalmente con bienes industriales técnicamente más avanzados.

---

14) Sobre la problemática de las exportaciones industriales de países latinoamericanos, véase por ej.: Gerardo Arango O., Fred Kaim T., Fabio Malagón L., y Camilo Uribe R., El Mercado de Confecciones Colombianas en Suiza, República Federal Alemana y el Reino Unido, en: Revista Trimestral (Agosto de 1972 - N° 14, Medellín).

La meta de esta estrategia de exportación sería pasar de una división del trabajo interindustrial a una división del trabajo intersectorial más intensa, tal como es corriente en el intercambio comercial entre países industriales altamente desarrollados.

La estructura de especialización de los países en desarrollo, sin embargo, no puede estar caracterizada para siempre por las diferencias absolutas en el nivel de salarios, sino que tiene que apoyarse en las ventajas comparativas en lo que se refiere a la suma de la combinación total de factores.

Las diferencias en las condiciones geográficas, culturales y sociales de un país pueden convertirse en los factores determinantes para las ventajas comparativas de los costos productivos y una división del trabajo racional en la economía mundial. La disposición de los países industriales a abandonar su proteccionismo frente a la gama de exportaciones de los países en desarrollo, es de mayor importancia para el éxito de esta estrategia que medidas aisladas, aunque bien inspiradas de la ayuda tecnológica estatal.

El cierre del "Suitability-Gap", por el contrario, incumbe a los países en desarrollo y depende del sistema socio-económico vigente en un país en desarrollo o al cual aspire a llegar. Al alcanzar la etapa de "selfsufficiency" en el campo tecnológico implica el reconocimiento que subsiste una determinada categoría de diferencias entre los modelos de sociedades de diversos países. 15)

Hasta que se creen las bases para un nuevo derecho internacional para la reglamentación de la transferencia del conocimiento técnico desde los países industriales a los en desarrollo, seguirán predominando las formas bilaterales en la prestación de asistencia dentro de las relaciones tecnológicas internacionales. Fuera de la ayuda de Capital otorgada por los países de economía de mercado, de la ayuda técnica y de la colaboración científico-técnica, se le asigna una significación especial a la aplicación de la política de competencia contra abusos de poder monopólico de los consorcios multinacionales en el intercambio nacional e internacional de patentes y licencias. Además de ello, programas de política estructural anticipativa, previendo subvenciones para la adaptación facilitarían considerablemente la paulatina apertura del mercado para la entrada de los productos industriales de los países en desarrollo. La tarea de estos países sería entonces, aprovechar plenamente las posibilidades de la creciente interdependencia comercial en el mundo por medio de una previsión tecnológica propia, de análisis de mercado y de una racional fijación de prioridades.

---

15) Véase Paul Streeten *The Frontiers of Development*, Londres 1972, pág. 392 ss.

## INTRODUCCION

El proceso histórico del desarrollo en países que disfrutan actualmente de una renta per cápita elevada, ha dependido de una manera significativa, de una serie de revoluciones en las técnicas de producción. La revolución industrial ha dado lugar a nuevos bienes y a nuevas formas de producir los antiguos, y lo mismo ocurrió con las revoluciones de menor importancia que se produjeron a continuación en los campos de la electricidad, de la química y de la mecánica. En los países que inicialmente siguieron al impulso de los "pioners", la adquisición de las nuevas técnicas de producción surgidas en el extranjero ha desempeñado un papel importante en el proceso de crecimiento; en tanto, que en los países en vías de desarrollo han nacido una serie de preocupaciones relativas a la tecnología transferida de los países desarrollados.

Por una parte se menciona su costo excesivo, ya que las regalías que se pagan por el uso de marcas, patentes y asistencia técnica apenas representan una proporción ínfima en relación a los costos que representa la sobrefacturación en la importación de materias primas y bienes intermedios; así mismo, cabe destacar los diversos tipos de restricciones que se estipulan en los contratos de licencia.

Adicionalmente, existen otros tipos de preocupaciones relativas al papel e importancia de la tecnología importada como vehículo que contribuye a incrementar la productividad de los factores, el volumen de empleo, y, por lo tanto, a acelerar el desarrollo económico de nuestros países. El objetivo de este estudio es analizar esta preocupación, con el fin de determinar la elección de tecnologías adecuadas a las condiciones de nuestros países.

La palabra elección es crucial en este estudio ya que la tecnología (a diferencia de la concepción clásica y neo clásica económica) no es una variable inmutable "que NO admite cambio ni ajuste a las condiciones de nuestros países"; demandando ajustes o cambios en los otros factores de la producción.\*

---

\* Un avance tecnológico cualquiera trae consigo un desplazamiento hacia arriba en la curva de producción; es decir que la productividad del trabajo se puede aumentar incrementando el grado de tecnologías utilizada en el proceso productivo. Las inversiones en tecnologías, al aumentar la productividad de los demás factores de producción, disminuye el costo de estos factores por unidad de producto y por lo tanto estas inversiones son remuneradas por el mercado mismo. Esto nos lleva a la conclusión de que la tecnología debe ser considerada como una más de los factores productivos y como tal debe ser pagada a través del mercado.

La tecnología puede tener mayor flexibilidad o posibilidad de ser alterada en el corto y mediano plazo, que los otros factores de la producción, por ejemplo, que el elemento humano o fuerza de trabajo, su calidad y potencialidad, actitudes y motivaciones sociales; es decir la manera como la sociedad o cultura ha moldeado a los individuos que la integran; en este sentido, cabe mencionar la así llamada "backward bending supply curve for labor". Esta curva indica que en ciertos países en desarrollo incrementos en los salarios, no han traído como consecuencia un incremento en la productividad de los trabajadores. La razón estriba en el hecho de que la población se ha acostumbrado a un nivel de vida estable, a trabajar solamente lo necesario para satisfacer ciertas necesidades básicas. El incremento en los salarios, hace posible que estas necesidades sean satisfechas, trabajando un menor número de horas. Es evidente que esta estructura social que no ha desarrollado hábitos de consumo y ahorro, no favorece el desarrollo económico social.

En efecto, muchas veces puede existir una mayor dificultad en cambiar viejos hábitos y costumbres, con el objeto de obtener que la sociedad se adapte a los requerimientos de una sociedad tecnológica industrial que el adaptar y/o crear tecnologías acordes a las necesidades de los países en vías de desarrollo.

En efecto, Thorstein Veblen señala que la tecnología es el factor dinámico por excelencia, que modifica los: 1) valores institucionales de la sociedad, a través de la disciplina que impone sobre la actividad humana. La división del trabajo y el ensamblaje, demandan la existencia de una cierta coordinación y disciplina, delegación de autoridad, una pérdida de libertad si se quiere en relación al trabajo agrícola independiente que caracteriza a las sociedades pre-industriales.

Parecería que el individuo opta por ceder a la sociedad un poco de su libertad e individualidad o cambio de una mayor seguridad material; es que la civilización tecnológica manifestada por primera vez en su plenitud a través de la primera revolución industrial, liberó definitivamente al hombre del hambre y la enfermedad.

Es evidente que la tecnología es susceptible de ser creada y/o adaptada a las condiciones de nuestros países, creando un desarrollo industrial independiente, sentando así las bases para el desarrollo social.

## LA FUNCION PRODUCCION, UTILIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA Y COSTOS DE PRODUCCION Y POLITICA DE INDUSTRIALIZACION

La teoría económica clásica describe la función producción como la descripción escueta de posibilidades tecnológicas (posibilidades óptimas de combinación de los factores de la producción). Esta función es además, el marco de referencia utilizado por los economistas para describir aspectos físicos del proceso productivo.

Cabe mencionar que el economista clásico considera a la tecnología como un factor estable en el corto plazo en tanto que, el empresario analiza las posi-

bilidades de producción dentro de los límites de conocimientos técnicos disponibles.

Es obvio que esta conceptualización de la tecnología es incongruente con el sistema científico tecnológico actual, en que las innovaciones tecnológicas se suceden con increíble rapidez, dado el acumulativo acervo científico cultural de la humanidad.

La típica función producción de los Economistas Clásicos se la define como una función algebraica, en la cual el volumen de producción (OUTPUT) es función de combinaciones de la producción (INPUTS).

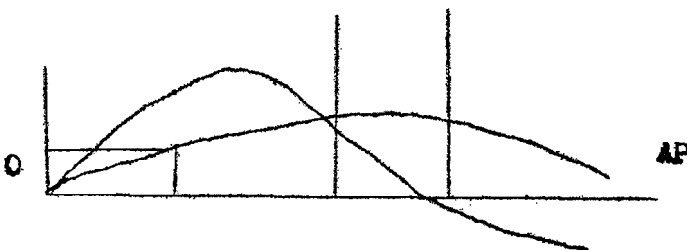
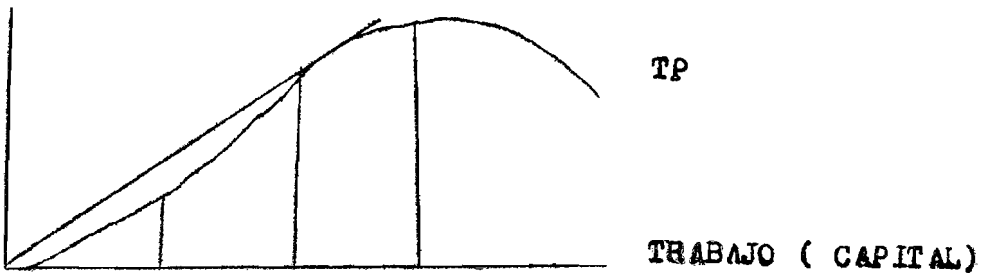
### PRODUCTO

CAPITAL

Etapa I

Etapa II

Etapa III



En esta función es posible observar que si se incrementa en proporciones constantes el recurso variable, "número de trabajadores" en tanto que, se mantiene fijo o estable el recurso (capital) la producción se incrementa, pero después de cierto punto, estos incrementos serán menores y, eventualmente, una mayor utilización del factor variable lejos de contribuir a incrementar la producción, (OUTPUT) la disminuye.

### LA UTILIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA

Es posible observar que las fases II y III representan sub-utilización y sobre-utilización respectivamente del factor fijo.



En la fase I el factor fijo es sub-utilizado, lo que ilustra la situación de utilización de una pequeña cantidad del recurso variable, en relación a una proporción estable del recurso fijo; en la fase 3 el factor redundante es el variable, ya que tanto la eficiencia del trabajo como del capital son decrecientes.

El problema de la tecnología que se importa de los países desarrollados, y es su aplicación a las naciones en vías de desarrollo, da como resultado que las plantas no operan en la fase 2 del ciclo productivo sino en la fase 1, ya que en la fase 2 la productividad total del trabajo es un máximo y se está experimentando rendimientos crecientes en el uso del capital.\*

Las plantas industriales de los países desarrollados satisfacen la demanda de nuestros mercados a través de la producción en la fase 1, sub-utilizando el capital y sin generar un adecuado empleo de la fuerza laboral.

### COSTOS DE OPERACION

Esta sub-utilización del capital, se traduce en altos costos de operación, principalmente fijos, ya que el empresario ha pagado precios altos por instalaciones y edificios destinados para mercados más amplios. Debido a la estrechez de nuestros propios mercados, la utilización de estas instalaciones es parcial.\* Si hubiera podido disponer de maquinaria que esté en relación al tamaño del mercado, y opere a capacidad plena, sus costos serían menores.

Sin embargo, la escasa utilización de la capacidad instalada, obedece a otros factores a más de la estrechez del mercado; la producción en gran escala e intensiva en capital no es eficiente, si no existe capacidad empresarial, si no existe capacidad de renovación de la maquinaria, si los canales de distribución y mercadeo no están bien organizados etc.

### LA POLITICA DE INDUSTRIALIZACION

Este tipo de producción (con altos costos) se ha implantado en nuestros países debido a la alta barrera proteccionista impuesta por sus gobiernos, con el objeto de fomentar el desarrollo industrial. Es evidente que esta política constituyó un mecanismo de atracción a la inversión extranjera, la cual no contribuyó a solucionar nuestros problemas de balanza de pagos al hallarse en imposibilidad de exportar, debido entre otros factores, a altos costos de operación.

Finalmente, en lugar de aliviar automáticamente las dificultades de balanza de pagos, la substitución de importaciones, unida al aumento directo e indirecto de las necesidades de implantación que la acompaña, tendió a agravar estas

---

\* El problema radica en que la tecnología moderna ha sido desarrollada para producir en mercados más amplios; Estados Unidos, Alemania Occidental, Reino Unido o el Mercado Mundial de Exportación. Este problema se agudiza en vista de que las grandes corporaciones de los países desarrollados, no tienen intención de desarrollar investigaciones de tecnologías adaptadas a las necesidades de los países en vías de desarrollo.

\* Los costos fijos unitarios son menores mientras mayor sea la producción.

dificultades, y lo que al principio se creyó que era un inconveniente pasajero resultó ser, cada vez más un obstáculo permanente.

Después de aplicar esta política durante algunos años, los países continuaron dependiendo, en cuanto a la mayor parte de sus ingresos por concepto de importaciones de las materias primas tradicionales, a la par que, para atender sus esfuerzos de industrialización tenía que importar crecientes cantidades de bienes de capital sobre todo equipo y maquinaria.

Debido a las limitaciones del mercado interno, de los países en desarrollo, que restringen las posibilidades de sustitución de importaciones al impedir el establecimiento de fábricas suficientemente grandes para conseguir importantes economías de escala, los países en desarrollo han formado mercados regionales o subregionales que permiten un uso racional tanto de los mercados como el uso de capital.

Con el objeto principal de utilizar eficientemente el capital, el Pacto Andino ha emprendido un programa encaminado a proteger y promover el desarrollo de tecnologías subregionales. Todavía no se conocen los detalles de este programa: es evidente, sin embargo, que se trata de obtener tecnologías que están de acuerdo en los costos de producción, lo que permitirá la exportación a terceros países y reduciría la necesidad de importar bienes de capital extranjero. En este sentido, la producción con tecnologías propias sea para el mercado interno o de exportación, permitiría resolver, por lo menos, en parte el problema del deterioro de la balanza de pagos de nuestros países y contribuir a resolver el problema de la dependencia comercial, tecnológica y política de nuestros países con el exterior

## TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y EL PRECIO DE LOS FACTORES DE LA PRODUCCION

Hasta el momento no se ha tomado en consideración el precio de los factores de producción. En los países desarrollados, el trabajo es el factor más escaso y caro y el capital relativamente abundante y barato; en cambio en países en desarrollo es lo contrario. Es obvio, por ejemplo, que si una máquina es económica, con salarios de dos dólares la hora a intereses del cuatro por ciento por un año en un país rico; no sería económico en un país pobre en que los intereses son del 15% y los sueldos de US \$ 0,1 la hora.

Inclusive al operar con capacidad ociosa, la maquinaria de los países desarrollados pueden a menudo fabricar productos con un costo más bajo que cuando se utilizan métodos tradicionales. Por lo tanto, muchos artesanos y trabajadores son obligados al desempleo.

Esto puede ser verdad aún en el caso que se produzca un nuevo producto que antes no se fabricaba en el país, ya que en función del desarrollo industrial, existen muy pocos artículos que no tengan sustitutos entre los tradicionales.

La fuerza laboral que está desempleada no siempre puede encontrar em-

pleo en las nuevas actividades industriales que utilizan capital intensivamente, en lugar de trabajo. Algunos consumidores pueden recibir algún beneficio a través de precios más bajos, pero esta ventaja se contrapesa por un decremento en el ingreso real de la comunidad. Esto ocurriría especialmente en los dos casos siguientes:

- a) El nuevo producto tiene un porcentaje más alto de componente importado que entre en la producción y un valor doméstico agregado más bajo que el artículo que antes se producía.
- b) Ciertas rigideces en el mercado de capital y trabajo impiden la transferencia de recursos hacia otras actividades más remunerativas.

## TECNOLOGIAS MODERNAS

Las tecnologías modernas de los países desarrollados, pueden desempeñar un papel importante, siempre y cuando su aplicación a los países en desarrollo no sea indiscriminada. En general las tecnologías modernas que usen los países en desarrollo se deberán caracterizar por los siguientes aspectos:

- 1.— Aquellas que permitan una separación de ciertos procesos que puedan ser realizados con maquinaria y otros mediante la utilización de fuerza laboral. Existirán algunos procesos en particular que deben ser realizados mediante el uso de maquinaria, con el objeto de mantener altos estándares de calidad y precisión en el producto final, en tanto que otros procesos pueden ser realizados mediante el uso de trabajo especialmente cuando la fuerza laboral es abundante y barata.
- 2.— Tecnologías o conocimientos técnicos que sean independientes del uso del capital, por ejemplo, mejoramiento en las técnicas de cultivo tales como: rotación de cosechas, utilización de fertilizantes, estaciones de experimentación agropecuaria, introducción de nuevas variedades vegetales, selección semillas, inseminación artificial, etc.
- 3.— Utilización de maquinaria tradicional. Diseños tradicionales que se han utilizado exitosamente en los países desarrollados, podrían ser relevantes a las condiciones de los países en desarrollo. Las especificaciones para este tipo de maquinaria podrían ser obtenidas de archivos de las oficinas de patentes y de industrias de bienes de capital ya establecidas desde hace muchos años. La información se enviaría a los centros de investigación tecnológica de los países en desarrollo, mediante centros de enlace que clasifiquen la información más valiosa dada a conocer por los usuarios. Esta maquinaria podría ser más eficiente que los métodos tradicionales utilizados, y tanto el costo de su adquisición y utilización serían más baratos que el uso de métodos automáticos que no contribuyen a generar empleo de mano de obra. Si se trata de maquinaria patentada, se podría arreglar el pago por su uso que en todo caso sería mejor que el contratar maquinaria moderna.

Una de las principales características del subdesarrollo es la existencia de

una economía dual en donde coexisten una minoría que percibe la mayor parte del ingreso nacional, y una mayoría que vive a nivel de subsistencia; se contrasta a sí mismo una creciente diferencia de ingresos entre los trabajadores del sector industrial y del campo. Una adecuada política de inversiones puede contribuir a disminuir las diferencias existentes entre los diversos sectores y ocupaciones.

Las ventajas sociales a corto plazo de reducir las disparidades entre el sector moderno y el tradicional son evidentes; sin embargo, en teoría existe el peligro de que el precio a pagarse a largo plazo, sea retardar el crecimiento económico. Se deduce, en teoría, que el porcentaje de aumento en la acumulación de capital, es más alto en la industria de capital intensivo.

Esto no siempre es la realidad, ya que se puede afirmar que la concentración de recursos en sectores modernos (capital intensivo) que es una característica general de la mayoría de planes de desarrollo, no ha traído el éxito esperado, de alcanzar una tasa satisfactoria de crecimiento económico.

Por ejemplo, el estancamiento en el sector agrícola ha determinado un retardo en la expansión industrial. Así mismo, la falta de oportunidades de inversión para los ahorros familiares pequeños, puede disminuir significativamente la proporción del ahorro de la comunidad. Por todas estas razones una distribución más balanceada de la inversión puede ser más deseable desde los puntos de vista social y económico.

## ESTRATEGIA

El objetivo fundamental de la Educación, la Ciencia y Tecnología, debería propender a cerrar las brechas que continuamente aumentan entre los países en desarrollo y los desarrollados; en este esfuerzo, debe tenerse presente la necesidad de adoptar o innovar en todo lo que sea posible, las tecnologías foráneas, con el fin de crear una base tecnológica propia. Paralelamente, es indispensable que el sistema educativo científico, tecnológico nacional, permita la mejor absorción, adaptación y generación de tecnologías, lo que está ligado al incremento de la investigación aplicada y experimental.

La búsqueda de nuevas funciones de producción que utilicen en forma intensiva el componente de mano de obra sobre todo no calificada, constituye un elemento estratégico, no sólo para utilizar eficazmente la fuente de trabajo, sino, especialmente, para crear crecientes niveles de empleo con importantes incrementos de productividad.

Se deben estimular los procesos de alta tecnología y el control de calidad para permitir que la industria, a través de la estructuración de grandes economías de escala, esté en capacidad de competir tanto en el mercado subregional andino como en el mercado regional y, sobre todo, con terceros países, aprovechando de la mejor manera posible el marco de las preferencias que, conjuntamente con la programación industrial subregional andina, pueda permitir que en el área del Acuerdo de Cartagena, se cambien los esquemas de exportadores de

materias primas e importadores de bienes manufacturados permitiendo, a través de las empresas multinacionales, crear nuevas fuentes de trabajo y un sustancial proceso de acumulación de capital.

Pero, la creación de tecnologías que estén de acuerdo al tamaño del mercado y a la relación y precio de los factores de la producción de los países andinos, implica la necesidad de crear un sistema científico tecnológico que esté en capacidad de desarrollar tecnologías propias. Se necesitarán ingenieros y planificadores de alto nivel para crear la infraestructura tecnológica que constituya la base o cimiento sobre el cual, se levante el desarrollo técnico industrial independiente y autosostenido.

## ANALISIS DEL SISTEMA CIENTIFICO Y TECNOLOGICO

El primer paso es realizar un análisis del sistema científico y tecnológico de la subregión con el objeto de determinar sus necesidades. Este proyecto podría incluir los siguientes aspectos:

- a) Un inventario del potencial científico y tecnológico de cada uno de los países de la subregión, incluyendo recursos humanos físicos y financieros.
- b) La recolección de información que permita explicar si el sistema científico y tecnológico está o no orientado a la solución de los problemas del desarrollo que tienen cada uno de los países.
- c) Análisis de los factores que constituyen obstáculos para un mayor uso del sistema científico y tecnológico nacional por parte del sector privado.
- d) Una evaluación de los obstáculos que se oponen a una mayor eficiencia del sistema científico y tecnológico.
- e) Un análisis general de todos estos aspectos, en su conjunto, para proporcionar información necesaria para la reorientación del sistema científico y tecnológico de cada país, en función del desarrollo económico-social y de la ciencia misma.

## ESTUDIO DE LOS REQUERIMIENTOS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN LA SUBREGION ANDINA

Este proyecto debe incluir los siguientes aspectos:

- a) Estudiar los métodos para la determinación en detalle de los requerimientos científicos y tecnológicos en cada país y establecer las bases de una metodología adecuada para su pronta aplicación en cada país de la subregión.
- b) Estudiar la oferta y demanda actual del personal científico y técnico del país, utilizando datos y estudios existentes en los países andinos.
- c) Determinar los requerimientos de personal científico y técnico que será necesario para el pleno desarrollo económico y social del país, a corto, mediano y largo plazo. Estas medidas de evaluación de la realidad científico tecnológica de la subregión y de los requerimientos de ciencia y tecnología, sientan las bases para solucionar el problema de la deficiente infraestructura tecnológica existente en nuestros países.

En efecto, como menciona el ingeniero Máximo Halty Carrera; el éxito de la transferencia tecnológica requiere como requisito una suficiente capacidad técnica del país recipiente y subsecuentemente debe reforzarse para sustentarlo. No es posible lograr un incremento de ventajas en la negociación de tecnologías si no se aumenta la capacidad de innovación propia, que en una primera etapa significa un mayor conocimiento científico técnico que hace posible saber que es lo que se compra, la conveniencia de comprarlo, el cómo y cuánto se puede pagar por la tecnología, las implicaciones para el desarrollo futuro, etc. y la base esencial para comenzar la creación y adaptación de tecnologías propias.

## MEDIDAS A ADOPTARSE

- a) El establecimiento de garantías políticas a la inversión extranjera, acompañadas de legislación que obligue a las compañías extranjeras a comprar un porcentaje determinado de materias primas, repuestos y ciertos tipos de maquinaria (en función de la capacidad nacional de elaborar bienes de capital) que se producen en algunos de los países de la subregión.
- b) La provisión de amplias facilidades para la educación técnica, de supervisores y administradores de empresas, procurando entrenarlos en técnicas de análisis de costo-beneficio, con el objeto de lograr una mayor eficiencia y racionalización en las decisiones de inversión y en el uso de diversos instrumentos de administración de empresas, con el objeto de incrementar la eficiencia en los métodos existentes de elaboración de manufacturas.
- c) Estimular la formación de cooperativas, mediante el otorgamiento de crédito barato y fácilmente accesible; de esta manera, se podría formar talleres y facilidades comunes que no estaban al alcance del artesano individual; así se incrementará la productividad en la industria artesanal.
- d) Provisión de servicios de extensión para el pequeño empresario con el objeto de proporcionarle asesoría para el desarrollo de productos y procesos, formación de aptitudes técnicas y selección de uso de tecnologías apropiadas.
- e) Planeación a largo plazo de los requerimientos de mano de obras y especialización profesional, en los diversos sectores de la economía, procurando anticiparse a las necesidades y proyectos de industrialización y cambio tecnológico en los países.
- f) Se podría condicionar un mayor pago de regalías por el uso de marcas, patentes y asistencia técnica a aquellas empresas extranjeras que estén exportando y utilizando un mayor volumen de materia prima, técnicas y maquinaria nacionales.
- g) Investigaciones sistemáticas de mercado en países extranjeros, con el objeto de determinar las necesidades de consumo, estableciendo los canales apropiados de distribución que pueden ser satisfechos mediante la producción de industrias que utilicen técnicas intensivas en mano de obra. Tanto la UNCTAD como el GATT, han patrocinado investigaciones de este tipo a determinados gobiernos que han solicitado esta asesoría.

- h) La distribución planeada de la industria en sectores atrasados de la economía, con el objeto de crear empleo en el campo y reducir las diferencias de ingreso entre la ciudad y el agro; por ejemplo, industrialización de productos agrícolas. Incentivos financieros tales como: reducción de impuestos para aquellas compañías extranjeras, que se encuentren entrenando al personal nacional en técnicas de administración, control de calidad, ingeniería y supervisión, con miras a lograr el reemplazo (por lo menos hasta cierto nivel) de técnicos extranjeros por nacionales.
- i) Financiamiento estatal a bajas tasas de interés para la compra de equipo elaborado localmente.

Entre las acciones que se han adoptado a nivel internacional, podemos señalar las siguientes:

La ONUDI ha desempeñado las siguientes funciones relacionadas con la transferencia de tecnologías:

- a) Proporcionar asistencia técnica y económica a institutos locales de investigación, para el desarrollo de nuevas plantas y procesos.
- b) Proporcionar información a los países en desarrollo, acerca de fuentes de oferta, costos y calidad del equipo extranjero que se necesita para el desarrollo industrial.
- c) Proporcionar asistencia financiera para proyectos industriales.
- d) Proporcionar asistencia técnica en el diseño de incentivos fiscales y programas de entrenamiento para funcionarios encargados de escoger empresas que puedan beneficiarse de una política tributaria especial.
- e) Arreglo de entrevistas entre compañías concesionarias y apropiadas concedentes de tecnología, con el objeto de mejorar las condiciones de compra, a través del contacto directo en las negociaciones.

El BIRPI ha elaborado una ley modelo de propiedad industrial, con el objeto de solucionar problemas ligadas al abuso del poder monopólico concedido por la patente en los países en desarrollo.

La OIT y la UNESCO, han emprendido en un programa de educación empresarial y técnica para empresarios y técnicos de países en desarrollo.

## APLICACION Y ADAPTACION DE TECNOLOGIA EN AMERICA LATINA

Miguel S. Wionczek

Trataré de abordar el tema que me ha sugerido este seminario a través de cuatro categorías de problemas fundamentales:

- a) Los medios de comercio tecnológico
- b) Los determinantes del comercio tecnológico
- c) Las características del mercado tecnológico y
- d) Los problemas de adaptación de la tecnología.

Para complementar la visión de este temario, debería incluir una quinta categoría relacionada con la producción interna de tecnología industrial y tecnología agrícola que espero sea tratada por nuestro amigo Jorge Sábato, aquí presente.

Pero antes de empezar considero necesario dejar sentado que el concepto original de la transferencia de tecnología no es adecuado porque encubre un hecho fundamental consistente en que la tecnología es una mercancía que se transa en el mercado internacional o en los mercados nacionales como cualquier otra mercancía y además, porque ese concepto original es incompleto al no incluir la tecnología involucrada, tácita o expresamente, en la importación, por ejemplo, de bienes de capital.

Aceptada esta enmienda en virtud de la cual la tecnología debe ser considerada como una mercancía objeto de transacciones comerciales en mercados concretos, sean de orden internacional, regional o nacional, en los cuales las leyes de la oferta y la demanda funcionan de manera perfecta, podemos abordar directa y fundamentalmente el tema de nuestro interés, el comercio de la tecnología, sin desconocer formas secundarias de transferencia, relacionadas con el adiestramiento de personas en el exterior a través de becas, misiones de asistencia técnica, etc.

La primera inquietud que se le plantea a todo estudioso del tema es el averiguar cuáles son los distintos instrumentos, formas o medios que adopta el comercio tecnológico en nuestro tiempo, independientemente de si estas operaciones se realizan entre países capitalistas, entre países socialistas o entre países avanzados de cualquier sistema económico y los llamados países del Tercer Mundo.

En los tiempos modernos el comercio tecnológico es extraordinariamente intenso y la tecnología se ha convertido en una mercancía de esencial importancia para el desarrollo económico-social, a tal punto que en los últimos meses no hay un solo día en que no aparezca en la prensa de los países capitalistas o socialistas avanzados, alguna noticia sobre importantes transacciones tecnológicas, ya sea en forma de paquetes de capital-tecnología, a través de "joint ventures" o a simple e independiente compra-venta de algún tipo determinado de tecnología.



Cabe distinguir entre cuatro instrumentos o medios principales a través de los cuales se comercia la tecnología.

El primero es aquel que se realiza a través de las corporaciones transnacionales y que asume particular importancia en las operaciones entre países capitalistas avanzados y países capitalistas subdesarrollados.

Desafortunadamente tanto las características de la tecnología transmitida como los términos de su comercialización han sido poco estudiados, no tanto por las complicaciones que involucran esas transacciones sino más bien porque se efectúan en el seno mismo de las entidades transnacionales que conforman sistemas extremadamente herméticos y, consecuentemente, de muy difícil acceso a los estudiosos del tema.

No obstante y a pesar de esas dificultades, en el transcurso de estos últimos años, se ha avanzado considerablemente en el conocimiento de este campo de transacciones, hasta hace poco considerado como infranqueable. Hace cinco años no sabíamos absolutamente nada de estos particulares aspectos hace sólo dos comenzaron a surgir pequeños grupos de investigadores en América Latina y la India. Se puede decir, entonces, con todas las limitaciones del caso, que hoy conocemos con algún detalle el comportamiento de las corporaciones transnacionales y su impacto tecnológico tanto en los medios subdesarrollados como en los desarrollados.

Las modificaciones que asume el comportamiento tecnológico de las empresas transnacionales varían en función de la correlación de fuerzas entre el sistema global transnacional y el país huésped, según ha podido verificarse en diversos estudios realizados en América Latina y otras regiones del Tercer Mundo. Naturalmente, estas relaciones son distintas de acuerdo al grado de desarrollo del país sede de las subsidiarias sin que ello signifique que la empresa transnacional no incurra en violaciones de las legislaciones respectivas en vigor en el país sede. El último y particularmente interesante episodio de este tipo es el caso ampliamente comentado por la prensa internacional del comportamiento de una gran empresa farmacéutica suiza, cuya filial inglesa debió ser severamente castigada por las autoridades de Gran Bretaña, por habersele descubierto prácticas abusivas que —incorporadas en los contratos de transferencia de tecnología— involucraban sobre-precios en la venta de productos intermedios farmacéuticos, destinados a la producción final y a su distribución en el Reino Unido.

El segundo medio de comercialización tecnológica, tan importante como el anteriormente explicado, está ligado a la importación de bienes de capital.

A este respecto parece necesario recordar que el modelo de desarrollo económico para América Latina, propugnado por CEPAL, se basaba fundamentalmente en un pausado proceso de sustitución de importaciones. Sin embargo, este modelo no dio los resultados positivos esperados ni respecto al cambio de la estructura productiva interna de cada país ni en lo concerniente a los balances de pagos correspondientes, quedando así demostrado que la gran tesis CEPALina quedó corta frente a la realidad latinoamericana.

CEPAL, por otra parte, no vislumbró la importancia capital que iban a tomar los problemas de la transferencia de tecnología aunque en sus primeros

escritos se habló de la desigual distribución de beneficios procedentes del comercio tecnológico entre los países centro y la periferie.

Se trataba, en todo caso, de un planteamiento muy general, que no indujo a proseguir investigaciones en este campo, ni siquiera a observaciones de carácter empírico. Se puede decir, en consecuencia, por lo menos en lo que yo conozco, que la problemática tecnológica brilla por su ausencia en la literatura CEPALina de las primeras dos décadas de la vida de este organismo. Sin embargo, hay que reconocer, lo expresado no significa que en la literatura de CEPAL no hayan excepciones ya que existen algunos excelentes estudios de casos particulares, elaborados después de 1965 a la luz de las nuevas condiciones que estaban surgiendo en América Latina. Es justo, en consecuencia, esperar que CEPAL incorpore en sus programas de investigación el campo de la transferencia de tecnología, como uno de los elementos básicos de un renovado modelo de desarrollo.

El tercer instrumento de comercio tecnológico, como es conocido por todas aquellas personas que trabajan en estudios empíricos, está dado por el sistema internacional de patentes. Como están presentes en este seminario varios invitados, quienes en los últimos años se han dedicado al estudio de estos problemas, parece suficiente que tan sólo se mencione la existencia de esta forma de comercialización tecnológica cuya naturaleza está bastante bien aclarada en los trabajos de Jorge Katz, Constantino Vaitsos y otros investigadores. En este sentido vale la pena hacer hincapié en el hecho de que una patente, por sí misma, no trasmite conocimiento tecnológico alguno, puesto que se trata tan sólo de un instrumento legal que hace viable tal transferencia sólo desde el momento que se licencian los conocimientos patentados.

Ahora bien, el problema que se trata de dilucidar, no sólo en nuestra parte de América sino también en el resto del mundo, consiste en saber hasta qué punto el sistema internacional de patentes, instituido en la Convención de París, ayuda u obstaculiza el flujo de los conocimientos tecnológicos. Considero que hay sobradas evidencias para afirmar que su papel ha sido más bien negativo, aunque es verdad que se están cifrando esperanzas en que el régimen legal internacional sobre el que se apoya actualmente el sistema será, más tarde o más temprano, objeto de una revisión y ajuste general, tomando en cuenta tanto su obsolescencia general como las necesidades de los países en desarrollo.

En cuarto y último término podemos citar un renglón bastante amplio de transferencia tecnológica que cae bajo la denominación general de asistencia técnica internacional o privada. Sus ventajas y desventajas han sido objeto de amplias investigaciones.

Para terminar esta parte de mi intervención creo conveniente expresar que desde el punto de vista operativo las modalidades y las condiciones en que se adquiere tecnología varían fundamentalmente en función de la forma jurídica de las empresas receptoras, sobre todo si se trata de tecnologías que se adquieren a través de la compra de bienes de capital, del licenciamiento de los conocimientos técnicos o, en fin, de la llamada asistencia técnica. Así, podrán encontrarse diferencias considerables en las transacciones tecnológicas si se trata,

por el lado del receptor, de una empresa de capital mixto (extranjero-nacional) que si se la adquiere en el mercado internacional por parte de una empresa privada de capital enteramente nacional. Así mismo, las modalidades van a ser distintas cuando se trata de las operaciones de compra-venta por cuenta de una empresa estatal.

Respecto de este último caso, si se mira de manera simplista podrá llegarse a la conclusión de que las empresas estatales serian más eficaces que las mixtas o que las nacionales privadas, para negociar las condiciones de compra de tecnología en el exterior. Sin embargo, los estudios realizados en este sentido demuestran reiterativamente que la empresa estatal de América Latina es particularmente ineficaz en este tipo de operaciones debido a diversas razones que podrían ser aclaradas, más adelante, por nuestro colega Jorge Sábato.

Una vez explicado el problema de los medios utilizados en el comercio tecnológico, convendría referirnos a los factores determinantes de las modalidades del comercio tecnológico. Estos determinantes son, en su mayor parte, ajenos a los problemas tecnológicos en sí.

A **grosso modo** se puede hablar, en primer término, de la naturaleza y funcionamiento del sistema educativo general, de su nivel, su estructura y particularmente de la educación técnica.

Como es conocido por todos, las diferencias interregionales en América Latina son muy acusadas en materia educacional y por esta razón el comercio de tecnología de algunos países es más eficaz que otros o, en su defecto, el contenido de la tecnología importada muestra diferencias importantes en uno u otro caso.

Tenemos, por un lado, un grupo de países latinoamericanos con sistemas educativos particularmente ineficientes como el caso del Brasil y el de México; por otra parte, las naciones que conforman el llamado Cono Sur disponen de un nivel educativo bastante avanzado, comparativamente hablando y el acervo de conocimientos generales de la población económicamente activa que ello supone, incide directamente en los términos del comercio tecnológico que se realice.

La siguiente categoría que cabe considerar, aunque de segunda importancia, es la que se refiere al desarrollo empresarial sea este de la esfera privada o estatal. Dentro de este campo varias situaciones afectarían la naturaleza del comercio tecnológico. Las características del comercio tecnológico son muy diferentes cuando se trata de oferentes organizados en monopolios u oligopolios que cuando se trata de productores en situación competitiva. Las características de ese comercio se diferenciarían también en función del nivel de protección arancelaria que ofrece el modelo de industrialización latinoamericano de antes o después de la guerra.

El tercer determinante está ligado al estado de la capacidad tecnológica interna de un país dado y que envuelve indistintamente tanto a la micro-economía como a la economía nacional en su conjunto. Obviamente este determinante está en función del grado de desarrollo del sistema educativo en general y las discrepancias latinoamericanas que se verifican en este sentido son substan-

ciales como lo son también los niveles de ingreso per cápita que en buena medida determinan grados diferenciales de educación general y tecnológica.

El último determinante de importancia se refiere a la política gubernamental en materia de desarrollo científico y tecnológico. Como se sabe, la toma de conciencia por parte de los gobiernos, respecto a la importancia de la ciencia y tecnología en el desarrollo económico-social, es un hecho nuevo. Hace tan sólo cinco años, el flujo y reflujó del comercio tecnológico era materia enteramente espontánea a cargo de oferentes y compradores privados, sin intervención alguna del ente estatal.

Pero, desafortunadamente, cinco años no es bastante como para haber logrado diseños nacionales de política tecnológica. Todavía más, considero personalmente que durante estos cinco años, en la mayor parte de países latinoamericanos, nos hemos dedicado a hacer ejercicios en el vacío tratando de encontrar soluciones nacionales sin pensar que existen disponibles muchas experiencias externas que no necesariamente deben copiarse pero sí podrían ser sujetas a profundos estudios para que tales experiencias se pongan al servicio de nuestro desarrollo. Proceder de otra manera es correr el riesgo de dedicar infructuosamente una década o más a la búsqueda de una política científica y tecnológica particular para cada uno de nuestros países.

No dispongo del tiempo necesario para presentarles un poco de "futurología" en el buen sentido de la palabra, sobre las metas de desarrollo tecnológico y científico que se han propuesto los países avanzados del mundo para el cercano año de 1980.

Se sabe, con bastante aproximación, a donde van a llegar, en términos tecnológicos y científicos, no países como Estados Unidos, sino países como el Japón, la Unión Soviética, la República Popular China, etc. Si nosotros dedicamos estos próximos siete años a elaborar esquemas de política tecnológica nacionales que deberán reajustarse en fases de aproximaciones sucesivas, vamos a encontrarnos, al final de esta década, en una situación realmente trágica ya no frente a la capacidad tecnológica de los grandes países industriales sino frente a la de China e incluso frente a la de la Europa subdesarrolladas de España, Turquía o Portugal.

En síntesis, no disponemos de tiempo para ser demasiado originales y en consecuencia, estamos obligados a utilizar del modo más racional posible, las experiencias tecnológicas externas a este sub-continente, estudiándolas profundamente para adaptarlas a nuestras propias posibilidades y condiciones.

Tampoco podemos pretender ser originales en el diseño de políticas tecnológico-científicas para cada uno de los estrechos ámbitos nacionales cuando podríamos, con ventajas invalorable, conformar un frente común latinoamericano al cual podrían converger todos los escasos y dispersos recursos.

Quisiera ahora poner de nuevo en la mesa de discusión de esta reunión, el problema general de las características del mercado tecnológico sobre el cual cabe anotar varias cuestiones.

En primer lugar, hay que señalar que sobre este tema hemos avanzado considerablemente desde el punto de vista de observaciones y estudios empíri-

cos. En cambio, hemos logrado muy poco en materia del diseño de política tecnológica-científica, observándose más bien una cierta dicotomía entre los investigadores que se dedican a estudiar el comercio de tecnología y las personas que se esfuerzan por hacer política tecnológica científica.

En segundo lugar y sin tratar de promover aquí una discusión de tipo ideológico, debe decirse que las prácticas de los vendedores de tecnología son semejantes en los países capitalistas y en los países socialistas. Es decir, en ambos casos, el vendedor se aprovecha de la falta de conocimientos del comprador.

En tercer lugar, el mercado internacional ofrece un número muy amplio de tecnología (de propiedad privada) que sólo aparentemente no pueden sustituirse entre sí. Sus propietarios tratan de venderlas como exclusivas, especialmente al comprador del Tercer Mundo, que cuenta con un poder de negociación acusadamente inferior al que detenta el vendedor.

Sin embargo, hay razones suficientes para poder afirmar que existe —aparte de muy determinados sectores que por hoy no interesan a América Latina— un elevado número de tecnologías susceptibles de sustituirse entre sí. La literatura japonesa sobre este tema demuestra que, una vez descubiertas y estudiadas esas posibilidades, ese país estuvo en condiciones de aplicar a sus negociaciones en el mundo externo, una serie de modalidades que en definitiva, permitieron establecer un cierto equilibrio entre el poder de negociación del comprador japonés y el poder de la gran empresa multinacional, independientemente de su nacionalidad de origen.

De esta manera el Japón logró no solamente decifrar el mito de la “tecnología exclusiva”, al que hacíamos referencia en párrafos anteriores, sino además destruirlo. Al parecer, se trata básicamente de un problema de información pero que, ciertamente, no es tan sencillo resolverlo. Con todo, considero absolutamente factible e impostergable que los latinoamericanos estructuremos, sea conjuntamente, regionalmente o subregionalmente algunos sistemas de información tecnológica en los sectores que pueden interesarnos aunque, como es conocido, todavía no sabemos que sectores nos interesan. Este es el problema que previamente debemos resolver antes de pretender lanzarnos a la recolección y estudio de todas las tecnologías habidas y por haber.

Aclaremos, finalmente, que hay acuerdo general entre los estudiosos y personas interesadas en este campo, que no podemos tomar como punto de partida la investigación tecnológica en sí misma. Nos interesa tomar como punto de partida la investigación sobre los problemas tecnológicos. Lo otro hay que dejarlo a los tecnólogos puesto que nosotros no lo somos.

A modo de conclusión y a la luz de la experiencia lograda por varios países y la propia nuestra, puede decirse que el mercado de tecnología es más competitivo hoy que en el pasado y no sólo internacionalmente sino también nacionalmente. Incluso hay razones totalmente válidas para afirmar que aún en el centro principal de la tecnología, Estados Unidos, hay fuentes tecnológicas alternativas, si no idénticas, por lo menos semejantes, para la mayoría de casos.

Ahora cabe pasar al otro punto, que, en beneficio del tiempo, voy a ex-

pilcar muy brevemente. Se trata del problema de la adaptación de la tecnología disponible en el mercado, a las condiciones particulares de los países en desarrollo. Las posibilidades de tal adaptación dependen de cuatro categorías de problemas, a saber:

- a) El grado de adaptabilidad de la tecnología de que se trate, la que puede variar según el origen de tal tecnología.
- b) El estado de la capacidad tecnológica del país interesado.
- c) El tamaño del mercado y la disponibilidad de insumos físicos en el país dado y,
- d) La llamada preferencia de los consumidores.

La consideración de cada uno de estos campos nos abre camino a una serie de estudios que con toda probabilidad van a poner en tela de juicio a varios de los supuestos básicos de la economía neoclásica que todos hemos estudiado.

En ese contexto se plantean preguntas a escala mundial tan trascendentes como la siguiente: ¿Por qué dos sociedades, el Japón y la China, por ejemplo, han logrado adaptar la tecnología importada a la proporción de sus factores internos, la primera en el campo industrial y la segunda en el campo agrícola?.

Queda pues, así, cuestionada la clásica rigidez conceptual de la adaptación de tecnología al tamaño del mercado, si bien puede ser válida para líneas de actividad muy específicas como serían por ejemplo las industrias siderúrgica y la química pesada.

En todo caso, si el problema de la rigidez de la adaptación de la tecnología al tamaño del mercado es el resultado de un proceso histórico de los países que hoy se consideran avanzados, no quiere decir, necesariamente, que el problema debe plantearse en los mismos términos en los países subdesarrollados. Pensar de otro modo implica quebrantar un elemental principio de dialéctica. Por lo menos los estudios y experiencias que se conocen sugieren que no estamos condenados a construir plantas de escala que se levantan actualmente en el Mercado Común Europeo, en Estados Unidos o en el Japón, considerando en este último caso, tanto su mercado interno como el de exportación.

Creo, en consecuencia, que los procesos tecnológicos son mucho más sustituibles entre sí de lo que aparentemente parecen ser y el no haberse usado esa flexibilidad en los países subdesarrollados resulta más bien del dinámico proceso de innovación industrial y tecnológica que opera en las economías avanzadas y que induce a rechazar procesos con economías de escala distintos por no tener, ellos, en ese medio y en esas condiciones, utilidad práctica.

Por otra parte, sospecho que en lo que se refiere a las economías de escala y también a la adaptación de tecnología procedente del exterior, desempeña un papel importante un fenómeno que se podría incluir bajo el rubro de "sociología del progreso tecnológico". Me refiero a la visión de los nuevos horizontes tecnológicos que existen en los países productores y vendedores de tecnología. Estos horizontes y "memoria tecnológica", son diferentes para las distintas sociedades y están relacionados con muchos tipos de factores socio-econó-

micos. El horizonte tecnológico es particularmente breve en la sociedad norteamericana, más largo en las economías avanzadas europeas y todavía **más en** la sociedad japonesa.

Los problemas del horizonte tecnológico, de lo que llamamos "memoria tecnológica" y de la obsolescencia de tecnologías, relacionados tanto con el ritmo del progreso tecnológico como con el concepto de las economías de escala, no han sido todavía suficientemente explicados. Por ejemplo, no se ha estudiado bien el comportamiento tecnológico de las filiales de empresas norteamericanas en diferentes grupos de países no homogéneos, como los de Sur América, el África blanca, el Medio Oriente o Australia. En la India, se ha detectado un comportamiento tecnológico similar para todas las empresas norteamericanas, independientemente del sector en que trabajen, lo que permite suponer un traslado mecánico de las condiciones tecnológicas norteamericanas a otros países, independientemente de las condiciones locales. En otras palabras, podríamos decir que esta actitud se expresa en el dicho de que "lo que es bueno para Estados Unidos es bueno también para cualquiera".

Por su parte, la gran empresa europea se plantea el problema, de si la tecnología que funciona bien, por ejemplo, en el norte de Italia, sería aplicable en la misma forma en un país de mercado más reducido. Hay razones para creer que las empresas europeas más que las norteamericanas, estudian una serie de posibles soluciones de adaptación tecnológica.

Una economía donde tanto sus empresarios como el Estado están perfectamente conscientes de la esencia misma del problema, es la japonesa. Esta sociedad sumamente avanzada tecnológicamente, ha obtenido buenos resultados en el establecimiento de empresas filiales en el exterior. De 110 filiales establecidas por el Japón en Asia, en las dos últimas décadas, 103 empezaron a trabajar al 90% de su capacidad y todas ellas representan casos de adaptación del tamaño de las plantas y de tecnología, a la dotación de los factores de producción en los países receptores.

¿Cómo explicar esto en función de las prácticas tecnológicas de las empresas norteamericanas que empiezan a trabajar con sólo un 30% — 40% de su capacidad utilizada, sosteniendo que hay indivisibilidad tecnológica que no permite modificar el tamaño de las plantas o lo permite, pero sólo a costos crecientes y con una alta protección? Este es un tema que me parece de particular importancia, y estando poco estudiado, ofrece muchas oportunidades para investigación económico-tecnológica, especialmente para quienes saben de ingeniería.

Por último, en la misma línea, desearía referirme a otro tema, también muy poco estudiado particularmente en América Latina. Algunos dicen que más bien se trata de un tema mal estudiado porque deja a un lado los problemas estructurales. Bien puede ser también que se trate de un tema mucho más complicado de lo que parece. Me refiero a los aspectos tecnológicos de la economía agrícola, la adaptabilidad de la tecnología agrícola, la selección de herramientas para diferentes métodos de cultivo, etc.

Aquí hay dos situaciones: por una parte la "revolución verde" que apa-

recía como sumamente exitosa hace dos o tres años, y por la otra, el caso de dos economías socialistas, la China y la URSS. En cuanto a la "revolución verde", que trataba de resolver el problema del estancamiento de la producción agrícola a través de cambios genéticos sin tomar en cuenta otros factores como los sociales o los económicos, hay más y más duda sobre la bondad de las experiencias con esta "tecnología" en Asia.

Por otra parte, los casos de la China y de la URSS son interesantes porque tanto presentan enfoques totalmente distintos a la solución de los problemas tecnológicos de la agricultura como ofrecen resultados también diversos. La URSS está, en el sector agrícola, donde estuvo hace cuarenta años. Otra economía socialista, China, ha resuelto, al parecer, el problema tecnológico en la agricultura. No cabe duda que el agro chino funciona de manera satisfactoria y que la productividad de este sector, ya bastante alta en comparación con la de los años 1948-50, va a aumentar muy rápidamente en los próximos años. Esto se debe quizás a que en la China existe una política científico-tecnológica diseñada para el sector agrícola de acuerdo a la particular realidad del agro chino, tanto en lo que se refiere a sus aspectos técnicos como a sus características sociales y económicas.

En resumen, y en lo que se refiere a la incorporación y la adaptación de tecnología extranjera en los países subdesarrollados, podría decirse que enfrentamos una cantidad de problemas todavía no resueltos y una gran diversidad de experiencias ajenas que valdría la pena considerar y estudiar en América Latina.



## SEGUNDA PARTE

### Planteos Específicos y Política Tecnológica

# ORIENTACION SECTORIAL Y NUEVAS FORMAS QUE ASUME LA INVERSION DE LOS ESTADOS UNIDOS EN EL PERU

Eduardo Anaya Franco

## INTRODUCCION

A partir de los cambios profundos que se vienen sucediendo en la sociedad peruana y a raíz de la aplicación de las Decisiones Nos. 24 y 37 del Régimen Común de Tratamiento a los Capitales Extranjeros y sobre Marcas, Patentes, Licencias y Regalías, surgió en diversos círculos científicos de nuestro país y en diversos centros de investigación, una preocupación profunda por estudiar las inversiones provenientes del exterior y sobre todo tratando de establecer las nuevas formas de penetración que asumen éstas, en nuestra economía.

Podemos decir, que la única investigación realmente sería que se ha realizado en el Perú, fue hecha por José Espinal, a la cual denominó "Inversiones Extranjeras en el Perú y en Latinoamérica" (1963), desde entonces no se ha realizado ninguna otra investigación sobre el tema.

Por esta razón, este documento se presenta como un instrumento técnico que pretende, en primer lugar, llenar el vacío que actualmente existe sobre un problema tan trascendente como es el capital extranjero; en segundo lugar, el mismo permitirá señalar las nuevas formas de penetración que viene asumiendo el capital extranjero en la economía peruana; y en tercer lugar, el presente documento servirá en el proceso de elección de las alternativas socio-económicas necesarias para la superación del subdesarrollo y la dependencia.

Finalmente, es importante expresar que esta investigación es parte de una serie de estudios que actualmente estamos realizando y que estarán orientados a ofrecer la información empírica y analítica indispensable para la comprensión pluridimensional de las nuevas formas que adopta la dependencia y el subdesarrollo en nuestro país que en sus "proporciones" más significativas, han sido generadas por las grandes empresas y conglomerados multinacionales de origen norteamericano.

La consolidación del imperialismo norteamericano después de la segunda guerra mundial significó que este tendiera a establecer en América Latina un nuevo esquema de dominación interna, que se hizo inicialmente presente en los países más industrializados del nuevo continente como: Argentina, Brasil y México.

Este nuevo esquema de dominación consistió en que el capital norteamericano tendió a orientarse de manera preferencial hacia la industria manufacturera y dentro de ésta se dirigió a los sectores de bienes de consumo duradero y de vanguardia tecnológica entre los cuales podemos mencionar: química, petroquímica, metalurgia, electrónica, automotriz, etc.

Este nuevo curso que ha venido asumiendo el capital externo en las economías de América Latina constituye una de las facetas de la nueva dependencia en la cual los diversos países de este continente comenzaron a rearticular sus vínculos con los principales centros hegemónicos del sistema capitalista mundial, a consecuencia del control interno que han venido ejerciendo las grandes empresas y conglomerados multinacionales.

Al respecto Orlando Caputo y Roberto Pizarro han dicho lo siguiente: "El capital extranjero que opera en América Latina se orienta cada vez más claramente hacia el sector manufacturero de nuestras economías. Esta es consecuencia directa de los intereses de la gran empresa monopólica multinacional la que se vuelca en forma creciente a los mercados internos. Esta nueva estructuración del capital extranjero en la economía latinoamericana es una de las facetas de la "nueva dependencia en que se desarrolla una férrea ligazón de nuestros países con el centro dominante, a consecuencia del control interno que ejercen los conglomerados multinacionales"<sup>1</sup>

Sin lugar a dudas, uno de los factores que determinó la presencia del imperialismo en América Latina, bajo nuevas formas, fue que en la mayoría de los países de este Continente se establecieron una serie de barreras arancelarias, con la finalidad de lograr un proceso de industrialización a través del fomento de la producción nacional, sobre todo de aquellos productos que importaban. Frente a esa situación, las grandes empresas y conglomerados multinacionales establecieron una estrategia con la finalidad de lograr que sus exportaciones no se vean bloqueadas. Es así, que a partir de ese entonces comenzaron a fundar una serie de subsidiarias y filiales, a lo largo y ancho de América Latina, lo que les permitió saltar las barreras arancelarias y operar con entera libertad en los mercados internos que ellos formaron. Ahora, si bien es cierto que apenas finalizada la Segunda Guerra Mundial, los intereses externos comenzaron a orientar sus recursos de manera preferencial hacia la industria manufacturera de los países más avanzados de América Latina, y a crear en ellos nuevas empresas industriales, es recién a partir de la década del sesenta que esta nueva tendencia; se hace presente en algunos de los países de "desarrollo intermedio" entre los cuales podemos mencionar: Colombia, Chile y Perú, quienes a partir de ese entonces, comenzaron a sufrir más intensamente los efectos de la desnacionalización de su industria interna. Esta nueva forma de penetración del capital externo en el Perú no significó de ninguna manera un desinterés por parte de éstos de controlar las actividades extractivas de nuestro país, ya que en las entrañas del mismo se encuentran una serie de elementos, como el petróleo, cobre, hierro y níquel que son, a no dudarlo, elementos de suma importancia para los propósitos bélicos del imperialismo a escala mundial.

---

(1) Orlando Caputo - Roberto Pizarro "Desarrollismo y Capital Extranjero" - Pág. 86 Ediciones de la Universidad Técnica del Estado - Santiago de Chile 1970.

La preponderancia del capital externo en el Perú y las nuevas formas de penetración que asume ésta se ha podido comprobar en base a los datos proporcionados tanto por fuentes nacionales como extranjeras entre las cuales podemos mencionar al Banco Central de Reserva del Perú, Departamento de Comercio de los Estados Unidos y Cleona Lewis.<sup>2</sup> Según la primera institución, durante el período 1965 a 1968, el valor en libros aproximado de la inversión extranjera directa en el Perú creció de los 822,7 a los 870,1 millones de dólares, significando un aumento de 47,4 millones de dólares, en tan sólo tres años.<sup>3</sup> Es de destacar, que en 1968, solamente cinco países: Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Panamá y Suiza, concentraron el 82,3% de toda la inversión extranjera directa. Habiendo correspondido sólo a los Estados Unidos controlar el 52,2% de toda la inversión extranjera. Estas cifras de por sí nos demuestran las fuertes ligazones existentes entre nuestra economía y la metrópoli norteamericana, a pesar de que durante el período estudiado la inversión de ese país decreció en el Perú del 75% al 52,2%. Ahora, si bien es cierto que es clara la declinación de la inversión de los Estados Unidos en el Perú, también no es menos cierto el incremento tan significativo que ha venido asumiendo la inversión de Canadá y Panamá, países que como es el del conocimiento de todos se encuentran fuertemente controlados por intereses norteamericanos.<sup>4</sup> Para terminar con el análisis del cuadro N° 1, es necesario destacar el decrecimiento de la inversión de ciertos países europeos como Inglaterra y Holanda, el casi mantenimiento de la inversión de Italia y Suecia, y el incremento de las inversiones realizadas por Alemania, Japón y Suiza.

Por otro lado, estudiando los datos que aparecen en el cuadro N° 2, y que han sido recopilados por Cleona Lewis y el Departamento de Comercio de los Estados Unidos, hemos podido comprobar, que nuestra economía ha vivido un intenso proceso de vinculación con los Estados Unidos, desde fines del siglo XIX, habiendo sido más estrecha esta relación después de la Segunda Guerra Mundial. Por ejemplo, una de las pruebas más palpables de esta situación fue que durante el período 1897 a 1970 el valor de la inversión norteamericana en el Perú creció de los 7 a los 691 millones de dólares, significando un incremento en 73 años de 9,871,4%.

Esta intensa interrelación existente entre los Estados Unidos y el Perú, la podemos apreciar con más claridad, si tomamos en consideración el volumen de la inversión realizada por la empresa privada norteamericana en los años anteriores a la Segunda Guerra, con aquellos del período de la Guerra y la Post Gue-

---

(2) Cleona Lewis: "America's Stake in International Investments. Brooking Institution, Washington 1938.

(3) El término "Valor en libros" tal como lo utiliza el Departamento de Comercio de los Estados Unidos, equivale al capital social más o menos reservas, más préstamos de casas matrices a sus subsidiarios.

(4) Debemos destacar que muchos subsidiarios o filiales de las grandes empresas conglomeradas norteamericanas o europeas operan en el Perú con bandera canadiense o panameña.

CUADRO N° 1

## ORIGEN Y VALOR DE LAS INVERSIONES EXTRANJERAS DIRECTAS EN EL PERU

1965 - 1968

(Miles de dólares)

| Años | Estados Unidos | %    | Alemania | %   | Canadá | %    | Holanda | %   | Inglaterra | %    | Italia | %   | Japón | %   | Panamá | %   | Suecia | %   | Suiza | %   | Otros | %   | Total Miles de dólares |
|------|----------------|------|----------|-----|--------|------|---------|-----|------------|------|--------|-----|-------|-----|--------|-----|--------|-----|-------|-----|-------|-----|------------------------|
| 1965 | 615.7          | 75.0 | 3.4      | 0.4 | 11.1   | 1.4  | 15.5    | 1.9 | 80.2       | 9.7  | 1.9    | 0.2 | 1.8   | 0.2 | 52.8   | 6.4 | 5.6    | 0.7 | 23.8  | 2.9 | 10.9  | 1.2 | 822.7                  |
| 1966 | 605.5          | 72.0 | 4.3      | 0.5 | 12.6   | 1.5  | 17.7    | 2.1 | 82.2       | 10.0 | 1.9    | 0.2 | 4.3   | 0.5 | 62.2   | 7.4 | 8.6    | 1.0 | 28.2  | 3.4 | 13.7  | 1.4 | 841.1                  |
| 1967 | 493.0          | 54.7 | 18.2     | 2.0 | 131.4  | 14.6 | *       | *   | 46.4       | 5.1  | 8.0    | 0.9 | 13.7  | 1.5 | 61.1   | 6.8 | 14.6   | 1.6 | 45.7  | 5.1 | 68.9  | 7.7 | 901.0                  |
| 1968 | 454.5          | 52.2 | 20.5     | 2.4 | 107.1  | 12.3 | *       | *   | 47.9       | 5.5  | 8.5    | 1.0 | 27.8  | 3.2 | 60.7   | 6.9 | 16.0   | 1.8 | 46.6  | 5.4 | 80.5  | 9.3 | 870.1                  |

FUENTE: Banco Central de Reserva del Perú

CUADRO N° 2

EVOLUCION DE LA INVERSION DE LOS EE. UU. EN EL PERU  
1897 — 1970  
(En millones de dólares)

| AÑOS   | INVERSION ANUAL | INDICE DE VARIACION BASA: 1897 |
|--------|-----------------|--------------------------------|
| 1897 A | 7.0             | 100.0                          |
| 1908 A | 23.0            | 328.6                          |
| 1914 A | 58.0            | 828.6                          |
| 1919 A | 110.5           | 1578.6                         |
| 1924 A | 140.5           | 2007.1                         |
| 1929 B | 123.7           | 1767.1                         |
| 1936 B | 96.0            | 1371.4                         |
| 1940 B | 81.0            | 1157.1                         |
| 1943 B | 71.2            | 1017.1                         |
| 1950 B | 145.0           | 2071.4                         |
| 1955 B | 305.0           | 4357.1                         |
| 1960 B | 446.0           | 6371.4                         |
| 1965 B | 305.0           | 4357.1                         |
| 1960 B | 446.0           | 6371.4                         |
| 1965 B | 515.0           | 7357.1                         |
| 1970 B | 691.0           | 9871.4                         |

FUENTE: A) Cleona Lewis: "America's state in International Investments (Brookings Institution. Washington 1938).

B) Survey of Current bussiness. Departamento de Comercio de los EE. UU.

rra. Por ejemplo: vemos en el cuadro N° 3, en base a esa periodificación, que el valor de la inversión directa proveniente de los Estados Unidos al Perú, decreció durante el período que media de 1929 hasta el final de 'a Segunda Guerra Mundial, produciéndose una reducción en tan sólo 14 años de aproximadamente 52.5 millones de dólares, suma que fue equivalente al 45% de toda la inversión realizada por los Estados Unidos en el Perú, durante el período 1897 a 1929. Nos pa-

CUADRO Nº 3  
 INVERSIONES DIRECTAS DE ESTADOS UNIDOS EN EL PERU  
 (Por Años y Sectores – Millones de Dólares)

| AÑOS | Total | Mine-<br>ría | Petró-<br>leo | Mann-<br>fact. | Servicio<br>Público | Comer-<br>cio | Otros | %<br>Mi | %<br>P | %<br>Ma | %<br>Sp | %<br>Co. | %<br>Otros | %<br>Total | %<br>Mi | %<br>P. | %<br>Ma | %<br>Sp. | %<br>Co. | %<br>Otros | %<br>Total |       |
|------|-------|--------------|---------------|----------------|---------------------|---------------|-------|---------|--------|---------|---------|----------|------------|------------|---------|---------|---------|----------|----------|------------|------------|-------|
| 1929 | 123.7 | 79.5         | Δ/            | 3.2            | *                   | 2.5           | 38.5  | 64.3    | *      | 2.6     | *       | 2.0      | 31.0       | 100.0      | 100.0   | 100.0   | 100.0   | 100.0    | 100.0    | 100.0      | 100.0      | 100.0 |
| 1936 | 96.0  | 47.2         | Δ/            | Δ/             | *                   | 8.7           | 40.1  | 49.1    | *      | *       | *       | 9.1      | 41.8       | 100.0      | 59.4    | *       | 100.0   | *        | 348.0    | 104.1      | 77.6       | 77.6  |
| 1940 | 81.5  | 20.2         | Δ/            | 4.9            | *                   | 3.0           | 53.4  | 24.1    | *      | 6.0     | *       | 3.7      | 65.5       | 100.0      | 42.8    | *       | 153.1   | *        | 34.5     | 133.2      | 84.9       | 84.9  |
| 1943 | 71.2  | 29.1         | 10.9          | 5.5            | *                   | 3.1           | 22.6  | 40.9    | 15.3   | 7.7     | *       | 4.4      | 31.7       | 100.0      | 144.1   | *       | 112.2   | *        | 103.3    | 42.3       | 87.4       | 87.4  |
| 1950 | 145.0 | 55.0         | Δ/            | 15.0           | 5.0                 | 13.0          | 57.0  | 38.0    | *      | 10.3    | 3.4     | 9.0      | 39.3       | 100.0      | 189.0   | *       | 272.3   | *        | 419.3    | 252.2      | 203.6      | 203.6 |

FUENTE: Información obtenida del Survey of Current Business

Δ/ Inversión incluida en el rubro otros.

Abreviaturas. Mi: Minería; P: Petróleo, Ma: Manufactura, SP: Servicios Públicos, Co: Comercio.

rece asimismo que el origen de la caída de la inversión extranjera en el Perú fue consecuencia en primer lugar, de la crisis que sufrió la metrópoli norteamericana durante el período 1929 a 1940. Esta situación trajo como consecuencia, que internamente la economía de los Estados Unidos en ese entonces haya experimentado un profundo proceso de desorganización de su sistema bancario una honda perturbación de su mercado de valores y un desequilibrio profundo de su balanza de pagos dificultando con ello grandemente, la transferencia de recursos financieros desde los Estados Unidos hacia el exterior. En segundo lugar, nos parece que el mantenimiento de la contracción de la inversión norteamericana en el Perú en plena Guerra Mundial, se debió en parte a que este país, orientó internamente sus recursos financieros aquellas actividades ligadas a los propósitos de una economía de guerra. Esta reducción pues de la inversión norteamericana en el Perú, así como el deterioro de los lazos comerciales entre ambos países, dio por resultado un debilitamiento de los lazos económicos, situación que generó internamente en el Perú, una intensificación de la lucha de clases, que fue dinamizada y canalizada en ese entonces, por una organización política de reciente formación, la Alianza Popular Revolucionaria Americana "APRA". Recordemos, que es precisamente durante el período de crisis que sufre el sistema capitalista mundial, que en el Perú se producen memorables luchas populares, encabezadas por las clases medias urbanas y el proletariado agro-industrial, quienes sufrían en carne propia, las consecuencias del deterioro del sistema. Por ese entonces, la radicalización política de esas clases, alcanza su más alto grado de expresión en el norte, centro y sur del país, principalmente en los Departamentos de La Libertad, Pasco, Lima, Huancavelica, Ayacucho, y Cuzco. Este enfrentamiento al orden existente que prácticamente se desarrolla a lo largo y ancho del Perú oligárquico. Esta radicalización, que prácticamente se desarrolló a lo largo y ancho del Perú, hace que durante ese período, emerjan en nuestra sociedad, aparte de nuevas fuerzas sociales sangrientas dictaduras militares, como la del Coronel Luim M. Sánchez Cerro y la del General Oscar R. Benavides, quienes trataron por todos los medios de pacificar al Perú a sangre y fuego, proscribiendo a la única alternativa política lucida de ese entonces, el APRA.<sup>5</sup>

---

(5) Algunos trabajos de suma importancia que han estudiado en forma directa o indirecta la crisis de 1929 en los Estados Unidos, y la forma como repercutió ésta en las economías de América Latina, se han publicado en los últimos años y entre los cuales podemos mencionar los siguientes: "La Inversión Extranjera en el Subdesarrollo Latinoamericano desde la Conquista hasta la Integración Neo Imperialista", de André G. Frank. Revista Visión del Perú Nº 6 Lima - Perú. El desarrollo del Subdesarrollo. Departamento de Publicaciones del Programa de Ciencias Histórico Sociales de la U.N.M.S.M. "La Formación de la Hacienda Azucarera y los orígenes del Apra" de Peter Klaren. Francisco Moncloa - Editores. Lima - Perú. "El Proceso de Industrialización en el Perú" de Fabricio Montenegro (Mimeografiado). Departamento de Publicaciones del Programa de Ciencias Histórico Sociales de la U.N.M.S.M.



Para terminar, con el análisis del cuadro N° 3 tenemos que decir que hasta finalizada la Segunda Guerra Mundial, la inversión norteamericana en el Perú, fue orientada principalmente a la minería y petróleo, y a ciertas actividades complementarias a las actividades extractivas, como ferrocarriles, transportes terrestres, marítimos y fluviales. Esta situación fue derivada en parte por el hecho de que la economía peruana por ese entonces era de carácter colonial exportadora en la cual el capital extranjero se integraba a ésta a través del control de los sectores productores de materias primas y productos agrícolas.

Por otro lado, estudiando los datos que aparecen en el cuadro N° 4, respecto a la inversión norteamericana en el Perú, durante el período 1950 a 1970, hemos podido comprobar que después de la Segunda Guerra Mundial, ésta prácticamente asumió un carácter hegemónico en nuestra economía. Por ejemplo: durante el período anunciado, creció de los 145 a los 691 millones de dólares, significando un incremento de 546 millones de dólares. Habiendo representado esto durante el período estudiado aproximadamente más del 50 por ciento de toda la inversión extranjera realizada en nuestro país. Es de destacar que este tipo de inversión fue orientada principalmente a la minería, industria manufacturera, petróleo, comercio, servicios públicos, pesca industrial, agricultura y transportes, habiéndose convertido estos sectores en los últimos años, en los más importantes de nuestra economía. Para terminar debemos destacar que la inversión de los Estados Unidos en el Perú, fue distribuida en diversas proporciones estando muchas veces ésta orientada de acuerdo a las necesidades del mercado externo e interno.

En base a los datos que aparecen en el cuadro N° 4, respecto a la inversión norteamericana destinada al sector minero, durante el período 1950 a 1970, hemos podido comprobar que ésta creció de los 55 a los 426 millones de dólares, significando, durante las dos últimas décadas un aumento de casi ocho veces. Es posible que esta alta concentración de la inversión norteamericana en este sector se haya debido a dos factores fundamentales. En primer lugar, a la existencia del Liberal Código de Minería del 12 de abril de 1950, que fue promulgado durante el gobierno del General Manuel A. Odria, y en el cual el régimen de ese entonces, concedió a los inversionistas nacionales y extranjeros, una serie de franquicias y exoneraciones, entre los cuales podemos mencionar, garantías para reexportar capitales y utilidades, garantías para no variar la tributación durante 25 años, descuentos en las utilidades por el llamado "factor agotamiento", importación de maquinarias y herramientas liberadas de impuesto, etc. y en segundo lugar, la alta concentración de la inversión norteamericana en la minería, se debió en parte a la misma naturaleza de la actividad, para cuyas etapas de prospección, exploración, extracción de minerales y concentración y refinación de los mismos, requieren siempre de grandes inversiones. Estos factores fueron pues determinantes para que durante el período estudiado, se hicieran presente en nuestra economía o en su defecto expandieran sus actividades poderosos grupos norteamericanos, entre los cuales podemos mencionar a la Ame-

CUADRO N° 4  
INVERSIONES DIRÉCTAS DE E.E. U.U. EN EL PERU  
Por años y sectores millones de dólares

| Años | Total |     |    |     |     |     |       | o/o  |      | o/o  |     | o/o  |       | o/o   |       | o/o   |       | o/o   |       | o/o   |       |
|------|-------|-----|----|-----|-----|-----|-------|------|------|------|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |       | Mi. | P. | Ma. | SP. | Co. | Otros | Mi.  | P.   | Ma.  | SP. | Co.  | Otros | Total | Mi.   | P.    | Ma.   | SP.   | Co.   | Otros | Total |
| 1950 | 145   | 55  | A/ | 15  | 5   | 13  | 57    | 38.0 | A/   | 10.3 | 3.4 | 9.0  | 39.3  | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 1951 | 203   | 24  | A/ | 3   | A/  | 2   | 174   | 11.8 | A/   | 1.5  | A/  | 1.0  | 85.7  | 100.0 | 43.6  | 100.0 | 20.0  | 100.0 | 15.4  | 305.3 | 140.0 |
| 1952 | 242   | 143 | A/ | 17  | A/  | 3   | 79    | 59.0 | A/   | 7.0  | A/  | 1.0  | 33.0  | 100.0 | 260.0 | 100.0 | 113.3 | 100.0 | 23.1  | 139.0 | 166.9 |
| 1953 | 268   | 170 | A/ | 17  | 10  | 21  | 50    | 63.4 | A/   | 6.3  | 3.8 | 7.8  | 18.7  | 100.0 | 309.1 | 100.0 | 113.3 | 100.0 | 161.5 | 85.0  | 184.8 |
| 1954 | 283   | 171 | A/ | 19  | A/  | 22  | 71    | 60.4 | A/   | 6.7  | A/  | 7.8  | 25.1  | 100.0 | 311.0 | 100.0 | 127.0 | 100.0 | 169.2 | 125.0 | 195.2 |
| 1955 | 305   | 193 | A/ | 23  | A/  | 27  | 62    | 63.4 | A/   | 7.5  | A/  | 8.8  | 20.3  | 100.0 | 351.0 | 100.0 | 153.3 | 100.0 | 208.0 | 109.0 | 210.3 |
| 1956 | 343   | 221 | A/ | 26  | A/  | 29  | 67    | 64.4 | A/   | 7.6  | A/  | 8.5  | 19.5  | 100.0 | 402.0 | 100.0 | 173.3 | 100.0 | 223.1 | 117.5 | 236.5 |
| 1957 | 383   | 196 | 86 | 29  | 14  | 42  | 15    | 51.2 | 22.5 | 7.6  | 3.7 | 11.0 | 4.0   | 100.0 | 356.4 | 100.0 | 193.3 | 100.0 | 323.1 | 26.3  | 264.1 |
| 1958 | 409   | 218 | 86 | 29  | 19  | 38  | 19    | 53.3 | 21.0 | 7.1  | 4.6 | 9.3  | 4.7   | 100.0 | 396.4 | 100.0 | 193.3 | 136.0 | 292.3 | 33.3  | 282.1 |
| 1959 | 428   | 242 | 79 | 31  | 19  | 36  | 21    | 56.5 | 18.5 | 7.2  | 4.4 | 8.4  | 5.0   | 100.0 | 440.0 | 92.0  | 207.0 | 136.0 | 277.0 | 37.0  | 295.2 |
| 1960 | 446   | 251 | 79 | 35  | 19  | 42  | 20    | 56.3 | 17.7 | 7.8  | 4.3 | 9.4  | 4.5   | 100.0 | 456.4 | 92.0  | 233.3 | 136.0 | 323.1 | 35.1  | 307.6 |
| 1961 | 436   | 242 | 71 | 37  | 20  | 43  | 23    | 55.5 | 16.3 | 8.5  | 4.6 | 9.9  | 5.2   | 100.0 | 440.0 | 82.5  | 247.0 | 143.0 | 331.0 | 40.3  | 300.7 |
| 1962 | 453   | 248 | 66 | 44  | 20  | 47  | 28    | 54.7 | 14.6 | 9.7  | 4.4 | 10.4 | 6.2   | 100.0 | 451.0 | 77.0  | 293.3 | 143.0 | 361.5 | 49.1  | 312.4 |
| 1963 | 448   | 240 | 56 | 64  | 21  | 41  | 26    | 53.5 | 12.5 | 14.3 | 4.7 | 9.2  | 5.8   | 100.0 | 436.4 | 65.1  | 427.0 | 150.0 | 315.4 | 45.0  | 308.9 |
| 1964 | 461   | 241 | 56 | 65  | 22  | 46  | 31    | 52.3 | 12.1 | 14.1 | 4.8 | 10.0 | 6.7   | 100.0 | 438.2 | 65.1  | 433.3 | 157.1 | 354.0 | 54.4  | 217.6 |
| 1965 | 515   | 263 | 60 | 79  | 21  | 54  | 38    | 51.1 | 11.6 | 15.3 | 4.1 | 10.5 | 7.4   | 100.0 | 478.2 | 70.0  | 527.0 | 150.0 | 515.4 | 67.0  | 355.2 |
| 1966 | 548   | 291 | 29 | 93  | 22  | 63  | 50    | 53.0 | 5.3  | 17.0 | 4.0 | 11.5 | 9.2   | 100.0 | 529.1 | 34.0  | 620.0 | 157.1 | 485.0 | 88.0  | 377.9 |
| 1967 | 660   | 397 | 35 | 98  | 21  | 54  | 55    | 60.1 | 5.3  | 14.9 | 3.2 | 8.2  | 8.3   | 100.0 | 722.0 | 41.0  | 653.3 | 150.0 | 415.4 | 96.5  | 455.3 |
| 1968 | 692   | 421 | 39 | 96  | 22  | 51  | 62    | 61.0 | 5.6  | 14.0 | 3.2 | 7.4  | 8.8   | 100.0 | 765.4 | 45.3  | 640.0 | 157.1 | 392.3 | 109.0 | 477.2 |
| 1969 | 721   | 460 | A/ | 97  | B/  | 59  | 105   | 63.8 | A/   | 13.4 | B/  | 8.2  | 14.6  | 100.0 | 836.4 |       | 647.0 |       | 454.0 | 184.2 | 497.8 |
| 1970 | 691   | 426 | A/ | 89  | A/  | A/  | 176   | 61.7 | A/   | 12.8 | B/  | A/   | 25.5  | 100.0 | 774.5 |       | 593.3 |       |       | 309.0 | 476.8 |

FUENTE: Información obtenida del Survey of current bussiness, sistematizada por el autor.

A/ Inversión incluida en el rubro otros

B/ Inversión de menos de US \$ 500.000

Abreviaturas: Mi: Minería; P: Petróleo; Ma: Manufactura, SP: Servicios Públicos, Co: Comercio

rican Smelting And Refining Co., Southern Perú Copper Co., Marcona Corporation y Cerro Corporation<sup>6</sup> quienes se dedicaron en el Perú principalmente a la extracción de cobre, hierro, zinc, bismuto y níquel que son a no dudarlo de suma importancia, para los propósitos bélicos del imperialismo norteamericano a escala mundial. Para finalizar es de resaltar que los grupos antes mencionados durante el período 1950 a 1970, cubrieron entre el 60% y el 80% del total de las inversiones realizadas por el capital norteamericano en ese sector. Estas cifras de por sí, nos demuestran el tremendo peso que siempre han tenido estas empresas en la denominada minería peruana.

En cuanto a la información que aparece en el cuadro N° 4, respecto a la inversión norteamericana en el sector petróleo, nos ha permitido llegar a la conclusión que ésta antes de 1957 no alcanzó ninguna significación en nuestra economía. La prueba más fehaciente de esta situación fue que esta era incluida en el rubro de otros. Pero es a partir del período 1957 a 1968 que la inversión norteamericana en este sector logra alcanzar cierto peso en nuestra economía, pese a haber decrecido de los 79 a los 39 millones de dólares en el mismo, significando en apenas una década una reducción en más de un 100%. Nos parece que esta fue consecuencia en parte de las luchas populares que iniciaron en 1959 los grupos nacionalistas de nuestro país, con la finalidad de rescatar para la soberanía del Perú los ricos yacimientos petroleros de la Brea y Pariñas que en ese entonces se encontraban poseídos ilícitamente por la I.P.C. subsidiaria de la mundialmente conocida Standard Oil de Nueva Jersey.

En lo que se refiere a los datos que aparecen en el cuadro N° 4, respecto a la inversión de los Estados Unidos en la Industria Manufacturera, nos ha permitido comprobar que el capital proveniente de ese país ha tendido a desplazarse en la última década con más vigor hacia ese sector. Ello es consecuencia de los nuevos intereses que existe por parte de las grandes empresas y conglomerados multinacionales de controlar cada vez más el mercado interno de nuestro país. Por ejemplo, una de las pruebas más palpables del desarrollo de esta nueva tendencia fue que durante el período 1950 a 1970, ésta creció de los 15 a los 89 millones de dólares, significando durante el mismo un incremento del 593.3%. Habiéndose esta inversión duplicado, durante el período 1950 a 1960, para después casi triplicarse, durante el período 1961 a 1970. Esta alta concentra-

---

(6) El Grupo Marcona Corporation controla en el Perú a las siguientes empresas: Marcona Mining Corporation (minería), Agencia Naviera San Juan S. A. y Agencia Naviera San Nicolas S. A. (Transportes). El Grupo Cerro Corporation, controla a la Cerro de Pasco Corporation, Cía. de Minas Buenaventura S. A., Cía. Minera Raura S. A., Cía. Minera San Vicente S. A. y Cía. Minera Mantaro S. A. (minería), Cerro de Pasco Petroleum Corp. (petróleo), Cía. Industrial del Centro S. A., Cía. Peruana de Electrodo Oerlikon S. A., Explosivos S. A., Indeco S. A., Metales Industriales del Perú S. A., Metalurgia Peruana S. A., Refractorios Peruanos S. A., Fundición de Metales Bera S. A. (industria), Inversiones Cerro S. A., Fomenta S. A. (finanzas).

ción, que ha venido asumiendo la inversión de los Estados Unidos en la industria manufacturera "peruana", es pues una de las facetas de la nueva dependencia, en la cual la economía de nuestro país ha comenzado a establecer nuevas ligazones con los principales centros del sistema capitalista mundial, a través del nuevo control que vienen ejerciendo las grandes empresas y conglomerados norteamericanos en los sectores más dinámicos de nuestra economía. Asimismo, nos parece, que esta nueva tendencia que se ha venido desarrollando en el Perú se vio favorecida en parte por la dación de la Ley de Promoción Industrial N° 13270, promulgada en 1959, por el Gobierno del señor Manuel Prado Ugarteche, y en la cual el Estado Peruano, concedía una serie de facilidades a la empresa privada con la finalidad de que éstas orientasen sus inversiones de manera preferencial hacia este tipo de actividades. Las facilidades pues otorgadas a la empresa privada a través de la Ley antes mencionada, posibilitó grandemente la penetración del capital norteamericano en este sector, trayendo como consecuencia que a partir de 1963 el sector minero e industrial se conviertan en el Perú en los principales centros de captación de la inversión proveniente de los Estados Unidos, desplazando en forma considerable sobre todo este último, al sector comercial y petrolero que hasta entonces se habían convertido, en dos de los sectores que más habían absorbido la inversión proveniente del exterior.

Ahora, si bien es cierto que durante el período 1950 a 1970 las grandes empresas y los conglomerados norteamericanos han tendido a concentrar sus inversiones en el sector minero, también no es menos cierto que éstas, se han mantenido en los últimos años casi sin ninguna variación, a diferencia del ritmo cada vez más acelerado que han venido experimentando las inversiones de este país en la industria manufacturera. Por ejemplo, comparando la inversión norteamericana en ambos sectores hemos comprobado que durante el período 1950 a 1960, la inversión en la minería fue de 196 millones de dólares, para después bajar entre 1961 a 1970 a 184 millones de dólares. Es decir, durante el último período, la inversión de los Estados Unidos se redujo en 12 millones de dólares. La situación anteriormente descrita no ocurre en la industria manufacturera, ya que entre el período 1950 a 1960 la inversión norteamericana fue de 200 millones de dólares, para después elevarse durante el período 1961 a 1970 a 52 millones de dólares. Es decir, comparando la inversión en ambas décadas, en la última se experimentó un incremento mayor en dos y medio veces. No cabe pues la menor duda de que la inversión proveniente de los Estados Unidos en la industria manufacturera ha tendido a incrementarse cada vez más en el Perú.

Asimismo, es importante destacar que la inversión de los Estados Unidos en la industria manufacturera, generó en el sector profundas modificaciones, sobre todo a partir de la década del sesenta. Por ejemplo, antes de esta, la inversión norteamericana era destinada en forma preferencial a las ramas más tradicionales de la industria de consumo (alimentos, vestidos, bebidas, textilera, etc.) producción que en su mayor parte se destina principalmente al mercado interno. Habiéndose convertido esas ramas, por ese período en las más di-

námicas del sector industrial. Pero es a partir de la última década, como hemos visto anteriormente, que la estrategia del imperialismo varía sustancialmente en este sector, desde el momento que sus inversiones son orientadas de manera preferencial a las ramas de consumo duradero, (farmacia, química, petroquímica, metalurgia, electrónica, automotriz, etc.), ramas que a partir de ese entonces, se han convertido en las más dinámicas y de vanguardia tecnológica en nuestra economía. Es así pues, que el capital extranjero en el Perú, ha establecido una estructura monopólica, en las ramas más importantes de la industria manufacturera, monopolio que se vio posibilitado en parte por el enorme poder financiero y por la tecnología avanzada que han venido haciendo uso las grandes empresas y conglomerados multinacionales que operan en este sector. Estos dos factores han sido pues, determinantes para que estas unidades se conviertan en las principales centros de producción y distribución industrial, acrecentando con ello grandemente sus ganancias.

Además, nos parece que la nueva estrategia que ha venido asumiendo la inversión externa en la industria manufacturera, se vio facilitada en parte por las políticas de modernización industrial que hicieron uso, en los últimos años, ciertos gobernantes en el Perú, como el Arq. Fernando Belaunde Terry, quien asumió una política de estímulo y apoyo a la inversión destinada a la industria manufacturera. En tales circunstancias, la experiencia de los últimos diez años nos indica que once de las principales industrias de bienes intermedios y de capital, se encuentran en manos del gran capital externo, y entre las cuales podemos mencionar las siguientes: (271) fabricación de pulpa y productos de papel (300) fabricación de productos de caucho, (311) productos químicos industriales esenciales, incluidos abonos, (312) aceites y grasas vegetales, (321) refinería de petróleo, (324) fabricación de productos diversos de petróleo y carbón, (334) fabricación de cemento hidráulico, (342) industrias básicas de metales no ferrosos, (370) construcción de maquinaria, accesorios y artículos eléctricos, (383) construcción de vehículos y automóviles, y (386) construcción de aviones, ramas en las cuales el capital norteamericano tiene hasta este momento una participación significativa.

Finalmente tenemos que decir, que la acentuación de la inversión extranjera en este tipo de ramas tiene mucho que ver con las perspectivas que se les presentan a las grandes empresas industriales, sobre todo a las de origen externo en los mercados de la ALALC y Pacto Andino, ya que estas unidades por lo general, poseen una red de comercialización a nivel continental, lo cual les posibilita grandemente la realización de sus operaciones a lo largo y ancho de toda América Latina.

Los datos respecto a la inversión norteamericana en el sector servicios públicos, que aparecen en el cuadro N° 4, nos ha permitido llegar a la conclusión que ésta antes de 1958 no fue nada significativa; la prueba más palpable de esta situación es que era incluida en el rubro de otros. Pero es a partir del período

1958 a 1968 que ésta creció de los 19 a los 22 millones de dólares significando un aumento de solamente 3 millones de dólares en una década.

En lo que se refiere a inversión norteamericana en el sector comercio ésta creció durante el período 1950 a 1969 de los 13 a los 59 millones de dólares, significando un aumento de tan sólo 46 millones de dólares. Es de destacar que esta inversión fue canalizada por solamente 12 empresas dedicadas a la exportación e importación de minerales, alimentos, algodón, harina de pescado, maquinarias, autos, repuestos, etc.

Para terminar con el presente capítulo, tenemos que decir que pese a que los valores de la inversión proveniente de los Estados Unidos en el sector secundario y terciario (industria manufacturera, comercio y servicios públicos) son hasta el momento poco significativos, ya que tan sólo representaron en 1968 el ramas más dinámicas de este sector. Esta cifra en parte nos confirma las nuevas 24.6% de toda la inversión realizada por ese país en el Perú,<sup>7</sup> estas cifras nos han permitido confirmar las nuevas formas de penetración que viene adoptando el imperialismo norteamericano en nuestro país. Más aún si tenemos en cuenta que a partir de la década del sesenta, los sectores antes mencionados junto con el sector minero se han constituido en los pilares de sustentación de la economía peruana. Esos cambios que se han venido operando en el curso de la inversión extranjera en el Perú, han generado los siguientes efectos.

En primer lugar, las modificaciones que viene asumiendo la inversión extranjera en el Perú ha influido decididamente para que nuestra economía en los últimos años deje de ser predominante agro-minera-petrolera exportadora, para transformarse cada vez más en una economía predominante urbana, industrial, financiera en proceso de expansión. Esta situación es consecuencia de que el imperialismo ha dejado de ser un enclave insertado en nuestra economía a la vez que éste tiende a irradiarse en toda nuestra estructura productiva.

En segundo lugar, la modificación que asume la inversión de los Estados Unidos en el Perú, ha determinado que en este último se genere un proceso de industrialización en íntimo compromiso con el capital externo. Recordemos que durante el período 1950 a 1970, la inversión norteamericana en la industria manufacturera creció en un 593.3%, habiéndose dirigido ésta principalmente a las ramas más dinámicas de este sector. Estas cifras en parte nos confirma las nuevas formas de penetración que asume la inversión extranjera en el Perú.

En tercer lugar la concentración de la inversión extranjera en los sectores productores de bienes intermedios y de capital, ha determinado que las grandes empresas y conglomerados multinacionales en el Perú, introduzcan instrumentos y procedimientos tecnológicos de procedencia metropolitana (Estados Unidos, Suiza, Alemania, Japón y Francia) lo cual ha determinado una supedi-

---

(7). Hemos tomado las cifras correspondientes a la inversión norteamericana realizada en el Perú durante 1968, debido a que en el Survey of Current - Business no aparecen las cifras totales por sectores correspondientes a los años de 1969 y 1970.

tación de nuestro país en relación a los principales centros productores de tecnología, trayendo como consecuencia, un deterioro creciente de nuestra balanza de pagos.

En cuarto lugar, la concentración de la inversión extranjera en la industria manufacturera, ha significado prácticamente el marginamiento de los intereses nacionales en este sector, los cuales han sido reducidos a operar principalmente en las ramas menos rentables de la industria manufacturera.<sup>8</sup>

En quinto lugar, la dinámica del crecimiento en el Perú ha sido impulsado en los últimos años para la gran empresa y el conglomerado multinacional, de origen norteamericano, europeo o japonés, quienes al penetrar en nuestra economía, han tendido a establecer bien sea una estructura monopólica u oligopólica, tanto en lo que se refiere a la producción como a la distribución del producto. Este tipo de estructuración que vienen generando las empresas y los conglomerados multinacionales en el Perú, ha sido posible en gran parte a dos factores fundamentales: en primer lugar, el poder financiero que han hecho uso estas unidades y, en segundo lugar, a la introducción de instrumentos y procedimientos tecnológicos de alto nivel en relación a los ya existentes. A su vez la presencia de la gran empresa y el conglomerado multinacional ha tendido en los últimos años en el Perú a sustituir a las empresas familiares, organizados de manera poco racionalizada y burocratizado por formas de organización empresarial de alto nivel de racionalización y burocratización, que en consecuencia tienen la capacidad de organizar las relaciones de trabajo y los procesos productivos de manera más productiva en términos de la relación costos-beneficios.<sup>9</sup>

Estas son a grandes rasgos las nuevas formas de penetración que asume el capital externo en la economía peruana.

---

(8) Eduardo Anaya Franco "Sociedad Nacional de Industrias o Sociedad no Nacional de Industrias", Diario Expreso Agosto de 1970. "Los Grupos de Poder Económico en el Perú" Tesis de Bachiller en Sociología U.N.M.S.M. Lima - Perú.

(9) Aníbal Quijano "Dependencia, Cambio Social y Uurbanización en Latinoamérica" mimeografiado, Ilpes, Santiago de Chile 1967.

## ASPECTOS RECIENTES: TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA: EL CASO BRASILEÑO

Arthur Carlos Bandeira

Teatro de un crecimiento continuado y diversificado, Brasil está conduciendo una experiencia en el campo de la transferencia de tecnología con la finalidad de presentar un proyecto adecuado a los objetivos socio-económicos del país.

Tal experiencia realizada desde la creación del Instituto Nacional de la propiedad Industrial, fué iniciada en enero de 1972, con la obligatoriedad legal de ser registrados por aquel órgano, "todos los actos o contratos que impliquen en transferencia de tecnología". Eso porque la etapa actual del desarrollo brasileño depende de la aplicación intensiva de técnica, y está, en gran parte a ser importada, mientras los gastos consagrados a la INVESTIGACION no aumentarán la reserva de capital tecnológico. Además, no siendo sus frutos siempre inmediatos es, en función de la base tecnológica de un país que depende el progreso de la asimilación de la tecnología importada y la creación de la tecnología propia. En una economía en vías de desarrollo, surge la necesidad de investigar "en sentido inverso", es decir, analizar a las técnicas y productos de otros países, a fin de crear equivalentes más sencillos y más adaptados a los factores de producción existentes, especialmente donde los costos de la tecnología importada son más elevados.

Así, la concepción básica de los trabajos está siendo en términos de una política de selección de tecnología y nunca de restricción a la importación tecnológica.

Simultáneamente criterios para tal selección se orientan en términos de absorción de la tecnología (producción a corto plazo de los bienes, equipos y procesos en función de la cualidad y de la SUSTITUCION PROGRESIVA de las importaciones), adaptación de la tecnología transferida (desarrollo de las técnicas importadas en función de las características y potencialidad de los mercados, productor interno, consumidor interno y externo) y creación de tecnología propia.

Procurándose extraer de este convivio el entendimiento de las tendencias que orientan el proceso de la transferencia de tecnología, trasciende el "enfoque" inmediatista y se busca levantar el comportamiento global y de suelo, público y privado perfeccionar a los instrumentos armonizadores y estimar las variaciones futuras de la absorción, adaptación y creación de tecnología propia.

Alcanzada la comprensión del flujo de tecnología mientras el proceso de transferencia de bienes económicos motivado por su excelencia en el atendimento de los reales intereses de desarrollo, la aceptación del precio de mercado y la formulación de contrapropuestas, son condicionadas por el objeto de armonizarlas con el valor atribuido por el país a su uso inmediato y futuro.



Se utiliza para su ejecución, además de los conceptos legales vigentes, básicamente el Código de la Propiedad Industrial y las leyes de "envío de ganancias" y de "abuso del poder económico", bien como directrices contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social más específicamente el Sistema Nacional de Informaciones Científicas y Tecnológicas.

En el Primer Sistema se señala el subsistema de patentes, en el cual ellas se consubstancian en un monopolio a plazo fijo, garantizando la prioridad del invento, dando a su titular el derecho exclusivo de explotarlo, lo que representa un vigoroso estímulo a los industriales, para que desarrollen productos y procesos, en el sentido de lograr ventajas en el mercado. La patente debe, por consiguiente, ser entendida no sólo como una protección legal a la propiedad industrial, pero también como incentivo a la capacidad creadora y al espíritu innovador en el campo de la técnica. Su función económica sigue más allá, pues, en realidad, es el instrumento mediante el cual el conocimiento tecnológico deja de ser secreto para transformarse en bien económico.

Así el conocimiento de naturaleza esencialmente intelectual penetra en el mercado de bienes materiales, sujetándose a las leyes económicas. También el sub-sistema de marcas, donde el "enfoque" no debe quedar restringido a los problemas legales, pero, sobre todo, a las influencias de la marca sobre la producción y comercialización, especialmente en el campo de la exportación.

El Sistema de Informaciones Científicas y Tecnológicas, compuesto por los órganos técnicos que desenvuelven actividades de documentación, además de prestar servicios de informaciones, tiene en el Banco de Patentes importancia significativa. Además de indicar las patentes existentes para, los sectores considerados y la situación de las mismas, posee ese Banco todavía, un vasto acervo de informaciones tecnológicas, contenidas en los documentos presentados con los pedidos de patentes y todavía en la documentación mínima necesaria para que se pueda conocer el "estado de la técnica" con vista a la posibilidad de conceder la patente.

Vale recordar que el concepto de novedad absoluta es el vigente, no obstante el de novedad relativa, de gran interés para los países en desarrollo ya está siendo apreciado en la OMPI por propuesta del Brasil.

Iniciado en esta problemática, el país ejecuta la política nacional de tecnología, desde el estudio de las características de los diversos elementos influentes en el parque tecnológico, cuales sean:

- a) Influxo de tecnología importada, sus fuentes y condiciones.
- b) Potencial de absorción de la tecnología.
- c) Capacidad relativa y adaptiva de las fuentes demandantes internas.
- d) Repaso o divulgación entre sectores.
- e) Acción del sector público.
- f) Contenido de la legislación en vigor.
- g) Sistema Financiero, recursos empresariales y activo gubernamental.
- h) Fuentes efectivas y potenciales de creación autóctona.

- i) Dinámica propia de sistema económico.
- j) Política nacional de entrenamiento, educación y cultura.

A partir del saneamiento y reorganización del Sistema de Propiedad Industrial, se preocupó el país en el montaje de una estructura capaz de dar proveimiento a la apreciación de todos los contratos firmados internamente o con el exterior para efectos de transferencia de tecnología.

El análisis toma conocimiento de la pretensión expresa en contrato y compara elementos existentes y necesarios a un juzgamiento, destacando los siguientes aspectos:

#### a) EXISTENCIA DE TECNOLOGIA EN EL PAIS (SELECCION)

La Selección se apoya en el estudio continuamente actualizado de todos los contratos firmados anteriormente y en los archivos montados con la relación de los parámetros básicos definidores del grado de absorción tecnológica alcanzada.

El perfeccionamiento constante de tales registros garantiza una fuente de consulta valiosa para la percepción de la tecnología efectiva y potencial disponible por sectores y por firmas. Amparada en estos datos, la selección procura vetar toda duplicidad en los costos incurridos para la absorción de determinada tecnología por el país, garantizando que a todo pago deba corresponder una edición de elementos tecnológicos, entonces desconocidos al parque tecnológico nacional.

En cierto sentido, la tecnología absorbida a través de la importación está catalogada con mayor vigor que el propio potencial producido internamente, ya que la amplitud del objeto tecnológico es tan amplio que el costo para estudios de tal potencial todavía no pudo ser asumido en su totalidad.

Siendo relativamente reciente esa nueva metodología, el repaso interno de tecnología todavía no fue regalada con un estudio completo al grado de sistematización alcanzado para la absorción del exterior.

Se considera que los propios criterios utilizados en la relación deban influir positivamente en la dinamización de repaso y creación internos.

#### b) CONDICIONES DEL COMPRADOR (AVALUACION)

A partir de los subsidios suministrados por los Estudios y por el Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica, se procura garantizar la atribución de los beneficios de la transferencia a las unidades productivas más aptas a su absorción, adaptación, utilización y repaso.

El beneficiario inmediato es entendido como un futuro suministrador de su acervo tecnológico. En consecuencia, se procura incentivar la canalización de determinados incisos de la transferencia, como el "know-how" indirectamente vinculado a la producción para empresas o instituciones de objeto afin, teniendo por objeto su absorción, en lugar de su simple utilización.

Se procura, incluso, impedir la intermediación en los flujos de transferencia, que acarree efectos puramente gravosos sobre los costos de producción.

La vinculación explícita o no entre las partes, es considerada para efecto de asegurar la efectivación de relacionamiento, compatible con los datos "mayores" de la política nacional de superación del retraso tecnológico.

Se procura asegurar al país el resarcimiento de todos los costos e incentivos incurridos en la aceleración del proceso.

#### c) LA SITUACION SECTORIAL (AVALUACION Y SELECCION)

Con base en las metas prioritarias de la política de desarrollo, se recibe con amplia aceptación la transferencia dirigida para la Siderurgia, la industria petrolífera, la petroquímica, la mecánica pesada y la construcción civil, constataando el hiato existente entre las técnicas más recomendables para la explotación de estas actividades y el "estado de la técnica" existente actualmente en el país.

#### d) CONDICIONES DE NEGOCIACION (COSTOS, PLAZOS Y FORMAS)

La diversidad del objeto tecnológico y de los procedimientos en su comercialización exigen metodología flexible posibilitando armonizar los principios del "enfoque" genérico con el tratamiento específico de cada caso.

Pautadas que están en una modelística consuetudinaria, la elaboración de contratos padronizados y la repetición sistemática de las prácticas utilizadas en el pasado representan encargos de desafiar cualquier tentativa de reorientación benéfica a las naciones en desarrollo.

Toda la legislación, reflejando la aceptación social de los procedimientos que le son contemporáneos, viene a segregar a los obstáculos antes mencionados, desde que en ella no se procese actualización de ritmo comparable a los cambios de objeto que viene a reglamentar.

No obstante, la legislación incidiendo sobre un objeto bastante amplio, exige complementación que, huye a su intervención y que debe materializar en normas justificadas por sus características de la actividad saneadora, hasta que tales normas se consubstancien en una forma jurídicamente instituida.

El análisis de las condiciones de control trasciende los aspectos jurídicos de las disposiciones acordadas y asume un contenido esencialmente económico para llegar a sus objetos.

La experiencia de las partes y el esfuerzo para conquistar nuevas modalidades de procedimiento aseguran la propia viabilidad de los objetos pretendidos que es en este campo que Brasil ha logrado una posición impar de negociaciones.

En primer lugar, se resalta la necesidad de encuadrar todos los instrumentos contractuales en la legislación vigente, en el sentido de hacer al país usufructuar los derechos asegurados en concurrencia con las prácticas justificables.

Como compradores, estamos dispuestos a exigir el atendimento de los intereses explícitos en la política gubernamental.

Disponiendo de un amplio apoyo del Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica, se procede a una rigurosa equiparación de los costos de transferencia de la tecnología del mismo tipo, considerando toda su restricción o impedimento como una barrera al retorno del capital investido y, consecuentemente, una reducción a su rentabilidad o un acréscimo a su costo real.

En esta fase, se torna esencial la participación de los órganos competentes en la orientación a los compradores, pues sólo una visión global permite reducir la diferencia de poder entre las partes contratantes; apreciar convenientemente el valor de la tecnología y sus costos alternativos e incluir en la evaluación un procedimiento consecuente con la filosofía de desarrollo.

Toda esta práctica interactúa con los estudios globales de sustentación teórica de las decisiones gubernamentales, en la medida que se tiene como viable cualquier compartimentación que venga a separar cada una de estas actividades, limitando sus objetividades y su poder de adaptación a las variaciones de la realidad.

Como resultado de estas experiencias, estamos conscientes de los prejuicios advenidos de las cláusulas restrictivas y/o impeditivas en todas sus modalidades, bien como de las ventajas adquiridas por el incentivo al mantenimiento de disposiciones que reflejan la preocupación de solo depender de la tecnología importada, desde que permitan la eliminación de nuestro retraso virtual a través de la garantía de acceso permanente a las innovaciones conquistadas en los países desarrollados.

## EL AVANCE TECNOLÓGICO AZUCARERO EN CUBA, PROBLEMAS Y SOLUCIONES

Juan Ferran Oliva

La problemática del desarrollo económico en aquellos países que se afanan en alcanzarlo, reviste diversos matices a medida que se avanza en su solución y se reduce el alcance general de las cuestiones a resolver.

Así, después que una colonia alcanza la independencia, o una nación atrasada logra eliminar sus reminiscencias feudales, o da un paso más decisivo y transforma radicalmente su estructura socio-económica, se verá en cada caso enfrentada a nuevas dificultades. Quizás la magnitud de éstas no se diferencie mucho de las anteriores, pero entonces se contará con la experiencia y fuerzas adquiridas y el paso dado constituirá un avance que situará la solución final a un escalón menos de distancia.

Como ha planteado Cuba en diversos eventos internacionales y como también señalara recientemente el Dr. Raúl Prebisch en el XV Período de Sesiones de la CEPAL, celebrado en Ecuador: "El cambio de estructura socio-económica es la condición necesaria, pero no suficiente, del desarrollo". Con ello se expresa una regla general para los países atrasados, que ya en el caso de Cuba cuenta con abundantes vivencias.

El desarrollo económico requiere la creación de su base material que toma cuerpo en las instalaciones industriales, agrícolas y de servicios, así como en la infraestructura que les sirve de sostén y enlace.

Del acierto en la estrategia que se adopte para adquirir estos recursos materiales, dependerá que el balance entre necesidades y restricciones resulte lo más positivo posible.

Cualesquiera que sean la solución y el volumen de bienes de capital obtenidos, será necesario, adicionalmente, sentar las condiciones para que la tecnología que se adquiera sea utilizada convenientemente.

Ello dependerá de un conjunto de conocimientos técnicos, que resultan necesarios para:<sup>1</sup>

- Realizar estudios de factibilidad e investigaciones de mercado previas a la inversión.
- Determinar la serie de técnicas de que puede disponerse y elección de la más conveniente.

---

1) Directrices para el estudio de la transmisión de tecnología a los países en desarrollo.— UNCTAD, 20 enero/73 TD/B/AC 11/9.— Pág. 9.

Transmisión de conocimientos tecnológicos de los países desarrollados a los países subdesarrollados.— Cho Cooper y F.F. Sercovitch, UNCTAD. Publicaciones MINCEX, Cuba, Pág. 4.

- Proyectar las nuevas instalaciones productivas, incluidos el diseño de planta y selección de equipos.
- Construir, montar y poner en marcha las plantas.
- Administrar y explotar las instalaciones productivas.
- Distribuir y comercializar los productos.
- Mejorar la eficiencia de los procedimientos utilizados.

De todo esto se infiere que la realización de la transferencia tecnológica depende de la posibilidad real de adquirir recursos técnicos, de la capacidad de seleccionar los más idóneos y de la creación de condiciones para su asimilación total.

Usualmente se suele limitar el enfoque de este fenómeno a la transferencia que se produce de una nación desarrollada a otra subdesarrollada, lo que no es más que un aspecto particular de una categoría general, cual es, la transmisión tecnológica entre todo tipo de países. Pero existe, además, una manifestación singular del fenómeno, que es la transmisión de conocimientos técnicos que se produce en el interior de un país, ya sea de unos sectores a otros, dentro de las ramas o incluso de las propias fábricas.

En efecto, una tecnología endógena o importada puede ser aplicada dentro de una rama específica de un país, sea éste desarrollado o no. Siempre ocurre, sin embargo, que no todas las actividades económicas disfrutan del mismo nivel técnico y así, por ejemplo, mientras algunas como la petroquímica, la electrónica y la aviación están sometidas a una acelerada dinámica de cambio tecnológico, otras adolecen de un atraso relativo, aún en los países más avanzados, y en ocasiones suelen beneficiarse con los avances obtenidos en las primeras.

Este caso es particularmente significativo en las regiones atrasadas, donde no resulta raro encontrar, del poco avance general, algunos oasis de desarrollo constituidos por industrias aisladas, o por ramas que contrastan fuertemente con el resto.

Desde aquellas es posible inducir hacia las demás una corriente innovadora que mejore el nivel promedio.

El fenómeno de la transmisión tecnológica pudiera ser considerado también como un flujo de conocimientos entre la educación, que es el principal productor de este recurso inmaterial, y el resto de los sectores económicos.

Entre ambos debe existir un mecanismo de retroalimentación que vincule la teoría con la práctica y evite que la actividad educativa, en la que incluimos no sólo el aspecto docente sino también el investigativo, se convierta en una torre de marfil, completamente aislada de la realidad.<sup>2</sup>

Debe señalarse que estas transferencias internas resultan particularmente factibles en países de economía centralmente planificados. En ellos, por definición, los recursos se ponen en función de los intereses del país en su conjun-

---

2) Desarrollo Económico y Transmisión de Conocimientos. M. A. Figueras, Cuba. Artículo inédito.

to y no se tropieza con el inconveniente de los costos tecnológicos cerrados, como resulta perfectamente normal en las economías de empresa privada.

En este trabajo y con las limitaciones a que la falta de tiempo nos somete, trataremos de exponer las principales experiencias recogidas en la industria azucarera cubana, que se relacionen con la transferencia, asimilación y difusión de la nueva técnica. Las actuales condiciones difieren extraordinariamente de las anteriores y facilitan esta circulación de conocimientos y propician, además, el surgimiento de las premisas necesarias para un paso posterior encaminado a la creación de tecnología autóctona.

## ALGUNOS ANTECEDENTES

La caña de azúcar llegó a América con Colón. Según D. Fernando Ortíz "ya en 1610 consta por los documentos oficiales que se exportaba azúcar de La Habana", pero de acuerdo con el propio autor, ya se fabricaban en la isla desde mucho antes.<sup>3</sup> Hasta el siglo XVIII esta industria, entonces artesanal, prosperó muy lentamente, pero a partir de 1760 cesaron las trabas que impedían su expansión y en unos pocos años Cuba devino un productor de primer orden.<sup>4</sup>

El proceso de crecimiento se llevó a cabo en condiciones típicamente coloniales que dejarían posteriormente en la economía cubana la impronta del subdesarrollo. A finales del siglo XIX se inició un proceso de concentración industrial en el que se crearon cerca de 2.000 trapiches e ingenios semi-mecanizados. Al mismo tiempo, aumentaba considerablemente la capacidad de producción.<sup>5</sup> Ello se produjo tras la abolición de la esclavitud a través de un proceso de desarrollo capitalista y de las propias guerras de independencia que contribuyeron a la destrucción de muchos ingenios. En esta etapa hizo su aparición el capital norteamericano, que tras tímidos intentos aún en plena colonia, irrumpió con la república mediatizada en las primeras décadas del presente siglo.

El proceso de concentración modernizó totalmente las centrales introduciendo tecnología exógena. Por esa época se había producido una separación de varias generaciones entre los primeros equipos y la ya por entonces relativamente sofisticada maquinaria procedente de Inglaterra y Estados Unidos.

Con la concentración terminó de consumarse la escisión técnica entre la agricultura y la industria. Los trapiches e ingenios primitivos constituían una unidad integral campo-fábrica, pero a medida que se iban arruinando y desapa-

---

3) Contrapunteo del tabaco y el azúcar. D. Fernando Ortíz, Pág. 449. Consejo Nacional de Cultura, La Habana, 1963.

4) El Ingenio, M. Moreno Friginals. Página 5. Comisión Cubana de la UNESCO. La Habana, 1964.

5) Historia de Cuba. F. Portuondo. Pág. 497 y 578, Editora Nacional de Cuba, 1965.

Aspectos fundamentales de la Historia de Cuba, O. Pino Santos. Pág. 208. Editora Nacional de Cuba. 1964. Azúcar y población en las Antillas. R. Guerra, Pág. 265. Imp. Nac. Cuba 1961.

reciendo, sus propietarios, por lo general carentes de capital para invertir en los costos centrales modernos, quedaban como simples productores agrícolas y se convertían en suministradores de caña. Algunos, despojados de sus tierras, al igual que muchos campesinos, se transformaron en arrendatarios y precaristas de los grandes latifundios cañeros surgidos por la época.

Esta separación tuvo su repercusión en el desarrollo técnico y la agricultura cañera aumentó su atraso relativo con respecto a la industria y continuó empleando los mismos métodos primitivos.

El capital norteamericano no dominó totalmente la deformada economía cubana hasta la Primera Guerra Mundial y en especial después de la grave crisis azucarera de 1921, en que un brusco cambio de precios hizo caer las endebles estructuras bancarias cubanas y sirvió en bandeja de plata la industria azucarera a la banca y financieros norteamericanos.<sup>6</sup>

De las 152 fábricas azucareras existentes en Cuba, 95 fueron fundadas antes de 1900 y el resto desde esta fecha hasta 1927. En este año, por tanto, se terminó el más joven de los actuales ingenios. Durante dicho período, aquellos más obsoletos y pequeños fueron sometidos a modificaciones y ampliaciones, que junto con los nuevos centrales, colocaron a la industria azucarera cubana en un estadio técnico elevado, de acuerdo con el nivel de la época.

Se trataba de un proceso productivo considerablemente mecanizado, con flujo discontinuo y operaciones individualizadas. Los cargos que exigían calificación, que no eran muchos, estaban cubiertos por cubanos que la habían adquirido en la práctica y en menor grado por egresados de centros educacionales y ejecutivos extranjeros, predominantemente norteamericanos. El aprendizaje de los obreros de menos calificación se producía de forma totalmente empírica a través del clásico ascenso iniciado como simples auxiliares. Generalmente procedían del área rural y no pocos eran inmigrantes. El nivel cultural de todos ellos era bajo y abundaba el analfabetismo, cuyo porcentaje en 1959 alcanzaba nacionalmente un 26%, pero si se considera que en las áreas rurales resultaba superior al 40%, podrá inferirse que esta proporción también prevalecía entre los obreros de los centrales en la mencionada fecha y que en las primeras décadas del siglo debía ser superior.<sup>7</sup>

Debe significarse que en todo el período que precedió a la Revolución la rotación del personal de los ingenios fue muy baja. Un trabajador azucarero solía vincularse de por vida a esta actividad, pues en el medio rural en que ésta se desenvolvía "trabajar en el ingenio" tenía una gran significación social y brin-

---

6) Problemas monetarios de una Economía de Exportación. H. C. Wallich, Pág. 79—91. Banco Nacional de Cuba. La Habana, 1953.

Nuestra Colonia de Cuba. Leland H. Jenks, Pág. 256 — 262. Editorial Palestra. Bs. Aires. 1959.

7) Encuesta de trabajadores rurales 1956 — 57, Agrupación Católica Universitaria — 1957. Publicada en Economía y Desarrollo de Julio — Agosto 1972, La Habana, Pág. 206.



daba, además, una forma relativamente estable de asegurar un ingreso, aunque se tratase de un trabajo cíclico.

Por si esto fuera poco, el desempleo que padecía el país y que en 1958 alcanzaba un nivel de 33,5%,<sup>8</sup> limitaba al mínimo la frecuencia de los cambios de trabajo.

Después de 1927 cesó el estímulo inversionista en la industria azucarera cubana. El auge iniciado con el siglo había terminado trágicamente en 1921 con el gran crac.

Una reactivación ulterior alargó un tiempo más el proceso de renovación y ampliación, pero fue una fase efímera y agónica que terminó en 4 ó 5 años.

Posteriormente, la gran crisis mundial de los años 30 y el establecimiento de cuotas de venta en el mercado norteamericano, paralizaron totalmente las inversiones. A partir de entonces, la producción se mantuvo muy por debajo de la capacidad de producción y se inició un proceso de estancamiento técnico y descapitalización.

Durante el período de 1930 a 1960 la industria se sumió en un letargo que sólo mostró algunos síntomas de recuperación desde los años de la Segunda Guerra Mundial hasta 1953, cuando se eliminaron las zafras restringidas. En esta etapa se realizaron ampliaciones de alguna envergadura en 8 ó 10 de los 161 centrales existentes y pequeñas inversiones en otros.

Salvo la excepción citada, que no fue trascendente, la tónica general en las tres décadas señaladas fue la del estancamiento. En 1960 la industria azucarera cubana mostraba pocas variaciones en relación con 1930; de hecho, el mismo equipamiento y prácticamente los mismos hombres e idéntica tradición industrial y esquema organizativo.

Aún en 1959, la estructura por edades en la industria azucarera cubana mostraba un peso predominante de trabajadores viejos. Ello obedecía al hecho de que hasta 1925 se habían producido entradas masivas de obreros, muchos en plena adolescencia como era usual en aquellos tiempos.

En la década 1960 — 1970 se produjo un cambio de rumbo radical. Tras unos primeros años de orientación y análisis, se decidió fortalecer la base económica más importante del país como punto de partida para el desarrollo de otras ramas y se inició un período de crecimiento y modernización. Para ello se hacía necesario recuperar los años de atraso y prepararse para mayores producciones, pues se pasaba de una situación de mercado de vendedores sujeta a restricciones y precios bajos, a otra de demanda segura y precios equitativos.

#### LAS VIAS DE SOLUCION

La tecnología azucarera mundial ha dejado de hallarse, como en el pasado siglo, en una situación de rápido avance del que muchas veces se aprovechaban otras ramas. Ahora, por el contrario, suelen ser las innovaciones exógenas las que posteriormente se aplican en la industria sacarífera.

---

8) Aspectos fundamentales de la Historia de Cuba, O. Pino Santos, Pág. 263.— Editora Nacional de Cuba, 1964.

En la tabla N° 1, se muestra el esquema de las diferencias más significativas entre las fábricas de azúcar obsoletas y las modernas. En su mayoría se originan en equipos similares que, como en el caso de los molinos, en lugar de ser movidos por máquinas recíprocantes de vapor, actualmente utilizan turbinas o motores eléctricos. En ocasiones se trata de instalaciones como los filtros prensa y las defecadoras que han sido sustituidas por otros modelos continuos. Se han automatizado la mayoría de los controles y procesos unitarios y se emplean equipos más refinados, como las calderas de vapor de alta presión. La tendencia es lograr un flujo de producción ininterrumpido, lo que prácticamente se ha logrado ya en algunas centrales de diversos países.

La innovación industrial más importante en los últimos años es la introducción del difusor continuo, que es muy similar al utilizado en la remolacha, pero especializado. Sin embargo, no se ha generalizado y por el momento no constituye la mejor opción tecnológica, sino una alternativa interesante.

Como se puede apreciar, el avance tecnológico azucarero contemporáneo se basa en adelantos que suelen proceder de otras actividades, o en la incorporación de instalaciones que generalmente son de uso universal y que no representan un secreto tecnológico ni un proceso exclusivo. Esto es tan sólo aplicable a muy contados equipos, que por demás, tienen sustitutos de similar eficiencia.

Vale aclarar que cuando decimos avance tecnológico en general nos referimos a aquél que contribuye efectivamente al desarrollo de un país. Excluimos, por tanto, los casos en que lo que se incorpora, transfiere o autoriza, es el empleo de técnicas o marcas que tan sólo se limiten a propiciar el consumismo. Ejemplos típicos de ello son las fórmulas y patentes de refrescos, de pseudo-medicinas, perfumes, etc.

Las principales naciones que producen maquinaria para la industria del azúcar de caña y que son, por tanto, las que impulsan la innovación, son Inglaterra, Francia, República Democrática Alemana, República Federal Alemana, Checoslovaquia, Australia, Estados Unidos y otras. Para los equipos comunes a la industria remolachera, así como para los demás, que no son típicamente azucareros y tienen una aplicación más universal, la gama de abastecedores es mucho mayor.

Cuba confronta dificultades en la adquisición de todo tipo de productos, incluyendo medicamentos, procedentes de Estados Unidos o de empresas norteamericanas en otros países, ello obedece al contumaz bloqueo que el gobierno de este país ha establecido inútilmente contra la nación a la que explotara durante tantos años.

Esto, sin embargo, no acarrea dificultades insalvables pues las alternativas de compra son varias, de igual calidad y en ocasiones a mejores precios y condiciones. En todo caso, la única ventaja perdida es la de la cercanía del mercado vendedor. En el aspecto financiero no se presentan grandes inconvenientes. Cuba goza de crédito y prestigio entre el resto de los países suministradores y además cuenta con el apoyo inapreciable del campo socialista y ha ingresado reciente-

TABLA N° 1  
CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS CENTRALES AZUCAREROS

|   | TIPO DE CENTRAL AZUCARERO  |  |
|---|--|--|
|   | MODERNO  | OBSOLETO   |
| Fecha de construcción                               | Antes de 1945 — 1950   | Después de 1945 — 1950, o reconstruidos totalmente.  |
| Fuerza de trabajo                                   | Empleo extensivo de obreros no calificados   | Poco personal y de alta calificación   |
| Instrumentación                                     | Escasa, elemental  | Abundante, automatizada.   |
| Organización  | Dirección tradicional. Ausencia de medios y reglamentos de protección. Escasa limpieza. Iluminación inadecuada. Pocas comodidades de trabajo. Instalación anárquica de equipos, tuberías, etc. | Métodos modernos de dirección. Aplicación de técnicas de protección. Iluminación adecuada. Cromatismo industrial. Layout racional. Aplicación de modernas técnicas de ingeniería industrial. |
| Aprendizaje de trabajadores y técnicos              | Empírico. Escaso personal técnico, frecuentemente de formación también empírica.   | Universidades, escuelas tecnológicas. Adiestramiento dirigido. Técnicas de desarrollo personal.  |
| Departamento de molinos (fase mecánica del proceso) | Máquinas de vapor reciprocanes. Lubricación manual. Alimentación no automática de caña. Operación convencional.  | Recepción en ocasiones automática. Alimentación automática de caña. Turbinas de vapor o motores eléctricos. Lubricación automática. Mandos a distancia. Difusión continua                    |
| Casa de calderas (fase química del proceso)         | Equipos discontinuos. Operación manual y mecánica. Empleo de los sentidos para determinar cristalización.  | Equipos continuos y automatización en las operaciones (pesaje, evaporación, cristalización, alcalización, etc.). Con controles automáticos. Centrifugas automáticas.                         |
| Manipulación de azúcar                              | En sacos, estiba manual.   | A granel. Si es en sacos, mecanizada.  |
| Planta energética                                   | Calderas de baja presión, dirección convencional.  | Calderas de alta presión, dirección centralizada.  |
| Mantenimiento                                       | Correctivo.  | Preventivo.  |

mente en el Consejo de Ayuda Mutua Económica, CAME. Los últimos acuerdos firmados con la URSS, por otra parte, constituyen un espaldarazo decisivo al desarrollo cubano y facilitan, en condiciones singulares, amplios créditos y el aplazamiento del pago de los ya otorgados, todos pagaderos en 25 años a partir de 1986.

Los intereses son muy bajos y en algunos casos no existen. Se incluye ayuda técnica y material en grandes proporciones y se fijan precios de excepción al azúcar y al níquel, con los que se anulan totalmente los efectos del intercambio desigual. Con posterioridad, hace tan sólo unos meses, Bulgaria pactó precios similares.

Al inicio señalábamos que en la transferencia de tecnología, un aspecto es la transmisión en sí y otro la posibilidad de que sea asimilada. Los problemas principales de la industria azucarera cubana en la actualidad, están relacionados con esto último.

Cuando dicha transmisión se produce entre dos países desarrollados no surgen mayores dificultades, pues el receptor cuenta con suficiente personal técnico, dispone de la organización, infraestructura científico técnica y dirección necesarias, así como su propio dominio sobre procesos de similar complejidad tecnológica, lo que hace el tránsito perfectamente natural.

Para lograr que la recepción y asimilación tecnológica se produzcan adecuadamente en un país subdesarrollado, es necesario crear las condiciones para ello.

En el caso que nos ocupa, si bien es cierto que se trata de una actividad conocida y tradicional, deben tomarse en cuenta, no sólo los factores que han propiciado el relativo atraso, sino además la magnitud del problema, que se deriva de las proporciones de la industria azucarera cubana: el número de fábricas con que cuenta y el número de trabajadores que emplea, que es algo más de 100.000 en las fábricas y cerca de 300.000 en el campo.

La cuestión fundamental para Cuba es conformar toda una infraestructura técnico-científica que permita acelerar la asimilación tecnológica y en su momento posibilitar el paso a la creación de tecnología autóctona. En tal sentido, se encaminan desde los primeros años de la Revolución, una buena parte de sus esfuerzos.

Ello se facilita y de hecho es posible gracias a su propia orientación política. En octubre de 1960 se terminó el proceso de nacionalización de todos los centrales del país, que pasaron a ser administrados a través de organismos estatales. La importancia de este sector determinó que en julio de 1964, se crease el Ministerio de la Industria Azucarera que se hizo cargo de la industria, mientras que la agricultura quedaba en manos del Instituto Nacional de la Reforma Agraria, que dirige las granjas cañeras y orienta el trabajo de los campesinos propietarios de la tierra.

Esta centralización de los recursos constituyó, sin duda, un cambio institucional decisivo que favorecería al ulterior desarrollo de la actividad. Veamos con algo más de detalle en qué forma se materializaron dichas ventajas.

## EL FLUJO DE LOS CONOCIMIENTOS TECNICOS

Señalábamos que la transmisión y asimilación de conocimientos técnicos fluyen por tres vías principales:

- Flujo proveniente del exterior del país.
- Flujo interno entre sectores y actividades más desarrollados y menos desarrollados.
- Flujo entre el sector productor de los conocimientos básicos (educación e investigación) y el resto de los sectores, así como el reflujo en sentido contrario o retroalimentación.

El flujo de tecnología procedente del exterior se ha materializado en los nuevos equipos importados. Una idea de la magnitud de este aporte nos la da el plan ejecutado desde 1966 a 1970.

Durante este período la capacidad ampliada en los ingenios con más condiciones para ello, equivale a haber construido unas 30 nuevas centrales con una capacidad media de unas 3.000 T. M. de molida diaria cada uno. Ello a su vez supone una capacidad diaria mayor que la de todas las centrales de Hawái, que no es por cierto, un productor despreciable. Este aumento se logra tras demoler 9 ingenios en malas condiciones y no incluye las inversiones de reposición, cuyo volumen fue aproximadamente una tercera parte del total ejecutado durante el plan.

Los equipos adquiridos proceden de distintos países: Checoslovaquia, Polonia, URSS, Inglaterra, RDA, Francia, RFA y otros. En la mayoría de los casos por tratarse de técnica innovada, los contratos incluían la asistencia técnica y de este modo cientos de especialistas de dichos países participaron en la instalación y adiestramiento en el uso de esta maquinaria e instalaciones.

En la agricultura cañera se han producido grandes transformaciones consistentes en la introducción masiva de prácticas que antes, o bien eran totalmente desconocidas, o su uso era limitadísimo: fertilización, deshierbe químico, mecanización de la cosecha, empleo de la aviación agrícola, irrigación, etc. De entre todas ellas, la más notoria, por lo que significa como alivio a la escasez de fuerza de trabajo y al aumento de la productividad, es la mecanización de la cosecha. En 1964 se inició en Cuba el empleo sistemático de combinadas cañeras y en 1967 se había logrado realizar el 3.8% de la cosecha con ellas.<sup>9</sup>

En 1972 se cosechaba ya el 7% y se estima que para la zafra de 1973 se habrá alcanzado el 12%.<sup>10</sup>

Este proceso continúa y cuando aún no han madurado muchas de las inversiones realizadas, ya se inicia un nuevo plan en el que continuarán renovan-

---

9) Las combinadas en la zafra 1966 — 67. Suplemento "Granma en la Economía". Mayo 13/67. J. Ferrán.

10) Cinco preguntas de Zafra. Entrevista a J. A. Borot, Director de DINAME, por J. Vázquez, Revista ATAC, Mayo — Junio/72.

do numerosas centrales en todo el país y se ampliarán y crearán nuevas instalaciones mecánicas, de transporte y de diversos servicios relacionados con la industria azucarera. Otro aporte significativo será el suministro por parte de la URSS de los proyectos, maquinarias, equipos y componentes para instalar en Cuba una fábrica de combinadas de un modelo desarrollado por técnicos cubanos y soviéticos, cuya capacidad será de 600 unidades anuales.<sup>11</sup>

La asistencia técnica es también una forma de transmisión de conocimientos provenientes del exterior. Desde hace ya varios años, la presencia constante de cientos de ingenieros y expertos soviéticos y de otras áreas del campo socialista, ha sido un factor de extraordinaria importancia en la industria azucarera. Prestan servicios como proyectistas, como asesores técnicos en la mecanización de la cosecha y el transporte cañero y en menor escala en otras especialidades.

El contacto con la técnica exterior se logra también a través del envío de estudiantes y graduados a cursos y visitas dirigidas. Esta vía es aprovechada ampliamente y son numerosos los especialistas y funcionarios que participan en becas en el extranjero, así como en misiones técnicas. En los últimos años, puede decirse que los azucareros cubanos han recorrido todas las regiones productoras del mundo. Respecto a Estados Unidos, debe aclararse que el hecho de que sus posiciones políticas sean opuestas a las de Cuba, no significa que se desprecie el contacto con sus técnicos y organizaciones serias. Aún es reciente el incidente ocurrido en Lousiana, en 1971, cuando el gobierno de este país negó la participación en el XIV Congreso de la Asociación Internacional de Técnicos de la caña de azúcar, a 19 especialistas azucareros cubanos, que fueron arbitrariamente retenidos en la base aeronaval de Belle Chis, Nueva Orleans. Este evento, como su nombre lo indica, tenía un carácter internacional y el país sede estaba obligado a facilitar la entrada a todos los participantes.

## FLUJO INTERNO ENTRE SECTORES Y ACTIVIDADES

Al nacionalizarse la economía del país durante los primeros años de la Revolución, las distintas fábricas iban agrupándose bajo una dirección unificada. Así surgieron las llamadas "empresas consolidadas" que asumían esta tarea y se convertían en el organismo rector de las diversas actividades, siguiendo un criterio de homologismo en la tecnología o en el servicio brindado. La Empresa Consolidada del Azúcar, por ejemplo, dirigía a todas las centrales de Cuba, para ello se valía de organismos intermedios provinciales.

Más tarde, debido a su importancia, se convirtió en el Ministerio de la Industria Azucarera, que actualmente cuenta con 6 empresas provinciales responsabilizadas con las centrales bajo su demarcación. También pertenecen al MINAZ otras empresas de ámbito nacional, que se ocupan de brindar servicios

---

11) Las primeras 15 combinadas KTP — 1. J. Vázquez. Revista ATAC, enero febrero/73.

especializados a las anteriores: montaje de equipos, fabricación de maquinaria, automatización y abastecimientos.

La agricultura cañera se dirige a través de un departamento del Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA), que tiene sus delegaciones provinciales de las que a su vez dependen las granjas cañeras.

El sector industrial azucarero experimentó distintas fases de desarrollo que lo situaron muy por encima de la agricultura cañera. En base a ello ha sido posible transferir muchas experiencias técnicas organizativas, de control y de dirección desde las centrales al campo, cuyo estancamiento se vio acentuado en el pasado, por el latifundio y su organización basada en la explotación extensiva de la tierra, así como por el uso de mano de obra barata y desocupada 7 meses al año.

La mecanización y tecnificación de los cultivos y en especial de la cosecha, implica la incorporación a la agricultura de los elementos organizativos de la industria. El empleo de cosechadoras o combinadas cañeras, como se les suele llamar, constituye una forma de transmisión tecnológica interna, adicional a la que aportan las maquinarias importadas per se.

Ello se explica por el hecho de que la mecanización no se logra sólo con las máquinas, sino que constituye un sistema: se precisa preparar los campos y sembrar variedades idóneas y al momento de la cosecha debe existir una proporción adecuada de carretas, talleres móviles y demás medios de transporte. Sobre todo, ha de mantenerse una sincronización rigurosa en las operaciones, pues en caso contrario, el sistema se verá afectado e incluso paralizado por las interrupciones. Esta dinámica, a la que la agricultura tradicional no está acostumbrada, recibe un apoyo procedente de los ingenios a través de su organización de transporte, que se enlaza con la cosecha y en ocasiones, mediante el traslado de cuadros dirigentes y técnicos.

El cuerpo de inspectores agrónomos de las fábricas azucareras ha jugado también un importante papel de extensión agrícola, asesorando y reglamentando el programa de cosecha y sugiriendo variedades y métodos de cultivo.

Los laboratorios de control de calidad de las centrales, en el período inactivo, practican análisis de suelos y sirven de comunicación para transmitir conocimientos útiles en la agricultura.

Los talleres industriales azucareros brindan asistencia técnica al mantenimiento del ya numeroso parque de equipos cañeros.

El transporte ferroviario dirigido desde la industria con sus itinerarios y normas de calidad de la materia prima, representan otra vía que permite difundir prácticas organizativas.

Las oficinas de los ingenios transmiten conocimientos sobre métodos de dirección, estadísticos y contables a los aparatos de control de las granjas, que no cuentan con tradición en estas tareas. El desarrollo de la agricultura cañera se basa en grandes células —las granjas— que abarcan miles de hectáreas en las que se introduce a paso acelerado la mecanización, fertilización, etc. y que res-

ponden a una planificación cuyo trabajo administrativo es más complejo que el de las fincas individuales.

La dirección centralizada de unidades productivas de diverso nivel de desarrollo, induce una influencia positiva hacia aquellas más atrasadas, a veces indirectamente por medio de una especie de "efecto demostración" y en ocasiones en forma dirigida, ya sea por normas orientadas o como consecuencia del movimiento de personal calificado hacia las áreas menos desarrolladas.

Existe una influencia positiva notable proveniente de un sector no productivo. Las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR) llenan un cometido de instrucción muy importante, pues provocan una transferencia de hábitos y conocimientos técnicos hacia las esferas productivas. A través del Servicio Militar Obligatorio, los jóvenes reclutas —en especial aquellos procedentes de zonas rurales atrasadas— junto con la preparación combativa, adquieren conocimientos y disciplina que serán aprovechados en la vida civil al licenciarse. Esto es posible debido, no sólo a la moderna técnica y organización militar de que disponen las FAR, sino que a diferencia del ejército tradicional anterior a la Revolución, cuya misión era sostener los privilegios de los explotadores, éste tiene como objetivo defender la soberanía del país y de paso contribuir a su desarrollo. En ocasiones el aporte es mucho más directo y un caso notable lo constituye la aviación agrícola cañera, entidad civil que ya en 1970 alcanzaba una área de 357.200 hectáreas de caña tratadas con herbicida.<sup>12</sup> Originalmente fue organizada por las FAR, que en poco más de un año, a finales de 1966, impulsaron el sistema con objeto de regar con urea foliar las zonas cañeras. La organización militar construyó los aeropuertos, aportó los pilotos, organizó los vuelos y garantizó el mantenimiento de los aviones.

Los ejemplos señalados, que no son únicos, muestran algunas de las vías utilizadas en la transmisión de conocimientos entre las actividades de más desarrollo y las más atrasadas dentro del país. En ocasiones se han producido en forma espontánea, en otras constituyen tácticas establecidas. No puede afirmarse que las diferencias hayan desaparecido por completo, pero sí se han atenuado considerablemente a través de la elevación en el nivel de los sectores y actividades menos avanzadas.

## FLUJO PROCEDENTE DEL SECTOR "PRODUCTOR DE LOS CONOCIMIENTOS"

Los procedimientos y experiencias analizados representan las vías de transferencia tecnológica por antonomasia. El medio que vamos a abordar de inmediato, sirve de base a la infraestructura técnica que posibilita la asimilación de tecnología. Cuando esta infraestructura madura y se apoya en un desarrollo económico consecuente, se propicia la generación autóctona de tecnología.

---

12) Informe de la Delegación de Cuba al XVI Período de Sesiones de la Conferencia de la FAO. Roma. Nov. 1971.



Nos estamos refiriendo, por supuesto, a la educación como sector "productor" de conocimientos e incluimos dentro del concepto a la investigación y la capacitación.

Sin pretender entrar a discutir que es más importante, no cabe duda que la realización de la tecnología incorporada depende de su asimilación consecuente. En los países menos desarrollados existen numerosos ejemplos de fábricas parcial o totalmente sub-utilizadas, debido a la no asimilación de la técnica adquirida. Es posible que ello pueda achacarse, en muchas ocasiones, a que esas fábricas fueron proyectadas partiendo de las condiciones existentes en los países desarrollados donde se construye la maquinaria, pero no es menos cierto que diseñarlas para las condiciones del subdesarrollo significa, en cierto modo, contribuir a la perpetuación de éste y que es necesario crear las condiciones para asimilar técnicas progresivas, persiguiendo como meta final, no sólo eliminar el desempleo, sino elevar la productividad constantemente y emerger del atraso.

La "infraestructura técnico-científica" que hace factible la asimilación tecnológica plena, descansa en la educación y capacitación por una parte y en la investigación por otra.

Entendemos por educación al proceso básico de formación que imparte los fundamentos teóricos y brinda alguna práctica docente, encaminados a una actividad cuya proyección suele ser relativamente amplia. Este servicio es cumplido regularmente por el sistema nacional de la enseñanza, o sea, las diversas escuelas, institutos y universidades del Ministerio de Educación, así como por las FAR.

La capacitación es la fase complementaria de la anterior. En ella, la especialidad adquirida en el sistema nacional, se perfila dentro de un marco muy concreto y se habilita al individuo para desempeñar eficientemente un cargo o una ocupación determinada. La capacitación suele ser responsabilidad del centro de trabajo aunque también es brindada en escuelas especializadas. Puede tomar la forma de entrenamientos dirigidos, cursos regulares, cursillos, seminarios, conferencias, encuentros, literatura específica, atención directa de tutores, o una combinación de dos o más de estas formas. Existen otros medios peculiares de capacitación cuyo carácter es algo más espontáneo o menos dirigido, como son las bibliotecas y publicaciones técnicas y en general la información que se brinda a través de folletos, catálogos, anuncios y la obtenida mediante la actividad de las oficinas de documentación.

La investigación pura y aplicada alcanza su grado de madurez cuando esta última logra integrarse orgánicamente a la producción y a la educación, estableciendo un mecanismo cuya inter-relación posibilita la innovación tecnológica y consecuentemente la generación autóctona de tecnología.

Estas actividades han recibido una esmerada atención durante los últimos años y aunque sus resultados plenos deben esperarse sólo a largo plazo, se están obteniendo ya estimulantes primicias.

Enumerar, aunque fuera someramente, lo realizado en el orden de la enseñanza nacional, nos tomaría demasiado tiempo y nos apartaría más de lo debido del tema. Basta señalar, sin salirnos de éste y para ofrecer una idea del avance logrado, que tras la erradicación del analfabetismo en los primeros años de la Revolución, en la actualidad hay buenas escuelas para toda la población infantil y se da, además una gran atención a la enseñanza de adultos.

En 1958, el número de escuelas, institutos y universidades en todo el país era de 7.700, mientras que ahora pasa de 45.000. El personal docente que los atiende ha aumentado de 23.600 maestros y profesores en aquella fecha, a más de 105.000 en 1973. La cantidad de alumnos matriculados era de 835.000 mientras que en estos momentos es de alrededor de 2'500.000.

El sistema nacional de la enseñanza, cuyas cifras más representativas acabamos de exponer, proporciona a la industria azucarera egresados universitarios, técnicos y obreros. Estos últimos, en el caso del personal masculino, previo el paso por el servicio militar obligatorio del que son licenciados con algún oficio, conocimiento o experiencia.

La capacitación azucarera se lleva a cabo en instituciones pertenecientes al Ministerio de la Industria Azucarera, al Instituto Nacional de Reforma Agraria y en otras que corresponden al Ministerio de Educación. Abarca la superación y desarrollo de los actuales cuadros técnicos, así como la formación de aquellos que no lo son. Algunas cifras, algo más detalladas que las anteriores, podrán ofrecer una imagen del esfuerzo que se realiza en este sentido. Nos referimos particularmente a los dos últimos años.

Durante 1971 participaron en seminarios y conferencias especializadas 3.838 técnicos de la industria y en 1972 su número ascendió a 4.500. En este último año la agricultura cañera ofreció eventos de este tipo, a los que concurrieron algo más de 1.000 especialistas.

Los asistentes a cursos formales de post-grado fueron 74 y 154 respectivamente en los dos años considerados.

En 1972 se celebró la "40ª Conferencia de la Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba" de cuyos 1.000 participantes, el 57% poseía nivel universitario y el resto eran técnicos de nivel medio. Alrededor de 100 expertos extranjeros, procedentes de 20 países se hallaban entre los asistentes. Con anterioridad se celebraron dos pre-conferencias provinciales.

Existen actualmente 8 institutos tecnológicos azucareros especializados y 57 escuelas azucareras radicadas en los propios centrales, en las que alrededor de 5.000 alumnos-trabajadores estudian para convertirse en técnicos medios u obreros calificados en oficios industriales. En las granjas cañeras se hallan incorporados al estudio 30.200 trabajadores y se espera que al finalizar el año se duplique el número.<sup>13</sup>

---

13) Periódico Granma. Mayo 9/73.

Se publican 4 revistas específicamente azucareras y existen bibliotecas dedicadas a este tema en el Ministerio, las 6 empresas provinciales, los centros de investigación azucarera y en las principales centrales y granjas. Se brinda desde el MINAZ un eficiente servicio de documentación técnica que realiza resúmenes de todas las publicaciones mundiales del género, edita periódicamente monografías e información variada y facilita copias fotostáticas y traducciones de los artículos resumidos.

La formación de técnicos de alto nivel se lleva a cabo en las universidades en las que se gradúan ingenieros y licenciados en las 20 especialidades necesarias en la industria. Posteriormente, perfilan sus conocimientos en la propia actividad a través de planes dirigidos, en algunos casos, y un tanto espontáneamente en otros. Se trata siempre de ubicar a los recién egresados en lugares donde trabajen técnicos experimentados de su propia profesión, de manera que aceleren su formación. La experiencia muestra que un graduado común, trabajando en un medio propicio, puede madurar en un término de 2 a 4 años, mientras que si es situado en una fábrica o centro donde sea el único de su carrera, suele necesitar más de 5 años, e incluso puede deformarse adquiriendo prácticas excesivamente empíricas, transmitidas por viejos técnicos formados en la práctica solamente.

Se estima que con anterioridad al triunfo de la Revolución, la actividad azucarera empleaba unos 450 técnicos universitarios en la producción y de ellos una cantidad insignificante en la investigación. El total de profesionales de ese mismo nivel trabajando actualmente en ambas actividades es de 1.065 mientras que el número de técnicos medios es de 2.602. Nos referimos al personal graduado en escuela. Debe señalarse que en los primeros años de la Revolución, al nacionalizarse la industria azucarera, cierto número de técnicos prefirió abandonar el país y negarle la ayuda que en esos momentos resultaba tan necesaria.

En los momentos en que se redacta este trabajo entra en su fase final la construcción de 20 politécnicos ubicados en los propios centrales. Cada uno de ellos tendrá una capacidad de 500 alumnos que ingresarán a los 16 años de edad y se formarán en los distintos oficios de la agricultura e industria azucarera, siendo el tiempo de estudios de 3 años. En septiembre de 1974, se terminarán otros 40 centros similares en otros tantos ingenios. Estos 60 politécnicos representarán un potencial de 30.000 alumnos calificándose para esta actividad.

Estas cifras son harto elocuentes y no se precisa más información para comprender el vuelco que están dando a la situación. Uno de los aspectos más significativos de ésta es que a diferencia del pasado, en que los obreros solían comenzar a trabajar desde edades muy tempranas —a veces de menos de 15 años y en muchos casos analfabetos—, ahora ingresan a la industria con una calificación sustentadas en una buena base teórica, o por lo menos con la enseñanza primaria superada.

## AUMENTO EN LA NECESIDAD DE TECNICOS

Todo esto no significa que no hayan dificultades. No obstante, el evidente cambio en la orientación vocacional, que ha trasladado su epicentro de las facultades de humanidades a las de ciencia y tecnología, y a pesar de que se cuenta con más técnicos que nunca, su escasez relativa es grande y se precisan mucho más.

El cambio que se está llevando a cabo en la función de producción, de modo particular en la agricultura, así lo exige, pues se está pasando aceleradamente de un modelo de explotación extensiva de la tierra, con operaciones de cultivo y cosecha manuales, secano y técnicas primitivas, a un nuevo modelo de uso intensivo del suelo, mecanización total, empleo de irrigación y de técnicas de fertilización, deshierbe químico y control de plagas.

En la industria, la transformación implica su modernización total con la introducción de la automatización de controles y procesos, el establecimiento de normas rigurosas de producción y adicionalmente, al igual que en la agricultura, el aumento al máximo de las capacidades.

La mecanización agrícola crea nuevas dificultades. La caña es cosechada a máquina en una pequeña proporción aún y el resto es cortada a mano, pero ya es "alzada" mecánicamente en su totalidad. En esta operación, a diferencia del alza manual, se acarrean tierra y otras impurezas. Esto afecta al transporte y principalmente a la fábrica y hay que crear sistemas de limpieza de la caña adaptados a las condiciones de Cuba.

La automatización no se logra tan sólo por el mero hecho de instalar un equipo automático. Los hombres que dirigen el proceso juegan en esto un importante papel y si no se hallan debidamente calificados o no están mental y emocionalmente dispuestos a aceptarla, se les podrá dotar de un equipo automático y ellos continuarán operándolo en la forma habitual en que lo venían haciendo.

Es muy común que la nueva técnica encuentre resistencia y la automatización en particular, aún más. En el caso de Cuba ello no se produce por temor al desempleo, pues cuando un obrero es racionalizado sigue percibiendo su salario íntegro mientras no es trasladado o ubicado en otro puesto de igual categoría y condiciones. Además, la demanda de trabajadores es superior a la oferta. No obstante, no resulta fácil cambiar los esquemas mentales, especialmente en aquellas personas de más edad, que como hemos señalado, abundan en la industria azucarera.

La instalación de un equipo o control automático supone abandonar prácticas y rutinas establecidas y adquirir otras que exigen más calificación, más disciplina tecnológica y un mantenimiento más esmerado.

Como se ve la necesidad de más personal calificado está plenamente justificado. Los cambios que se están llevando a cabo y los ejecutados ya, exigen que se facilite y posibilite la asimilación de la nueva técnica. Las dificultades

que ésta provoca demandarán soluciones que muchas veces no se hallarán ni aún fuera del país y habrá que buscarlas internamente. Pensando con un optimismo, quizás panglosiano, puede afirmarse que la ventaja de estas dificultades estriba en que promueven la inventiva y ayudan a sacudir un pecado original que en ocasiones arrastran algunos técnicos de los países subdesarrollados. Consiste en creerse condenados a recibir la técnica del extranjero y limitarse a operarla. Es un esquema que naturalmente tiene sus raíces en los imperativos de la realidad, pero que es necesario erradicar. En "Report on Cuba", informe realizado en 1951 por una misión de economistas y técnicos del International Bank for Reconstruction and Development, se señala, refiriéndose a este fenómeno: "Los empleadores (de Cuba) se sienten orgullosos de sus técnicos cubanos en los trabajos de construcción, operación diaria y control, pero señalan desanimados que han encontrado pocos investigadores entre ellos, si es que hay alguno. Las evidencias encontradas por la Misión, indican que raramente un ingeniero o químico cubano se interesa por la investigación aplicada; en su lugar prefieren el trabajo operativo".<sup>14</sup>

El propio informe, en otro capítulo, señala:<sup>15</sup> "Mientras otros países productores están tratando de incrementar la eficiencia y reducir los costos, la industria vital de Cuba muestra —en muchos aspectos— un considerable atraso en su progreso tecnológico.

Más del 60% de la caña plantada es todavía P/O/J 2878, una variedad desarrollada en Java e introducida en los años 20. Fue una innovación para Cuba en aquel tiempo, a pesar de que no fue desarrollada para un buen resultado en las condiciones de Cuba. Por otra parte, Cuba no puede continuar dependiendo de Java para mejorar sus cañas. Sólo una variedad significativa, "Medi Luna" 3/18 ha sido generada en Cuba.

Mientras algunas centrales mantienen pequeños lotes experimentales, un proyecto conjunto, originalmente operado en el Central Maraguá, fue abandonado. Una estación experimental de la caña en la provincia de Matanzas, supuestamente financiada por el Departamento de Agricultura, subsiste actualmente gracias a unas pocas y pequeñas contribuciones de algunos centrales de dicha área, así como de las ventas de su propia caña para la molida. No obstante, un impuesto de 0.5 centavos por saco grava la producción de azúcar para el mantenimiento conjunto de una Biblioteca Nacional y esta estación experimental, estos propósitos no han sido aún realizados".

## DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

A los 22 años de estos señalamientos, las cosas son bastantes distintas y en la actualidad existen en Cuba 17 estaciones o centros de investigación patrocina-

---

14) Reportn Cuba (Misión Truslows), Pág. 225. The International Bank of for Reconstruction and Development. The John Hopkins Press. 1951.

15) Ibid. Pág. 197.

nados por la Academia de Ciencias de Cuba, el MINAZ, el INRA y las universidades. En ellos, 1.074 investigadores, de los que 388 son de nivel superior y el resto de nivel medio o estudiantes, realizan las más diversas investigaciones relacionadas con la industria azucarera: selección genética, agroquímica y suelos, mecanización, fabricación, derivados de la caña, transporte, corrosión, etc.

Muchas de estas instituciones cuentan ya con alguna experiencia y recientemente se creó un consejo coordinador encargado de orientar sus trabajos, complementarlos y evitar dualidades innecesarias.

Algunos de los resultados más notables que se les pueden acreditar son el desarrollo de diversas variedades idóneas para las condiciones de Cuba y que ya se han difundido por casi todo el país en campañas de siembra gigantescas. Entre los avances en la mecanización se destaca el desarrollo de varios prototipos cubanos de combinadas, algunos ya en producción seriada. Los llamados "centros de acopio", grandes estaciones de recepción, transbordo y limpieza de caña entre el campo y el central, constituyen también un logro que ha sido imitado en otros países para aumentar la productividad del corte manual y que se han difundido extraordinariamente en Cuba, donde en solo unos pocos años se construyeron unos cuantos cientos de ellos.

En el ámbito de los instrumentos de dirección merece destacarse el rápido avance obtenido por la computación electrónica, elemento que se hace cada vez más indispensable en las empresas modernas, en la ciencia y en la técnica. La industria azucarera cubana comenzó a introducirla hace tan sólo 5 años y en el breve período transcurrido, una intensa actividad de búsqueda y desarrollo del personal idóneo, de estudio, investigación y adquisición de equipos, fueron conformando una organización que ha creado su propio "software" y que cuenta con una red de equipos en todo el país.

En estos momentos se dispone —para un primer nivel de procesamiento— de 5 computadoras modelo CID—201—B, ubicadas en las empresas. Es de señalar que estos equipos han sido proyectados y se construyen en Cuba con componentes importados. El organismo encargado de ello es el Centro de Investigaciones Digitales, entidad perteneciente a la Universidad de La Habana.

Realizan el control diario y decenal de zafra de todos los centrales en cada empresa provincial, que comprende el análisis de la caña molida diariamente, insumos, rendimientos, gastos de trabajo, explotación del transporte, consumo de materiales, reparaciones, etc.

El grado superior de procesamiento se lleva a cabo en el Ministerio en un equipo de gran capacidad, usado en tiempo compartido. Se proyecta la adquisición, en breve, de un ordenador propio. En este nivel se consolida la información previamente elaborada en las empresas, pero además, se realizan tareas de planificación y pronóstico de zafra mediante las cuales se determinan alternativas óptimas, se estiman los volúmenes de producción y se obtiene periódicamente, a medida que transcurre la zafra, la evolución de los costos, gastos de trabajo y demás incidencias relacionadas con ésta.

En estos momentos se dispone de 60 programas propios, elaborados por la Dirección de Informática del MINAZ, y la actividad está entrando en una fase de crecimiento acelerado.

## UNA BASE MECANICA PARA LA PRODUCCION AZUCARERA

La industria azucarera cubana cuenta con 152 centrales azucareros, cuyas capacidades oscilan entre las 1.000 T.M. y las 14.000 T.M. de molida diaria cada uno. Existen 16 refinerías de azúcar y 18 destilerías de alcohol, así como alrededor de otras 160 plantas e instalaciones de diversos tamaños en las que se produce levadura, cera, dextrana, materiales de construcción, cal, traviesas de hormigón para vías férreas, etc. Dispone de más de 9.000 kilómetros de vía férrea con sus sistemas de comunicación y cerca de 3.500 estaciones de transbordo o de acopio de caña. Hay 3 puertos especializados en embargues de azúcar a granel y 20 terminales mielares. Una vasta red de caminos cañeros enlaza los cañaverales con la vía férrea y las carreteras que conducen a los centrales. Solamente, entre 1964 y 1969 se construyeron, mejoraron o repararon 146.000 kilómetros de estos caminos de tierra compactada.

La caña se cultiva en unas 1'400.000 hectáreas de tierra, en las que se emplean miles de tractores y equipos agrícolas de todo tipo: sembradoras, alzadoras, carretas, abonadoras, equipos de preparación de tierra, de regadío, estaciones de bombeo, etc. Sólo en alzadoras de caña, con las que se ha logrado mecanizar totalmente esta actividad, hay cerca de 8.500. Es de señalar también, que ya en 1970 se habían logrado mecanizar las labores de cultivo en unas 700.000 hectáreas. En ese propio año la aviación agrícola trató 357.000 hectáreas.

En términos generales, la agricultura cañera ha recibido un flujo de mecanización impresionante. Antes de 1959 tan sólo se empleaban algunos tractores en las labores de cultivo y en el tiro de carretas de caña, que era complementado por camiones y el tradicional ferrocarril. Una buena parte del acarreo de caña se llevaba a cabo con carretas de bueyes y el resto de las labores de cultivo y cosecha era prácticamente similar al empleado en el siglo pasado: ni una sola alzadora, ni una sola combinada. En 1960 existían 9,211 tractores en toda Cuba, diez años más tarde, en 1970, el número había ascendido a 47.400.

Este enorme complejo productivo está en crecimiento. Aumentan las capacidades de producción y el aparato en su conjunto incrementa su tamaño. Hubiéramos podido incluir dentro de él, para acabar de completar la idea, al sistema de capacitación y las instituciones de investigación mencionadas anteriormente y falta, pues deliberadamente lo hemos dejado para el final, referirnos a la organización que tiene a su cargo el mantenimiento y parte de la reposición de equipos, o sea aquellos de producción nacional.

Cada granja y central cuentan con su departamento mecánico encargado del mantenimiento y reparaciones; en los ingenios, por tradición, es mayor la organización y experiencia. Después de la nacionalización se fueron creando ta-

lles regionales de mayor tamaño, para apoyar las actividades de los existentes en fábricas. Dichas unidades regionales producen, además, algunas piezas en forma seriada.

Nacionalmente existen unas 25 fábricas de equipos y piezas mecánicas dedicadas exclusivamente a abastecer la actividad azucarera. Algunos cuentan con sólo 100 ó 150 obreros, otros llegan a más de 1.000. En ellas se llevan a cabo actividades de fundición y maquinado y se construyen equipos y piezas que van desde los más pesados hasta los más simples: molinos completos, instalaciones de recepción de caña, vagones ferroviarios, carretas, combinadas cañeras, estructuras de acero, equipos tecnológicos de envergadura (tachos, evaporadores múltiples, clarificadores, etc.), conductores de goma, implementos agrícolas varios, bombas, cabrestantes, paneles de control automatizados, unidades tecnológicas automatizadas (de alcalización, evaporación y otras), intercambiadores de calor, condensadores, filtros especializados y muchos equipos más, así como una gama de piezas e instrumentos variada.

Esta emergente base mecánica que se halla en rápido desarrollo en todos sus frentes se originó a partir de unos 6 u 8 talleres independientes existentes hace poco más de una década, así como de algunos talleres de los grandes ingenios, que se segregaron para irse especializando paulatinamente en determinados renglones. Otras fábricas fueron creadas a partir de pequeñas unidades que fueron agrandándose, mientras que algunas surgían de proyectos específicos.

En los últimos años este desarrollo no ha sido espontáneo ni vegetativo, sino inducido y dirigido a crear una base de auto-abastecimiento de bienes de capital para el sector que más los demanda en el país y que de hecho, es el mercado de equipos azucareros mayor del mundo, dentro de los productores cañeros. No obstante, en su reciente y rápida trayectoria, esta actividad ha seguido el desarrollo típico de la industria de construcción de maquinaria, que como señalan los expertos en este campo, transcurre a lo largo de cuatro etapas.<sup>16</sup>

La primera de ellas se caracteriza por el predominio casi absoluto de las labores de reparación y mantenimiento, con la eventual construcción de piezas sencillas.

En una segunda etapa se comienza a fabricar, además de los elementos más simples, algunas maquinarias de escasa complejidad en forma no sistemática. Ello adquiere mayores proporciones en una tercera etapa, hasta el punto en que surge una organización integrada y diversificada de las industrias mecánicas y se introducen técnicas de fabricación relativamente refinadas.

La cuarta y última etapa es la alcanzada por los países desarrollados. En ella la tecnología nacional ha alcanzado normas de calidad mundial y se producen innovaciones en algún campo en los que está especializado el país en cuestión, lo cual le brinda la necesaria base para la exportación.

---

16) Simposio inter-regional sobre el fomento de las industrias del metal en los países en desarrollo, Moscú, URSS Set. Oct. 1966. ONUDI. REF. LD/8 — (1968) N° de venta 68 II B. 9.



Como ocurre casi siempre que se analiza un caso que se halla en desarrollo, en la práctica se observan elementos de las diversas fases, aunque siempre predominan las de una en particular que permiten la caracterización. La base mecánica de la industria azucarera cubana se halla en la tercera fase, pero le quedan aún bastantes rasgos de la segunda y manifiesta muy escasos elementos de la última. Podríamos definirla, pues, como en el inicio de la tercera fase.

El proceso se halla en plena evolución y se están dando pasos serios en tal sentido, entre ellos la construcción de una fábrica de combinadas de un modelo cubano-soviético, que será suministrada por este último país y tendrá una capacidad de 600 unidades anuales.

Existen numerosos proyectos relacionados con el transporte cañero, fundamentalmente ferroviario, así como con equipos tecnológicos industriales, muchos de los cuales, como es el caso de los molinos, caen dentro del campo de la maquinaria pesada.

Entrar en consideraciones sobre las ulteriores consecuencias del desarrollo de esta base mecánica, que aún carece de una metalurgia nacional adecuada, implicaría entrar en un campo que nos obligaría a extendernos demasiado, pero cuyas incidencias no son difíciles de conjeturar.

Cuando esta industria comience a entrar en su cuarta fase el país estará sustituyendo un volumen considerable de importaciones y seguramente en algunos renglones se producirán excedentes exportables que harán aún más positivo el efecto sobre el balance de divisas.

El actual surtido de producción permitiría abastecer el 40% del valor de los equipos de un central nuevo que se construyese, con maquinarias hechas en Cuba. Esto puede dar una idea aproximada del desarrollo que se va logrando.

## DESARROLLO DE TECNOLOGIA AUTOCTONA

Todo esto no basta. Es necesario desarrollar paralelamente a la construcción de maquinaria, las condiciones necesarias para que surja la innovación técnica.

La evolución de la industria productora de bienes de capital en los países desarrollados capitalistas se llevó a cabo en condiciones muy diversas a las actuales y se hace necesario adoptar otra estrategia, pues la trayectoria seguida por ellos no tienen validez en las actuales condiciones.

A partir de la Revolución Industrial y a medida que se avanzaba hacia el siglo XX, se produjo una evolución técnica caracterizada por una complejidad creciente, cosa que no había ocurrido anteriormente. Ello condujo progresivamente a una ruptura con la técnica tradicional. "No hay ninguna relación entre las posibilidades de la técnica en el transcurso de la revolución industrial y las exigencias de la técnica moderna en el marco del desarrollo de los países del Tercer Mundo.<sup>17</sup>

---

17) Revolución industrial y sub-desarrollo. Paul Bairoch. Pág. 179. Editora de Ciencias Sociales, La Habana, 1969.

El éxito de la transmisión tecnológica en las condiciones anteriores a este siglo se explica, no por la "amplitud del número de los técnicos, sino por la posibilidad de formación rápida de no técnicos".<sup>18</sup>

Hasta 1800 — 1810 para Inglaterra y 1820 — 1830 para Francia, la construcción de maquinaria se llevó a cabo por los propios herreros, carpinteros o caldereros de los sectores en que eran utilizadas.

En aquella época la técnica era muy sencilla y las innovaciones se encontraban presididas por el empirismo y poco —o nada— vinculadas a la ciencia.

La pequeña separación entre las destrezas tradicionales y la técnica nueva hacía posible la imitación. Las dos locomotoras importadas por Francia, desde Inglaterra en 1828 no fueron puestas en servicio, sino que sirvieron únicamente de modelo de las 12 primeras locomotoras construidas allí. En 1771 una máquina textil "Jenny" fue introducida en Francia y sirvió de modelo para su reproducción.<sup>19</sup>

En el siglo XIX la nueva técnica se presentaba al herrero analfabeto y al campesino europeo, bajo la forma de una máquina de vapor un poco compleja o de un nuevo arado de hierro, perfeccionado sin duda, pero, con un parentesco evidente con el modelo tradicional. El campesino y el herrero actuales de una región del Tercer Mundo se encuentran con un tractor o una segadora—trilladora.

La técnica tradicional actual de los países atrasados —semejante a la de Europa, el pasado siglo— está a una gran distancia de la que ofrecen los países desarrollados de esta segunda mitad del siglo XX. De seis a ocho generaciones sucesivas se han inclinado sobre cada instrumento, sobre cada máquina para aportar conocimientos cada vez más basados en progresos científicos, haciendo del empirismo y de la casualidad operatoria fenómenos cada vez más raros y lejanos. La técnica tradicional se encuentra demasiado superada para que pueda válidamente incorporarse a la nueva.

Como señala Paul Bairoch, "Hasta principios del siglo XX fue posible, corriendo un poco, subirse al tren de la técnica en marcha, enganchar a él un vagón; hoy ese tren está ya tan lejos y lleva tal velocidad que ese alto ya no es posible, ni puede engancharse ningún vagón; hay que prever otra locomotora para dirigirse al mismo fin. Quizás sea posible, evitando ciertos obstáculos que encontró el tren anterior, tomar una velocidad mayor, pero es necesario construir previamente sus propios medios de locomoción".<sup>20</sup>

El régimen colonial que padeció Cuba el pasado siglo y el neocolonial que perpetuó su atraso hasta hace tan sólo 14 años, rompió el vínculo que de forma natural hubiese surgido entre la industria azucarera y su correspondiente base mecánica. Ahora podríamos afirmar, remedando a Bairoch, que para alcanzar

---

18) Ibid., Pág. 179.

19) Ibid., Pág. 148.

20) Ibid., Pág. 189.

el "tren de la técnica" hay que construir previamente los propios medios de locomoción.

La base mecánica forma parte de ellos, pero, hay que añadir los mecanismos que posibiliten en un momento dado la generación de tecnología autóctona.

En la fase en que las máquinas se producían en la propia fábrica, las innovaciones surgidas en el proceso de producción eran ejecutadas por sus herreros, caldereros o carpinteros. A medida que la producción de maquinaria fue pasando a empresas especializadas, el mecanismo de las innovaciones tecnológicas se hizo más complejo y creó su propia estructura y organización. Hoy en día, en los países desarrollados, se fundamenta en la alta calificación de obreros y técnicos y en el flujo y reflujo de experiencias desde el lugar donde se aplica la tecnología, al laboratorio en que se investiga y de aquí a los proyectistas y fábricas donde se diseñan y construyen los equipos.

Todos estos elementos existen y están sometidos a un desarrollo acelerado en la industria azucarera cubana; vastos planes de calificación de obreros, técnicos y dirigentes; creación de la base de investigaciones con numerosos centros especializados, cada vez más inter-relacionados y contando con una mayor cantidad de personal científico y técnico, y por último, la creación de la base mecánica capaz de producir las nuevas máquinas que incorporen las innovaciones que vayan sugiriendo el constante avance de la tecnología.

Existe adicionalmente una corriente continua de asistencia técnica extranjera, en la que se destaca la brindada por la URSS, que no ofrece trabas de ninguna clase a la transmisión de conocimientos tecnológicos, sino que por el contrario, la propicia.

Todos estos ingredientes se van incorporando en forma proporcionada y a medida que se desarrollan van estableciendo los vínculos que en su momento les darán una integración perfectamente orgánica. Cuando arribe a ese estado de madurez, Cuba, además de una gran productora de azúcar de caña y sus derivados, dispondrá del aparato capaz de crear tecnología autóctona en esta actividad y jugará el papel que le corresponde en tal sentido y que el atraso y el subdesarrollo le impidieron desempeñar.

## CONCLUSIONES

El cambio de la estructura socio económica producido en Cuba y la consiguiente nacionalización de la industria y el latifundio azucarero, han hecho factible la creación de las bases sobre las que ya comienzan a surgir la organización que en los años venideros, generará en forma autóctona la tecnología azucarera.

De no haberse realizado dichas transformaciones, la industria azucarera cubana hubiese podido experimentar algunas modernizaciones, en el caso de haberse presentado una coyuntura favorable, pero hubiese continuado dependiendo de tecnologías exógenas. No es probable que la agricultura hubiese exigido cambios trascendentes, pues la gran oferta de brazos, especialmente en el cam-

po, hubiese continuado haciendo más conveniente la explotación extensiva de la tierra.

Por otra parte, aún suponiendo modificaciones en los precios de los factores de producción, no se hubiese estimulado la mecanización agrícola, de la que dependía el sustento de más de 3'000.000 de obreros, ante el temor de que una sobresaturación del desempleo hubiese conducido a serios trastornos sociales.

En la situación de total dependencia que tenía Cuba respecto a Estados Unidos, las innovaciones tecnológicas hubiesen redundado en beneficio para este último, en forma de reducción de precios y a través de la venta de la propia tecnología. En las relaciones comerciales entre ambos países Cuba significaba azúcar segura cercana y barata, mientras que Estados Unidos representaba todas las demás mercancías, incluida la tecnología. Bajo dichas condiciones, cualquier inversión en Cuba hubiera acarreado más dependencia técnica, que hubiese sido aún mayor de haberse tratado de actividades menos ventajosas que la azucarera.

El desarrollo de la construcción de maquinaria azucarera en Cuba, hubiese tropezado con el inconveniente de la falta de recursos técnicos, materiales humanos, así como de la organización requerida para impulsar la innovación. Por otra parte, la propia competencia de los suministradores norteamericanos de tecnología, hubiera sido un obstáculo prácticamente insalvable.

En las nuevas condiciones creadas por el cambio de rumbo político, no existen dependencias que subordinen la economía cubana a los intereses norteamericanos. Se ha eliminado el latifundio que mantenía improductivas muchas tierras, se han diversificado los mercados azucareros y se amplía la producción y exportación de estos renglones. El país ha adoptado una política definida de desarrollo económico y cuenta con todos sus recursos productivos, muchos de los cuales se hallaban antes en manos extranjeras. Disfruta además, del apoyo y ayuda material y técnica que le brinda el campo socialista, al que por definición de sus propios principios, no le interesa que ninguno de sus miembros permanezca subdesarrollado.

Las posibilidades de desarrollo de tecnología autóctona azucarera, parten de la premisa de que se disponen de un gran mercado interno de maquinaria azucarera, que además de sus proporciones, está llamado a crecer y transformarse, y seguir una política de innovación que exigirá constantes renovaciones de equipos a medida que éstos devengan obsoletos.

Aún en el supuesto caso de un gobierno administrativamente honrado, cosa que no ocurrió en los 58 años de república, anteriores a la Revolución, el presupuesto del país no hubiese soportado la enorme asignación de recursos dedicados a la educación y al desarrollo de la investigación y la ciencia que actualmente se dispone.

En un país de escaso desarrollo, como Cuba, ello sólo es posible a través de la nacionalización de la economía que facilite al gobierno los fondos necesarios para estas tareas extraordinarias.

La creación de la infraestructura técnico-científica y la difusión masiva de

la educación técnica y general en todo el país, unidas al surgimiento de una base mecánica y a la ayuda técnica procedente del campo socialista, posibilitarán en un momento dado, el inicio de la creación de tecnología autóctona. Ello ocurrirá cuando todos estos elementos hayan madurado y los vínculos que se vayan estableciendo entre ellos, permitan un flujo y reflujo de experiencias y conocimientos que den organicidad a sus relaciones.

# METODOLOGIA DE ANALISIS DE MECANISMOS E INSTRUMENTOS DE POLITICAS TECNOLOGICAS IMPLICITAS

Gustavo Flores Guevara

## 1.— INTRODUCCION.—

Mucha de las políticas generales de desarrollo tienen una serie de implicancias de orden tecnológico que requieren ser analizadas. Políticas de desarrollo industrial, políticas financieras, arancelarias y tributarias, políticas laborales, y muchas otras más, tienen un efecto indirecto sobre la forma en que los empresarios y las agencias gubernamentales toman decisiones relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Existen indicios que estas políticas tecnológicas implícitas pueden tener suma importancia y en algunos casos en forma contraria a los objetivos del desarrollo científico y tecnológico. Es decir, que existiría una contradicción entre los objetivos declarados, que pueden considerarse parte de una política tecnológica explícita, y las implicaciones que se derivan de otras políticas de desarrollo.

Por lo tanto, es necesario analizar el contenido de política tecnológica implícita en otras políticas de desarrollo y en los medios e instrumentos empleados para ponerlas en práctica. Más aún, una vez tomada conciencia del efecto tecnológico de estas otras políticas, sería posible utilizarlas como instrumentos indirectos para coadyuvar a la realización de los objetivos de la política científica y tecnológica explícita.

Las diversas políticas económicas se encuentran explicitadas en los Planes del Desarrollo y en las Leyes que norman las acciones que se deben efectuar en los Sectores. Dichas leyes en algunos casos crean los Mecanismos Administrativos necesarios para implementarlas, los mismos que pueden eventualmente ser utilizadas para la aplicación de la política científica y tecnológica.

La metodología de análisis que presentamos a continuación fue utilizada para llevar a cabo un Estudio de Factibilidad realizado en el Perú, por el autor de este documento con el objeto de ser presentado a una Reunión internacional realizada en Barbados durante el mes de Enero del presente año, en donde participaron representantes de diez países del Tercer Mundo, quienes aprobaron el Proyecto con el fin de ser ejecutado en cada uno de los países durante los próximos dos años.

El citado Estudio de Factibilidad sobre instrumentos de política científica y tecnológica comprendió las siguientes tareas:

- a) Análisis de los instrumentos directos para implementar una política científica y tecnológica.
- b) Análisis de la política tecnológica implícita en medidas de política económica gubernamental.

- c) Estudios a nivel de empresa en sectores específicos, con el objeto de examinar su comportamiento tecnológico.
- d) Apreciación del efecto de los instrumentos implícitos y explícitos sobre el comportamiento tecnológico de las Empresas y sus dirigentes.

## 2.— SELECCION DE CAMPOS PARA EL ESTUDIO.—

Con el fin de delimitar el área del estudio se procederá inicialmente a seleccionar un grupo de dispositivos legales (Leyes y Decretos Supremos) que tuvieran un posible contenido de política tecnológica tanto explícita como implícita.

El grupo seleccionado deberá constar de dispositivos que regulen a los sectores productivos en forma genérica y en forma específica, algunos dispositivos relativos al sistema económico-financiero del país y a políticas específicas de localización o descentralización de la actividad económica, dispositivos que regulan la Cooperación Técnica Internacional y dispositivos de regulación y de la actividad comercial.

Como ejemplo, nos permitimos señalar a continuación, una relación de dispositivos legales del Perú que fueron inicialmente considerados para la realización del Estudio de Factibilidad al que hemos hecho referencia en la Introducción.

Los dispositivos legales seleccionados inicialmente, han sido agrupados según el Sector de actividad a que están dirigidos.

### a) Sector Industrial

- Ley General de Industrias (D. L. 18350)
- Modificaciones a la Ley General de Industrias (D. L. 19262)
- Reglamento de la Ley General de Industrias (D. S. 001-71-IC/DS)
- Ley de Comunidades Industriales (D. L. 18384)  
(Dispone la participación de los trabajadores en la propiedad y la gestión de las empresas industriales)
- Ley de Promoción de la Industria Automotriz (D. L. 19289)
- Ley de Creación de INDUPERU (D. L. 19272)  
(Empresa Pública del Sector Industrial)

### b) Sector Económico Financiero

- Régimen Común de Tratamiento al Capital Extranjero y a las Licencias, patentes marcas y regalías (D. L. 18900)
- Creación de los Organismos Nacionales Competentes (D. L. 18999)  
(Organismos encargados de aplicar el D. L. 18900)
- Ley de Creación de la Comisión Nacional de Valores (D. L. 18302)
- Reglamento de la Comisión Nacional de Valores (D. S. 187/70/EF)
- Ley de Regulación del Mercado de Giros en Moneda Extranjera (D. L. 18275).

- Ley de Incentivos para inversiones en el Sector Privado (D. L. 19311)
  - Ley normativa de las entidades de crédito (D. L. 19307)
  - Ley sobre funciones de las Empresas Financieras Privadas (D. L. 18957)
- c) Sector Comercio Exterior
- Creación del Certificado de Reintegro Tributario a la Exportación (D. S. 227/68/HC)
  - Modificaciones al D. S. 227/68/HC(002/69-IC/DS)
  - Reglamento del Certificado de Reintegro Tributario a la Exportación (D. S. 026/71/IC-DS)
- d) Sector Minería
- Ley General de Minería (D. L. 18880)
  - Contrato para la explotación de los yacimientos mineros de Cuajone
- e) Leyes Específicas
- Ley de Selva (Ley 15700)
  - Ley de Incentivos para descentralización industrial (D. L. 18977)
  - Ley de Cooperación Técnica Internacional (D. L. 18742)
  - Reglamento de la Ley 18742 (D. S. 014/71/RE)
  - Autorización para concertar créditos para adquisición de maquinarias y equipo al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (D. L. 19278)

De cada uno de los grupos descritos se escogía los dispositivos o conjunto de dispositivos que luego de un análisis preliminar resultaban más adecuados para ser incluidos en el estudio, por contener una mayor cantidad de artículos que podrían tener influencia en la política tecnológica.

De acuerdo a ello se analizaron los siguientes:

- a) Ley General de Industrias y su Reglamento
- b) Ley de la Industria Automotriz
- c) Régimen Común de Tratamiento al Capital Extranjero
- d) Legislación sobre el Certificado de Reintegro Tributario a la Exportación; y
- e) Ley General de Minería

El análisis es complementario con el de los planes de desarrollo Sectorial, lo que nos permite mostrar las relaciones existentes en ambos tipos de documentos relativos a los Sectores.



### 3. GUIA PARA EL ANALISIS DE PLANES DE DESARROLLO Y DISPOSITIVOS LEGALES.—

#### 3.1 Análisis de los Planes Sectoriales de Desarrollo.

El análisis de los planes sectoriales de desarrollo se realizó utilizando el siguiente esquema:

- a) Descripción y comentarios generales de los Objetivos y Políticas.—  
Se describe el contexto general del Plan estableciendo su vinculación con los planes globales y analizando fundamentalmente el contenido de política tecnológica implícita en los objetivos y políticas que establece.
- b) Análisis de la estrategia y prioridades.—  
Se estudia la relación y coherencia entre los objetivos fijados y la estrategia que se postula para alcanzarlos, analizando especialmente los campos prioritarios de desarrollo que se hayan fijado.
- c) Contenido de política tecnológica explícita. —  
Se presenta las principales partes del Plan dedicadas a definir un contenido de política tecnológica explícita, vinculándola con aquellas que hayan sido definidas en los objetivos.
- d) Conclusiones.—  
Se trata de relacionar el contenido implícito y explícito de política tecnológica del Plan, obteniendo conclusiones sobre si ambas son coherentes o contradictorias y definiendo la política tecnológica que realmente se postula en el Plan.

Este esquema de análisis ha sido utilizado para estudiar el Plan Sectorial de desarrollo industrial.

#### 3.2. Análisis de los dispositivos legales.—

Para realizar el análisis de los dispositivos legales que habían sido previamente seleccionados por tener incidencia directa ó indirecta sobre la política tecnológica del país, se procedió de la siguiente forma:

##### a) Introducción.—

Comprende una descripción general del documento o documentos legales en la que se destaca los aspectos más importantes de los mismos, estableciendo la relación que existe entre ellos y la forma en que se complementan (p. ej. Ley y Reglamento), cuando se trata de dispositivos de diferente jerarquía pero dirigidos hacia un mismo objetivo.

Se debe precisar claramente las características o situación de la rama de actividad en la cual van a ser aplicados, y la influencia que tiene sobre el sistema científico y tecnológico.

b) Relación de artículos con incidencia en la política tecnológica.—

En esta parte se presenta un cuadro de los artículos que van a ser analizados del dispositivo legal de mayor jerarquía, con una breve descripción del contenido de los mismos. Los artículos deben ser presentados por grupos cuando varios de ellos se refieren a un mismo aspecto.

c) Análisis de los artículos.—

El análisis propiamente dicho de los artículos o grupo de artículos identificados en la parte anterior se subdivide en la forma que se indica a continuación.

i) Descripción y comentarios generales

Se describe el artículo estableciendo el tipo de política a que se encuentra primordialmente dirigido y su ubicación dentro del contexto del dispositivo en que se encuentra insertado, analizando su incidencia en la política tecnológica.

ii) Modalidades de aplicación.—

Se describe las formas en que se puede aplicar el instrumento y el tipo de intervención administrativa que genera en las agencias del gobierno encargadas de su control.

iii) Posibles reacciones de las empresas.—

En esta parte se formulan hipótesis de la forma en que se comportarán las empresas frente al instrumento, o se describe la forma en que se han comportado cuando el dispositivo legal ya ha sido aplicado por algún tiempo. Cuando sea necesario se hace una clara distinción del comportamiento de las empresas según el sector de propiedad (Públicas, Privadas o de Propiedad Social).

d) Resumen

En esta parte se trata de describir en forma global la posible reacción de las empresas frente a todos los instrumentos analizados del dispositivo legal, para definir la incidencia en las políticas tecnológicas del dispositivo en su conjunto y la orientación que tiene.

Este esquema de análisis fue seguido al estudiar los diversos dispositivos legales seleccionados para realizar el estudio de factibilidad en el Perú.

#### 4. RESULTADOS A OBTENER DEL ANALISIS TEORICO.—

El análisis de los dispositivos legales muestra que se dan tres situaciones posibles con respecto a la política tecnológica implícita que contienen. En primer lugar, es posible extraer ciertas conclusiones referentes a la influencia de los dispositivos legales sobre el comportamiento tecnológico de las unidades productivas.

Estas conclusiones no requieren de estudios empíricos para ser comprobadas, puesto que su vigencia es a partir del análisis deductivo que se hace de los dispositivos legales.

En segundo lugar se tiene las hipótesis sobre el impacto de los dispositivos legales en el comportamiento tecnológico de las empresas y agencias gubernamentales. En este caso no se puede conocer en forma definitiva a priori el efecto tecnológico de los dispositivos. Sin embargo, es posible formular hipótesis que deben ser comprobadas a través de estudios empíricos sobre el comportamiento tecnológico de las unidades productivas y de las agencias gubernamentales.

En tercer lugar, el análisis permite identificar algunas instancias de intervención estatal en los cuales el efecto tecnológico depende de la actuación de los organismos encargados de aplicar las normas respectivas. En este caso no se puede llegar a conclusiones o hipótesis en forma deductiva a partir de los dispositivos legales, sino que es necesario hacer un análisis inductivo en base a entrevistas, etc., con el objeto de examinar el efecto tecnológico de la operación de dichos organismos.

El análisis que se efectuó permitió formular conclusiones e hipótesis, e identificar instancias de intervención gubernamental. La conclusión principal se refiere al rol potencial que puede cumplir el Estado como orientador, controlador y ejecutor de la política tecnológica, ya sea a través de la intervención directa en las actividades productivas, comerciales o de investigación, o a través de la orientación y regulación de dichas actividades. Las hipótesis se refieren principalmente al posible efecto que las disposiciones examinadas pueden tener en las decisiones empresariales sobre selección de tecnología.

Quedaría por examinar el efecto que los organismos gubernamentales que regulan el comportamiento de las empresas han tenido sobre sus decisiones tecnológicas. Esto requiere de un análisis empírico que permita apreciar el rol que las entidades gubernamentales han cumplido en el pasado, para luego definir cual podría ser su influencia en el futuro y en que forma se podría materializar.

Por último, es necesario estudiar el comportamiento tecnológico de las empresas para examinar si las hipótesis postuladas tienen validez, y aún si tiene sentido formularlas. En caso que la respuesta sea afirmativa sería necesario identificar aquellas que son comprobadas, reformular y refinar aquellas que han permanecido inconclusas, y descartar aquellas que han sido rechazadas.

Con referencia al análisis de los planes de desarrollo, es posible señalar que se requiere una comprobación de la coherencia entre los objetivos implícitos y explícitos de desarrollo científico y tecnológico. Las políticas implícitas pueden extraerse de los objetivos y estrategias del plan, a través de un análisis deductivo, identificando lo que es necesario hacer desde el punto de vista científico y tecnológico para cumplir con ellas. La política tecnológica explícita generalmente se señala en declaraciones de objetivos y estrategia tecnológica. Una vez examinada la coherencia entre planteamientos de política explícitos e implícitos se puede examinar si los mecanismos especificados para cumplir con la política guardan relación con los objetivos. Para el caso del Plan de Desarrollo Industrial del Perú es posible indicar que los objetivos explícitos están en correspondencia, pero que no se tiene una idea clara sobre las líneas de acción a seguir y los mecanismos a utilizar para alcanzar tales objetivos.

En resumen, puede decirse que el análisis de políticas tecnológicas implícitas, es necesario, para identificar contradicciones entre planteamientos explícitos, para formular conclusiones e hipótesis sobre la forma en que otras políticas de desarrollo afectan el comportamiento tecnológico de las empresas y de las agencias gubernamentales, y para apreciar la forma en que otras políticas y los medios utilizados para implementarlas, pueden ser utilizados como instrumentos indirectos de política tecnológica.

## 5.— ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO TECNOLÓGICO DE LAS EMPRESAS

### 5.1 Selección de las Empresas.—

Un aspecto de particular importancia para la realización del trabajo se refiere a la selección de los grupos productivos dentro de los cuales se escogerían las empresas cuyos ejecutivos serían entrevistados. Para el caso del Perú se decidió que se realizaría el estudio en el Sector Industrial, dada la mayor acogida que el Ministerio respectivo había brindado al estudio y teniendo en consideración que se había realizado el análisis del Plan de Desarrollo Industrial y el de la Ley General de Industrias, lo que permitía tener una visión más clara de los factores que afectan el comportamiento tecnológico de las empresas.

El criterio principal utilizado para la selección de ramas industriales fue la necesidad de cubrir ramas con diferentes características tecnológicas. Las características consideradas fueron:

- a) Utilización mayoritaria de insumos y materias primas nacionales
- b) Utilización de tecnologías importadas
- c) Utilización de tecnologías mano de obra intensivas
- d) Utilización de ensamblaje
- e) Utilización de tecnologías de dominio público.

Los grupos industriales a escoger deberían cumplir uno o más de las características señaladas y deberían permitir una visión amplia del aspecto industrial del país.

Finalmente se debió tomar en cuenta algunas consideraciones de orden práctico como son disponibilidad de información, existencia de empresas grandes y pequeñas dentro de cada grupo con el fin de conocer el tratamiento que daban los dirigentes de empresas de diferente dimensión a las decisiones tecnológicas.

Dentro de cada grupo se consideró necesario seleccionar un número de empresas que en su conjunto produjeran más del 70% del Valor Bruto de Progenerales que presentaremos más adelante, se deberá preparar los perfiles de las empresas seleccionadas.

Con el objeto de conocer las características de las empresas y a fin de poder preparar cada encuesta en forma particular, dentro de los lineamientos generales que presentaremos más adelante, se deberá preparar los perfiles de las empresas seleccionadas.

Los perfiles deberán contener información de tipo general sobre la empresa, así como la relativa a la fuerza de trabajo, los aspectos financieros y los aspectos tecnológicos. El esquema de los perfiles preparados es el siguiente:

- Identificación y ubicación de la empresa
- Producción
  - Tipos productivos
  - Volúmen de producción (total y por productos)
- Insumos Utilizados
  - Directos (materia prima y productos intermedios)
  - Indirectos (energía, envases, etc.)
- Personal
  - Categorías y remuneraciones
  - Personal técnico y profesional extranjero
  - Costo anual de mano de obra
- Aspecto financiero
  - Patrimonio
  - Valor de activos fijos netos
  - Valor de activos circulantes
  - Fuentes de fondos
  - Uso de fondos
  - Deuda total a fin de año
  - Divisas usadas por año

- . Rentabilidad
- Aspecto Tecnológico
  - . Patentes y marcas
  - . Características de los contratos de licencia
  - . Cláusulas restrictivas de los contratos
  - . Asistencia Técnica

La información contenida en los perfiles permitió confirmar las respuestas obtenidas en las entrevistas, pero principalmente permitió identificar previamente en forma preliminar las fuentes de tecnología que utilizan las empresas, detectar las diferencias de comportamiento según el tipo de empresas (pública o privada, nacional o extranjera) e identificar las modalidades y mecanismos funcionales y contractuales utilizados por las empresas para la incorporación de tecnología foránea. El perfil de cada empresa fue estudiado por los entrevistadores antes de la entrevista con los ejecutivos de cada empresa.

## 5.2. Cuestionario de Entrevistas a las Empresas.—

Se considera preferible realizar una encuesta de tipo "abierta" con el fin de obtener las opiniones de los dirigentes de empresas entrevistados en forma directa. En vez de elaborar un cuestionario rígido, se preparará una guía de entrevistas que permitirá orientar la conversación con los empresarios hacia los temas centrales materia del estudio.

Este tipo de entrevista no podrá ser realizado por una sola persona ya que será preciso tomar nota de las partes más importantes, o al menos datos referenciales que permitan posteriormente reconstruir la conversación de un informe breve que refleje la posición de la persona entrevistada.

La guía de entrevistas se dividió en tres partes que permitieron obtener información específica sobre tres aspectos del comportamiento tecnológico de las empresas:

- a) Investigación y Desarrollo Tecnológico
- b) Comercialización de Tecnología
- c) Política Tecnológica

En la primera parte se trata de explicitar la opinión del empresario respecto de la importancia que la empresa le da a la investigación y desarrollo tecnológico no sólo en forma declarativa, sino buscando de obtener información sobre los trabajos realizados por la empresa en este campo y la inversión efectuada. Igualmente se trataba de conocer cuáles son las fuentes de información sobre los avances tecnológicos mundiales que utilizan y los obstáculos principales que han encontrado para realizar investigación.

En la segunda parte, que se refiere a la comercialización de tecnología se intenta conocer las motivaciones que tiene el empresario para seleccionar la tecnología que va a utilizar y la fuente de donde ésta proviene. Igualmente se

trata de determinar si existe un comportamiento racional dentro de la empresa para la toma de decisiones tecnológicas y el tipo de vinculaciones que existe entre la empresa y el proveedor de tecnología extranjera para poder conocer en forma indirecta si existen cláusulas de amarre en los contratos de transferencia de tecnología que hubiera realizado.

En tercer lugar, la guía considera preguntas para detectar en forma clara y real la reacción de los empresarios frente a los principales instrumentos indirectos de política tecnológica, el grado de importancia que ellos le confieren a cada uno de los instrumentos y su visión de la política tecnológica implícita en otras políticas gubernamentales, particularmente en el momento de decidir entre alternativas tecnológicas. Además, se vincula estas decisiones empresariales con instrumentos directos, y por último, algunas preguntas tratan de confirmar las opiniones vertidas en las dos primeras partes, lo que permite el cruce de información necesario para extraer conclusiones válidas.

Estas características del formulario permitieron mucha flexibilidad en el momento de la entrevista, la misma que trato de orientarse hacia una conversación más que a una típica encuesta. A continuación presentamos la guía de entrevistas utilizadas:

#### “A. INVESTIGACION Y DESARROLLO.—

- 1) En qué forma el desarrollo de la investigación científica y tecnológica puede ser de utilidad para su empresa?
- 2) Qué investigaciones tecnológicas ha realizado o está realizando?Cuál es el monto invertido aproximadamente en cada caso? y Cuál es la entidad ejecutora?
- 3) Cuáles son los obstáculos que según usted existen para realizar investigación en la industria?
- 4) Qué patentes de invención, diseños industriales y procedimientos tecnológicos tiene su empresa registrados como propiedad industrial?
- 5) Qué medios de información utiliza para conocer los cambios técnicos y nuevos tipos para su industria que surgen en el mercado internacional?

#### B. COMERCIALIZACION DE TECNOLOGIA.—

- 6) Qué procedimientos utilizó para seleccionar la tecnología que usa y como determinó su capacidad de planta?
- 7) En caso de tener capacidad ociosa en su planta, a qué razones se debe?
- 8) Cuáles son los productos por los cuales paga derechos de patentes o marcas?
- 9) Qué otras transacciones realiza usted con los propietarios de la patente
- 10) Cuál es el origen de la tecnología que utiliza y qué adaptaciones ha efectuado?
- 11) Dónde obtiene las normas para realizar su control de calidad?
- 12) Cómo se toman dentro de la Empresa las decisiones sobre compras de

equipo y maquinaria, cambio de procedimientos, utilización de insumos, asistencia Técnica?

### C. ASISTENCIA TECNICA.—

- 13) Considera adecuado el actual régimen de tratamiento a los contratos de transferencia de tecnología?
- 14) Qué clase de asistencia desearía usted que le brinde el Ministerio en sus negociaciones de compra de tecnología?
- 15) Como influyen en sus decisiones sobre compra de maquinaria y equipo, cambio de procedimiento, utilización de insumos y asistencia técnica las disposiciones de la Ley General de Industrias, sobre:
  - Régimen de Importaciones
  - Régimen de Inversiones
  - Incentivos Crediticios
  - Seguridad e Higiene Industrial
  - Asignación de Prioridades
- 16) Cómo influyen los mercados externos y los incentivos que existen para captarlos en sus decisiones tecnológicas
- 17) Qué proyectos piensa realizar su empresa con el 2% de la renta neta para investigación tecnológica
- 18) Cómo influyen en sus decisiones tecnológicas el régimen laboral actual y la comunidad industrial?
- 19) En qué forma incidieron sobre sus decisiones tecnológicas las tarifas de electricidad y los precios de combustibles?
- 20) En qué forma participa en la gestión administrativa y técnica de la empresa al capital extranjero que posee?
- 21) Qué tipo de créditos han concertado con el exterior, en que condiciones y para que?"

### 5.3 Resultados de las entrevistas.—

Las entrevistas que se efectuaron mostraron el comportamiento de las empresas industriales cuyos dirigentes fueron entrevistados, frente a los diversos aspectos relacionados con las actividades tecnológicas que ellas realizan. De los resultados obtenidos no se puede inferir una reacción de tipo general para todas las empresas del Sector Industrial, ni aún para aquellas que tienen características similares a las que fueron entrevistadas dado lo reducido de la muestra escogida.

Sin embargo, la encuesta realizada cumplió los objetivos trazados para ella, cuales eran determinar la factibilidad de comprobar las hipótesis surgidas del análisis de las Leyes y de los Planes de Desarrollo, y conocer el comportamiento de las empresas frente a las actividades de investigación y desarrollo y de comercialización de tecnología.



De manera general, podemos afirmar que aún en los casos en que los dispositivos legales no discriminen entre empresas de diferentes características, ellas reaccionan de manera distinta según el grupo industrial al que pertenecen, el tamaño de las empresas, la actitud empresarial, etcétera, lo que obliga a realizar una selección de la muestra que tenga en consideración este tipo de factores, a fin de obtener resultados fidedignos de los estudios empíricos que se realicen.

## 6. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO.—

Es evidente que cualquier intento de definir una política tecnológica que derive en acciones concretas, tiene que estar sustentado en un análisis de los dispositivos legales que, sin estar explícitamente dirigidos al campo tecnológico, contengan medidas que afecten a dicho campo.

Sin embargo no se trata exclusivamente de tomar medidas o definir acciones a ejecutar, es preciso igualmente conocer cual es la reacción de quienes tienen la responsabilidad de tomar decisiones tecnológicas, sean estos los dirigentes de empresas o de los funcionarios de las agencias gubernamentales, frente a los dispositivos legales o directivas administrativas dirigidas a este campo.

La política tecnológica de un país, puede estar claramente definida en los Planes de Desarrollo, pero su aplicación puede ser deficiente u orientada hacia objetivos distintos de los definidos en estos documentos, así como, puede darse el caso de la inexistencia de una política tecnológica explícita, pero sin embargo tener de hecho una política surgida de otros dispositivos legales concurrentes, adecuadamente interpretados y puestos en ejecución por las agencias gubernamentales.

Es preciso aclarar además que la política tecnológica puede atacar solo algunos aspectos del problema, como son la generación y/o adaptación de tecnologías, por ejemplo, y dejar menos claro los aspectos de la transferencia de tecnologías, por considerar que este último aspecto es más bien el resultado de un análisis específico para cada caso y no ser oportuna su definición, excepto en los aspectos legales, para permitir a los interesados márgenes adecuados de negociación que permitan obtener mejores resultados, dentro de marcos más generales previamente establecidos.

La metodología planteada es sólo un modesto esfuerzo en este campo, y por las limitaciones del tiempo, no se trató el problema del comportamiento de las agencias gubernamentales y su participación en el proceso de la toma de decisiones tecnológicas, sin embargo, consideramos que puede ser utilizada como documento de discusión que permita llegar a conclusiones precisas para definir una Política Tecnológica.

# UNA EXPERIENCIA REGIONAL EN TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA: EL PROYECTO PILOTO PARA AMERICA LATINA

Máximo Halty Carrere  
Carlos Martínez Vidál

## I. INTRODUCCION

La experiencia que se describirá es parte del Programa de Transferencia de Tecnología, dentro del marco del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de los Estados Americanos.

El "Consenso de Viña del Mar" (CECLA-1969) recomendó especialmente las siguientes actividades en el campo de la transferencia de tecnología:

- los estudios de mecanismos de información científica y tecnológica a nivel regional;
- el mejoramiento de la transferencia de tecnología, hacia y entre los países de América Latina;
- el estudio de los problemas relativos a la transferencia y absorción de tecnologías vinculadas a los sistemas de patentes.

En cumplimiento de esas recomendaciones la División de Planificación y Estudios del Departamento de Asuntos Científicos, desarrolló un marco conceptual que fue utilizado para definir el problema y llevar a cabo el diagnóstico o "fase de investigación" sobre las características del Proyecto Piloto de Transferencia de Tecnología en América Latina.

En base al mismo, se diseñó la presente "fase de experimentación", cuyo objetivo es lograr mejorar el proceso de transferencia de tecnología y detectar y ensayar instrumentos y mecanismos nacionales y regionales, que serán utilizados en la "fase operacional final".

En resumen, se sigue un método científico clásico de la investigación y desarrollo, con el propósito de poner en marcha una innovación en el proceso de transferencia de tecnología.

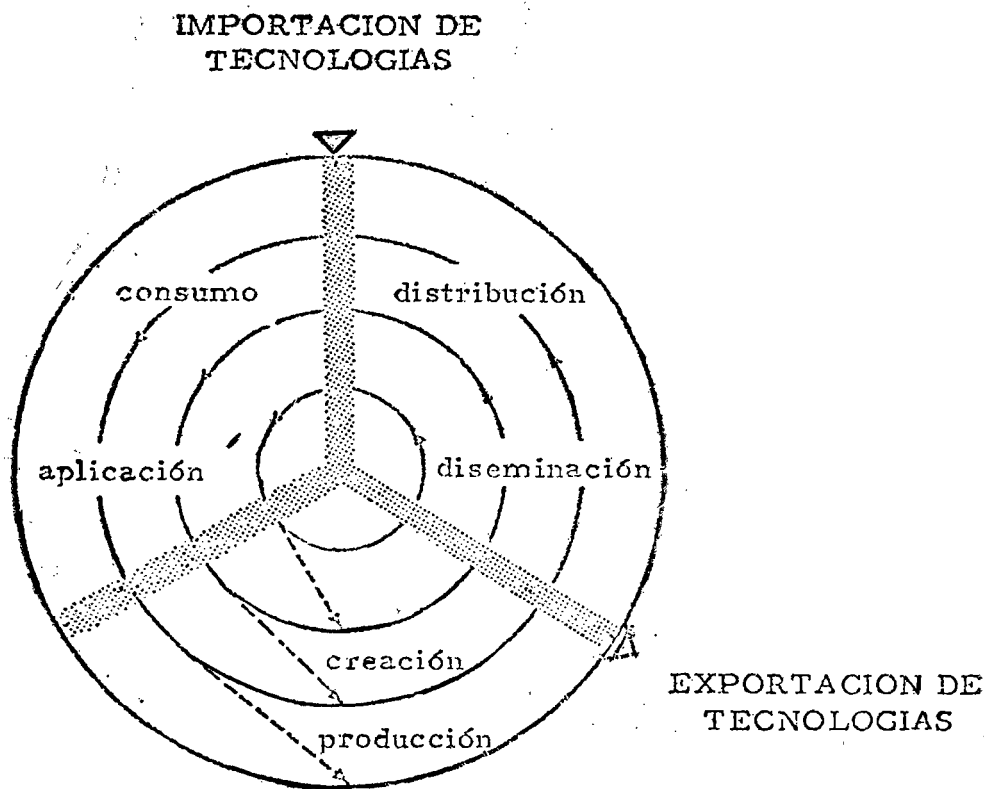
## II. DEFINICION DEL MARCO CONCEPTUAL

### 1. EL CONCEPTO DE DESARROLLO TECNICO

Conviene definir ante todo el alcance que se otorga en este documento al concepto de desarrollo técnico, ya que el análisis posterior se hace sobre la base de dicha aceptación.

El desarrollo técnico es un proceso continuo que incluye la etapa de creación de conocimiento (investigación), la de difusión (transferencia de tecnología) y la de aplicación del conocimiento (innovación técnica). (Véase figura 1).

Figura 1. El Proceso de Desarrollo Técnico



En base a una analogía con el "desarrollo económico", la definición dada del "desarrollo técnico" permite conceptualizarlo como un proceso de producción, consumo y comercialización externa del bien intangible "conocimiento", constituye de por sí un modelo de análisis sumamente útil para definir el marco general de una política de desarrollo técnico. En efecto, esta conceptualización da lugar a cuatro consideraciones importantes:

- a) El conocimiento tecnológico se encuentra localizado tanto en personas, como en equipos y productos y en documentos. Puede estar ("capital embodied"), o incorporado a la maquinaria y bienes intermedios, incorporado en el conocimiento y experiencia de los recursos humanos. ("Human - embodied) o, en fin, incorporado en forma de documentos de distinta ("Disembodied") índole (manuales, especificaciones de productos y procesos, patentes, etc.).
- Existen grandes ventajas, desde el punto de vista práctico y para su análisis, de efectuar la mayor asimilación posible de la "tecnología" a un bien tangible, a una mercancía. Podemos entonces emplear el concepto de tecnologías comercializables, lo que permite concebir industrias productoras de tecnologías, mercados nacionales e internacionales de tecnologías, mecanismos de comercialización de tecnologías, etc. Ello ayuda a formular políticas y definir medios e instrumentos de acción para el desarrollo técnico, basados sobre las experiencias adquiridas en el campo económico.
- b) El proceso de desarrollo técnico no se establece como tal, si las tres etapas no se llevan a cabo en forma balanceada e interrelacionada. Debe existir una cadena continua de conexiones entre la creación, la transferencia y la utilización del conocimiento para que los frutos de la investigación se conviertan en "innovación técnica", al ser efectivamente incorporados al proceso de producción y distribución de bienes y servicios. El desarrollo técnico se concreta cuando se atiende en forma armónica el desarrollo de las tres etapas.
- c) La presentación diagramática de la figura 1, subraya el hecho de que hay una interacción total entre las etapas. En efecto, la creación de conocimiento constituye una "oferta que debe ser seguida por su aplicación". Por otra parte, la capacidad de aplicación del conocimiento tiene un poderoso efecto de "demanda" que activa la creación interna de conocimiento y la importación de conocimientos. El progreso técnico será determinado por la interacción entre la oferta de tecnologías, -como producción del sistema científico y técnico- y la demanda de innovaciones técnicas que resulta del sistema de aplicación de tecnología por el sistema productivo. A tal efecto una política de desarrollo técnico deberá utilizar una serie de instrumentos que tienden a maximizar al mismo tiempo la oferta y la demanda de innovaciones técnicas.
- d) Por otra parte, la representación circular destaca otro hecho de gran significación para el análisis. En el caso del bien "conocimiento", se presentan también los clásicos círculos viciosos del subdesarrollo. Al no haber un consumo o una demanda apreciable, la capacidad de producción es limitada, lo que crea una oferta reducida de baja calidad y alto costo, lo que a su vez condiciona un mercado reducido, es decir, una de-

manda interna reducida. Por otra parte, como este sistema no es cerrado, sino que está abierto al comercio exterior, la escasa demanda es satisfecha por la importación, lo que disminuye aún más la presión de demanda interna. Para que se puedan quebrar esos "círculos viciosos" que mantienen incambiables los bajos niveles técnicos existentes e irlos transformando en "espirales" que vayan alcanzando mayores niveles técnicos de demanda y producción, es necesario controlar la corriente de comercialización externa, al mismo tiempo que se promueve la capacidad de producción nacional.

## 2. ROL DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN UNA POLITICA DE DESARROLLO TECNICO

El marco general analizado anteriormente, permite concluir que una política de desarrollo técnico debe abordar, en forma integrada los dos componentes siguientes: 1) una política de fomento de la capacidad interna de producción, difusión y aplicación de tecnologías, y 2) una política de orientación y control selectivo de la transferencia de tecnologías.

En otras palabras, la política de desarrollo técnico requiere la combinación adecuada de:

- El desarrollo al nivel interno de un sistema balanceado de actividades de educación, investigación, información y extensión técnica, es decir, de la capacidad científica y técnica que sirva de base para la producción y difusión nacional de tecnologías (oferta interna de tecnologías).
- El desarrollo de una capacidad para la innovación, es decir, la promoción de una serie de medidas de orden técnico-económico y social que aumenten la propensión a la utilización y aplicación de tecnologías (demanda de tecnologías).
- La importación adecuada de tecnologías, mediante la selección, adaptación, aplicación y mejora de las tecnologías importadas, y su difusión en el medio ambiente. La promoción de exportaciones de tecnologías, como estímulo e incentivo a la capacidad creativa interna (comercio exterior de tecnologías). Véase el cuadro de la página siguiente.

PAGOS PARA TECNOLOGIA EXTRANJERA Y GASTOS DE INVESTIGACION  
EN VARIOS PAISES

(Estadística en Millones de Dólares)

| País                          | Año       | Total de Gastos<br>en I y D<br>(A) |       | Pagos del Exterior<br>para Tecnología<br>(B) |       | Relación<br>A/B |
|-------------------------------|-----------|------------------------------------|-------|--|-------|-----------------|
|                               |           | % de P N B                         |       | % de P N B                                   |       |                 |
| Japón <u>a/</u>               | 1. 955    | 160                                |       | 20   |       | 8. 0            |
|                               | 1. 963    | 892                                | 1. 50 | 130. 2                                       | 0. 21 | 6. 8            |
| Francia <u>a/</u>             | 1. 963    | 1. 299                             | 1. 90 | 119. 4                                       | 0. 22 | 10. 9           |
| Alemania Occidental <u>a/</u> | 1. 964    | 1. 436                             | 1. 60 | 150. 9                                       | 0. 24 | 9. 6            |
| Italia <u>a/</u>              | 1. 963    | 291                                | 0. 70 | 135. 5                                       | 0. 32 | 2. 1            |
| Reino Unido <u>a/</u>         | 1. 964/65 | 2. 160                             | 2. 60 | 108. 6                                       | 0. 13 | 20. 0           |
| Estados Unidos <u>a/</u>      | 1. 963/64 | 21. 075                            | 3. 70 | 87. 8  | 0. 02 | 240. 0          |

AMERICA LATINA

|                     |           |              |                 |                 |                 |       |
|---------------------|-----------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
| Argentina <u>b/</u> | 1. 966    | 56           | 0. 33           | 130. 3          | 0. 76           | 0. 43 |
| Brasil <u>c/</u>    | 1. 966/68 | 66 <u>g/</u> | 0. 30 <u>g/</u> | 59. 6           | 0. 27           | 1. 10 |
| Chile <u>d/</u>     | 1. 966/67 | 8 <u>g/</u>  | 0. 18 <u>g/</u> | 7. 0            | 0. 15           | 1. 20 |
| México <u>e/</u>    | 1. 962    | 29           | 0. 15           | 66. 7           | 0. 34           | 0. 44 |
| Colombia            | 1. 966    | 13 <u>g/</u> | 0. 20 <u>g/</u> | 26. 7 <u>f/</u> | 0. 40 <u>f/</u> | 0. 50 |

a/ Fuente OECD

b/ Fuente: Banco Central de la República Argentina y Política Científica en América Latina, UNESCO

c/ Fuente: Banco Central de Brasil (Período 1965/1968), estimado por el Departamento de Asuntos Económicos de OEA.

d/ Fuente: CORFO, Análisis del Censo de Contratos de Regalías

e/ Estimado por M. Wionczek, en Doc. E/445/Add. 3/Rev. 1, Mayo 1969 de ONU

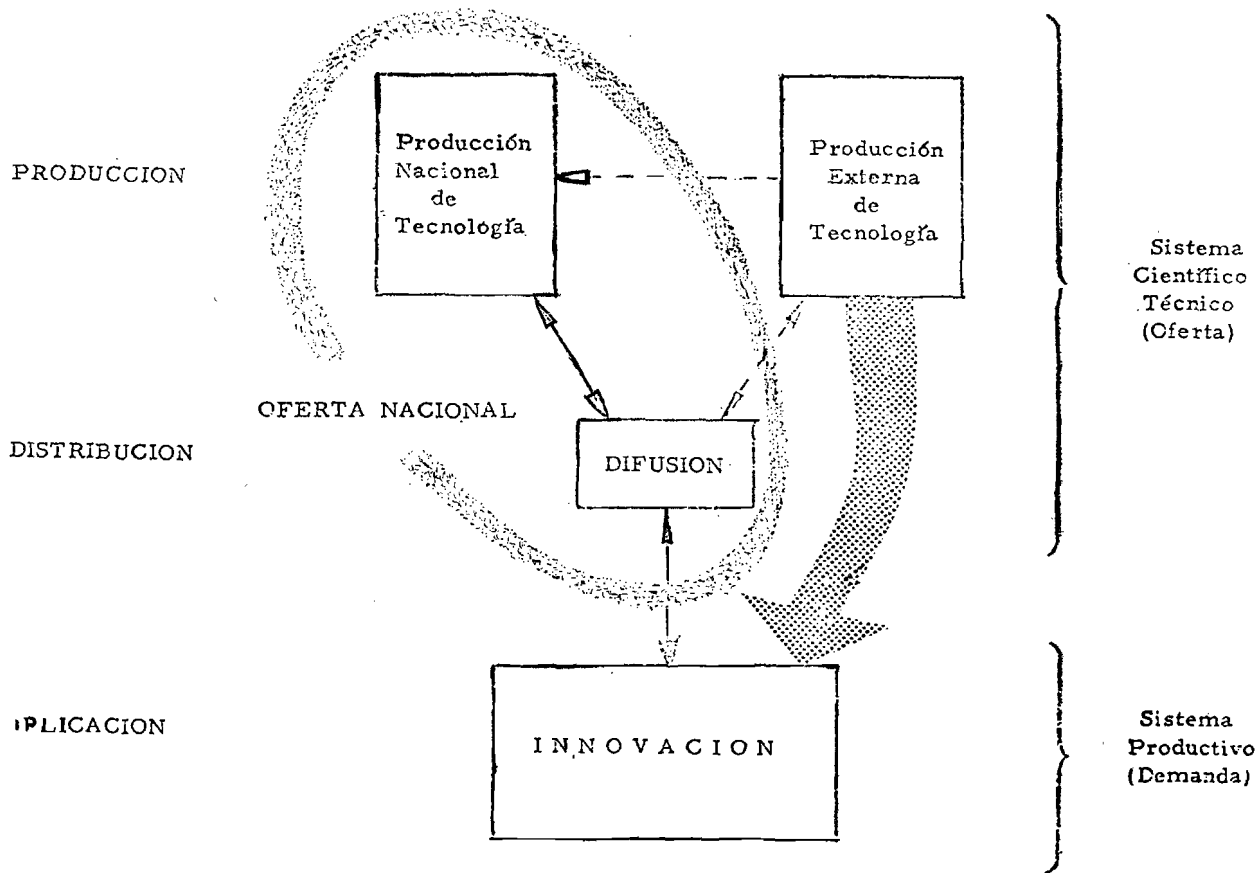
f/ Estimado Preliminar en base a datos parciales en pagos de regalías

g/ Estimados preliminares de la magnitud de resultados de los pagos totales de IGB hechos para investigación y Desarrollo.

La combinación óptima de los tres componentes, varía con las condiciones especiales de cada país y el nivel del desarrollo técnico alcanzado. Dada la heterogeneidad de los niveles tecnológicos de los distintos sectores y las prioridades del desarrollo industrial, la política a seguir deberá establecerse a nivel sectorial en cada país. Pero cualquiera sea el énfasis relativo a dar a cada uno de los componentes, ellos son elementos constitutivos intrínsecos de una política de desarrollo técnico.

El proceso de transferencia de tecnología está íntimamente integrado a los otros componentes, ya que:

- 1) No se puede concebir el control de este flujo externo como un elemento exógeno del proceso de desarrollo técnico, ya que éste afecta directa e indirectamente todas sus etapas. En efecto, el comercio exterior de tecnologías tiene una gran incidencia sobre el desarrollo industrial y sobre el desarrollo de la capacidad nacional de producción de tecnologías. Ello, tanto en términos absolutos (la importación de tecnologías es la fuente primordial de abastecimiento de los insumos tecnológicos del sector productivo de nuestros países), como relativos (la importación al satisfacer la demanda existente, actúa en competencia directa con la oferta de la "industria nacional de investigación", y disminuye aún más la escasa presión de demanda sobre el sistema científico nacional).
- 2) La importación adecuada de tecnología requiere una "capacidad de absorción" que sólo se alcanza si existe una buena base científica y técnica nacional. El desarrollo de la infraestructura científica y técnica nacional se necesita tanto para servir de base a la producción nacional de tecnologías, como para la orientación adecuada del proceso de incorporación de tecnologías foráneas, en términos de: 1º) suministrar información adecuada sobre las fuentes posibles de tecnología y las alternativas tecnológicas; 2º) evaluar y seleccionar las tecnologías más adecuadas; 3º) adaptarlas a las condiciones técnico-económico-sociales-culturales del país; y, 4º) facilitar la difusión de las tecnologías importadas en el medio ambiente nacional.
- 3) De acuerdo a lo anteriormente expresado y según se visualiza en la Figura 2, en un proceso controlado de importación de tecnologías, los mecanismos nacionales de difusión deben servir de nexo entre la demanda del sistema productivo y las ofertas nacional y foránea de tecnología.



**Figura 2. Ilustración del Flujo de Conocimientos**



La transferencia internacional de tecnología no controlada, efectúa un "by-pass" al sistema nacional científico y técnico. Generalmente no existe participación del sistema de investigación nacional -con los consiguientes peligros de inadaptación- y del sistema nacional de difusión de conocimientos que con los consiguientes peligros de la falta de difusión de tecnologías. Esta última trae como consecuencia el "dualismo técnico" que se hace presente en América Latina, con caracteres muy nitidos y efectos muy negativos.

Por lo tanto debe controlarse el proceso de transferencia de tecnología, de modo que el sistema científico y tecnológico nacional, tenga un rol importante en el mismo: participación de los laboratorios de investigación en la selección y adaptación de las tecnologías; de los centros de información técnica; de los mecanismos de extensión técnica en la difusión del "know-how" y de las tecnologías provenientes del exterior.

En particular, los mecanismos de difusión deberán, frente a los requerimientos tecnológicos del sector productivo, orientar su solución hacia las fuentes más apropiadas, nacionales o foráneas, según sea el caso (muchas veces las soluciones técnicas más apropiadas pueden existir ya en el medio ambiente nacional). En resumen, hay que integrar la infraestructura científica y técnica nacional al proceso de transferencia de tecnología para que participe activamente y no quede marginada al mismo; si ella queda marginada podrá haber "compra de tecnología" (pseudo-transferencia) sin mayor impacto y efecto de arrastre, pero no habrá "transferencia apropiada" dentro de un objetivo de desarrollo técnico nacional.

### III. LA "FASE DE INVESTIGACION": DIAGNOSTICO DE LA SITUACION EN AMERICA LATINA.

Se realizaron seminarios, estudios y encuestas con el fin de analizar los mecanismos actuales de transferencia de tecnología e información técnica y determinar las características del mercado tecnológico internacional y latinoamericano. Se atacaron los estudios con un doble enfoque:

- i) de los exportadores de tecnología y
- ii) de los importadores latinoamericanos

Este diagnóstico reveló los siguientes puntos principales:

- a) Un elemento esencial para el desarrollo técnico es la interrelación entre los sectores: gobierno, productivo, ciencia y técnica y financiero. Esta interrelación es hasta ahora prácticamente inexistente en la región.

- b) Debido a las características del proceso de desarrollo industrial latinoamericano y a factores económicos, culturales y sociales, hay escasa demanda de cambio técnico en el sector productivo y esta demanda se satisface casi totalmente por medio de la importación de tecnología.
- c) Si no se efectúan cambios estructurales mediante el refuerzo del sistema científico y técnico y no se modifica la tendencia actual del proceso de transferencia de tecnología, se incrementará la provisión externa de tecnología frente a la provisión local, con un incremento permanente de la actual dependencia tecnológica.

Una ilustración del grado de dependencia técnica, se obtiene comparando la importancia de la relación "inversión nacional en I & D" y "costo de importación de tecnología". Mientras en muchos países desarrollados (sin contar EE. UU. que constituye un caso extremo) ella varía de 7 a 20, los países latinoamericanos tienen una relación de 0.4 a 1.2.

- d) La "tecnología" es una mercancía de características especiales, que es negociada en un mercado internacional de tecnología sumamente imperfecto. En él, los compradores encuentran serios problemas:
  - i. El precio de la tecnología: los costos implícitos (en muchos casos se detecta sobre-precio o sobre-facturación) que se suman a su costo explícito.
  - ii. El uso de la tecnología: las condiciones restrictivas para su utilización, impuestas en los contratos de licencia.
  - iii. La naturaleza de la tecnología: su inadaptación a las condiciones del país adquirente.
- e) Tendencia a la venta de "tecnología en paquete". Su caso extremo es el "turn-key plant", que hace imposible la separación racional entre la tecnología "central" o "medular" y la "periférica". Esto permitiría la compra en el exterior de la primera y la producción nacional de la última.
- f) La marginalidad del sistema científico-tecnológico nacional del proceso de transferencia de tecnología. El "by-pass" del mismo tiene consecuencias directas e indirectas en el proceso de transferencia de tecnología.
- g) Cinco aspectos críticos en el proceso actual han sido detectados en América Latina:
  - i. Información deficiente o inexistente sobre alternativas tecnológicas.

- ii. Evaluación deficiente o inexistente sobre la selección de tecnologías.
- iii. Deficiencia o incapacidad para adaptar tecnologías extranjeras.
- iv. Incapacidad para generar tecnologías locales.
- v. Baja capacidad para negociar efectivamente en el mercado internacional de tecnología.

Los aspectos críticos encontrados en la "fase de investigación", constituyen la base para el diseño de la etapa siguiente.

#### IV. LA "FASE DE EXPERIMENTACION": EL PROYECTO PILOTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

##### 1. O B J E T I V O

Como ya se ha indicado, el objetivo central del Proyecto, es detectar y experimentar mecanismos nacionales y regionales que permitan mejorar el proceso de transferencia de tecnología hacia y dentro de América Latina.

##### 2. AREA DE EXPERIMENTACION

Para alcanzar una transferencia tecnológica adecuada a las necesidades nacionales, es necesario considerar en forma global ese proceso que va desde la determinación de los problemas y necesidades tecnológicas de las empresas industriales, hasta la selección y adaptación de las tecnologías más adecuadas.

Para ello, debe pasar por varias etapas: identificación de los requerimientos tecnológicos; búsqueda de tecnologías alternativas; evaluación y selección de las tecnologías apropiadas; negociación e incorporación de dichas tecnologías.

Debido a las limitaciones financieras y de tiempo, (duración de dos años con un presupuesto de US 1'000.000) el Proyecto se concentrará en las funciones de: información sobre alternativas tecnológicas existentes; evaluación de las mismas y asistencia en la negociación para la compra de tecnología. Al mismo tiempo se identificarán los requerimientos de adaptación de tecnologías foráneas y de creación de tecnologías locales.

##### 3. EL SISTEMA DE EXPERIMENTACION

La experimentación será conducida a través de una red interconectada a nivel regional y nacional. Esta red está constituida por:

- Los Puntos Focales Nacionales (PFN)
- El Punto Focal Regional (PFR)

Practicamente no existen en los países de América Latina mecanismos u organismos de coordinación en la problemática de la transferencia de tecnología. Si bien se han montado en algunos países "Comités de Regalías" o "Registros de Tecnología", ellos enfocan el tema principalmente desde el punto de vista del problema de divisas o balanza de pagos.

De ahí que, para efectuar esta experiencia, se requiere en primer lugar, organizar los PFN como grupos de trabajo constituidos en forma ad-hoc, sobre la base de los organismos e instituciones ya existentes a nivel nacional.

### 3.1 Puntos Focales Nacionales

Las principales funciones de los Puntos Focales Nacionales son:

- a) Organizar la participación del respectivo país en el Proyecto y asegurar una eficiente ejecución y evaluación de la experiencia en el plano nacional. Para ello debe:
  - 1) Identificar las empresas e instituciones participantes, y los requerimientos técnicos (RT) específicos que se procesarán durante la experiencia. Deberá procurar que los mismos correspondan a una "demanda explícita" de tecnologías por parte de las empresas e industrias nacionales.
  - 2) Evaluar la posibilidad de dar solución nacional al mismo, mediante una activa participación de la infraestructura científico-técnica y los sistemas de información técnica.
  - 3) Servir de nexo de comunicación entre los usuarios y el PFR, responsabilizándose del seguimiento de los RT hasta su finalización.

Suministrar información tecnológica y hacer el primer análisis de la misma a través de la preparación de estudios sobre el "estado del arte" y la búsqueda de tecnologías alternativas para satisfacer los requerimientos tecnológicos presentados.

- 4) Recibir, difundir y actuar como intermediario con los RT que se reciban de otros PFN, evaluando la capacidad de las propias fuentes de tecnología para satisfacerlos.
- 5) Detectar los "requerimientos implícitos" o "demandas tecnológicas potenciales" de las empresas, grupos de empresas y/o sectores participantes, fundamentalmente para la segunda etapa de experimentación. Igualmente, detectar "áreas problemas" en los sectores seleccionados.

- 6) Asistir a las empresas industriales participantes en la compra de tecnología, para ello, deben mejorarse las condiciones en las que la empresa negocia en la compra de tecnología. Contribuye generalmente, el "abrir el paquete de tecnología" y buscar un abastecimiento diferenciado, así como facilitar información sobre condiciones usuales de las licencias.

Para lograr este objetivo es imprescindible la creación de un grupo de trabajo (task force), especialmente dedicado a la ejecución del Proyecto.

- b) En la Primera Reunión de Coordinadores de los PFN, se acordó la necesidad de continuar la tarea de evaluar los sectores prioritarios seleccionados, mediante el trazado de los "perfiles sectoriales", que serían efectuados en cada país por el PFN correspondiente. El PFR proveería la metodología correspondiente.
- c) Aparte de las funciones específicas descritas, la experiencia deberá contribuir a definir los mecanismos de interrelación a nivel nacional entre el sistema científico y tecnológico y los sistemas productivo y financiero. En tal sentido deberá facilitar la identificación de políticas e instrumentos para:
  - 1) Alcanzar un mejor acoplamiento entre el sector productivo y el de ciencia y técnica.
  - 2) Motivar al sector ciencia y técnica hacia la problemática del desarrollo económico y social y procurar obtener el apoyo del sector gobierno, para esa actividad, en función de sus planes de desarrollo.
  - 3) Crear conciencia respecto a la necesidad de disponer de fuentes de financiamiento para las actividades de desarrollo técnico.
  - 4) Encontrar formas de compatibilización de los objetivos de carácter microeconómico, perseguidos por las unidades productoras con los de carácter macroeconómico del gobierno.

Para cumplir con las funciones indicadas es necesario constituir un grupo de coordinación integrado por las principales instituciones y organismos interesados en las distintas funciones y fases de la experimentación.

En tal sentido deberían participar:

- Asociaciones y Cámaras de Industriales
- Asociaciones de Empresas Consultoras
- Centros de Desarrollo y/o Productividad
- Comités de Regalias o de Registros de Tecnología

- Institutos de Investigación en Ciencia y Técnica
- Organismos de Extensión y Fomento Industrial
- Organismos de Financiación de Inversiones para el Desarrollo
- Organismos de Planeamiento Económico y Social
- Organismos de Política Científico - Técnica
- Servicios de Asistencia Técnica a la Industria
- Sistema Nacional de Información

De acuerdo a lo dicho anteriormente el Punto Focal Nacional debe operar a dos niveles: el de coordinación institucional a los fines de crear una experiencia respecto a los mecanismos institucionales que se implantarían al término de la experiencia y el de ejecución de la experimentación a cargo de un equipo de trabajo técnico, constituidos por personal permanente. El Anexo de la página 284 presenta la composición actual de los PFN.

3.2 El Punto Focal Regional tiene como funciones:

- a) Organizar la experiencia, orientarla y ayudar a la correcta y eficiente ejecución de la misma, preparando las bases metodológicas necesarias para su realización y para la evaluación de sus resultados.
- b) Coordinar la ejecución del Proyecto entre los países participantes e intercambiar entre los mismos, información y experiencias correspondientes a las funciones del Proyecto.
- c) Coordinar la participación de los países de mayor desarrollo, exportadores de tecnología, centralizando la comunicación entre los mismos y los PFN, a fin de obtener los elementos necesarios para la evaluación final del Proyecto.
- d) Proporcionar información tecnológica y hacer el primer análisis de la misma, tanto en la preparación de los estudios sobre el "estado del arte". como a través de las respuestas a los requerimientos tecnológicos.

#### 4. MODALIDAD OPERACIONAL DEL SISTEMA DE EXPERIMENTACION

Una descripción más detallada del mecanismo de operación permitirá comprender más claramente la organización del Proyecto.

##### 4. 1 Sectores Prioritarios

La experiencia se limitará a cubrir solamente tres sectores del sistema productivo, seleccionados de modo que los sectores sean de interés prioritario para el mayor número posible de países participantes y aseguren la factibilidad de la experiencia. En la "Primera Reunión de Coordinadores de los Puntos Fo-

cales Nacionales" (27-29 de septiembre de 1972), se seleccionaron los siguientes sectores:

### 3.1 Tecnología de Alimentos

1. Transformación y conservación de frutas y legumbres. Sector 3113 de la ISIC - International Standard Industrial Classification de Naciones Unidas).
2. Transformación y conservación de pescados, crustáceos y otros productos marinos (ISIC-3114).

Como extensión de estos subsectores, se han considerado también:

- Pesca de altura y costera (ISIC-1301)
- Fabricación de envases (ISIC-3412; ISIC-3819)

### 35. Industria Química

3. Fabricación de resinas sintéticas. Producción de materias primas para la industria del plástico (ISIC-3513).
4. Fabricación de productos plásticos (ISIC-3560).

Extensión de estos subsectores:

- Fabricación de sustancias químicas (ISIC-3511).
- Fabricación de productos derivados del petróleo y carbón (ISIC-3540)

### 37. Industrias metálicas básicas

5. Industria del hierro y del acero (ISIC-3710).
6. Industria de metales no ferrosos (ISIC-3720).

En estos subsectores, dadas las características industriales latinoamericanas, se ha debido considerar:

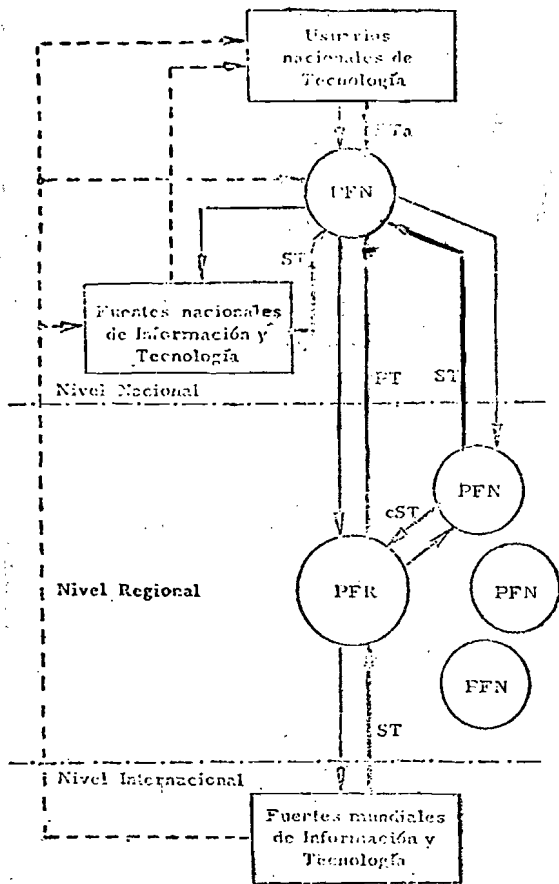
- Fabricación de productos metálicos (ISIC-3819).

Con el fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos del Proyecto Piloto y teniendo presente que hay requerimientos que no pertenecen a los subsectores seleccionados prioritariamente, pero que presentan un interés especial por el "efecto de demostración" que originan o porque presentan un interés particular para un país, se decidió reservar un 20% del presupuesto relativo para los mismos, llamados "proyectos libres" (Primera Reunión Coordinadores PRN).

### 4.2 Esquema de Flujo del Sistema de Experimentación

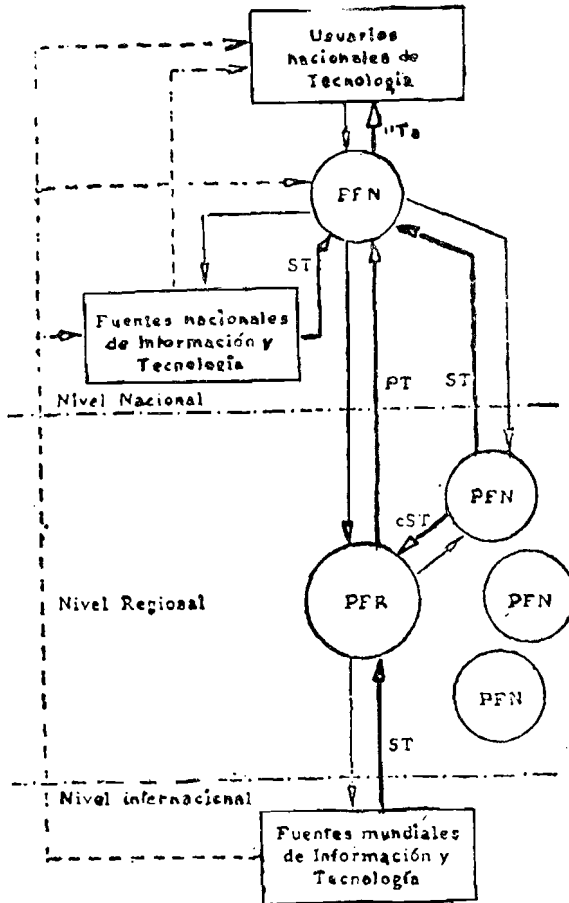
(ver esquema anexo en la página 283).

ESQUEMA DE FLUJO DEL SISTEMA DE EXPERIMENTACION  
I. FASE DE IDENTIFICACION DEL PROBLEMA Y BUSQUEDA



1. Identificar los problemas técnicos
2. Desarrollar los requerimientos tecnológicos (RT)
3. Contactar usuarios potenciales
4. Desarrollar los requerimientos tecnológicos
5. Enviar los RT a:
  - 5.1 Fuentes Nacionales
  - 5.2 Punto Focal Regional
6. Revisar y archivar los RT
7. Revisar los RT para mayor claridad (obtener la aclaración de los PFN)
8. Imprimir los RT
9. Preparar planes para la búsqueda de tecnología y diseminación de los Requerimientos Tecnológicos
10. Diseminación de los RT a:
  - 10.1 PFN (para las fuentes nacionales)
  - 10.2 Fuentes Mundiales
11. Contactar directamente las fuentes de tecnología e información seleccionadas
12. Recibir y circular los RT dentro de la organización (PFN o fuente mundial)





PFN - Punto Focal Nacional  
 PFR - Punto Focal Regional  
 RT - Requerimiento Tecnológico

ST - Perfil o sumario tecnológico  
 cST - Copia del perfil o sumario tecnológico  
 PT - Prospecto Tecnológico

PTa - Prospecto tecnológico adaptado

## II. FASE DE EVALUACION E IMPLEMENTACION:

25. Si es aceptado, implementar la transferencia de tecnología con la ayuda necesaria de los PFN, fuentes nacionales, PFR y fuentes mundiales.
24. Si es rechazado, explicar por qué al PFN. (las razones se enviarán al PFR y a las fuentes mundiales)
23. Recibir y evaluar el prospecto tecnológico
22. Enviar el prospecto tecnológico a los usuarios nacionales
21. Recibir el prospecto tecnológico (evaluación de la tecnología a nivel nacional) usando cuando sea apropiado las fuentes nacionales
20. Preparar el Prospecto tecnológico (evaluación de tecnología a nivel regional) y enviarles a los PFN.
19. Investigar en profundidad la información sobre tecnología relevante para los RT (revisar con los PFN).
18. Seleccionar la información tecnológica relevante para los RT.
17. Recibir la información tecnológica, perfil o sumario tecnológico, patentes, etc. y registrarla, de las fuentes mundiales o PFN.
16. Si un PFN tiene capacidad o experiencia, preparará también el perfil o sumario tecnológico, que lo enviará directamente al PFN solicitante, con copia al PFR.
15. Preparar y enviar el perfil o sumario tecnológico al PFR
14. Si es necesario clarificar los RT
13. Acusar recibo de los RT al PFR

El flujo del sistema de experimentación está diseñado de modo de permitir dos formas de operación:

- 1) Aquella que se inicia en el requerimiento de tecnología del usuario y va hasta la incorporación de las tecnologías apropiadas, pasando por las fases de identificación, búsqueda, evaluación y negociación hacia usuarios potenciales.
- 2) La difusión de información sobre el "estado del arte" y sobre tecnologías existentes.

La experimentación de ambos caminos permitirá evaluar comparativamente la factibilidad y conveniencia de ambos enfoques, uno a partir de la demanda específica (pull approach) y otro a partir de la oferta (push approach).

Tal como se muestra en el esquema adjunto, el sistema de experimentación está formado por seis elementos principales:

- Usuario de tecnología a nivel nacional (empresas privadas o agencias gubernamentales).
- Punto Focal Nacional
- Las fuentes nacionales de información y tecnología
- El Punto Focal Regional
- Los otros "Puntos Focales Nacionales" relacionados a su vez con sus propias fuentes de información y tecnología y sus sectores productivos.
- Las fuentes mundiales de información y tecnología.

En el sistema indicado se llama "Requerimiento Tecnológico" (RT) a la definición concisa y clara de un problema técnico o técnico-económico de un usuario.

La solución de un RT puede ser un sistema o proceso; un subsistema; mecanismo y/o componente; un producto o material; un método, técnica o enfoque conceptual, etc. El RT debe ser preparado por los usuarios con la ayuda del PFN, y enviado luego al PFR para su distribución a los otros PFN (lo que posibilitará un mercado tecnológico latinoamericano) y a las otras fuentes potenciales mundiales de soluciones tecnológicas (institutos de investigación y desarrollo, universidades, corporaciones, agencias gubernamentales o privadas de investigación o información, empresas generadoras de tecnología, etc.). Esas fuentes trazarán el "Perfil o Sumario Tecnológico (ST)" en el que el proveedor potencial de tecnología debe describir su solución e indicar la fuente original, términos y condiciones de disponibilidad, etapa de desarrollo en que se encuentra (prototipo, planta piloto, producción comercial, etc.), existencia de patentes, etc.

Se procurará encontrar soluciones mediante el intercambio de experiencias entre países de la región. Esto está relacionado con el aspecto de "demanda y oferta de tecnología entre países latinoamericanos".

Es importante destacar que este flujo "Problema Técnico" - "Requerimientos Tecnológicos" puede aplicarse tanto a los requerimientos tecnológicos ya expresados (demanda explícita) como a los que se detecten mediante un diagnóstico de empresas o del sector industrial en sí (demanda potencial o implícita).

#### 4.3 Etapas de Ejecución de la Experimentación

Se consideró conveniente en la "Segunda Reunión de Coordinadores de los Puntos Focales Nacionales" (6-7 noviembre de 1972) dividir la ejecución de la experimentación en dos etapas de nueve meses, de modo que durante la primera etapa se procesase el primer conjunto de requerimientos tecnológicos existentes, correspondientes a la demanda explícita, y en la segunda etapa se complete el procesamiento, se procesen requerimientos tecnológicos correspondientes a la demanda implícita, y se ataquen requerimientos en "áreas problema", detectadas en la etapa anterior. Durante esta primera etapa, en forma paralela al procesamiento de los requerimientos tecnológicos existentes, se llevarán a cabo diagnósticos de las unidades productoras y/o de los sectores industriales a fin de identificar los requerimientos tecnológicos de la demanda potencial y las "áreas problemas".

Ha quedado finalmente el siguiente calendario:

- I) Etapa de preparación: desde junio hasta diciembre 1972
- II) Primera etapa de ejecución de la experiencia: enero a septiembre 1973
- III) Segunda etapa de ejecución de la experiencia: octubre 1973 a junio 1974
- IV) Etapa de evaluación final: julio a septiembre 1974

#### 4.4 Niveles de Resolución de los Problemas

Las soluciones que satisfagan los requerimientos tecnológicos pueden encontrarse en tres niveles:

- a. Nivel Nacional. Es función de los PFN procurar que, en lo posible, el pedido de requerimiento sea resuelto internamente en el país, (interacción entre infraestructura científico-técnica y el sector productivo).
- b. Nivel Regional. El paso siguiente es procurar una solución a través del intercambio de experiencia entre países de la región. Esto irá dando origen a un creciente intercambio de demanda y oferta de tecnología entre países latinoamericanos.

- c. Nivel Mundial. El proceso de búsqueda de tecnología puede identificar soluciones en países externos al sistema de experimentación, ya sea en los países tradicionalmente exportadores de tecnología o en países en proceso de desarrollo de otras regiones.

En cada caso se procura que intervengan el nivel más próximo a la fuente de requerimiento. Los tres niveles indicados pueden actuar en forma secuencial o simultánea.

## 5. PARTICIPANTES

En el Proyecto Piloto participan 16 países latinoamericanos: Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela en forma directa. Los países Centro-americanos: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua lo hacen a través de un punto focal único, integrado por la Secretaría del Tratado de Integración Económica Centroamericano (SIECA) y del Instituto Centroamericano de Investigación Tecnológica Industrial. (ICAITI).

Dos Organismos Subregionales:

- Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC) - Montevideo, Uruguay.
- Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC) - Lima, Perú - (Agrupa a los países del llamado "Grupo Andino"). Actúan como observadores dentro del Proyecto.

## 6. APOYO EXTERNO

La conveniencia de asegurar el mayor acceso posible a las fuentes mundiales de tecnología e información, ha determinado que se hayan realizado y se estén realizando gestiones para obtener apoyo financiero y técnico externo para el Proyecto Piloto.

En particular en la Primera Reunión de Coordinadores se expresó la necesidad de establecer contactos con países de Europa Occidental, Europa Oriental y Asia (en particular con Japón), indicándose que éstos deberían estar en marcha a comienzos de 1973.

Hasta la fecha se han hecho las siguientes gestiones:

### a. Organismos Mundiales

UNIDO. Han habido contactos informales con la Oficina de UNIDO en Nueva York y con Divisiones Técnicas en su sede central en Viena.

Secretaría General de las Naciones Unidas. Contactos preliminares con la División de Finanzas Públicas.

UNCTAD. Se han establecido relaciones con la División de Transferencia de Tecnología.

b. Organismos Regionales. Se establecieron contactos con:

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) Paris, Francia

Asian Productivity Organization (APO) - Tokyo, Japan

Economic Cooperation of Asian Far East (ECAFE) - Bangkok, Thailand

c. Países

Estados Unidos de Norteamérica: El Gobierno de Estados Unidos, a través de la Agency for International Development (AID) contribuye con un aporte especial de \$/ 400.000 para el Proyecto dentro del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico.

La Oficina de Ciencia y Tecnología de AID colabora también dando apoyo técnico y facilitando los contactos con distintas fuentes de información y tecnología.

Canadá: Se formalizaron los contactos con el International Research Development Center (IRDC) a fin de situar un experto en el Punto Focal Regional, que servirá de vínculo con las fuentes canadienses de tecnología.

Inglaterra: Ha comprometido un apoyo del orden de 70.000 dólares en forma de servicios.

Italia: Se mantienen contactos y se ha evaluado el orden de magnitud de su participación en aproximadamente 50.000 dólares.

Francia y Bélgica: Tienen interés y se están explorando los mecanismos que permitan asegurar el intercambio de información tecnológica.

Holanda: Hay acuerdo en proveer asistencia a través de información sobre alternativas tecnológicas y prestación de servicios de expertos y consultores. El Gobierno Holandés designará una contrapartida holandesa para la experiencia.

Alemania Federal: Se ha establecido contacto con el Ministerio de Cooperación Técnica (Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit) y se están evaluando modalidades de cooperación.

Se han establecido contactos informales con países europeos del Este: Unión Soviética, Checoslovaquia, Hungría, Polonia.

#### Asia

Japón: Se ha efectuado una misión estableciéndose los contactos correspondientes. Se están discutiendo las modalidades de su colaboración. Se han establecido contactos informales con diferentes países del Sur

Este Asiático: India, Indonesia, Malasia, Pakistán, Tailandia, Filipinas.

Korea: Se ha obtenido una excelente relación con el Korean Institute of Science and Technology (KIST) y con el Bureau de Cooperación Técnica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

# LA ORGANIZACION DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN EL PROCESO DE TRANSFORMACION ECONOMICO Y SOCIAL: EL CASO DE CHILE

Raúl Iriarte González  
José M. Sandoval Segovia

## INTRODUCCION.—

Desde hace algunos años, los estudios sobre América Latina han versado sobre el atraso que, con respecto al mundo desarrollado vive la región. Para muchos estudiosos del problema, la ciencia sería un factor transformador que permitiría resolver todas las dificultades materiales del subdesarrollo. El planteamiento podría resumirse en: el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en Latinoamérica generaría un avance tal en la estructura económico-social que posibilitaría superar el actual atraso.

Pretender otorgar a la Ciencia y Tecnología un carácter transformador de las estructuras sociales vigentes en América Latina nos parece poco viable. Suponer que una revolución científico-tecnológica genera en forma espontánea y automática un mayor y mejor bienestar, es dar a la Ciencia y Tecnología un rol que no es capaz de cumplir.

Es de singular importancia para nosotros, reconocer ahora que sólo la transformación estructural en una sociedad, permite dar a la Ciencia y Tecnología un papel diferente al que cumple actualmente en América Latina. El cambio de carácter y orientación de la Ciencia y Tecnología es efecto de un cambio en la estructura socio-económica y política de una sociedad.

Las condiciones económicas, sociales y políticas de un país en un proceso de transformación, son la base y condición necesaria para que la Ciencia y Tecnología adquieran un carácter dinámico. Son las nuevas condiciones creadas las que permiten una relación dialéctica entre estructura socio-económica y Ciencia y Tecnología. A partir de ese momento, la Ciencia y Tecnología se incorpora al proceso de transformación como un elemento coactuante y coadyuvante.

Las transformaciones sociales fundamentales, se orientan a la esfera productiva; las nuevas relaciones sociales de producción son el efecto del enfrentamiento político que se produce entre clases sociales con distintos intereses.

El nuevo carácter que asume la producción, y los cambios que deben generarse e introducir en la esfera cultural constituyen la esencia de un proceso transformador. La Ciencia y Tecnología juegan ante estas nuevas condiciones un papel diferente. Podemos concluir que la Ciencia y la Tecnología tienen un carácter neutro en el sentido de que no crean por sí mismas condiciones políticas y sociales generadoras de cambios; pero, producido el cambio estructural, la Ciencia y Tecnología se transforman en agentes dinamizadores del proceso social renovado que se inicia.

## LOS REQUERIMIENTOS EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

La realidad de los países latinoamericanos, aún de aquellos que sufren un proceso de transformación en sus estructuras económicas, sociales y políticas nos lleva a la siguiente conclusión: desconocemos o somos incapaces de captar la información detallada sobre las necesidades objetivas de Ciencia y Tecnología que asegure el desarrollo racional y equilibrado de las mismas.

Contamos con un potencial científico y una capacidad tecnológica no utilizada, por tener grandes deficiencias en la asignación racional de recursos humanos y financieros. Sabemos sí, que la demanda de Ciencia y Tecnología en nuestros países así como la capacidad de uso productivo de ellas, están vinculadas con la organización de la producción. Sólo en la medida en que exista un sistema de planificación que opere sobre la esfera productiva, es viable la planificación en Ciencia y Tecnología.

La planificación económica sólo es posible si existe una capacidad operativa importante en los sectores productivos. La experiencia que vive nuestro país desde 1971 ha generado un cambio cualitativo desconocido que abre expectativas de real funcionamiento de un sistema de planificación económica.

La existencia de un área social en el sector industrial, y de una área reformada dominante en el sector agrícola, de control y propiedad en los organismos financieros y de un control creciente en el comercio exterior; otorgan a la estructura económica chilena actual, un carácter absolutamente distinto que cualquier experiencia política anterior.

Es la nueva orientación que tiene la estrategia política de desarrollo, y los cambios dados en la estructura económica lo que posibilita la operabilidad de un sistema de planificación. Esta situación es singular para la experiencia chilena desde 1971, lo que da a nuestra situación un carácter único en América Latina.

Ante esta perspectiva es necesario ubicar la Ciencia y Tecnología como elemento dinamizador, que necesita de una orientación y planificación.

La posibilidad de operación de un sistema de planificación económica durante un proceso de transición es muy complejo; de modo que introducir la Ciencia y Tecnología a un sistema de planificación global es una tarea difícil que incluso puede transformarse en ineficiente.

La forma de operar en un proceso de cambio en la estructura social, económica y política que permite un mínimo de flexibilidad y operabilidad es programar la Ciencia y Tecnología por sectores. Este no es un criterio definitivo, sino transitorio, al que le vemos algunas ventajas: permite probar una forma de acción en el sistema científico-tecnológico que en una etapa posterior de desarrollo facilitaría el examen global; y además, permite distinguir claramente para países como los nuestros, prioridades en el desarrollo de determinados sectores. Ejemplo, en Chile, el sector cuprífero, el sector agrícola, el sector pesquero, etc.



## EL FLUJO DE INFORMACION ENTRE OFERTA Y DEMANDA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Cuando se han determinado las áreas o sectores cuyo desarrollo necesita de insumos en Ciencia y Tecnología, fundamentalmente de esta última, por lo general se ignora o no se cuenta con mecanismos que permitan el flujo de información científico tecnológica. Sólo en la medida en que el flujo de información exista y se retroalimente, es factible un proceso de planificación donde se distinguen las etapas de programación, ejecución y control; ya que, cualquier orientación en Ciencia y Tecnología que no cuente con organismos, empresas o institutos que informen respecto de sus tareas y necesidades, es ineficaz.

La solución de la dificultad de coordinación en Ciencia y Tecnología entre demandantes debe estar radicada en una institución que esté vinculada con el sistema científico, fundamentalmente en nuestro país el Sistema Universitario; y con organizaciones de investigación y creación tecnológica, esto es, algunos institutos y/o empresas productivas.

Si utilizamos con fines de esquematización la formulación de J. Sábato, resulta necesario un organismo que vincule el gobierno, entendido como el organismo central de planificación que formula la política nacional de desarrollo donde se inserta la planificación en Ciencia y Tecnología; la Industria o sector industrial que en la situación actual chilena adquiere un rol dominante en el área social y mixta; y las Universidades e Institutos de Investigación, que en la realidad chilena actual presentan una gran dispersión lo que dificulta la acción sobre él.

Nuestra visión de la posibilidad de vinculación entre los vértices del triángulo, es ubicar CONICYT como la entidad que vincula, informa y promueve la Ciencia y Tecnología entre los focos o vértices.

Un análisis más detallado de las funciones y la dimensión de las mismas que cumple cada foco permite visualizar en mejor forma el rol de CONICYT como nexo entre ellos.

Por gobierno, entendemos fundamentalmente las instituciones que dependen directamente del Ejecutivo y algunas instituciones descentralizadas o autónomas en lo que a dirección burocrática se refiere, pero no en lo que a dirección de política económica respecta. La contingencia orgánica agrupa en el sector gobierno a los Ministerios, Banco Central y Sistema Bancario en general, CORFO (Corporación de Fomento de la producción) y ODEPLAN (Oficina de Planificación Nacional) que tiene como función la orientación, formulación y coordinación del plan económico nacional a nivel central. En general y resumiendo podemos decir que en el vértice gobierno, se agrupan todas las instituciones que sintetizan su funcionamiento en el Comité Económico de Ministros, que tiene por tarea fundamental proponer el plan económico nacional que aprueba el Presidente de la República.

El sector empresas, que fundamentalmente lo constituye el grupo de empresas industriales más importantes del país que conforman un área de propie-

dad social y aquellas que momentáneamente se encuentran en situación de intervención estatal; se deben agregar a ellas las empresas que constituyen un área mixta; estatal y privada; y finalmente el sector privado, con respecto al cual el plan nacional tiene un sentido orientador. El total de las empresas bajo control estatal a fines de 1972 en término de valor bruto de la producción constituye un 21,9%, si bien el porcentaje puede resultar bajo, la gran dispersión de la actividad industrial permite que, teniendo bajo control estatal aquellas empresas dominantes, se ejerza un control sobre gran parte del sector.

El Sector Universidades e Institutos tiene una compleja organización. Nuestra realidad universitaria es la existencia de ocho Universidades con treinta y nueve sedes a través de todo el país. La mayoría de ellas cuentan de manera dominante con el apoyo financiero estatal, pero el concepto de "autonomía universitaria" utilizado en extremo, restringe la capacidad de orientación financiera que a su vez orienta el desarrollo científico. Por otra parte, la existencia de institutos de investigación dependientes de las universidades presentan las mismas restricciones en lo que a orientación tecnológica respecta. Existen otros institutos de investigación fundamentalmente en el campo de la tecnología que dependen de Ministerio o Instituciones con control del Ejecutivo; una mínima parte de la investigación tecnológica es realizada por empresas; de manera que lo básico en lo que a investigación tecnológica se refiere es llevado a cabo por Universidades e Institutos del Estado.

Ante esta realidad debe actuar CONICYT. Sus esfuerzos están orientados a ubicarse como nexo entre los tres anteriormente analizados.

CONICYT es una institución que está ubicada a nivel de organización asesora de la Presidencia de la República en materia de Ciencia y Tecnología. La capacidad de comunicación y vinculación con el Comité Económico de Ministros y particularmente con ODEPLAN, posibilita un contacto estrecho con el organismo formulador del Plan Económico Nacional; una vinculación mayor puede ser lograda en la medida que se incorpore formalmente al organismo de planificación central.

La capacidad de acción sobre el sistema universitario se logra en la medida en que es posible constituir un instrumento de asignación de recursos financieros nacional en Ciencia y Tecnología, donde CONICYT cumpla con una función orientadora. Gran importancia reviste la acción de nexo que puede cumplirse en la comunidad científica; la organización de Congresos, Seminarios, Mesas Redondas, Foros, etc., permite la interconexión entre científicos y a su vez genera mayores vínculos entre CONICYT y la comunidad científica.

En lo que respecta al sector empresas productivas, CONICYT en la medida en que controla la asistencia técnica internacional, posibilita la comunicación tanto externa como interna entre el sistema universitario y el sector productivo.

En resumen: la tarea de coordinación, información y difusión, es posible en la medida en que se han producido transformaciones radicales en la estructura social, económico y política, situación nueva a partir de 1971.

El marco referencial anterior, transforma una institución poco ágil e ineficiente, en un instrumento de vinculación intersectorial único. La acción futura puede aumentar en calidad y cantidad en la medida en que se cuente con mayores recursos y se modifiquen ciertas trabas institucionales.

Las acciones concretas llevadas a cabo desde 1971 son las que pasamos a analizar.

La actual administración de CONICYT se hizo cargo de la dirección de este organismo en enero de 1971. Hasta esa fecha la Comisión Nacional llevaba a cabo fundamentalmente dos tipos de acciones orientadas al fomento de la actividad de investigación. Daba apoyo financiero a los proyectos de investigación científica presentados anualmente a conocimiento de CONICYT por los académicos de las diferentes Universidades del país y apoyaba la formación de recursos humanos de alto nivel, a través de la concesión de becas obtenidas por intermedio de la asistencia técnica internacional. Además, desde el año 1949 CONICYT tenía la responsabilidad del manejo de la asistencia técnica internacional de Chile y marginalmente, era preocupación del organismo el fomento a la investigación tecnológica, tanto la que se realizaba en las Universidades como en otros Institutos de investigación, especialmente de carácter estatal.

De acuerdo a las características del sistema universitario que fueron definidas en la primera parte de este trabajo, así como también las del sistema nacional de investigación, se encontró la nueva administración, en consecuencia, con una situación dada, no susceptible de modificar en el corto plazo en que las tres cuartas partes de la capacidad del sistema para realizar investigación tecnológica estaba radicada en el sistema universitario, el que, por otra parte, ofrecía escasas condiciones para centrar en él un programa integral de investigación en esas materias. Fue decisión de la nueva administración incentivar la investigación tecnológica sin desmedro de la investigación básica, lo que era coherente con la decisión del gobierno de incrementar la producción de bienes y de independizar dicha producción del extranjero, tanto en lo que se refería a la necesidad de insumos como de tecnología.

Por otra parte, aparecía como necesario promover un desarrollo equilibrado del sistema universitario ya que una de sus características más negativas era la de haber generado un desarrollo hipertrofiado de algunas disciplinas, lo que había inhibido el desarrollo de otras. Es tradicional, no sólo en Chile sino en el resto de Latinoamérica, que la Biología y, especialmente la Fisiología se encuentren en un alto nivel de desarrollo, mientras que las matemáticas, por ejemplo, se encuentran en un nivel claramente subdesarrollado.

Dados estos parámetros, la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica determinó en el plano de la investigación científica y del desarrollo disciplinario eliminar el sistema de apoyar acciones individuales, tanto en lo que se refiere a proyectos de investigación como a la formación de recursos humanos de alto nivel, proponiendo un sistema de fomento que apuntaba a colaborar con programas de expansión presentados por las unidades académicas

básicas, como una forma de hacer posible la existencia de mecanismos que permitieron priorizar las ayudas solicitadas.

Para que ella fuera posible, se requería de un diagnóstico adecuado de la situación existente en las diferentes disciplinas, obteniéndose dicha información a través de un encuentro de la masa de investigadores que conforman el establecimiento científico chileno.

Esta fue la razón más importante que nos movió a organizar el Primer Congreso Nacional de Científicos que se llevó a cabo entre enero y julio de 1972 y que reuniera aproximadamente a cuatro mil investigadores. Este Congreso, además hizo posible una tarea de motivación de los académicos universitarios respecto a la necesidad de que sus actividades de investigación estuvieran vinculadas a la producción de bienes. Este último objetivo se obtuvo invitando al Congreso a representantes de empresas del área de propiedad social, quienes dialogaron con los universitarios respecto de temas específicos en relación con la producción de bienes.

Pudimos haber seguido un camino diferente en relación con la innovación tecnológica que significaba el orientar una importante cantidad de recursos financieros hacia los institutos de investigación y radicar allí la investigación de carácter técnica. Nos pareció que esta segunda alternativa era inadecuada dada la cantidad de recursos disponibles en el sistema universitario, la existencia de problemas de coyuntura que debían ser resueltos en forma inmediata, el hecho de que era posible, por razones objetivas y subjetivas, orientar la investigación universitaria, de acuerdo a los intereses y prioridades de los programas de desarrollo económico de corto plazo.

En este punto hubimos de decidirnos por dos alternativas de programación. Una, encaminada a diseñar una programación global de la investigación tecnológica, que permitiera distribuir los recursos financieros disponibles, naturalmente escasos en todas las áreas problemas de la economía chilena, a través de la formulación de un programa a corto plazo y de la elaboración de un plan anual operativo, y la segunda la de programar la investigación sectorialmente orientándola hacia aquellas áreas que naturalmente aparecían como prioritarias.

Sin duda alguna que el primer camino aparecía como el más adecuado desde el punto de vista de una racional planificación centralizada, sin embargo por el hecho de que estábamos basando nuestra posibilidad de investigación en un establecimiento científico con características dadas y que era indispensable resolver situaciones coyunturales, escogimos la segunda alternativa lo que hizo posible responder a problemas concretos del aparato productivo. Otra razón importante para escoger esta alternativa fue la inexistencia de un plan de desarrollo económico, que tuviera carácter impositivo, ya que a pesar del deseo del gobierno de disponer de un plan de desarrollo económico de mediano y largo plazo, razones obviamente comprensibles surgidas del cambio de estructuras y de relaciones de producción de la sociedad chilena, impidieron durante el primer año de gobierno disponer de un plan con las características anotadas.

En consecuencia, el año 1971 para nosotros fue un período en el cual, nuestra acción se centró fundamentalmente en resolver problemas inmediatos y en desarrollar acciones internas destinadas a buscar la información necesaria para la formulación de un programa de más largo alcance.

Terminado el Congreso y elaboradas sus conclusiones el segundo semestre del año 1972 y los meses del presente año se han destinado a diseñar un modelo de funcionamiento del sistema nacional de investigación que cubra las necesidades en el campo de la investigación básica y tecnológica, tanto en lo que se refiere especialmente al apoyo de proyectos de investigación como a la formación de recursos humanos de alto nivel y de nivel técnico.

Una herramienta importante para la elaboración de programas de trabajo, fue el control ejercido por la Comisión, de la asistencia técnica internacional, lo que hizo posible centralizar recursos financieros provenientes del exterior, así como de disponer de una cantidad apreciable de becas de formación y perfeccionamiento.

Sin duda que el problema más importante que se tuvo que enfrentar, en la tarea de la Comisión, fue el de disponer de mecanismos de identificación de requerimientos en el campo de la tecnología, a pesar de que las características de la situación chilena actual eran, sin duda, más positivas, en cuanto a la capacidad de decisión del organismo central de planificación científica, que la que enfrentan otros países de la región latinoamericana.

Esta situación tiene un alto grado de fluidez, lo que ha permitido a CONICYT intentar en un muy corto tiempo más de una alternativa y de mecanismos de identificación.

En esta materia, creemos, no innovar grandemente respecto de modelos elaborados técnicamente por especialistas en la materia, como Sábato por ejemplo, sino más bien pensamos que por condiciones particulares, estamos en condiciones relativamente favorables para ponerlos en práctica.

Al momento de formular, el modelo estructural de funcionamiento del sistema de investigación tecnológica, CONICYT disponía, por su parte, de una buena vinculación con los posibles oferentes de tecnología, que, como dijéramos anteriormente, básicamente eran las Universidades y un conocimiento adecuado, aunque sólo desde un punto de vista cuantitativo, del sistema nacional de investigación y del control ya citado anteriormente sobre la ayuda financiera externa y del sistema de becas.

Por su parte la Oficina de Planificación Nacional creó durante el segundo semestre del año 1972 la Comisión Nacional de Inversiones, organismo que centralizaba la información y la capacidad de decisión sobre todos los proyectos de pre-inversión e inversión a llevar a cabo por el Sector Público, tanto del gobierno central como de las empresas del área de propiedad social y mixta.

Nuestra participación en esta Comisión, fue planteada en términos de recibir información y tomar decisiones, lo que nos entrega una buena herramienta de detección de problemas tecnológicos y la capacidad de resolver si dichos

problemas pueden ser enfrentados a través de la creación tecnológica interna o la compra de tecnología extranjera.

Por otra parte, CONICYT ha propuesto, como consecuencia de nuestras propias investigaciones en transferencia de tecnología, la recreación de la Comisión de Regalías, organismo que estaría integrado por la Corporación Fomento de la Producción (Ministerio de Industrias Chileno), Banco Central y CONICYT y, cuya responsabilidad sería la de conocer, evaluar y resolver sobre las peticiones de adquisición por las empresas de tecnología extranjera.

Por último, en cuanto a organismos externos a la Comisión que tienen capacidad de decisión en materia tecnológica, podemos citar a los comités sectoriales de la Corporación de Fomento de la Producción, que son los responsables de programar las actividades de las empresas industriales en sus diferentes especialidades y las empresas de las tres áreas en que se divide la economía.

En resumen, en un vértice del triángulo encontraríamos al organismo de planificación sectorial y algunos organismos de desarrollo regional. En otro vértice del triángulo estarían las Universidades y los Institutos de investigación estatal y en el tercer vértice las unidades de producción que en Chile serían los Comités Sectoriales y las Empresas.

La función de CONICYT sería la de facilitar la interrelación y la información entre estos vértices del triángulo y favorecer la toma de decisiones respecto del conjunto de problemas tecnológicos.

Tal como lo dijéramos anteriormente, la Comisión tomó la decisión de no introducir sustantivas modificaciones al sistema nacional de investigación, lo cual significaba mantener la importancia relativa de las Universidades en el complejo de investigación, pero generar los mecanismos necesarios para modificar las características intrínsecas de los subsistemas de investigación. Es así como para elevar cualitativamente la capacidad de investigación de las instituciones universitarias, diseñamos el denominado Fondo Nacional de Investigación, mecanismo financiero y de servicios encargado de fomentar el desarrollo integral de las diferentes unidades académicas, entendiéndose por tal la formación de recursos humanos, la adquisición de equipo nacional e importado y la contratación de personal para proyectos específicos de investigación.

Este Fondo Nacional que compromete recursos adicionales a los presupuestos ordinarios de las Universidades, permite, un desarrollo más equilibrado del sistema, lo que hará posible un incremento de su eficiencia y de su capacidad de respuesta a los requerimientos de investigación tecnológica.

Uno de los programas del Fondo Nacional de Investigación está dirigido a apoyar cursos de cuarto nivel a realizarse en Chile, que serán el complemento de las dos mil becas que en este momento dispone el país en el extranjero a través de la asistencia técnica internacional. De este último total, el 40% aproximadamente es de becas académicas y el programa nacional de post-grado debería alcanzar un total de cuatrocientos becados para los niveles de maestría y de doctorado.

En el área tecnológica se ha generado un Fondo de similares características al anterior para financiar programas de investigación específicos, los que se definen a través de los Programas Nacionales de Investigación Tecnológica, los que son elaborados conjuntamente con las empresas importantes del sector y los comités sectoriales de CORFO correspondiente y cuentan con la participación de los oferentes de investigación, universidades e institutos y, naturalmente CONICYT que hace posible la vinculación entre los entes citados.

Este mecanismo permite programar sectorialmente la investigación tecnológica partiendo de problemas concretos que enfrenten las unidades productivas, sin perjuicio de la capacidad que los investigadores tienen de ofrecer investigaciones específicas y la capacidad de CONICYT de transferir requerimientos tecnológicos recogidos a través de su participación en la Comisión Nacional de Inversiones y en la Comisión de Regalías.

A fin de integrar dichos programas sectoriales en una tentativa programación global, se ha constituido en el seno del Consejo de CONICYT la Sección Instituciones, constituida por los institutos de investigación estatal y por algunos organismos del gobierno que tienen relación con la investigación tecnológica. En cierta medida podría ésto entenderse como un modelo de planificación ascendente, si es que concebimos que la priorización sectorial surge de la planificación indicativa de carácter global entregada por la Oficina de Planificación Nacional.

Aún cuando el modelo planteado en teoría, cubre todos los canales posibles de requerimientos tecnológicos, hemos concebido un mecanismo de control que nos permita conocer las demandas de tecnología regional. Ello se ha concedido a través de la creación de los Consejos Regionales de Investigación que están integrados por las Universidades de cada región, las empresas importantes de la zona, los organismos de planificación regional y CONICYT que se responsabiliza de la Secretaría Ejecutiva de estos Consejos. En ellos nuevamente se produce la vinculación necesaria entre oferta y demanda de investigación y, el mismo tipo de mecanismo que existe a nivel nacional.

## CONCLUSIONES:

En resumen, aún cuando dado el escaso tiempo de funcionamiento de los mecanismos aquí indicados nos impide verificar su correcto funcionamiento, la experiencia de estos dos años hace posible el obtener algunas conclusiones en cuanto a la factibilidad del modelo planteado.

En primer término, y con un criterio muy simplista, podemos concluir que organismos como CONICYT adquieren vigencia en cuanto ellos tienen capacidad real de decisión respecto de la adopción y creación de tecnología. Desde este punto de vista parece factible el modelo siempre que un organismo de planificación científica se inserte adecuadamente en estructuras de decisión del Gobierno, como ser, el Comité Económico de Ministros, una Comisión Nacional de Inversio-

nes, un Comité de Regalías, etc., y, además sea capaz de controlar adecuadamente, ya sea directamente o a través del control financiero, a los oferentes de investigación, ya sean Universidades o Institutos. Si ello no es posible un Consejo de Investigación sólo podría ofrecer una planificación de carácter indicativo que será recogida sólo de acuerdo a la buena voluntad de las unidades productivas.

En segundo término, la experiencia chilena de estos dos últimos años establece que en la práctica los organismos de planificación, para ser efectivos en su labor, deben programar sus actividades en la forma más concreta posible, lo que implica una programación sectorial y no global y, la obligación de dar respuesta a requerimientos concretos de investigación.

Como ejemplo, desearíamos citar dos casos en los cuales CONICYT tuvo participación y que en nuestra opinión reafirman las conclusiones expresadas en este trabajo.

De acuerdo a la formulación tradicional de las actividades de CONICYT, el Consejo de la institución aprobó un "grant" para una investigación vinculada a la industria química en la Universidad de Concepción. El resultado de esta investigación tenía relación con la industria textil y como tal, fue ofrecida a empresas de la zona donde está radicada la Universidad citada, las que no se interesaron por la tecnología ofrecida. La investigación fue adquirida por una empresa extranjera, patentada en su país de origen y posteriormente vendida a las mismas empresas chilenas que inicialmente la habrían rechazado.

Como consecuencia de la creación de los Consejos Regionales de Investigación fue planteado a una Oficina Regional de CONICYT un problema vinculado a la industria pesquera. Los funcionarios de la Comisión vincularon a los demandantes de investigación con el Instituto de Fomento Pesquero, entidad de Gobierno, y con las Universidades y promovieron con otros organismos gubernamentales y de desarrollo regional, la creación de una empresa que diera respuesta al problema planteado. Como consecuencia de lo anterior se crea una empresa, se hace investigación tecnológica y se lleva a cabo investigación básica.

En los casos planteados hay dos situaciones sustantivamente distintas, en el primero la participación de la Comisión se reduce a evaluar la calidad de un producto de investigación desde un punto de vista estrictamente técnico, pero no tuvo control respecto del resultado de la investigación realizada. Al revés, en el segundo caso la investigación tecnológica se genera como consecuencia de un problema planteado en la producción y la labor de la Comisión no se reduce sólo a apoyar financieramente el proyecto sino a una tarea de seguimiento de él hasta su etapa de puesta en marcha industrial.

En definitiva, podríamos concluir que la viabilidad de un modelo de establecimiento científico como el propuesto está basado en la capacidad de decisión del organismo de planificación científica y técnica y, en la vinculación real que dicho organismo tenga con los usuarios y los oferentes de investigación científica.



# ORIENTACION DE LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA

Luis Javier Jaramillo S. \*

## I. INTRODUCCION

Nuestro propósito en esta presentación se refiere más que todo a efectuar un recuento de las acciones y programas que se han llevado a cabo en el campo de la transferencia de tecnología y del desarrollo tecnológico en Colombia, tratando con ello de mostrar la evolución que han sufrido en el tiempo. Con este propósito se introducen algunos comentarios y se intenta mostrar la orientación de los nuevos programas y su relación con las necesidades que surgen de los planes de desarrollo económico y social y de los problemas detectados en el sector productivo y en los organismos encargados de tramitar la negociación de tecnología en el país.

Se usa en esta presentación el concepto de desarrollo tecnológico en el sentido que lo define Máximo Halty,<sup>1</sup> o sea como un proceso continuo que incluye la etapa de creación de conocimiento (investigación), la difusión (transferencia de tecnología) y la de aplicación del conocimiento (innovación técnica). Nos llama la atención en este concepto la dimensión que se da al desarrollo tecnológico en términos de proceso continuo. De otra parte, su significado envuelve un sentido de integración entre los distintos elementos que componen el proceso. Estos elementos que son la creación, la difusión y la aplicación del conocimiento técnico a la producción aparecen vinculados los unos a los otros. Se elimina de esta manera en el terreno conceptual la reducción de un proceso complejo, en cuya naturaleza intervienen variables de índole diversa, al término exclusivo de transferencia de tecnología, cuyas connotaciones se refieren por lo general al mero aspecto de comercialización o a los mecanismos mediante los cuales se opera la importación de conocimiento técnico. Preferimos utilizar para el caso actual de Colombia la noción de desarrollo tecnológico por considerar además en la práctica que la negociación de tecnología como tal, y dentro de la perspectiva de simplemente reducir la cuantía de los pagos al exterior, —lo que en alguna forma ha sido po-

---

\* El autor es funcionario del Fondo Colombiano de Investigaciones científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" —COLCIENCIAS— en el que desempeña funciones de Asesoría en Difusión de Tecnología. Sin embargo, el presente documento ha sido preparado a título personal y no compromete la expresión de la Institución para la cual trabaja el autor.

1.— HALTY, S. Máximo, "Producción Transferencia y Adaptación de Tecnología Industrial", OEA, Washington, 1971.

sible hacer — está en mora de ceder el paso a una concepción donde el primer plano lo ocupen los beneficios, lo cual supone pensar mucho más en la selección, evaluación, adaptación, creación y utilización del conocimiento. Estos son puntos que corresponden a proyectos de desarrollo tecnológico, a nuestro juicio la base de un programa nacional y que trataremos de esbozar en la segunda parte del presente documento.

## II. RECUENTO DE EXPERIENCIAS COLOMBIANAS

### A) La Vertiente Económica

El origen del interés en la transferencia de tecnología, entendida como importación, se remonta en Colombia a medidas de política económica. Podríamos decir que ésta constituye una primera fase con un marcado énfasis en lo económico. Fernando Cepeda<sup>2</sup> muestra como el Gobierno del Presidente Lleras tuvo una confrontación pública con el Fondo Monetario Internacional, a raíz de las negociaciones de un nuevo stand-by, frente a las exigencias del Fondo Monetario para que se hiciera una devaluación del peso. Esta situación provocó la suspensión de las negociaciones con las Agencias Internacionales y, por esta razón, tanto el Banco Mundial como la AID, suspendieron las conversaciones con Colombia en torno a nuevos préstamos y desembolsos. El Gobierno se vio en la necesidad de adoptar medidas de emergencia. Se elaboró un nuevo régimen de cambios internacionales y de comercio exterior. Entre los criterios que fueron objeto de refinamiento posterior a través del Consejo Político Económico y Social, se tenían en consideración el efecto neto de la inversión en la balanza de pagos, la complejidad tecnológica del proyecto y grado de utilización inicial y posterior de materias primas, la contribución de la inversión al mejoramiento del nivel de empleo del país, etc. Al Departamento Nacional de Planeación se le atribuyó la competencia para hacer la calificación previa de la inversión, la cual, una vez aprobada, deberá registrarse en la Oficina de Cambios.

Por decreto 688 de 1967, incorporado al Estatuto Cambiario (Decreto Ley 444), se crea el Comité de Regalías, unificado en la División de Propiedad Industrial de la Superintendencia de Industrias y Comercio, en el Ministerio de Desarrollo, con el objeto de negociar y aprobar los contratos que ocasionen giros al exterior.

Dentro del marco de estas experiencias empezaron a efectuarse estudios que permitieran una mejor comprensión de los mecanismos e implicaciones de los procesos de transferencia de tecnología. Como parte de esta vertiente, agregaríamos que el Departamento Nacional de Planeación, llevó a cabo los estudios

---

2.— Cepeda Fernando, "La Inversión Extranjera en Colombia", en *Inversiones Extranjeras y Transferencia de Tecnologías en América Latina*. Editado por Karl-Heinz Stanzick y Horacio Gil Godoy. ILDIS—FLACSO, Santiago de Chile, 1972.

iniciales con el objeto de proponer un conjunto de políticas explícitas a los países miembros del Grupo Andino, para mejorar, administrar y regular la transferencia de tecnología a la región.<sup>3</sup>

El enfoque interdisciplinario predominó en esta primera fase, pues incluía el análisis económico, legal y técnico, dándole relevancia a aquellos parámetros que guardaban estrecha interdependencia con la tecnología. Dada la preocupación alrededor de la capacidad negociadora del país, es explicable el interés en tratar el problema de los costos de transferencia. Tres tipos de estudios efectuó el Departamento Nacional de Planeación:

Los estudios económicos trataron de obtener datos que permitieran apreciar la proporción del PNB pagada al exterior por concepto de regalías, la pérdida de divisas por concepto de repatriación de utilidades amparadas en contratos de servicios técnicos, las cláusulas de amarre y la sobrefacturación en la compra de productos y bienes de capital.

Los estudios de carácter técnico buscaban la recopilación de la información necesaria para evaluar los mecanismos de la transferencia de tecnología y fueron sectorizados de acuerdo con prioridades fijadas por el interés del país en el proceso de Integración Andina y ciertos objetivos económicos del país. Se definieron como prioritarios los sectores farmacéuticos y drogas, textil, electrodomésticos y productos de caucho.

Los estudios legales fueron hechos partiendo de la base de que los derechos de propiedad industrial, pese a ser clasificados como de derecho privado, constituyen no obstante privilegios directamente relacionados con el bien público. El criterio determinado fue el que el sistema legal de protección debería adaptarse a las exigencias del desarrollo económico y social. Se investigaron además los instrumentos gubernamentales disponibles para racionalizar los costos del proceso de transferencia de tecnología del exterior.

De particular interés ha sido la experiencia ganada en Colombia por el Comité de Regalías. Por iniciativa de COLCIENCIAS y con el ánimo de aprovechar y sistematizar esta experiencia, se ha efectuado un estudio recientemente con el fin de hacer explícitas las metodologías seguidas por el Comité en el curso de las negociaciones.<sup>4</sup> Se estimaba conveniente detectar la forma de mejorar en lo posible los procesos de transferencia, conociendo las limitaciones que se hubieran presentado, limitaciones que podían señalar nuevas necesidades y programas.

En el estudio en mención se destaca como valiosa labor del Comité, el que a partir de principios generales y de objetivos relativamente limitados por el mar-

---

3.— DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, 536 VEIA, "Transferencia de Tecnología", 1970.

4.— OFISEL, "Las Regalías y la Acción Gubernamental en Colombia". Análisis de la Metodología seguida por el Comité de Regalías del Gobierno colombiano para la Evaluación Preliminar de los beneficios en contratos vigentes de Regalías. Estudio hecho para COLCIENCIAS, Bogotá, 1973.

co normativo que lo creó, tales como el alivio a la balanza de pagos, ha ido creando una legislación "de antecedente" y ha pasado a participar en el terreno de las alternativas tecnológicas. Un resultado evidente es que el Comité ha incrementado el poder negociador de los empresarios colombianos. Sin embargo, consideran los autores del estudio, que la aprobación a los convenios sobre regalías tiene limitadas posibilidades de incidir en el proceso de transferencia de tecnología. El problema radica en que decidir sobre la conveniencia de adoptar una u otra técnica de producción requiere la definición previa de unos criterios sobre qué es lo quiere maximizarse.

Frente a un objetivo tal como el ahorro de divisas, por ejemplo, ya el Comité tiene en parte cumplida su misión porque parece cercano a agotarse el margen de negociación en lo tocante a la cuantía de las regalías pactadas en la actualidad. Si se busca un incremento de las exportaciones y especialmente si éste se quiere hacer dentro de los acuerdos de integración y complementación, tampoco parecen quedar muchos puntos por conseguir en la revisión de contratos porque las barreras que por largo tiempo se venían imponiendo han desaparecido en alta proporción.

Parece que en la fase actual, opinan los autores, sea necesario definir mecanismos legales y criterios que permitan introducir en la selección de tecnología factores sociales como el empleo, la utilización en mayores proporciones de equipos y materias primas nacionales. No es tanto exclusivamente un problema de mayor o menor costo por concepto de regalías lo que debe afrontarse, porque al parecer esto es relativamente marginal en términos del total de los costos sociales implícitos en la producción de bienes y servicios. En ésta como en muchas otras situaciones referentes al uso de la tecnología, la dificultad puede radicar más en la carencia de políticas de desarrollo tecnológico ligadas a los objetivos económicos, sociales y políticos en función del estilo de sociedad que se quiera desarrollar. Sin descuidar, desde luego, la incorporación creciente de personal especializado que, organizado en equipos interdisciplinarios, y debidamente apoyados por sistemas de información, esté en capacidad de practicar la selección y evaluación de tecnología.

Con respecto a los estudios de transferencia de tecnología que hemos denominado de vertiente económica, podría decirse que su óptica ha sido enfocada hacia la capacidad negociadora y con un sesgo dirigido a ver casi exclusivamente los costos de la transferencia sin estudiar simultáneamente los beneficios. Félix Moreno<sup>5</sup> lo ha calificado como una marcada tendencia economicista de los primeros estudios.

En otro estudio realizado por encargo de COLCIENCIAS, se analiza los pro-

---

5.— MORENO, Félix, "Comentarios a los Estudios sobre Transferencia de Tecnología en el Grupo Andino", Minco - Sin fecha de edición.

cesos de evaluación de la transferencia de tecnología en Colombia.<sup>6</sup> El estudio está basado en el examen crítico de varios casos en donde los controles gubernamentales mostraron una evolución favorable, aunque en presencia de transferencias que fueron consideradas de carácter inadecuado y que por esta misma razón ocasionaron las fallas ocurridas. El proceso de evaluación en la fase inicial parece ser el origen de las dificultades, porque es el momento en que una decisión tiene la posibilidad de afectar positiva o negativamente todo el desarrollo posterior del proyecto.

La descoordinación existente entre las entidades públicas y privadas respecto a los criterios a ser aplicados en la justificación de la transferencia, afecta negativamente la evaluación inicial. Las fallas de interrelación observadas en los casos muestran que, a pesar de los progresos alcanzados, la integración efectiva de los organismos de control está aún lejana.

Hay barreras en la organización de archivos y flujo de información. El Departamento Nacional de Planeación, el Comité de Regalías, la Junta de Licencias Globales de Importación, la Oficina de Control de Precios Internacionales, etc., poseen información pero de tipo parcial. Fuera de los mecanismos más o menos informales, no existen canales apropiados para la información oportuna entre estas entidades. Se carece de archivos centralizados o de recopilaciones estadísticas constantes. A medida que el número de proyectos aumenta, la información se diluye, perdiendo así un valioso elemento para las labores de planificación y control. Se pierde, por otra parte, información que sería factible obtener al no existir disposiciones perentorias para que las empresas importadoras de tecnología la suministren en la forma y detalles requeridos por las autoridades de control. Otro limitante que establece el autor es que la conciencia acerca de la gravedad del problema de evaluaciones inadecuadas, dentro del sector productivo privado, es mínimo o inexistente.

En resumen, se puede establecer que los estudios iniciales realizados en el país han buscado:

- Reforzar el poder negociador del país frente a los proveedores extranjeros del conocimiento tecnológico.
- Coordinar la política comercial con las políticas de sustitución de importaciones y de compra de tecnología para reducir en un margen aceptable los costos por transferencia de tecnología que paga el país.

## B) La Vertiente de Política Científica y Tecnológica

Con el objetivo de contribuir a orientar la política científica y tecnológica del país, COLCIENCIAS identificó la necesidad de entender los mecanismos inter-

---

6.— SILVA, B. Jaime, "Estudio Preliminar sobre Transferencia de Tecnología en algunos Sectores Productivos en Colombia". Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería, Bogotá, Noviembre 1972.

nos de la difusión del conocimiento científico-tecnológico y las características de la demanda por el mismo en el sector productivo. Se aprovechó para ello la aproximación al problema y el apoyo proporcionado por el Programa Regional de Política Científica y tecnológica de la OEA.

Partiendo de la premisa de que el factor principal que domina la difusión de tecnología es la comunicación o interacción entre la fuente y el usuario del conocimiento tecnológico, se buscó identificar las condiciones bajo las cuales se transmite la información, a fin de diseñar los futuros sistemas de difusión.

En primer término, se efectuaron estudios regionales con la colaboración de universidades y otros centros de investigación. Posteriormente, se consolidó la información a nivel nacional y por sectores. Se pudo captar a un nivel macro el tipo de flujos de conocimiento técnico. Se comprobó como las fuentes internas de creación de conocimiento jugaban un papel muy poco significativo frente al sector productivo, pues este se encontraba volcado prácticamente hacia el exterior en su búsqueda. Más aún, que no podrían considerarse como tales a las fuentes locales si se comparaban con las de los países avanzados. Aparecieron algunas instituciones gubernamentales y privadas desempeñando un papel de intermediación en el flujo del conocimiento técnico.<sup>7</sup>

Si a nivel macro es evidente que no podemos hablar de un sistema nacional, a nivel micro y tomando como unidad de análisis a profesionales dedicados a actividades científicas y técnicas, en sectores de decisiones, productivo y de investigación, no es muy halagadora la situación. En un estudio de encuesta practicado a 835 profesionales sobre la información que requerían para resolver problemas relacionados con su trabajo, se encontró que el 71% consideraba como la mayor barrera para la adquisición de información los costos de la misma. Da la sensación de que fuera en el caso colombiano un privilegio adquirir información, justamente cuando se habla hoy en el mundo, del crecimiento exponencial de las publicaciones.

Los estudios sobre difusión complementaron lo encontrado en los trabajos sobre transferencia. La implicación principal es buscar la conexión de estos dos aspectos en el desarrollo tecnológico. La difusión interna y la transferencia externa de ésta deben verse como componentes integrados de un sistema más amplio. Surge de acá la necesidad de elaborar un modelo que permita la identificación del papel que corresponde a las instituciones nacionales relacionadas con creación, adaptación y difusión del conocimiento científico y tecnológico, con el fin de asegurar que el conocimiento que se genera en la investigación alcance, a manera de balance, a los receptores potenciales.<sup>8</sup> En otras palabras, que el

---

7.— BOTERO, Héctor, Jaramillo, Luis J. y Jairo Serna, "Los Estudios de Transferencia y Difusión de Tecnología en Colombia. "Anotaciones Metodológicas". COLCIENCIAS, Bogotá, 1972.

8.— Moreno, Félix, "Marco Institucional para el Desarrollo de una Política Científica y Tecnológica", COLCIENCIAS Bogotá, 1972. También consultar Op. Cit. en Ref. 7.

sistema de recursos informativos se eslabone con el sistema usuario. Esta es justamente una de las metas del Sistema Nacional de Información, en cuya organización y operación ha avanzado COLCIENCIAS.<sup>9</sup>

Teniendo en cuenta lo anterior y reconociendo que las políticas nacionales en ciencia y tecnología se encuentran en un proceso de gestación, se iniciaron en 1971 estudios de carácter exploratorio, con el fin de generar hipótesis sobre el desarrollo tecnológico del país.\* Se trataba además de contribuir a fortalecer la capacidad del país para evaluar, seleccionar y adaptar tecnologías, estimulando la demanda de innovación técnica en el sector productivo.

Se pensó también en desligar el aspecto de comercialización de tecnología, que guió los estudios anteriores, de aquellas medidas que deben tomarse para pasar a una fase activa de la búsqueda de transferencia de tecnología que tuviera armonía con criterios de utilidad social. De especial importancia se consideraba dar el paso de una etapa de receptores pasivos de información tecnológica a la de "recuperadores" de alternativas tecnológicas a nivel mundial como también a nivel endógeno. Igualmente importante se consideraba establecer canales internos de difusión de tecnología.<sup>10</sup>

Uno de los estudios surgidos del nuevo enfoque, descrito anteriormente, es una investigación sobre tecnologías disponibles a nivel mundial para la fabricación de productos metalmecánicos prioritarios, destinados a conocer las posibilidades de transferencia de tecnología y sus alternativas, por parte de empresas extranjeras especializadas en la producción de bienes cobijados por las veinte unidades productivas que el Departamento Nacional de Planeación ha considerado prioritarias, seleccionándolas de la lista que delimitó el grupo de expertos metal-mecánicos, en reuniones convocadas por la Junta del Acuerdo de Cartagena, atendiendo las recomendaciones de la Primera Reunión de Ministros de Industria y Economía.\* Ha sido necesario, desde el punto de vista metodológico, efectuar un análisis pormenorizado a nivel de empresas en el sector, con énfasis en su capacidad de absorción de nueva tecnología y los problemas fundamentales en materias de procesos y productos.

También se ha intentado examinar en las empresas estudiadas cual es la tecnología que están buscando o que buscarán en el futuro. Se han efectuado contactos con los agregados comerciales de varios países, para examinar el interés de

---

9.— ROJAS, Octavio y Pedro Amaya, "Bases para la Estructura de Sistemas Nacionales de Información Científica y Técnica", COLCIENCIAS, 1972.

10.— BOTERO, Héctor Jaramillo, Luis J. y Jairo Serna Op. Cit. Dichas investigaciones fueron definidas por COLCIENCIAS, el Departamento Nacional de Planeación y el Instituto de Investigaciones Tecnológicas. El Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA. Contribuyó también a su orientación y financió su realización.

\* La ejecución de este estudio se lleva a cabo en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas.

asociaciones de industria o de industrias particulares sobre el listado de productos metal-mecánicos prioritarios para Colombia. Es necesario decir que la mayoría de las respuestas indican que no hay mucho interés en los países avanzados en transferir tecnologías, de un lado, y que la mayoría carecen de organizaciones dedicadas a venta de know-how. Las respuestas se orientan más al interés en proveer equipos.

Los resultados preliminares que estamos comentando muestran hasta cierto punto que a pesar de las declaraciones de los países avanzados, no hay mucho interés en proporcionar el conocimiento tecnológico específico y con implicaciones comerciales, para satisfacer requerimientos concretos. Otro punto interesante, y ya de carácter interno, es que la utilización de los ingenieros en las industrias está más orientada a desarrollar funciones de producción y administración en detrimento de su aplicación al diseño. Surge de acá un interés mayor en estudiar a fondo la destinación de los recursos humanos en tecnología en el sector productivo, con la hipótesis de que un estilo industrial dependiente, en el que la tecnología se trae en paquete, lleva al técnico local a funciones relativamente rutinarias, para las que no necesita emplear a fondo los conocimientos logrados durante la formación universitaria.

Otro estudio que debe mencionarse dentro de la nueva fase, se refiere al diagnóstico sobre el estado actual de la tecnología en algunos subgrupos de la industria de alimentos, su grado de avance o de su obsolescencia sus fallas principales, sus necesidades de personal técnico y sus perspectivas tecnológicas\*. Debe esta investigación analizar además el grado de dependencia tecnológica en el sector, que es uno de los que más ocasiona giros de regalías en el país. Parece, y con características muy marcadas en este sector darse un verdadero dualismo tecnológico consistente en que el uso de tecnologías avanzadas que van desde la producción y el empaque hasta el mercado se da tan solo en empresas grandes. Se espera que este estudio contribuya al establecimiento de una política tecnológica para el sector y facilite entre otras actividades la definición de prioridades que se formulen al sistema científico y tecnológico.

Es justamente la definición de prioridades y de políticas lo que ha llevado a COLCIENCIAS a emprender con base en metodologías diferentes al estudio convencional de encuesta nuevas fórmulas de trabajo.

En diciembre de 1972 se presentó el documento "Bases para un Programa Nacional de Investigación en Tecnología y Alimentos y Nutrición"<sup>11</sup> elaborado con un enfoque pluridisciplinario y pluriinstitucional bajo la coordinación de COLCIENCIAS.

Se ha llamado a las instituciones que tienen que ver con el problema; se planteó el trabajo con un alto sentido de la participación. La aspiración de este tipo de acciones es que a los organismos de política científica y tecnológica (Con

---

\* Ejecución a cargo del Instituto de Investigaciones Tecnológicas.

11.— COLCIENCIAS, "Bases para un Programa Nacional de Investigación en Tecnología de Alimentos". Segunda versión. Dirección de Asuntos Científicos. Diciembre de 1972.



sejo Nacional de Política Científica y Tecnológica) llegue el producto del esfuerzo interinstitucional e interdisciplinario en una estrategia de abajo hacia arriba. En este tipo de grupos de trabajo se crea una adecuada especialización se obtienen asimismo la participación de quienes directamente tienen que ver con el problema asegurándose así una labor suficientemente específica que no se queda en el dominio de las declaraciones generales.

El programa en mención se refiere a la contribución que la investigación en tecnología de transformación de alimentos y áreas afines podrá hacer a la búsqueda de soluciones al problema de disponibilidad de alimentos y de capacidad de compra del consumidor con especial énfasis en el de la desnutrición protéico-calórica. Para el establecimiento de prioridades se tuvo en cuenta la evaluación del impacto relativo que diferentes programas pueden ejercer sobre las necesidades más apremiantes de la sociedad siguiendo en este punto la metodología propuesta por el Departamento Nacional de Planeación. Los proyectos de investigación fueron clasificados según el orden de prioridades definido y se describieron con cierto detalle. También se propusieron recomendaciones al sector de transformación industrial al sector de producción agropecuario al sector distribución, mercadeo, al sector Salud y Nutrición, y al sector educativo. Este tipo de recomendaciones muestra la complejidad que reviste la elaboración de un programa de desarrollo tecnológico,\* en el que la investigación es una condición necesaria, tal como puede serlo la producción agropecuaria, la transformación industrial o la educación y extensión, más no una condición suficiente, como no pueden serlo aisladamente algunos de los factores citados.

Con una metodología diferente, cual fue la preparación de un documento base previo a la conformación del respectivo comité, se preparó en COLCIENCIAS el documento "Bases para el Programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico en los Sectores de Vivienda y Materiales de Construcción".<sup>12</sup> Uno de los supuestos de este trabajo ha sido el que para la formación de bases y criterios de política científica y tecnológica, tanto a nivel general como sectorial, es prioritario el fomento de programas que traten de establecer la relación entre el desarrollo tecnológico y el desarrollo económico y social y que contribuyan a aclarar la estructura tecnológica de la producción en determinados campos. De acuerdo con estos planteamientos, el Plan de Desarrollo Nacional, presenta entre sus cuatro estrategias complementarias, entre otros sectores, el de vivienda y mate-

---

\* Hablamos acá de desarrollo tecnológico según el marco conceptual planteado en la introducción, en el que la noción de creación, difusión e innovación se adecúa más a la promoción integral de actividades para resolver una serie de problemas económico-sociales. En este punto el énfasis se ha puesto en la creación, más pensando igualmente en los mecanismos de extensión y en la incorporación de resultados del sector productivo.

12.— TRIANA, Luis Alfonso, "Bases para el Programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico en los sectores vivienda y materiales de construcción". Dirección de Asuntos Científicos. COLCIENCIAS, 1973.

riales de construcción donde es muy importante aclarar las relaciones entre tecnología empleo y las metas económicas sociales y políticas. En la situación de crecimiento inducido de la construcción y de arrastre por decirlo así del resto de la economía la selección de tecnologías adquiere importancia decisiva, a niveles de ampliación de capacidad industrial instalada, de conveniencias regionales y de nuevos materiales y productos, de mercados recientes o ampliados, etc. Vale la pena hacer una revisión de algunos aspectos del estado tecnológico del sector a fin de proponer alternativas. Con este propósito COLCIENCIAS ha iniciado la preparación de un programa, a escala nacional, que agrupe, complemente y coordine los esfuerzos que realizan las entidades públicas y privadas por el avance y mejoramiento de la construcción de vivienda. El Plan de Investigación con sus prioridades, por un lado, inscribirá las actividades de investigación y desarrollo tecnológico dentro de la implementación del Plan Nacional de Desarrollo y planeará la búsqueda de nuevos conocimientos y criterios para la solución de problemas de vivienda a más largo plazo. Cabe decir que el Plan Nacional de Desarrollo es el resultado de la aplicación de criterios económicos y sociales; ciencias y tecnología están implícitas allí, se suponen para el cumplimiento de las estrategias. Corresponde a los programas de investigación y desarrollo tecnológico hacer explícitos los requerimientos de conocimiento técnico en que se basa la adecuada ejecución del plan Nacional de Desarrollo, a fin de estar en capacidad de incorporarlos a la solución de los problemas.

Resumiendo, podemos decir que la segunda etapa de estudios y acciones para promover el desarrollo tecnológico, fue orientada especialmente por COLCIENCIAS, teniendo en mente varias áreas de interés, las que apuntaban a la definición de políticas científica y tecnológica, en los siguientes campos:

1. Establecimiento de flujos de conocimiento técnico a nivel interno y externo, para detectar el funcionamiento de los subsistemas de generación de conocimiento tecnológico transmisión e incorporación a la producción.
2. Diagnóstico del estado tecnológico de sectores estratégicos para el desarrollo nacional y búsqueda de alternativas tecnológicas.
3. Definición de prioridades de investigación en varios sectores con el fin de ensayar nuevos métodos que emplean la participación y el enfoque interinstitucional e interdisciplinario, en armonía con los planes de desarrollo económico y social vigentes en el país.
4. Evaluación de los esfuerzos hechos por el país en la transferencia de tecnología externa en la práctica de los organismos gubernamentales correspondientes como en los casos del Comité de Regalías y el Comité de Licencias Globales tratando de detectar las metodologías seguidas, recopilando sistemáticamente, para ponerlas a disposición del Gobierno y del sector productivo, considerando que han sido un avance que debe aprovecharse en lo sucesivo. También se trataba de detectar posibles

vacíos, particularmente en cuanto a la vinculación del sistema científico y tecnológico, a fin de promover, a manera de puente, su incorporación a los procesos de transferencia tecnológica.

### III. HACIA UN PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Las iniciativas que circulan en la actualidad a nivel de varias entidades nacionales corresponderían a una especie de tercera fase que guarda continuidad con las anteriores en la medida en que tiene en cuenta sus resultados y puede dar lugar a profundizar tratando de obtener recomendaciones y definiciones más específicas. Sin embargo, dos rasgos le serán propios:

1. El enfoque de nuevos temas y problemas de investigación que se consideran importantes para trazar políticas de desarrollo tecnológico y diseñar las estrategias respectivas;
2. Puesta en marcha de programas tendientes a solucionar los problemas detectados en las fases anteriores, pensando en términos más pragmáticos y buscando que sean relevantes para los posibles usuarios, esto es, que satisfagan sus necesidades actuales.

#### A) Transferencia de Tecnología

1. **PROYECTO PILOTO.** Con COLCIENCIAS como entidad coordinadora del Punto Focal Nacional se lleva a cabo en Colombia el Proyecto Piloto sobre Transferencia de Tecnología, cuya naturaleza, funciones y mecanismos son bastante conocidos en la región, pues cubre la mayoría de países latinoamericanos en calidad de Proyectos del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA, recomendado por CACTAL. En el caso colombiano se espera, aparte de cumplir con las funciones generales, promover con especial interés la tarea de creación de vínculos entre las entidades nacionales dedicadas implícita y/o explícitamente al desarrollo tecnológico. Se efectúan en la actualidad los contactos directos con las empresas del sector pesquero y con los productores de coque metalúrgico, con el objeto de identificar sus requerimientos tecnológicos peculiares. En ambos casos se han detectado propósitos de expansión, lo que implica búsqueda de alternativas, asegurando eventualmente su utilidad a los ojos de los usuarios y la oportunidad de realizar el experimento propuesto.
2. **INFORMACION TECNICA.** En desarrollo del programa especial de COLCIENCIAS, Sistema Nacional de Información, se adelanta la conformación de un subsistema de información técnica que contempla el

establecimiento de una red coordinada de Centros Especializados según los sectores industriales. Se trata de aprovechar la capacidad y experiencia de las instituciones para proporcionar información industrial como tal y para mejorar la capacidad nacional de selección y negociación tecnológica, procurando llenar el vacío detectado en los estudios anteriores.<sup>13</sup>

El IIT ha propuesto la organización de un Centro de Información Técnica, dirigido a la industria nacional con énfasis en la de tamaño mediano y pequeño. Debe subrayarse que el IIT a través de su trabajo integrado en las áreas de la investigación experimental, consultoría técnico-económica, asistencial y servicios técnicos, por un período de más de quince años, ha acumulado valiosa experiencia en el conocimiento de la industria colombiana. En forma complementaria se actuará con los proyectos de desarrollo metalmeccánico del Ministerio de Desarrollo, que incluye un Centro de Información Sectorial. Metal - Mecánico.

Una de las acciones inmediatas del Sistema Nacional de Información con respecto al Sector de Decisiones es diseminar en la forma más adecuada posible, en cuanto a presentación y contenido, los resultados de los estudios sobre desarrollo tecnológico. Se piensa intensificar la divulgación de estos temas en los organismos especializados del Gobierno, para introducir un lenguaje común y despertar mayor interés y conciencia del tema.

3. INFORMACION Y EVALUACION. El IIT ha presentado una propuesta de estudio al Comité de Regalías, con base en su interés de definir una metodología de evaluación de tecnología propia y foránea. Una vez terminado se espera que sus recomendaciones se difundan a otros organismos decisorios relacionados con las demás etapas de la evaluación tecnológica: Comité de Licencias Globales, Oficina de Cambios, etc.

#### B) Innovación Tecnológica

Es este un dominio del que se viene discutiendo frecuentemente en nuestro medio, más en una forma especulativa, incluso sin efectuar cuidadosas revisiones bibliográficas y, peor aún, sin definir criterios acerca de cómo identificar la innovación a nivel empírico. Tal vez en la América Latina el primer paso en el campo industrial se ha dado en los estudios del Instituto Di'Tella, combinando conceptos tales como aprendizaje local e investigación adaptativa y siguiendo las líneas de la teoría econó-

---

14.— ROJAS, Octavio y Pedro Amaya. Op. Cit.

mica. En el campo agrícola existe ya una tradición de estudios sobre innovación que ha utilizado el concepto de innovación como equivalente a la adopción de nuevos métodos, ideas, prácticas o productos, partiendo de un marco de referencia proporcionado por la teoría sociológica. En esta tradición, cuyos resultados son ignorados en los estudios de industria, se suele usar también el término difusión de innovaciones, pues se considera que el coeficiente de adopción es función de los métodos de difusión empleados.

1. Los estudios de innovación que tienen prioridad para COLCIENCIAS, se enfocan con el criterio de ir precisando conceptos, métodos de estudio y recomendaciones para orientar el proceso de innovación tecnológica en forma acorde con las metas económico-sociales. Se tendrán en cuenta los proyectos de ley de exenciones tributarias para las empresas que desarrollen investigación. Se discuten varios niveles de análisis para los estudios en mención: (a) La innovación misma, el producto resultante, vistos a la luz de la tecnología, sus méritos, defectos y posibilidades, en orden a detectar necesidades de asistencia en el diseño, control de calidad, etc. (b) Las condiciones sociales, económicas y psicológicas que hacen posible la innovación a nivel nacional y de la organización industrial, tratando de identificar lo que es una empresa innovadora en nuestro medio y las características de los innovadores. (c) En el caso del sector agrícola, en colaboración con el Instituto Colombiano Agropecuario, hay interés en llevar a cabo estudios de cultivos donde se ha registrado un alto grado de modernización, como también en la agricultura tradicional.
2. En el terreno operativo, COLCIENCIAS proyecta preparar estrategias de innovación tecnológica conjuntamente con las entidades de carácter financiero que cubren la pequeña y mediana industria, como sería el caso de la Corporación Financiera Popular. También se tratará de vincular al Programa Nacional de Asesoría a las Empresas de Servicio Nacional de Aprendizaje, que ha venido introduciendo innovaciones administrativas en las empresas utilizando para ello metodologías de participación en las que los clientes toman posiciones activas en el diagnóstico de sus problemas, con resultados positivos a nivel de adopción. Es este un importante canal de acceso a la empresa que permitiría introducir en forma complementaria innovaciones tecnológicas.

### C) Adaptación de Tecnología

1. El IIT ha presentado un proyecto sobre adaptación de tecnologías que acometerá, entre otras, actividades referentes a la adecuación de equi-

pos a condiciones nacionales, el desarrollo de equipos para industrias autóctonas, la búsqueda y el aprovechamiento de materias primas nacionales, el establecimiento de plantas demostrativas, la introducción de nuevas industrias y la difusión de los resultados.<sup>14</sup>

2. En conexión con la difusión de tecnologías adecuadas es pertinente mencionar que ya está en marcha en el país un programa especial a cargo del Servicio Nacional de Aprendizaje consistente en llevar al sector agrícola métodos, prácticas y equipos que se consideran adecuados a las circunstancias locales de capital, mano de obra y mercado. Como ejemplo pueden citarse la difusión de un sistema para transporte y almacenamiento de productos agrícolas diseñado por el IIT y de un tipo de arado diseñado por los investigadores del Instituto Colombiano Agropecuario. En esta forma el SENA empieza a jugar un papel estratégico en la incorporación de tecnologías adecuadas al medio colombiano, diseñadas en los centros especializados de investigación.

#### D) Gobierno — Universidad — Sector Productivo

Se concibe en este programa a COLCIENCIAS como la entidad representante del Gobierno, la que servirá de puente hacia los demás sectores, promoviendo la coordinación de acciones conjuntas con el sector productivo y la universidad.

La realización de Seminarios permanentes de carácter académico e investigativo para profesionales de la universidad, la industria y el Gobierno, ha sido ya puesta en marcha por la Universidad de los Andes, alrededor de temas de desarrollo tecnológico. Existe también en la Universidad del Valle, y con el apoyo de la OEA, un programa de Seminarios que contemplan el manejo de los problemas tecnológicos en las empresas: nuevos productos, coordinación dentro de la empresa de los aspectos tecnológicos con los del mercado, evaluación técnico-económica de alternativas tecnológicas, problemas de compra de tecnología, servicios de información en la empresa, diseño industrial y control de calidad.

Otro de los puntos que se proponen inicialmente en el proyecto Gobierno — Universidad — Sector Productivo, es la organización, coordinación y planificación de las actividades de investigación industrial que realizan los Centros Especializados de varias Universidades Colombianas, con el ánimo de fortalecer la oferta de investigación en función de las demandas planteadas por la industria.

---

14.— INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS, "Evaluación, Selección, Adaptación y Desarrollo de Tecnologías Apropiadas a Colombia". Propuesta presentada al Departamento Nacional de Planeación. Bogotá Julio, 1972.

Finalmente en el campo de la ingeniería se trataría de lograr el máximo apoyo para las siguientes áreas: (a) Programas Académicos dedicados específicamente a la orientación de la ciencia y los estudios de ingeniería en el desarrollo. (b) Proyectos de Investigación de interés nacional en dichas áreas. (c) Programas de Investigación que conduzcan a la recuperación de experiencias obtenidas por la industria local en materia de adaptaciones e innovaciones tecnológicas. Con un enfoque de carácter más interdisciplinario se emprendería el estudio del impacto de las nuevas tecnologías en la sociedad.<sup>15</sup>

#### IV. UNA REFLEXION SOBRE PROBLEMAS INSTITUCIONALES EN EL DESARROLLO TECNOLOGICO

Las limitaciones detectadas en los enfoques que se han denominado como "economicistas" en el desarrollo tecnológico, entre ellas las limitantes para llevar a cabo las gestiones exitosas de evaluación y negociaciones tecnológicas debido a la organización de la información nacional y al enlace con los organismos tecnológicos, refuerzan la idea de vincular a estos procesos a la infraestructura científico-tecnológica local. Hemos visto que ya se avanza en esta dirección, que ya se tiende a superar este vacío.

Sin embargo, los esfuerzos deben multiplicarse en el sentido de conectar los vértices en mención, usando el concepto de Sábato. Un mayor énfasis debe recaer en esa urgente tarea de integración.

COLCIENCIAS, dentro de su disponibilidad de recursos, ha acometido junto con otras entidades esta labor. El Instituto de Investigaciones Tecnológicas, ya en el plano específico, ha ofrecido su plena colaboración dentro del Ministerio de Desarrollo. Las funciones de COLCIENCIAS deben entenderse dentro de un marco conceptual flexible, pues se es consciente que en aspectos tan complejos los resultados no pueden ser ni espectaculares ni inmediatos.

Se han formulado recientemente críticas de integración, partiendo de la premisa de que entidades de fomento de la ciencia y la tecnología, por el hecho de estar ubicadas en el sector educativo, carecen de interés o de capacidad para dar tal aporte. Otra observación es que son una especie de nicho protector de la ciencia pura, supuestamente indiferente a las prioridades político-económicas nacionales. Su acción, en consecuencia, es nugatoria y debe procurarse entonces que su órbita de acción se ubique exclusivamente en la representación de carácter gremial de los científicos.<sup>16</sup>

---

15.— SILVA, B. Jaime, "Estudio Preliminar sobre Transferencia de Tecnología en Algunos sectores productivos en Colombia" Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería, Bogotá, Noviembre 1972.

16.— GRUPO ANDINO, "Papel de posición de políticas en ciencia y tecnología". Dirigidos hacia el Desarrollo Social y Económico del Grupo Andino". 1972.

La dificultad para estimular el proceso de incorporación de ciencia y tecnología en los programas concretos de desarrollo no radica al parecer en una ubicación institucional dada como en la índole misma de las actividades que es preciso desarrollar para lograrlo. No se trata solamente de redactar documentos de política tecnológica o de emitir decretos. Se trata nada menos que de inducir el diálogo real donde suele ser de sordos. Ahí se perfila uno de los obstáculos mayores.

Es forzoso admitir que la percepción e interpretación de los problemas, en primer término, varía según las disciplinas de formación y el tipo de actividad que desarrollan el científico, el industrial, el político, el planificador. Los lenguajes, de entrada, son diferentes en el plano intelectual. Si a este primer sesgo perceptivo se agrega el de las diferentes valoraciones y motivaciones, emergen obviamente barreras de comunicación que no es sencillo vencer de buenas a primeras, así proclamemos en todos los tonos que la ciencia debe servir al desarrollo.

Otra complicación se superpone a las anteriores, y es que los objetivos propios de cada institución limitan las posibilidades de acción. El objetivo de cada institución actúa como una especie de envoltura protectora y defensiva para las nuevas tareas que implican cambio, cuando no provoca celos por supuestas competencias. El diálogo, la participación y las decisiones conjuntas deben limar estas situaciones, pero como es un proceso de comunicación humana, debe admitirse que el tiempo es crucial para lograrlo. Las tareas de coordinación que se han mencionado a lo largo de este documento comparten las dificultades anotadas.

Otro problema que incide en el resultado final de la ciencia y la tecnología, se refiere a los protagonistas mismos del desarrollo científico - tecnológico, que quisiéramos tomar, parodiando al filósofo griego, como la medida de todas nuestras posibilidades futuras, pues es el recurso humano punto de partida de toda construcción y propósito. En el momento actual, no obstante los esfuerzos que se adelantan, cabe decir que son débiles las compensaciones que reciben los investigadores en nuestro medio en términos de satisfacciones profesionales, prestigio, ingresos, etc. El slogan de que de ahora en adelante habrá satisfacciones porque se trata del desarrollo (qué tipo de desarrollo?), no sería incentivo suficiente. Basta recordar en la década de los años sesenta la "Universidad para el Desarrollo", que planteaban los organismos internacionales, y que en el campo cualitativo no dejó los resultados que estridentemente se esperaban, a pesar de los esfuerzos financieros.

Miguel Wionczek <sup>17</sup> ha visto el problema en términos de "... crear nuevas motivaciones dentro de las sociedades donde la escala de valores sociales en vi-

---

17.— WIONCZEK Miguel, "Notas sobre las Relaciones entre la Ciencia, la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico", en Seminario sobre Transferencia e Innovación de Ciencia y Tecnología, editado por Instituto de Integración Cultural, Medellín, 1972.



gor coloca al científico, al investigador o al tecnólogo casi al margen de las “actividades útiles”. Al parecer, no solamente en nuestra parte del mundo se mira a los que se dedican a la ciencia y a la investigación aplicada como si se tratara de hombres fracasados en política o en los negocios, de una gente muy rara que pierde su tiempo en actividades que no se traducen ni en poder ni en dinero. Mientras no cambien estas actitudes sociales, difícilmente tendremos más científicos e investigadores”. Añadiríamos que más científicos e investigadores trabajando en el nivel que requiere la solución de nuestros grandes problemas y deficiencias padecidas a escala masiva por nuestras sociedades.

Dentro de las anteriores consideraciones, creemos que puede enmarcarse la orientación de un programa nacional de Desarrollo Tecnológico, del que no estarían omitidos los aspectos humanos de quienes lo están realizando.

## 1) LA TECNOLOGIA Y SUS DETERMINANTES SOCIALES

A modo de introducción, haremos una precisión sobre el Seminario así como una definición de lo que entendemos por tecnología, destinada, a evitar el tener que hacer continuas aclaraciones a lo largo del texto.

1.1. El Seminario, sobre "Aplicación y Adaptación de Tecnología Extranjera", tiene un subtema, el 4) sobre "Creación de tecnologías autóctonas" que podría, a primera vista, ser considerado como extraño al temario general, por cuanto si se crea tecnología, no se está adaptando una tecnología extranjera, sino inventando y desarrollando una tecnología propia, independiente de las existentes en el exterior. Aparte del hecho de que difícilmente hoy día una tecnología pueda ser totalmente autóctona, lo cierto es que, en nuestro criterio, las condiciones que deben darse para adaptar una tecnología extranjera, o crear una tecnología autóctona, prácticamente son las mismas, y completamente distintas a las suficientes para adoptar una tecnología extranjera. En consecuencia, es legítimo, estudiar ambos temas conjuntamente. Al analizar, en el tema 3), más explícito en el temario que el 4) los requisitos y conveniencias de la adaptación de tecnología extranjera, se analizará también los correspondientes a la creación de tecnología autóctona. Al proceso conjunto de adaptar o crear tecnologías, lo designaremos INNOVACION TECNOLOGICA.

1.2. La tecnología<sup>1</sup>, producto de la actividad de la mente humana, es un proceso creativo y consciente del hombre, destinado a provocar un cambio en las condiciones naturales, que sea socialmente útil a la humanidad o a un sector de ella.

Al intervenir el proceso mental consciente del hombre en la creación o modificación de una tecnología, interviene todo el acervo de conocimiento científico que el hombre ha creado a lo largo de los siglos, es decir, hay un proceso hereditario, por lo cual la tecnología sólo puede darse en las sociedades humanas. La tecnología de hoy, es la de ayer corregida por nuevas investigaciones y por nuevos conceptos sobre lo que consideramos "socialmente útil".

## 2) LA TECNOLOGIA CIENTIFICA Y LA UNIVERSIDAD

La tecnología surge con el mismo hombre, pero la tecnología científica se comienza a gestar en Europa, con la Revolución Científica del siglo XVII, hasta que pasada la mitad del siglo XIX, se produce la eclosión tecnológica e industrial, coincidente en el tiempo, con el triunfo de la clase capitalista y de la filosofía liberal. Es así que el término "socialmente útil", utilizado para connotar

1.— "Ciencia y Técnica" — O. J. Maggiolo — Galileo — Montevideo 1965.

los cambios que el hombre produce en la naturaleza, bajo la designación de tecnología, está afectado por la filosofía imperante, que posibilitó el triunfo de la clase capitalista, en Europa y en U.S.A. y que se exportó a las naciones que en el período de 1810 a 1850, en América Latina, realizaban la lucha por la independencia.

En estas condiciones "socialmente útil" resultó ser lo que produce más beneficio del capital. La optimización de la función beneficio del capital es el criterio que en el mundo capitalista, determina las inversiones y las tecnologías a elegir para cada proceso productivo.

Pero es a mediados de 1850, en pleno apogeo del capitalismo, que se consolida, también en Europa, la idea de una nueva sociedad, la socialista, en la cual, el beneficio del capital no es ya el objetivo de toda la actividad social, sino el beneficio del hombre, genéricamente considerado, a nivel universal (internacionalismo) o a nivel sectorial (nacionalismo), no necesariamente excluyentes, y sí complementarios. Hoy día, a través del imperialismo, la sociedad capitalista ha pasado también a ser internacional.

(Interesa anotar que el optimizar una función determinada, por ejemplo la tecnología para producir un cierto producto, pueden no coincidir las soluciones cuando intervienen los vínculos nacionales solamente, o cuando se optimiza de un punto de vista internacional, aún dentro de un sistema social homogéneo, capitalista o socialista).

Si obtener el mayor beneficio del capital invertido, no es el objetivo social, entonces las tecnologías a adoptar para un proceso productivo, no tienen porque coincidir con las del mundo capitalista, desde el momento que la función a optimizar y las relaciones de vínculo entre las variables sociales y económicas, pueden ser totalmente diferentes; la tecnología apta para un proceso productivo no es función sólo del producto que se quiere obtener, y de las materias primas de que se parte, sino también, de las metas sociales de una sociedad determinada. Por consiguiente, es imposible seleccionar una tecnología, si no se conocen estas metas sociales. El presupuesto en que ha vivido la mayoría de la humanidad, y en particular América Latina, de que el único fin social es el beneficio del capital, ha provocado no poca confusión en las decisiones políticas, pues en principio todo lo que tienda a reducir el beneficio del capital es una mala opción. Nacionalización de la banca, de la industria, del comercio exterior, una reforma agraria o una revolución social; son malas porque el beneficio del capital va a disminuir en los años inmediatos subsiguientes al acontecimiento. Luego, estas opciones se rechazan.

En el régimen capitalista, el capital y los medios de producción son propiedad de algunos y en consecuencia, al decir que una tecnología es buena o mala porque optimiza o no la función beneficio, lo mismo podemos decir que es buena o mala según favorezca o no a una minoría.

Lo mismo sucede con las instituciones sociales, cuyo fin es el ser "útiles a la sociedad". Y dentro de éstas figuran las dedicadas a crear tecnología. Ellas

existen o no, tienen más o menos importancia, según que la clase dominante, necesite o no, en tales o cuales regiones, tener centros de investigación tecnológica. Y cuando existen, su función es la de seleccionar las tecnologías que convienen al capital.

Si la sociedad es una sociedad socialista, no busca optimizar la función benéfico, sino que tiene otras metas, como proporcionar ocupación, educación, alimentación, vivienda, diversión a toda la población. En este caso, en función de nuevas relaciones de vínculo, hay que optimizar, pero con criterios distintos, las inversiones de recursos naturales y de energía humana. Se optimiza la función benéfico social de la producción y no el beneficio del capital invertido.

En las sociedades, la Universidad existe como institución íntimamente ligada al proceso de creación de tecnología científica; sus metas serán distintas, en una sociedad que exija tecnología o que no la necesite. El tamaño, la importancia, así como los fines de la Universidad, varían en función de estas circunstancias.

### 3) AMERICA LATINA, LA TECNOLOGIA Y EL NEOCOLONIALISMO

América Latina obtuvo su independencia, en pleno éxito del capitalismo, y la consolidación de las nacionalidades se produce a partir de 1860, en el comienzo del período imperialista. Las grandes potencias imperiales cooperan en el proceso de descolonización respecto de las naciones ibéricas, pero promueven una clase dominante, adicta, a través de la cual las naciones latinoamericanas se incorporan, como segundas, dentro del principio de la división internacional del trabajo. Esto genera un neocolonialismo que impera actualmente en la mayoría de estas naciones, con excepción de Cuba, Chile y Perú. El principio neocolonial asigna a América Latina el papel de productor de materias primas básicas, prácticamente sin ningún procesamiento. Los productos manufacturados se confeccionan en las grandes potencias industriales o en sus subsidiarias latinoamericanas. La clase social victoriosa de la independencia, adopta esta condición e importa la tecnología necesaria para poder exportar materias primas a los grandes centros europeos y norteamericanos. Esta tecnología, convencional, está procesada en sus aspectos fundamentales, pero debe adaptarse a ciertas realidades de la zona. Y la clase dominante realiza esta adaptación tecnológica. La adaptación tecnológica necesita técnicos, laboratorios y por consiguiente Universidades donde se preparen los técnicos y se realice la investigación necesaria, si el proceso de adaptación es complejo. En caso contrario, como sucede con la mayoría de las tecnologías convencionales, estos técnicos y estos laboratorios, no son necesarios. La adaptación se hace por tanteo, simultáneamente con el proceso productivo, por medio de gente con muy poca preparación.

Un ejemplo ilustrativo, es el sucedido con la industria de la producción de carne y lana, en el Río de la Plata.

Cuando el mercado europeo se abre a la producción rioplatense, se sustituye lentamente el vacuno criollo por razas de mayor productividad (Hereford, Durhan, Normando, Holando Jersey, Aberdeen Angus, etc.), se instalan saladeros y frigoríficos, se introducen los ovinos para producir lana (Lincoln, Merino, Romney Marshi, etc.), se crean nuevas razas (Merilin) y el ganado criollo desaparece en tres cuartos de siglo. Esta es una nueva transferencia tecnológica, pero la técnica de producción no se ajusta a la realidad de las nuevas regiones. Es necesario adaptarla, por no haber industria, por ser territorios muy grandes y poco cultivados, la explotación extensiva es posible y más conveniente, por lo que sustituye a la intensiva que se practica en Europa. Hoy día la producción de carne y lana en grandes estancias con praderas naturales en el Río de la Plata, es el método de producción de carne y lana que produce más beneficios en el mundo. En las industrias extractivas (petróleo, cobre, estaño), se otorgan concesiones a grandes empresas extranjeras, que importan y adaptan la tecnología necesaria, sin intervención de las poblaciones autóctonas y si tienen que retirarse, se llevan consigo las técnicas de explotación.

#### 4) EL PROCESO DE LA PRODUCCION, LA UNIVERSIDAD Y LA INNOVACION TECNOLOGICA

Vemos en consecuencia, que en el proceso productivo de la América Latina, cuando ha sido necesario, se ha adaptado tecnología extranjera a la realidad social y económica del país en que se ha radicado.

No podría ser de otra manera, pues dentro del principio de la división internacional del trabajo del mundo capitalista, hay que producir a precios competitivos, también si ello significa hambre y miseria para muchos pobladores. El objetivo, producir el mayor beneficio del capital invertido, con la venta de carne, lana, cuero, petróleo, cobre, bananas o café, se respeta si el producto es colocable. Y no puede ser de otra manera, pues las leyes de la producción son únicas, y las reglas del comercio internacional son muy rígidas en términos de competencia general.

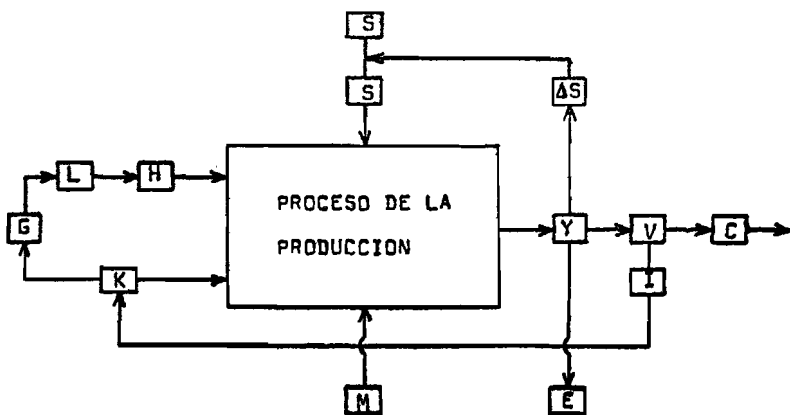
El esquema de la producción es el que se indica en el diagrama de la Fig. 1, expresado en términos monetarios o de volumen físico. La ventaja del término monetario, es que homogeiniza las magnitudes y permite sumar toneladas de carne y lana, con número de pares de zapatos, heladeras, televisores, etc. No damos otro sentido al uso de términos monetarios, pues en los componentes de las inversiones y consumos no hacemos hipótesis de como optimizamos.

De acuerdo a este esquema, si suponemos  $M = E$  y  $S = O$ , vemos que los elementos de entrada son el capital  $K$ , el trabajo  $L$ , y el conocimiento  $G$ .

El capital se invierte directamente en el proceso ( $K_1$ ), y también en la captación de tecnología existente, así como en su creación ( $K_2$ ). La tecnología actúa como un factor multiplicador del capital y de la mano de obra invertida, pero requiere una cierta inversión. (En el apéndice mostramos, someramente,

como en un caso corriente, se elige cuánto se destina a inversión directa  $K_1$ , y cuanto a innovación  $K_2$ ).

El conocimiento opera sobre las horas trabajadas (L), aumentando su calidad (H). Este trabajo calificado del hombre, es el que interviene directamente en la producción, sea en forma de mano de obra directa, sea creando nuevas técnicas de producción, o nuevos productos, que exigen mayores inversiones, pero mejoran las metas sociales o el beneficio del capital. En estas condiciones se obtienen distintos valores agregados V, que pueden producir un beneficio óptimo respecto del capital utilizado o no, según la meta social de la sociedad que se considere.

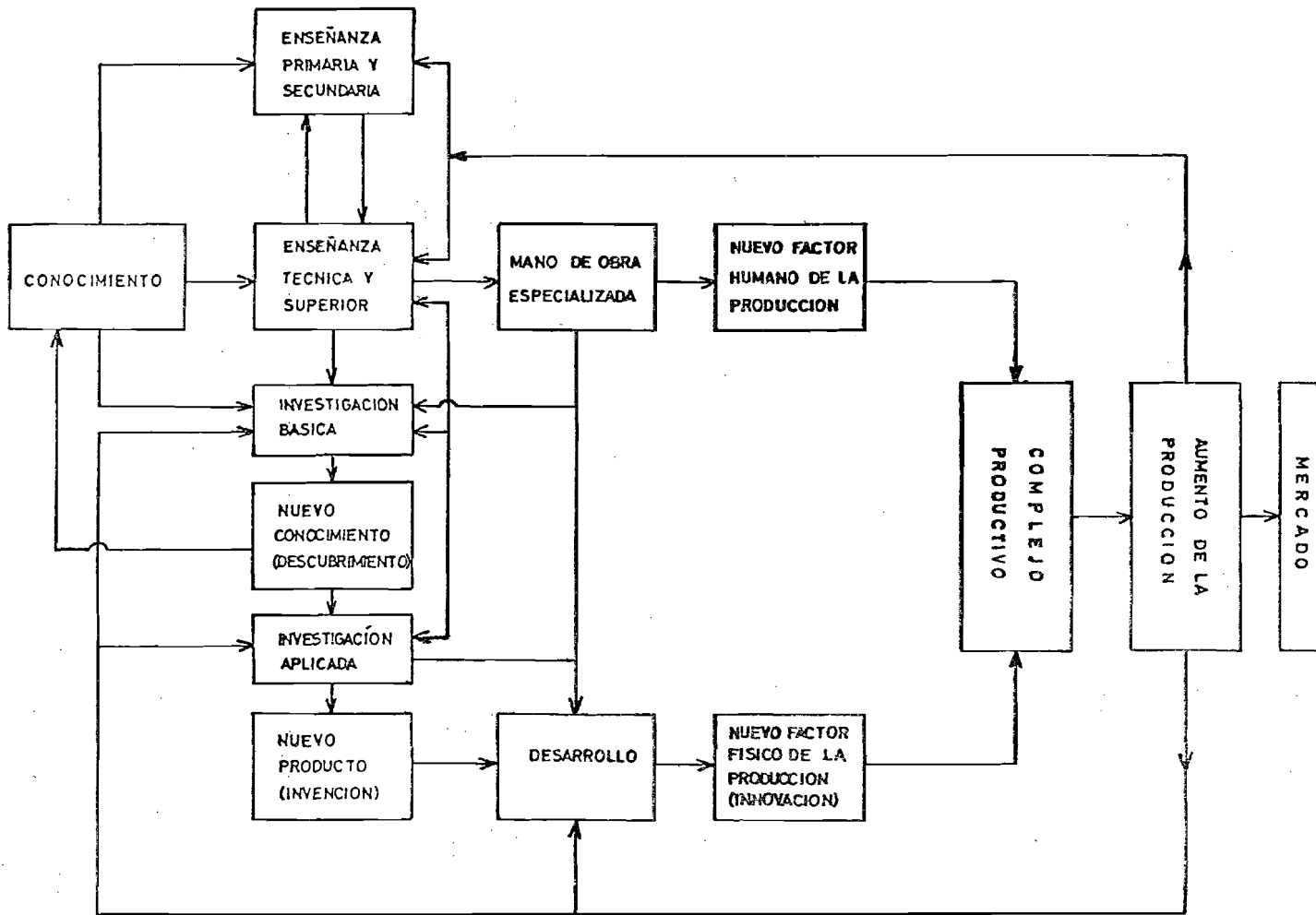


- |                          |  |
|--------------------------|--|
| K - Capital              | L - Energía de la mano de obra           |
| G - Conocimiento         | H - Valor de la mano de obra             |
| M - Importación          | E - Exportación                          |
| V - PBI - Valor agregado | Y - Valor de la producción = $M + V + S$ |
| S - Stock                | $\Delta S$ - Aumento producido del stock |
| I - Inversión            | (puede considerarse como parte de I)     |
| C - Consumo              |  |

Figura 1.-

La universidad, y más generalmente, el proceso educativo, interviene en el operador G, que aplicado a las horas trabajadas L, lo convierte en H. Esto se explica mejor en el diagrama de la Fig. 2, diagrama de flujos simplificado del proceso de la producción, destinado a poner en evidencia los factores del conocimiento; la educación, la investigación científica y la tecnología. Hemos incluido en un solo rubro la enseñanza técnica y la universitaria. Ambas cumplen un papel importante, directamente en la producción, como productoras de mano de obra especializada (torneros, fresadores, capataces, administradores, ingenieros), o como elementos fundamentales para el proceso de investigación y desarrollo (I y D).

Fig. A-2



En este diagrama la Universidad abarca el almacenamiento de conocimiento y su posibilidad de usarlo en un instante dado, (bibliotecas, profesores, investigadores), la transmisión del conocimiento, (enseñanza) y la creación del conocimiento, (investigación científica básica) que puede ser utilizado para producir, mediante la investigación aplicada, un nuevo producto o técnica, o puede no ser de aplicación inmediata y pasa simplemente al stock de conocimientos, que en conjunto componen la ciencia universal. Vemos por lo pronto que la investigación científica básica puede producir conocimiento, en sí, independiente de toda aplicación inmediata. En ambos casos tenemos un descubrimiento. La Universidad forma profesionales (mano de obra especializada que compone parte de un nuevo factor humano de la producción), y forma investigadores científicos. El profesional es un hombre capacitado para aplicar el conocimiento existente; no es en sí un creador, salvo excepciones. En cambio el investigador es un creador de conocimiento (y de tecnología) por medio de un riguroso entrenamiento en el uso del método científico. Si un conocimiento es aplicable directamente, pasa a un nuevo proceso de investigación, la investigación aplicada, de la cual surge (o no), un invento, un nuevo producto. Este proceso se puede realizar en la Universidad. Dependerá del tamaño de la nación, de sus recursos humanos altamente calificados y del capital y divisas disponibles para instalar laboratorios. En las condiciones imperantes en la totalidad de los países latinoamericanos, en general es conveniente vincular estos laboratorios a la Universidad, pues habiendo pocos recursos humanos y materiales para la investigación, de proceder en otra forma, erradicaríamos de las Universidades a los investigadores, con lo cual su personal docente, al no tener oportunidad de acceder al proceso de la aplicación del método científico, no estaría capacitado para enseñar al nivel universitario. Se corta así la posibilidad de formar grupos de investigadores en la universidad, una de sus misiones específicas, fundamental para el tema que se trata en este Seminario.

La investigación aplicada comienza con un conocimiento nuevo, generado en el país o en el exterior. Este último caso comprende la adaptación de tecnología extranjera. En el primero hemos creado un producto nuevo, o una tecnología nueva (autóctona). Lo esencial es que ambos procesos tienen "los mismos requisitos" para poderse llevar a cabo.

No es infrecuente que al tratar de realizar un invento o adoptar una tecnología, sea necesario volver al laboratorio de ciencia básica, o al gabinete del matemático, del físico, del químico, del biólogo, del sociólogo o del economista. Si no existe el laboratorio, de ciencia básica, no solo no producimos investigadores; sino que puede quedar cortada toda posibilidad de continuar la investigación y por consiguiente de crear un nuevo producto o una nueva técnica.

La etapa de la investigación básica no se puede suprimir en el proceso productivo (mucho menos en la Universidad), a pesar de todas las opiniones contrarias de los "especialistas en países subdesarrollados", que han vivido siempre en países desarrollados o que operan motivados por los intereses de estos



países. Este es un punto clave para decidir el tiempo que los países subdesarrollados demorarán en transformarse, no sólo por lo que ello incide en la posibilidad directa de realizar una adaptación tecnológica, sino porque sin investigadores no hay Universidad y estos se forman principalmente en los laboratorios de ciencia pura, que no son sustituibles "in totum" por los de ciencia aplicada, aun cuando éstos estén en las universidades y contribuyan a formar investigadores.

Un invento no es un producto siempre colocable en el mercado; desde que Diessel inventó un motor que funcionó, hasta que se produjo el primero comercialmente apto, pasaron muchísimos años en investigaciones de desarrollo. Se probaron metales, inyectores, aros, válvulas, dispositivos de arranque, tolerancias y todo un proceso de fabricación, que en conjunto, constituyó la tecnología de la fabricación de motores Diesel de su época.

Este tipo de trabajo se realiza en plantas de tipo piloto o laboratorios de la industria (que pueden ser estatales), pero que poco tienen que ver con la Universidad. Es posible que en el proceso de desarrollo sea necesario recurrir a especialistas de la rama de la ciencia básica o de la aplicada (interviene la Universidad), pero el grueso del trabajo se realiza en aquellas plantas especiales, que pueden ser llamados laboratorios, donde los que trabajan son investigadores mucho más cercanos a la industria, que a la Universidad. Vemos que el proceso de innovar tecnología necesita una organización nacional, integrada por nacionales del país, comprometidos con su destino, que forma una cadena continua que va desde la Universidad hasta la fábrica. Ningún eslabón es prescindible. A esto llamaremos un **SISTEMA PRODUCTIVO BIEN ESTABLECIDO**.

En el proceso de desarrollo, que es donde propiamente se genera o se adapta la tecnología en sus facetas más cercanas a la producción, es donde se hacen las decisiones de tipo social, es decir es allí donde deben incorporarse los vínculos tipo meta social. En el caso de una sociedad capitalista, se trata simplemente de tomar coeficientes de interés y de amortización del capital invertido y ver con qué método se obtiene una mejor rentabilidad. Pero hay que ser consciente, que quien en definitiva decida en América Latina, es el banquero extranjero que presta el capital en función de la seguridad que la opción le proporciona de obtener se le devuelva (amortice) el dinero que prestó y de recibir el beneficio a que aspira.

## **5) LA DEPENDENCIA FINANCIERA, LA TECNOLOGIA Y LA ELECCION DE PROYECTOS**

Vemos entonces que pueden existir factores al estudiar la producción, que al considerar los problemas de la tecnología, como si ésta estuviera aislada, no se consideran, con lo cual el problema queda mal planteado.

Puede suceder que dentro de los términos que se tienen en cuenta en una decisión tecnológica en un país dado, no figuren las ganancias que el banquero prestamista extranjero, obtiene o deja de obtener con una u otra solución. Pero

el banquero sí lo tiene en cuenta; su función de optimización es otra. Entonces, cuando se depende del capital financiero internacional, la solución tecnológica más conveniente para una sociedad determinada, capitalista o socialista, puede no obtener financiamiento. Y en este caso se ejecuta la solución tecnológicamente menos conveniente, aun cuando se tenga Universidad, personal y laboratorios de I y D.

Veamos un ejemplo: en un país se estudia el aprovechamiento del curso de un río para producir energía eléctrica. Para ello se compara esta solución tecnológica con una térmica equivalente. Se puede seguir un criterio capitalista, comparando la rentabilidad de una solución y otra, llegándose a la conclusión de que la rentabilidad es un 10% mayor para la instalación hidráulica durante el período de la amortización, y 30% posteriormente. De un punto de vista social, la usina hidroeléctrica, aun cuando fuera menos rentable que la térmica permite aprovechar un recurso natural propio, independiza la producción de energía de los aprovisionamientos de combustible del exterior, (pues el país por hipótesis, no tiene yacimientos de hulla o petróleo), representa movilización de la industria del país, representa menos inversiones de divisas en la instalación y su funcionamiento, lo que favorece el balance de pagos.

En ambos casos se decide por la usina hidroeléctrica, pero si el banco prestamista tiene intereses en las empresas que suministran combustible, y en la industria de construcción de calderas, quemadores y turbinas a vapor, no financia la usina hidroeléctrica. Y hay que construir la usina térmica.

La soberanía nacional o el mayor beneficio del capital local, que fueron la meta social que llevó a seleccionar la tecnología de la generación hidroeléctrica, no se puede cumplir.

Quien decide es el mayor beneficio del propietario del capital financiero internacional.

Estos factores que afectan la selección de una tecnología determinada de un país, deben ser tenidos en cuenta, pues de lo contrario, se cae en una posición idealista, muy frecuente en los trabajos sobre el tema de la transferencia de tecnología que se ha escrito.

## 6) EL CIENTIFISMO INGENUO

Esta posición se puede sintetizar en lo siguiente: los países latinoamericanos no se industrializan pues no tienen una infraestructura suficiente en materia de ciencia y tecnología. Cambiando esto, todo el panorama continental se modificará. En este planteamiento se desprecian los factores políticos, dentro de los cuales se desarrolla el continente latinoamericano. Esta concepción lleva a pensar qué tanto por ciento del PBI de un país debe destinarse a I y D; si esto se consigue todo se resuelve. Esta es una posición ingenua, muy corriente en profesores universitarios, con buena formación científica y ningún conocimiento político. (Véase el Apéndice).

En efecto, un país no se industrializa por el solo hecho de invertir un tanto por ciento de su PBI en industria, si primero no se eligen las industrias que se van a instalar. Una vez esto elegido, viene la inversión. Es decir, primero surge una necesidad proveniente de un propósito concreto, luego se financia la iniciativa.

En lo que se refiere a I y D sucede algo similar.

Se dice por ejemplo que un país debe invertir el 2% de su PBI en investigación científica. En realidad las naciones industrializadas, invierten algo de este orden, en I y D. Aproximadamente el 70% lo consumen las investigaciones en desarrollo, el 20% la investigación aplicada y el 10% la investigación pura. En un país que no tiene montado un aparato como se indica en la Fig. 2 de I y D, de conexión entre la universidad y la industria, porque su sistema productivo está concebido sobre la base de una explotación que ya ha alcanzado el máximo de las aspiraciones en materia de beneficios de las clases dueñas del capital, de la tierra, de los medios de producción, de los medios financieros y de los medios de decisión, (Poderes Ejecutivo y Legislativo o dictadura militar), jamás tomará una decisión de esta naturaleza. Para ellos la investigación científica es un consumo equivalente a las bibliotecas que poseen llenas de libros encuadernados, pero que nunca leyeron. Es un precio que hay que pagar para tener cierta semejanza con la clase industrial de los grandes capitalistas (status social), pero no responde a una necesidad real. En consecuencia no están dispuestos a invertir ni siquiera el 0.2% del PBI que correspondería a la investigación en ciencia aplicada.

## 7) TECNOLOGIA, SUSTITUCION DE IMPORTACIONES, EMPRESAS MULTIEXTRANJERAS

Por ello en parte fracasó el proceso de sustitución de importaciones iniciado en los años 30, y en reemplazo se recurrió al estímulo a las inversiones de las llamadas empresas multinacionales, (por impulso de la Alianza para el Progreso) que en realidad son multiextranjeras, pues de nacionales no tienen nada, salvo el tener un país de origen. Este sistema que se beneficia de la explotación de la mano de obra barata que proporcionan las multitudes miserables del continente, no necesita laboratorios de adaptación de tecnología, primero porque no están sometidos a competencia exterior, dado que sólidas barreras aduaneras impiden la importación de productos similares a precios más bajos, y segundo porque no existe ninguna meta social expresa que los obligue a cambiar de tecnología. Luego producen los viejos modelos que en los países industriales han pasado de moda, trasladando matrices, planos y especificaciones al país latinoamericano. Y producen con el mismo criterio de economía de consumo que mantiene una producción artificial. Estas empresas bien concebidas, dan buenas ganancias y absorben una proporción importante de las inversiones de los productos tradicionales del país, que en una época dedicaron a reinvertir en sus establecimientos, para mejorar su producción, (en el Uruguay, hasta 1930, en el campo y algo en la industria).

Hoy lo invierten, fracasada la aventura de la industrialización "imitativa", sin innovación tecnológica, sea en las empresas extranjeras que operan en el país, sea en el exterior, por los múltiples caminos conocidos a través de las empresas financieras que invierten el ahorro en acciones de los consorcios industriales más prósperos del mundo. En estas condiciones, el trabajo nacional financia el desarrollo industrial extranjero, cerrando caminos a la apertura de nuevas fuentes de trabajo en el país original o en crear mejores tecnologías. Esto es posible porque el comercio exterior no lo controla el Estado y porque la banca es cada vez más internacional. La fuga de capitales hacia fuentes que producen mayores beneficios, cumple con la ley fundamental del capitalismo, optimizar la inversión del capital internacional distinta hoy de la que rigió cuando de 1750 a 1860, la clase capitalista, con fuerte sentido nacional, triunfó en países europeos sobre la base de creación, en sus países, de industrias tecnológicamente superiores a las existentes y desarrollando desde sus países, un comercio que se extendió por todo el mundo, particularmente a las colonias ibéricas. De este proceso hay ejemplos múltiples. El Uruguay tiene una deuda externa del orden de los 800 millones de dólares, utilizados por el sector público y privado, para financiar obras públicas e instalaciones industriales. Las inversiones uruguayas en los mercados del exterior superan estas cifras, de acuerdo a las estimaciones realizadas. Otro tanto pasa con la Rca. Argentina donde las inversiones en el exterior (8.000 millones de dólares)<sup>2</sup> son superiores a la de su deuda externa, 5.300 millones de dólares en 1971.

## 8) DEPENDENCIA TECNOLÓGICA, PANAMERICANISMO Y LIBERACION LATINOAMERICANA

En decadencia las potencias imperiales europeas, entre 1918 y 1945, USA tomó su sitio para explotar las naciones latinoamericanas, creando en 1889 el panamericanismo y en 1948 la OEA, de acción nefasta sobre la vida de las repúblicas latinoamericanas, en cuanto su política responde al criterio norteamericano de desarrollo dependiente de América Latina, supeditado a los intereses de sus grandes intereses privados (ver el trabajo de la OEA, citado en (3), donde se describen hechos ciertos de la industrialización latinoamericana, pero se elude mencionar las causas del fenómeno y véase (4) donde se hace un planteo realista del problema, concluyéndose: "cuanto más una firma invierte fuera del país, mayores son sus EXPORTACIONES"; "inversiones en el exterior muestran que no se exportan negocios fuera del país de origen sino que los crea en el propio país").

2.— "Proyectos Nacionales" — O. Varsavsky — Ed. Perisferia S. R. L. 1971.

3.— "Esbozo del desarrollo industrial de América Latina y de sus principales implicancias sobre el sistema científico y tecnológico" — A. Sánchez Crespo — OEA — Agosto 1970.

4.— "Investment abroad is investment in America" — por O. L. Freeman — Compressed Air — Agosto 1972 — Pág. 26.

La reunión del congreso de la OEA recientemente realizado en Washington, parecería marcar el comienzo del fin de esta organización. Los planteamientos de Perú, Chile y Panamá en el sentido de dar los primeros pasos hacia una organización latinoamericana sin la participación de USA, significa el comienzo del camino hacia la segunda independencia latinoamericana, que terminará con la dependencia económica y cultural (tecnológica) del subcontinente.

Esto implica la toma del poder por una clase auténticamente nacionalista en cada una de las repúblicas, o por lo menos en un número suficiente de ellas que conduzca al desarrollo social y económico de sus países con total independencia de los intereses de los Estados Unidos y de sus adláteres en el continente.

La vuelta a Europa y el comercio franco con los mercados del mundo socialista, con Asia, Africa y Oceanía, son premisas ineludibles de esta segunda independencia. Y esto necesita capacidad de producción de modo de alimentar el mercado interno de ciertos productos y los otros poderlos adquirir en el exterior, produciendo en forma adecuada lo que nuestros recursos naturales nos permiten y las otras naciones necesitan.

En estas condiciones se requiere tecnología extranjera adaptada y autóctona, pero previsiblemente se necesita una decisión política, como la que han tomado Cuba, Chile y Perú, es decir, la de cambiar la clase dirigente, alineada al capital financiero e industrial internacional, de modo que por lo menos la banca y el comercio exterior estén controlados por estos nuevos gobiernos.

Si esta clase nacionalista, en lo inmediato toma el poder, sea a través de un régimen socialista como sucedió en Cuba, o al que tiende Chile, sea un régimen tipo Perú, nos encontraremos en la situación de que o bien no hay propiedad privada sobre el capital, o hay controles sobre la banca, la producción nacional y los precios del comercio exterior y entonces los capitales no pueden fugar.

Las inversiones hay que hacerlas en el país, y éstas tomarán un sentido social, fundamentalmente nacional.

Como hay que comerciar con el extranjero, pues ningún país latinoamericano tiene un tamaño, en mercado interno, suficiente, será necesario hacer convenios de integración auténticos (no tipo A.L.A.L.C.) <sup>(5)</sup> y desarrollar una infraestructura en el campo de la investigación y el desarrollo, capaz de producir, productos competitivos, en calidad y precio, en el mercado internacional.

Los cambios estructurales, que vendrán como consecuencia de decisiones políticas, que tiendan al objetivo liberador de los pueblos latinoamericanos, son el presupuesto político indispensable para que se tenga una necesidad ineludible de disponer de recursos humanos y equipos destinados a innovar tecnología.

---

5.— "Caminos culturales inmediatos para promover la integración de América Latina" - O. J. Maggiolo (Resumen en "Universidades" Revista UDUAL — Vol. 42. 1971).

## 9) LA UNIVERSIDAD Y LOS REQUISITOS Y LAS CONVENIENCIAS DE LA INNOVACION TECNOLOGICA EN AMERICA LATINA

A modo de conclusión, digamos que, hemos considerado los requisitos y la conveniencia de la innovación tecnológica, en sus múltiples aspectos, que van desde los políticos y culturales, hasta los más técnicos que se refieren a que condiciones tienen que cumplirse para poder realizar, una vez que las condiciones políticas se hacen propicias, la innovación tecnológica.

Una tecnología es conveniente, cuando se cumple una meta social predeterminada en el contexto social, político y económico de una comunidad dada. Las metas sociales pueden ser muy variables, pero en última instancia, serán las de aumentar el beneficio de un capital y estaremos en una sociedad capitalista, o la de obtener un beneficio social, y entonces es socialista. Analizando las metas sociales propuestas por O. Varsavsky, por ejemplo, en dos de sus libros dedicados a este tema (4), (6), o las que A. Herrera anuncia se estudia en el marco del Club de Roma (7), para América Latina, se puede concluir que la sociedad o es capitalista o es una variante del socialista. Pueden si existir combinaciones transitorias de estas dos variantes, como en los casos de la URSS en el período de la NPE, entre 1921 y 1925, como en las Repúblicas Democráticas de la Europa Central en Asia, en Chile o el Perú. Pero estas situaciones corresponden a estados inestables de la sociedad. Agentes precipitantes ocasionarán, inevitablemente, el pasaje a una de las dos fases estables.

Las tecnologías más aptas son distintas en una sociedad con clases, en transición o sin clases. Este es un punto fundamental.

En ellas, especialmente en el estado inestable el valor agregado obtenido, no es lo esencial. Esto ha llevado a que se escriban ríos de tinta, sin poderse poner de acuerdo, pues se parte de principios distintos (8). Con este criterio en mente, es que debe analizarse lo ocurrido con las tecnologías empleadas y metas de la producción en la URSS (hasta 1955, aproximadamente) y lo que está sucediendo en Cuba, Chile, Perú y China por ejemplo.

El prerrequisito político que es imprescindible, en América Latina, es el de un cambio en las clases dominantes, que son las que directamente o a través de representantes, ejercen por derecho o de facto, el Poder Ejecutivo y el Legislativo. Esto provoca un conjunto de consecuencias de carácter económico, que han sido someramente analizadas en los  $\phi$  4) al 7).

---

6.— "Modelos matemáticos" O. Varsavsky, Editor — Editorial Universitaria — Santiago. 1971.—

7.— "Un proyecto latinoamericano de modelo mundial" — A. O. Herrera. Ciencia Nueva. Nos. 18 — 19 — 20 — Bs. As. 1972.

8.— "Nuestro sistema social es mejor" por Franz Thoma — Süddeutsche Zeitung — En Tribuna Alemana Hamburgo Año 9º Nº 430 — 1972.

En el  $\phi$  3), hemos visto que la Universidad es un factor fundamental en la posibilidad de que se disponga la capacidad para poder montar una infraestructura capaz de innovar en tecnología. La Universidad es el comienzo de una cadena, que a través de nuevos factores humanos o de nuevos conocimientos y eventualmente nuevos productos, produce nuevos factores físicos que con los nuevos factores humanos, se incorpora al complejo productivo para producir un aumento de la producción.

Ahora bien, de acuerdo a lo visto podría parecer que en la sociedad latinoamericana, no deberían haberse fundado universidades, pero las hay y a veces, en número que excede sus recursos humanos. La razón radica en que la Universidad tiene otros fines, que no han sido aquí analizados, por no extender el trabajo, pero que son motivo de que existan Universidades, aún cuando sean suficientes técnicas de bajo nivel, del punto de vista del beneficio de la clase dominante. Podemos mencionar, sólo a título de ejemplo, que siempre se necesitan abogados, médicos y adontólogos. Además, la Universidad, a través de sus títulos, produce "status social", y eso sólo sería suficiente para justificar la luz de la sociedad tradicional.

¿Deben los dirigentes universitarios de estas sociedades resignarse a producir solo algún tipo de abogado, de médico, y status social?, o ¿deben por el contrario producir el mayor número de profesionales o investigadores de alto nivel científico, con laboratorios donde se realice investigación científica original?

Los que contestan sí a esta última interrogante, han sido llamados "científicos" al menos en los países del Río de la Plata.

La razón del científicismo (no ingenuo), es inmediata, (9), si bien ningún gobernante tradicional de América Latina lo entiende, o no quiere entenderlo, y vastos sectores intelectuales de "izquierda" tampoco lo captan por razones culturales tradicionales. Son los admiradores del "Ariel" de Rodó, símbolo del ciudadano neocolonizado, sometido al colonizador y que maldicen a Caliban, que se resisten a hablar la lengua del conquistador (10), y luchan contra él.

En efecto, el proceso cultural es un proceso continuo. Los valores intelectuales, la ciencia, el arte, se transmiten de una sociedad a otra. Las que cambian son las "ideologías", como superestructuras de una cierta estructura económica,

---

9.— "Política científica de América Latina. O. J. Maggiolo en Seminario sobre política cultural autónoma para América Latina. Universidad de la República — Montevideo — 1968.

"Plan de Reestructuración de la Universidad" — O. J. Maggiolo — Cuadernos Universitarios — Centro Estudiantes de Derecho — Montevideo — 1967.

10.— "Hay una cultura latinoamericana" — R. Fernández Retamar — La Opinión Cultural — Bs. As. 9—IV—1972.

"Ariel entre Próspero y Calibán" J. A. Manrique — Rev. de la Universidad de México. Vol. XXVI — 1972.

que se basa siempre en la explotación de los recursos naturales con la mano de obra humana, jerarquizada por el conocimiento que se le incorpora mediante tecnologías surgidas de la aplicación del método científico, en función de metas sociales precisas.

Crear conocimiento siempre será una tarea acorde con los ideales humanistas de perfeccionar al hombre, pero además, tener una tradición nacional en el uso del método científico, es el único procedimiento por el cual en el momento necesario, se dispondrá de la capacidad autónoma de innovar tecnología.

El conocimiento científico, como reflejo en nuestra conciencia del mundo exterior objetivo, es independiente del tipo de sociedad y de su ubicación geográfica; la tecnología no, pues ella tiene propósitos finalistas, que dependen de las metas sociales, de la variedad de recursos disponibles y de las tradiciones nacionales, que no hay por qué forzar más de lo estrictamente necesario.

A veces, cuando se preparan profesionales e investigadores de alto nivel científico, a una sociedad que no los necesita, se produce su emigración hacia otras sociedades. Entonces se dice, especialmente en medios estudiantiles, no hay que producir para la emigración, esto es trabajar para el imperialismo. Este planteamiento, sólo en parte correcto tiene dos únicas soluciones: dejar de producir, o producir a más bajo nivel, al nivel mediocre que el país requiere en el momento. La primera solución en general no se plantea. La segunda sí. Fue parte de la lucha que desde el Rectorado de la Universidad de Montevideo, tuvimos que mantener entre 1966 y 1972, frente a reclamos ministeriales de carreras cortas en la Universidad, para servir a las órdenes de los "managers" de las empresas extranjeras instaladas en el país.

Y este planteamiento hay que resistirlo, pues profesionales e investigadores de alto nivel científico, siempre dejarán un saldo positivo en el país, la tradición en el uso del método científico. ¿Qué una proporción de los graduados emigra? Sí es cierto, pero ese es un problema social que la Universidad puede plantear, pero no puede resolver. Puede crear una conciencia responsable en el egresado, comprometiéndolo con el futuro del país, pero esto solo reducirá la proporción de los que emigran, nunca la anulará, pues este problema se plantea también en los países de gran desarrollo científico e industrial<sup>(11)</sup>. En última instancia el hombre de ciencia que emigra, es un precio más que pagamos por estar gobernados por una clase social alienada, pero no es más grave que el bajo precio a que entregamos nuestras materias primas, el alto precio a que adquirimos los productos manufacturados y las royalties para producirlos en nuestro país. Peor es quedarse sin hombres de ciencia, sin la infraestructura capaz de transmitir, de generación en generación, el uso del método científico, que despojado de las ideologías que lo desdibujan, es y será el mismo en todas las sociedades pues es un invariante frente al cambio social.

La ciencia o la tecnología no llegará a los pueblos latinoamericanos por la

---

11.— "El drenaje de talento" Compilado por W. Adams — Paidós Bs. As. 1971.



vía de la ayuda externa, y difícilmente, inclusive, por convenios de cooperación mutua (12). Son múltiples las razones, pero una es decisiva: la tecnología es parte del proceso productivo, cuesta una inversión de capital no despreciable y solo se entrega cuando tiene, ya, valor competitivo. Solo algunas metas muy restringidas, en lo referente a la preparación de una infraestructura adecuada, se podría conseguir a través de planes de organismos dependientes de Naciones Unidas (13).

Pero este aporte es y será insignificante, por razones de financiamiento y a veces, también, por falta de visión de sus impulsores.

Pensar que se nos puede regalar tecnología, es equivalente a la ingenuidad de pensar que se nos regalen tractores, tornos o altos hornos.

La tecnología tendremos que crearla o comprarla, a un costo determinado, a veces político, y, en el último caso, invertir una cantidad adicional de nuestras necesidades.

Esto exige tener científicos y profesionales nacionales que solo pueden ser preparados en las universidades, así como obreros de la más alta calidad.

Cuando se habla de calidad, en Ingeniería se habla de establecer patrones de calidad y tolerancia. El producto se compara con el patrón establecido. Este vale tanto para naranjas, tractores o conocimiento científico. El patrón es bueno si es internacionalmente aceptado, y esto exige que el conocimiento científico regional se compare con el patrón medio internacional. De lo contrario, corremos un riesgo, que ya ha sucedido, el equivalente al de producir "cachilas", en vez de automóviles. Por eso creemos equivocados por lo exagerados, los conceptos que sobre este tema emite O. Varsavsky (13).

Seleccionar hasta donde creamos o compramos tecnología y luego la adaptamos, es un problema tecnológico de alto contenido político, que se decide también por las metas sociales que se han fijado y por los plazos en que hay que cumplirlas. Todas las tecnologías se pueden crear autóctonamente si se dispone de recursos suficientes.

Cuatro reglas elementales mencionamos en este campo: siempre hay un precio para comprar una tecnología, no estratégica desde el punto de vista mili-

---

12.— "Problemas de Transferencia Tecnológica en la Comunidad Económica Europea" — P. Schmidt — Selegal — en *Inversiones extranjeras y transferencia de tecnología en América Latina* — Heinz Stanzick y H. H. Godoy ILLDIS Flasco — Santiago 1972.

13.— "Plan d' action mondial pour l'application de la science et la technique au Développement" Nations Unies — New York 1971.

"Estrategia internacional de desarrollo para el segundo decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo" — Centro de Información Económica y Social Naciones Unidas — New York 1970.

"Regional Plan for Latin America — World plan of action for the application of science and technology to development".—

"Ciencia, Política y Cientificismo" O. Varsavsky — Centro Editor de América Latina Bs. As. 1969.

tar. Si el precio es elevado en términos de recursos propios, sólo los plazos pueden decidir su adquisición; nunca hay que intentar producir por sí una tecnología, si esta producción insume más recursos naturales propios que los que habría que gastar para adquirirla, o demanda más tiempo del que las metas sociales permiten; la única forma de adoptar tecnología es a través de una infraestructura científica nacional, que comienza en la Universidad, adecuadamente equipada y motivada y termina en los organismos destinados a la investigación para el desarrollo, íntimamente conectados con el sistema productivo mismo.

Cuando decimos recursos propios, incluimos los humanos, éstos deberán ser nacionales del país, de alto nivel científico, comprometidos con el destino de su patria.

## 10) APENDICE

### OPCION ENTRE INVERTIR EN NUEVOS EQUIPOS CONOCIDOS, O EN CREAR UNA NUEVA TECNOLOGIA

Supongamos que se dispone de un cierto capital  $K$  y una mano de obra  $L$ . Se trata de decidir qué proporción de capital dedicamos a  $I$  y  $D$  y qué proporción a mecanización, para obtener la mejor productividad del trabajo. (Sociedad tradicional).

Tenemos como variables, el índice de mecanización

$$f = \frac{K}{L},$$

la productividad del trabajo,  $\eta = \frac{Y}{L}$

y una función que mide el valor económico de la tecnología  $l$ , similar a la definida por Trapeznikov<sup>14</sup>, para quien  $l$  es el producto entre la productividad del

trabajo y la productividad del capital ( $l = \eta \times \delta$ , con  $\delta = \frac{Y}{K}$ ).

Supondremos que existe la función:

$$\eta = \eta(l, f)$$

Diferenciando tenemos:

$$d\eta = \left(\frac{\partial \eta}{\partial l}\right)_f dl + \left(\frac{\partial \eta}{\partial f}\right)_l df$$

(los subíndices indican valor constante de esa variable)

Para que un sistema productivo esté bien establecido es necesario que

14.— "The role of science and Technology in economic development" Unesco, París, France, 1970.—

$$\left(\frac{\partial \eta}{\partial \ell}\right)_f > 0 \quad \text{y} \quad \left(\frac{\partial \eta}{\partial f}\right)_\ell > 0 \quad \text{para cualquier valor de } \ell \text{ y } f.$$

Existe una relación entre conocimiento e inversión R en I y D tendre-

mos entonces 
$$\ell = \ell(R)$$

Si el sistema está bien establecido, se cumplirá

$$\frac{d\ell}{dR} > 0$$

El cientificismo ingenuo supone la existencia de la función

$$\eta = \eta(\ell, f)$$

en todas las sociedades y supone también que siempre es

$$\left(\frac{\partial \eta}{\partial \ell}\right)_f > 0 \quad \text{y} \quad \frac{d\ell}{dR} > 0$$

Esto no es así,  $\eta$  puede ser una variable independiente de  $\ell$ , al menos del conocimiento generado en el propio país, y eso sucederá siempre que no exista una cadena adecuadamente organizada, entre la Universidad y la producción, como sucede en América Latina.

Aun cuando exista la función antedicha, y se cumpla la condición

$$\left(\frac{\partial \eta}{\partial \ell}\right)_f > 0$$

no siempre una inversión en I y D, es decir para desarrollar una tecnología, tiene repercusiones óptimas sobre la productividad, pues podía ser mejor invertir los mismos recursos en ampliar las instalaciones existentes.

En efecto, representemos en la Fig. A-1, la función

$$\eta = \eta(\ell, f)$$

tomando  $\ell$  como parámetro. De acuerdo a las hipótesis establecidas resultará

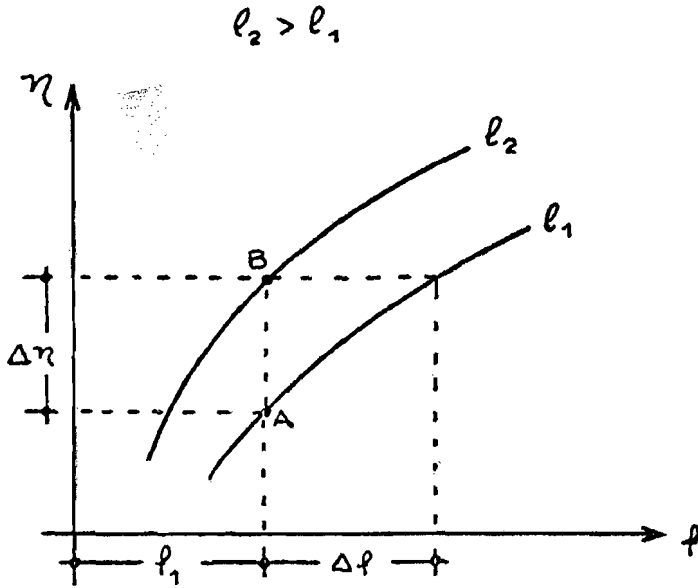


Fig. A - 1

Supongamos que disponemos una cantidad  $\Delta K$  de capital a invertir. A conocimiento constante ( $l = l_1 = \text{cte.}$ ),

podemos producir un aumento de productividad  $\Delta \eta = AB$ , si hacemos

$$\Delta f = \Delta K$$

Pero el mismo aumento de productividad lo obtenemos si pasamos el conocimiento de  $l_1$  a  $l_2$  con una inversión  $\Delta R$ . Se trata de ver qué condición tiene que cumplir para que  $\Delta R < \Delta f = \Delta K$ ,

pues en esta situación, con una menor inversión; obtenemos el mismo aumento de productividad.  $\Delta R$  tiene que ser menor que  $\Delta K$  para decidir la inversión, pues la inversión en I y D es riesgosa, (puede no dar resultado), y la

$\Delta f$  es segura, pues se aplica a un proceso conocido.

Volvemos a la expresión de  $d\eta$ , como  $l = l(R)$ ,

resulta

$$\left(\frac{\partial \eta}{\partial \ell}\right)_f d\ell = \left(\frac{\partial \eta}{\partial R}\right)_f dR.$$

En consecuencia, si  $\Delta n = AB$  es el mismo con ambos procedimientos

$$(l = \text{cte. o } f = \text{cte.}) \text{ tenemos: } \eta = AB = \left(\frac{\partial \eta}{\partial R}\right)_f \Delta R = \left(\frac{\partial \eta}{\partial \ell}\right)_f \Delta \ell$$

$$\text{si } \Delta R < \Delta \ell, \text{ entonces } \left(\frac{\partial \eta}{\partial R}\right)_f > \left(\frac{\partial \eta}{\partial \ell}\right)_f$$

Es decir, para que se justifique invertir en I y D, y no en maquinaria para ampliar la instalación existente con la misma tecnología, la variación de productividad  $\left(\frac{\partial \eta}{\partial R}\right)_f$  en un estado de inversiones determinado  $f$ , respecto a las inversiones en I y D, tiene que ser superior a la variación de productividad  $\left(\frac{\partial \eta}{\partial \ell}\right)_f$

con tecnología fija, respecto a las inversiones en maquinaria.

En consecuencia existe una equivalencia, obvia, entre I y D y maquinaria, cuando la medimos en términos de inversiones y productividad del trabajo.

O sea tiene que cumplirse siempre

$$\left(\frac{\partial \eta}{\partial R}\right)_f = Z \left(\frac{\partial \eta}{\partial \ell}\right)_f$$

con  $Z > 1$

Z varía mucho de una industria a otra. Globalmente se obtuvo para toda la economía de la URSS, en el período 1950 — 67 (14)

$$Z = 3,8$$

El método ha sido aplicado a las variables clásicas en las sociedades actualmente en funcionamiento y es fácilmente generalizable a  $n$  variables.

Otros procedimientos han sido propuestos por Denison y Cobb - Douglas

# ALGUNAS CONDICIONES PARA MEJORAR LA INCORPORACION DE TECNOLOGIA EXTRANJERA

Angel Matovelle

## INTRODUCCION

De los estudios realizados sobre la incidencia de la tecnología en el crecimiento económico de los países desarrollados, se desprende que alrededor de 60% de este crecimiento se debe a los cambios tecnológicos introducidos en las actividades productivas y entre el 20% y 30% a la acumulación de capital.

De verificarse esta misma relación en los países subdesarrollados, la importancia de aquellas variables se invierte, pues la incidencia de la acumulación de capital en su crecimiento resulta ser muy decisiva dependiendo, por lo mismo, en forma bastante reducida de la mejora tecnológica generada internamente.

En estas circunstancias, la compra de tecnología a los países de mayor avance económico se realiza más bien para no rezagarse en el campo de la producción de bienes, que de otro modo serían importados, antes que para resolver problemas económicos y sociales de gran trascendencia.

Por lo mismo, el proceso de incorporación de tecnología extranjera adquiere, en la época actual, una gran importancia debido al bajo nivel de desarrollo científico y tecnológico de la mayoría de los países receptores y por el avance vertiginoso de la ciencia y la tecnología en los países de mayor desarrollo económico.

Esta posición contrapuesta, que viene a constituir la gran brecha tecnológica, seguirá creciendo y haciéndose cada vez más difícil de reducirla, si es que los países en desarrollo por un lado, no aplican políticas audaces que permitan realizar investigaciones de avanzada sobre asuntos que por lo general no han sido motivo de investigación por los países que venden la tecnología, y, por otro, no emprenden en un control selectivo de la tecnología que se importa, de manera que estén de acuerdo a las necesidades nacionales y se eliminen los efectos negativos que ocasionan, cuando la tecnología que se transfiere se realiza indiscriminadamente.

Esta serie de aspectos imponen la necesidad de que los países receptores de tecnología cuenten con ciertas condiciones mínimas que les permita mejorar su nivel científico y tecnológico, las mismas que trataré de esbozar en este artículo, que ha sido escrito como una contribución al Seminario sobre Tecnología.

## I.— CONDICIONES NACIONALES

### a.— PLAN O PROYECTO DE DESARROLLO NACIONAL

Es evidente que en los países de mayor desarrollo económico, las bases

del desarrollo científico fueron dadas en forma simultánea al crecimiento económico, como se deduce del análisis del proceso histórico que en el campo económico han seguido aquellos países desde la Revolución Industrial del Siglo XVIII. Lo contrario les ha sucedido a los países menos desarrollados, los cuales no cuentan con una mejor base científica porque su bajo nivel de desarrollo económico no ha permitido, desde la formación de estas naciones, el cambio tecnológico, cuyo rezago es el motivo de las actuales preocupaciones de hombres y naciones. De las consideraciones anteriores se advierte que las condiciones económicas y científicas se refuerzan o neutralizan mutuamente para mejorar o rebajar sus niveles de desarrollo.

Sin embargo, sobre todo en la última década, los países en desarrollo de América Latina hicieron una serie de esfuerzos para mejorar sus niveles económicos, y, al parecer, algunos consiguieron su objetivo con relativo éxito, basados fundamentalmente en una política de industrialización, aunque las bases científicas no progresaron en la misma medida por lo que tuvieron que acudir, cada vez en mayor proporción, al conocimiento extranjero. Como resultado se tiene, por ejemplo, altas capacidades de producción no utilizadas; necesidades de bienes y materias primas extranjeras en porcentajes elevados y crecientes; incorporación mínima de mano de obra a los procesos productivos; aparición de las economías duales; crecimiento desarticulado de la economía, cuyos resultados traducen en forma artificial porcentajes o tasas elevadas de crecimiento, sobre todo del sector industrial, aunque sin realizar en forma cabal el papel de motor del desarrollo económico que se le ha asignado, por estar casi siempre desvinculado de los demás sectores productivos.

Por esto, el mejoramiento del nivel científico y tecnológico debe estar orientado y encauzado por los objetivos básicos del desarrollo económico y social, definidos en un Plan o Estrategia del Desarrollo Nacional que, como se sabe, asegura la compatibilidad sectorial con los objetivos nacionales, de tal manera que el crecimiento de uno de ellos genera nueva actividad económica en los demás, a fin de que algunos sectores reciban un efecto propulsor bastante fuerte, motivados por las interrelaciones sectoriales a los que se ha sujetado.

Esto sugiere que el desarrollo correlativo de la economía y del conocimiento científico y tecnológico, nacerá de las necesidades de investigación que surjan como interrogantes en el proceso del desarrollo económico. La solución a tales interrogantes, que puedan ser satisfechas por medio de la Ciencia y Tecnología, será el comienzo de su desarrollo.

Una primera acción del gobierno, como auspiciador de investigaciones, es precisamente definir una política sobre el desarrollo científico y una organización institucional que permita reorientar las investigaciones de acuerdo a las necesidades nacionales.

Sin embargo, su acción puede ser mucho más directa, como promotor de investigaciones, utilizando los institutos existentes o creando nuevos y también en el campo de la financiación, creando incentivos tributarios especiales o es-

tableciendo líneas de crédito ad-hoc para el desarrollo de investigaciones en condiciones de tiempo y de costo sumamente favorables.

La acción del Estado se prolonga también hacia la esfera de la asistencia técnica, que podría ser ofrecida por los propios profesionales nacionales que trabajan en el exterior, rescatándoles de su "exilio" para trabajos en el país, lo cual supone una retribución adecuada de acuerdo al nivel de conocimientos y experiencia a fin de mantenerlos dentro de sus fronteras. La asistencia técnica, por otra parte, dice relación con la formación profesional en los diferentes campos, así como la contratación de técnicos extranjeros para que dejen la semilla de lo que habrá de seguirse sembrando y cosechando en el futuro, esta vez por los propios nacionales.

En fin, el Gobierno, como centro de la vida nacional, tiene amplias facultades y posibilidades para elevar el nivel del desarrollo científico y tecnológico.

Por otro lado, la acción del gobierno es muy importante para la identificación de sectores, actividades y proyectos que necesitan del aporte externo de tecnología, a fin de determinar las condiciones en que debe incorporarse al país, de tal manera que, congruente con la dotación de recursos del país, contribuyan efectivamente al desarrollo nacional.

#### b.— INFRAESTRUCTURA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

La infraestructura científica y tecnológica la forman todos los centros públicos o privados que tengan como función la de realizar investigación científica y tecnológica y las instituciones de divulgación y difusión de este conocimiento.

Es indudable que la existencia de una infraestructura adecuada permitirá, con menor grado de dificultad, propiciar un desarrollo científico y tecnológico.

Al parecer, el gran problema radica en que los institutos existentes no vinculan sus investigaciones a las necesidades nacionales, sino sólo en aislados casos. Esta circunstancia da lugar a un desperdicio de recursos técnicos y financieros, no ayuda a mejorar la base científica y técnica nacional y no promueve, en consecuencia, el desarrollo que tanto se requiere.

Esto supone reorientar las actividades de investigación en función de las necesidades nacionales e impulsar nuevas investigaciones, creando o cambiando la estructura de los existentes centros de investigación.

No menos importante es la dotación de los institutos de investigación, en cuanto a disponibilidad mínima de investigadores, equipo y recursos financieros. Son estos, requisitos que condicionan la efectividad de los trabajos y cuyo concreción debería estar a cargo del gobierno.

##### 1) Los Institutos de Investigación de las Universidades

Los Institutos de Investigación de las Universidades deben cumplir con



dos funciones básicas en el campo de la investigación científica y tecnológica. La una se refiere a la formación profesional y técnica en los diferentes grados de conocimiento, comenzando por la preparación al nivel más alto de quienes están en capacidad de incorporarse directamente a la base científica para realizar investigación y desarrollo. Por debajo de este nivel es necesario formar especialistas para que operen en campos concretos de la producción.

La otra función se refiere a las labores de investigación de los Institutos, que vincula al científico con la realidad y problemas nacionales permitiéndole utilizar su capacidad creativa para dar solución a estos problemas. Esto significa un cambio fundamental en la orientación de las actuales actividades de dichos Institutos.

#### ii) De las Empresas

Tomando en cuenta el alto costo de las investigaciones científicas y tecnológicas, en la generalidad de los casos, las empresas no tendrían suficiente capacidad técnica y financiera como para llevar adelante este tipo de actividades.

Podrían considerarse algunas alternativas para que las empresas cuenten con innovaciones a sus actuales sistemas de producción y puedan conseguir ventajas sobre sus competidores.

a) Apoyo gubernamental, financiero o técnico, dirigido a la empresa o a un grupo de ellas, para sus investigaciones;

b) Apoyo gubernamental para auspiciar los trabajos de investigación de un instituto o de un grupo de ellos, en las que tengan interés varias empresas, que realizan sus actividades en sectores importantes para el desarrollo nacional;

c) Unión de los Institutos o unidades de investigación de las Empresas, con el fin de promover investigaciones conjuntas que interesen a todas ellas.

d) Creación de Institutos de Investigación, financiadas por una empresa o un grupo de ellas, para realizar investigaciones que interesen a todas.

e) Contratos directos de las empresas con los diferentes institutos para la realización de investigaciones específicas.

#### iii) Del Sector Público

En el caso del Ecuador, algunos de los Institutos de Investigación que trabajan en el campo agropecuario, la actividad más importante del país, dependen directamente de las entidades estatales.

La situación parece ser bastante similar en los demás países, aunque el énfasis de la investigación esté dado en otros sectores, lo cual permite una acción muy concreta por parte del Gobierno para el fomento de las investigaciones y robustecimiento de los Institutos en base a los requerimientos nacionales en materia de ciencia y tecnología.

## II.— CONDICIONES EXTERNAS

### a) INTEGRACION ECONOMICA

Los sistemas de integración económica, regional o subregional, tienen una función importante que cumplir al permitir la ampliación del campo para el desarrollo de la ciencia y tecnología.

La acción de los gobiernos para acordar la creación, ampliación o reestructuración de los diferentes institutos de investigación nacionales y convertirlos en regionales, constituirá una de las acciones más importantes que pueden cumplir, para procurar el desarrollo científico y tecnológico, nacional y regional.

A su vez, los propios institutos públicos o privados, pueden encontrar la forma de complementarse unos con otros, a fin de reforzar sus trabajos y evitar la duplicación de esfuerzos y poder, en cambio, intercambiar experiencias y desarrollar innovaciones que les permita seguir hacia adelante y evitar recorrer el camino ya superado por algún otro instituto.

### b). CAMBIO DE ACTITUD DE LOS VENDEDORES DE TECNOLOGIA

El esfuerzo interno que deben realizar los países para preparar las bases que permitan realizar tanto las investigaciones que necesita el país, como la receptabilidad de la tecnología extranjera, no será en manera alguna beneficiada, si los vendedores de la tecnología no cambian su actitud negativa frente a la contribución efectiva que pueden realizar para mejorar las condiciones de vida de los países en desarrollo.

Para tal fin, la acción conjunta de Gobiernos, Organismos Internacionales y propias empresas, ayudarán a resolver las graves condiciones que se imponen a la transferencia tecnológica.

Como advierten muchos estudios, la actitud de la empresa extranjera obedece a las siguientes condiciones:

i) A sus propias políticas. La definición de sus políticas no pueden ser tomadas en forma aislada de la realidad de los países que compran la tecnología. Por lo mismo, es necesario emprender en negociaciones con estas empresas a fin de definir mecanismos que permitan controlar todas las condiciones en que se transfiere la tecnología.

Además, un cambio de actitud se manifestaría al entregar conocimientos tecnológicos para fomentar la investigación en los países que reciben la tecnología o para prestar asistencia técnica y financiera para estimular investigaciones que luego pueden redundar en beneficio de ambas partes.

ii) La política que adoptan las empresas internacionales en relación a la definición de los mercados en que intervienen costos, beneficios, etc., debería diferenciarse entre las que se sigue para países desarrollados de las que se aplican en los países atrasados, a fin de que se complementen con las políticas nacionales de desarrollo de éstos.

iii) Asimismo, completando la idea anterior, las políticas entre ambas clases de países, deben ser complementarias, a fin de que las políticas nacionales de desarrollo, particularmente en los campos de comercio exterior, industrialización, agricultura, mano de obra, utilización de recursos naturales y otros, no se vean afectadas e impedidas en su realización por aquellas actitudes que suelen tomar las empresas extranjeras.

#### c) MEDIACION DE LOS ORGANISMOS INTERNACIONALES

Los organismos internacionales en donde se discuten los problemas mundiales, deben constituir el medio por el cual los países desarrollados y en desarrollo expongan la situación, los aspectos positivos y negativos de la transferencia de tecnología, con el fin de llegar a acuerdos concretos que reflejen el pensamiento y el deseo de los Estados, para contribuir al desarrollo económico y social de los pueblos que se hallan empeñados en esta gran tarea.

#### d) ACCION DE LOS GOBIERNOS

Los Gobiernos de los países desarrollados constituyen los únicos que pueden realmente cambiar la actitud de las empresas internacionales.

Sin embargo, como las empresas internacionales tienen subsidiarias en países de diverso nivel de desarrollo, la efectividad de la acción del Gobierno, sólo se verá implementada mediante acuerdos comunes entre todos los Gobiernos, de manera que las decisiones conjuntas recaigan sobre matrices y subsidiarias.

Los gobiernos pueden, así mismo, facilitar los conocimientos que se hallan libres y que pueden necesitar los países interesados, así como aquellos conocimientos generados por iniciativa del propio gobierno.

No se puede prescindir de la asistencia financiera y técnica para mejorar las condiciones en que se realizan las investigaciones. Sin embargo, los gobiernos que la reciben deberían definir las condiciones de su participación, a fin de procurar que el desarrollo de las investigaciones vaya formando la base científica y tecnológica nacional.

# LOS INSTRUMENTOS DE REGULACION DE LA CREACION Y LA COMERCIALIZACION DE TECNOLOGIA EL CASO ARGENTINO

Elva Roulet

## 1 INTRODUCCION

Es un concepto universalmente reconocido el que asigna a la tecnología una importancia determinante en el desarrollo de la sociedad, siendo considerada como un componente de la función de producción, junto con los factores clásicos: capital, trabajo, recursos naturales. La incorporación de nuevos conocimientos a la producción (innovaciones) resulta, por consiguiente, fundamental.

En la Argentina el proceso de industrialización se ha realizado tardíamente en relación con los países altamente desarrollados, importando de éstos las tecnologías disponibles<sup>1</sup>. Este proceso, que tendió a la sustitución de importaciones de las que dependíamos para el consumo final, generó una nueva forma de dependencia a través de la demanda de equipos y productos intermedios, y de la asistencia técnica directa.

Es necesario destacar que dependencia tecnológica no es, sin embargo, equivalente a la importación de tecnología, pues este intercambio se realiza igualmente en los países independientes altamente desarrollados. "La dependencia, si bien supone la importación es conceptualmente diferente: ella existe cuando no es posible iniciar un proceso autosostenido de desarrollo tecnológico en el cual se domina la importación de tecnología en forma tal que constituye un factor de intensificación del ritmo de innovación en la industria, al mismo tiempo que estimula y se nutre del desarrollo de una capacidad interna creciente para la creación, difusión, adaptación y utilización de tecnología<sup>2</sup>.

El comercio de tecnología se inserta en un modelo destinado a integrar la red nacional para la "producción, distribución y consumo" de la tecnología. Esta no es una variable independiente en el proceso de desarrollo que la utiliza, sino que está condicionada por éste a través de la estructura del sistema productivo, las pautas de consumo social, la formación cultural, elementos éstos intervinientes en la configuración de la demanda total de tecnología.

El estado tiene un rol protagónico en la generación y canalización de este comercio: en la generación, dada la importancia de su poder de compra (ya sea de las empresas del sector público productoras de bienes y de servicios o como consumidores); en la canalización, por el conjunto de decisiones de política tec-

---

1) Sánchez Crespo, Alberto; "Esbozo del desarrollo industrial de América Latina y de sus principales implicaciones sobre el sistema científico y tecnológico", OEA, 1972.

2) Oxman, Gastón y Sagasti, Francisco; "La transferencia de tecnología hacia los países del grupo andino", OEA, AC — PE 46, abril 1972.

nológica explícita (planificación científica y tecnológica, registro de transferencia de tecnología, promoción de la consultoría nacional), e implícitas (ley de promoción industrial, de compra nacional, de inversiones extranjeras, fiscalidad, etcétera).

El objeto restringido de este análisis lo constituyen el relevamiento de los instrumentos de creación y de comercialización de tecnología que el país ha ido implementando y de algunos resultados de su aplicación en el proceso económico-social nacional.

## 2. REGULACION DE LA CREACION Y DE LA COMERCIALIZACION DE TECNOLOGIA

La transferencia de tecnología es el proceso por el cual los conocimientos (en este caso tecnológicos) se difunden a la sociedad y son utilizados por el sistema productivo o para su consumo final. La transferencia por la cual el conocimiento tecnológico es objeto de transacciones de mercado genera un comercio en el que la tecnología puede asimilarse a un bien de producción de características particulares dadas por su dinamismo, su efecto multiplicador y su naturaleza social<sup>3</sup>. El componente extranjero de este conjunto de conocimientos es la diferencia entre la demanda social total y la disponibilidad interna.

La aplicación y adaptación de la tecnología extranjera está vinculada con un conjunto de actividades que va desde la evaluación y selección de tecnología, incluida la negociación para su compra, hasta el aprendizaje local y la creación propia de alternativas tecnológicas.

En el análisis de este proceso, en América Latina, se cuenta ya con estudios sobre el sistema de patentes y los regímenes de compra de tecnología que establecen la creación de comités de regalías y regulan la contratación de licencias. El bagaje teórico en torno a estos dos temas es actualmente importante y en este trabajo se presenta evidencia empírica para la Argentina, la que se suma a la ya existente para la sub-región andina y Brasil, y permite su comparación.

El objeto de estos estudios es la tecnología "desincorporada", sea ella patentada o no, pero la aplicación de tecnología al sistema productivo se realiza además a través de conocimientos incorporados en maquinaria, equipo y bienes intermedios.

Por ello, la aplicación de tecnología extranjera, debe estudiarse en el contexto más amplio del conjunto de políticas del país: política global y políticas sectoriales y en especial la política industrial y la política tecnológica. En efecto, los países deben ponerse en condiciones de fijar una política tecnológica en la que el manejo y uso de la tecnología externa es sólo una parte y no puede considerarse aisladamente.

Interesa por lo tanto, analizar los instrumentos con que se han dotado has-

---

3) Sábato, Jorge A., "El comercio de tecnología", CACTAL 27, O.E.A., 1972.

ta la fecha para promover y regular la producción, adaptación, selección y compra de tecnología.

Los instrumentos pueden clasificarse según su naturaleza, en:

- Directos, cuando contienen explícitamente opciones tecnológicas y en el caso de instrumentos institucionales, como los organismos de investigación, cuando su actividad específica constituye una opción de hecho;
- Indirectos, cuando contienen implícitamente opciones tecnológicas, sea a través de un cuerpo legal normativo o de decisiones gubernamentales en las áreas de su acción, siendo su objetivo principal de naturaleza no tecnológica.

Entre los más importantes de estos últimos, figuran:

- a) Dispositivos legales
  - Promoción industrial
  - Radicación de capitales extranjeros
  - Promoción de exportaciones no tradicionales
  - Régimen de importaciones
  - Reintegros a la exportación (draw-back)
  - Reconversión industrial
- b) Documentos de política general
  - Plan de desarrollo global
  - Planes sectoriales
- c) Acciones de política
  - Poder de compra para la formación de los activos fijos y para la producción de las empresas del Estado;
  - Realización de obras de infraestructura de servicios;
  - Acción reguladora sobre empresas de capital privado o mixtas.

Los instrumentos directos pueden clasificarse según su finalidad<sup>4</sup> en aquellos orientados a:

1. Lograr el acople entre la creación tecnológica y las necesidades de la sociedad.

Son en general instrumentos institucionales constituidos fundamentalmente por los organismos de planificación C y T global o bien organismos sectoriales con funciones de planificación tales como comisiones de investigación atómica, institutos de investigaciones tecnológicas, etcétera.

2. Fomentar la creación interna.

Además de las medidas de promoción de las actividades de investigación que se realizan a través de la asignación de recursos por parte del Estado Nacional, se incluyen aquí medidas como la desgravación impositiva para las actividades del sector privado.

---

4) Las categorías de 1 a 4 corresponden a la tipología de Mario Kamenetzki.

3. Valorizar la creación interna.

Los conocimientos generados en el país necesitan un importante apoyo para su transformación tecnológica que los haga utilizables para la sociedad. Son las medidas del tipo de la L'Agence Nationale pour le Valorisation de la Recherche (ANVAR) de Francia,

4. Incorporar la creación tecnológica al proceso productivo.

Los conocimientos transformados tecnológicamente deben ser aplicados al proceso productivo. La provisión de capital de riesgo para la introducción de innovaciones constituye el instrumento por excelencia de esta naturaleza. Sin embargo, indirectamente, normas como las denominadas de "compra nacional" que regulan el poder de compra del Estado tienen un papel muy importante.

5. Regular la compra de tecnología externa.

Constituyen los instrumentos por los cuales se fijan las condiciones de compra de tecnología externa y se crean los mecanismos para la evaluación financiera, legal y técnica de los contratos de licenciamientos.

Dado el proceso de transformación industrial de los países de América Latina, realizado según el esquema de sustitución de importaciones, se puede presumir que instrumentos tales como los regímenes de promoción industrial y de radicación de capitales extranjeros preceden históricamente, de manera general, a los restantes instrumentos. Ello nace de la aceptación implícita de que la tecnología necesaria al sistema productivo viene del exterior y se incorpora a la producción a través de la importación.

Veamos cómo se presentan en la Argentina.

## 2.1. INSTRUMENTOS DIRECTOS

### 2.1.1. Instrumentos para lograr el acople entre la creación científica y técnica y las necesidades de la sociedad.

Si se acepta que un desarrollo nacional autónomo y autosostenido sólo puede lograrse por un financiamiento generado internamente y el uso de importantes insumos de conocimientos de origen nacional, y que el rol del Estado es determinante para hacerlo posible, el subsistema gobierno debe prever los instrumentos para lograr el acople entre la creación científica y tecnológica y las necesidades de la sociedad. A este tipo de instrumentos corresponde el organismo de planificación científica y técnica global, el cual aparece en el país tardíamente, en el año 1969. Con anterioridad, importantes organismos que podríamos ubicar en la categoría de instrumentos de "fomento de la creación interna", algunos de ellos con responsabilidades sectoriales de planificación y aún generales, constituyen los elementos fundamentales del sub-sistema ciencia y técnica.

Históricamente en distintos niveles del sub-sistema gobierno se crearon organismos nacionales en sectores socio-económicos o áreas científicas, responsa-

bles de diversas funciones vinculadas a las actividades científico-técnicas. Dichas instituciones cumplen actividades diversas (investigación, creación de centros, prestación de servicios) y desempeñan funciones que se definen como de planificación, promoción y ejecución, pudiendo encontrarse reunidas todas o algunas de ellas en un mismo organismo.

Si bien el primero de estos organismos tiene ya un siglo (fue creado en 1872) se debió esperar hasta 1956 para la aparición de la primera institución vinculada con el sector productivo. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria es seguido un año más tarde por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Los nueve organismos creados entre 1872 y 1954, pertenecen todos al área de defensa o de las fuerzas armadas y se vinculan fundamentalmente a la prestación de servicios a las mismas además de la investigación de algunos temas correspondientes a su competencia específica. Las únicas excepciones los constituyen un organismo dentro del sector de la salud y la Comisión Nacional de Energía Atómica creada en 1950, orientada hacia los problemas energéticos del país.

Con respecto a las funciones asignadas a los organismos, todos ellos, con la única excepción de la Dirección General de Investigación y Desarrollo, realizan investigación, es decir que ejecutan actividades científicas y tecnológicas. Las funciones de promoción son específicas o de realización posible para la mayoría. En cuanto a la función de planificación ésta se encuentra distribuida en varias instituciones.

Paralelamente en la universidad se realizan tareas de investigación, las que en 1968 representaban el 74% en recursos humanos<sup>5</sup> y el 34% en recursos financieros sobre el total de la investigación del sector público y privado de bien público.<sup>6</sup>

Sobre esta infraestructura y a efectos de dar coherencia y aumentar la racionalidad de las decisiones particulares de los integrantes de ese conjunto, se sitúa a partir de 1969 el organismo de planificación científica y técnica, como organismo asesor. Quedan definidos de este modo cuatro niveles operativos en la red de interrelaciones que vinculan el subsistema de gobierno con el subsistema de ciencia y técnica, decisión, planificación, promoción y ejecución.<sup>7</sup>

El sesgo introducido históricamente en las opciones adoptadas sin un estudio de las necesidades del país, produjo investigación que sirvió sin duda al avance de la ciencia universal pero no atendió la problemática del desarrollo nacional.

---

5) Este altísimo porcentaje merece un cuidadoso análisis de las definiciones adoptadas para la clasificación de personal científico en la categoría de investigador. Además es importante destacar la baja dedicación en tiempo asignada a esta actividad, su nivel de productividad, y la calidad de su producción.

6) SECONACYT, "Inventario de potencial C y T nacional", Bs. As. 1971 — No se consideran los gastos de I—D del sector empresario, los que se estiman inferiores al 10 por ciento del total.

7) Ver el trabajo de la autora "Análisis de instrumentos de Política Científica y Tecnológica", O.E.A. — U.C.A., Barbados, 1972.



El acople entre la creación científica y técnica y las necesidades de la sociedad, mediante el establecimiento de instrumentos institucionales, no ha sido planteado ni integral ni coherentemente. En consecuencia, el sistema científico-tecnológico no ha podido producir la masa de conocimientos correspondientes a los requerimientos sociales de la nación en general, manteniendo una posición marginal en relación con el sistema productivo.

### 2.1.2. Instrumentos para fomentar la creación interna.

Son aquellos que contemplan la participación del conocimiento generado internamente en el proceso de desarrollo nacional.

Los instrumentos legales que existen en la Argentina son de sanción muy reciente en su mayoría, lo que se corresponde con el desconocimiento existente sobre la importancia de la variable tecnológica en un proceso de desarrollo independiente y autosostenido. En efecto, como veremos más adelante, el país se proveyó mucho más tempranamente de instrumentos vinculados a impulsar al desarrollo productivo, en los que es ajena toda preocupación vinculada a la problemática tecnológica.

Del conjunto de instrumentos existentes para fomentar la creación interna —entre los que pueden incluirse la promoción del financiamiento a fundaciones, asociaciones civiles y entidades privadas de bien público, la ley de desgravación aduanera para la introducción al país de instrumental científico y otras— corresponde destacar, por su estrecha vinculación con el sistema productivo, la ley de réditos en lo relativo a los beneficios impositivos para empresas industriales y entidades de bien público que realicen actividades de investigación y desarrollo.

Su objetivo es la promoción de “tareas de investigación de interés nacional” y los beneficiarios son de dos tipos.

- 1) Para desgravación de gastos en I-D, empresas industriales manufactureras pertenecientes a personas físicas o sociedades de personas domiciliadas en el país, o a personas jurídicas constituidas en el país, que realicen localmente investigaciones científicas y/o tecnológicas directamente o sea a través de firmas o instituciones nacionales especializadas públicas o privadas;
- 2) Para desgravación de donaciones, entidades privadas de bien público con personería jurídica y exentas del pago de impuestos o universidades oficiales y privadas autorizadas. Los mecanismos consisten en la desgravación impositiva sobre los sueldos y salarios del personal directamente afectado a la investigación promovida, sobre las sumas invertidas en bienes amortizables de activo fijo destinados a la investigación, y sobre las sumas donadas al mismo efecto.

Este instrumento, que ha entrado en vigencia a partir de su sanción en enero de 1970, ha comenzado a ser aplicado recientemente debido a la falta de imple-

mentación inmediata de sus mecanismos. Su evaluación es por el momento imposible, pero es importante destacar que dadas las experiencias internacionales existentes convendría realizar un análisis de los resultados de su aplicación en otros países a la luz de la situación argentina, tratando de que no se transforme en un canal de evasión impositiva. Por otra parte, —según su formulación actual aparece demasiado laxa en sus especificaciones tanto en lo que concierne a definir el interés nacional, como en su contenido técnico-científico— siendo necesario determinar con mayor precisión las áreas de promoción que comprende, vinculándolas claramente a las estrategias de desarrollo del sector. Yendo más lejos, su necesaria modificación debe encararse en el contexto del conjunto de instrumentos de política tecnológica, previendo la posible creación de un Fondo de Desarrollo que permita la financiación de operaciones concertadas de investigación entre el sistema productivo y el científico-técnico.

### 2.1.3. Valorización de la creación interna. Régimen de Crédito para prototipos.

Los conocimientos generados en el país necesitan un importante apoyo para su transformación tecnológica que los haga utilizables por la sociedad.

En la Argentina ha sido diseñado un único instrumento que contribuye a esta finalidad.

La reglamentación de préstamos especiales para la financiación de prototipos de bienes de capital, ha sido aprobada por resolución del Banco Nacional de Desarrollo.

El objetivo consiste en lograr el “desarrollo de las industrias productoras de bienes de capital posibilitando la realización de prototipos y/o la gestión inicial de producción en el país de bienes de capital de origen extranjero bajo licencias”.

Los beneficiarios son empresas industriales ya instaladas, que deben ajustarse a un conjunto de requisitos de antigüedad, capacidad técnica, económica y financiera, que no están taxativamente determinados, sino que son fijados en cada caso a juicio de la autoridad de aplicación.

Los mecanismos previstos consisten en créditos especiales cuyo límite máximo está fijado en diez veces el costo unitario de producción inicial, o el 20% del capital de la firma solicitante.

El contenido científico-tecnológico abarca todos los bienes de capital que representen un avance tecnológico con relación a lo existente en el país en tal materia, y en especial los que sean “considerados como de necesidad o conveniencia en estudios realizados por organismos nacionales o en colaboración con organismos internacionales, y los que se refieren a bienes de capital de avanzada técnica y de reconocida eficiencia, ya construidos en otros países”. Se exceptúan las ramas de la producción de automotores, tractores, aeronaves, embarcaciones, locomotoras y vagones ferroviarios.

La norma no tiene una correspondencia adecuada entre los objetivos de la política de desarrollo y su aplicación, cuya modalidad resulta discrecional. En efecto, cuáles son los criterios de avance o modernidad de los proyectos; cómo se determina la capacidad técnica y los restantes requisitos exigibles a los presentantes. Por otra parte se supone que el costo de comprar licencias y el riesgo de desarrollar prototipos es igual, y se inhibe a las empresas pequeñas y medianas para emprender proyectos ambiciosos por los límites establecidos a los montos de los créditos.

#### 2.1.4. Incorporación de la creación al proceso productivo.

##### Régimen de compras nacional.

Son los instrumentos que hemos definido como las acciones capaces de permitir que la creación sea transformada en una realización práctica.

En la Argentina no existen mecanismos que otorguen a las empresas capital de riesgo para la introducción de innovaciones en la producción. Solamente, de manera indirecta, la regulación del poder de compra del Estado contribuye al logro de esta finalidad.

El régimen de compras nacionales se origina en el decreto ley 5.340, del 1º de julio de 1963 y que establece normas orgánicas en la materia.

Con anterioridad, por el decreto 36.506/48 que reglamentó las compra-ventas y contrataciones del Estado, se acordaron preferencias a la industria nacional contemplando dos situaciones: a) la cotización igualitaria de bienes nacionales y extranjeros, debiendo adoptarse por los primeros, b) las "situaciones excepcionales en que por razones superiores de orden económico debe propenderse al sostenimiento o estímulo de la industria argentina". Igualmente algunas empresas autárquicas tales como la Empresa de Ferrocarriles del Estado Argentino (E.F.E.A.), incluyen en sus estatutos preferencias para la provisión de bienes nacionales.

En la primera etapa, el ya mencionado decreto-ley 5.340 de "preferencia de la industria nacional por la administración pública, reparticiones oficiales, empresas del Estado", llamado régimen de Compre Argentino, tiene como objetivo la promoción de la industria nacional. Son beneficiarios los productores ubicados en el país cuya producción sea considerada de origen nacional, para lo cual la ley determina los requisitos que deben cumplimentar los materiales, mercaderías o productos.

El mecanismo previsto considera a este régimen de orden público, por lo que serán nulos todos los contratos que contravengan el mismo. Por lo tanto, es de aplicación obligatoria para la "administración pública, las dependencias, reparticiones o entidades autárquicas, autónomas o descentralizadas, las empresas concesionarias de servicios públicos y las empresas del Estado", así como para "los que celebran contratos de obras o de servicios con la administración públi-

ca, las dependencias, reparticiones o entidades autárquicas, autónomas o descentralizadas y las empresas del Estado”.

El contenido científico-tecnológico no es tenido en cuenta explícitamente en absoluto. La única condición de preferencia es que el precio sea razonable, y se establece la forma de determinarlo para su comparación internacional.

La autoridad de aplicación es la Secretaría de Industria y Minería y se crea en jurisdicción del Ministerio de Economía una Comisión Asesora Honoraria integrada por representantes de organismos del Estado y de la actividad privada, que interviene en el cumplimiento de este régimen, así como en la autorización de importaciones en los casos de excepción vinculados al mismo.

En la segunda etapa, la ley 18.875, sancionada el 23 de diciembre de 1970 designada como de “Compre Nacional”, establece disposiciones complementarias del régimen anterior para normalizar la utilización de la capacidad de compra que concentra en su poder el Estado. En efecto, al sector público le corresponde en 1969 el 41% de la inversión total, equivalente al 9.3% del producto bruto interno. El mensaje de elevación del proyecto al Poder Ejecutivo señala su “profunda incidencia sobre la economía del país, en particular sobre el sector industrial, la construcción y los servicios de ingeniería y consultoría”. Aparecen aspectos científico-tecnológicos que veremos más adelante.

El objetivo consiste en:

- a) Efectivizar, en la jurisdicción del Estado, una política de adquisición de bienes de producción nacional con la finalidad de:
  - Promover la expansión del mercado interno;
  - Incrementar nuevas inversiones;
  - Contribuir a una demanda sostenida y creciente para las actividades empresarias y profesionales del país;
  - Incrementar la capacidad negociadora frente a las fuentes de crédito internacional, adecuándolos y movilizándolos hacia la construcción y el desarrollo de la capacidad productiva nacional y el mercado interno.
- b) Contratar con profesionales y firmas consultoras locales:
  - Son beneficiarios, “conforme al principio de la realidad económica”:
    - Empresas industriales locales de capital interno, con radicación efectiva de la dirección.
    - Empresas constructoras locales o proveedoras de obras y servicios locales, con la dirección efectivamente radicada en el país y capacidad de ejecución acreditada.
    - Profesionales y firmas consultoras de ingeniería y servicios con capacidad técnica local de ejecución acreditada.
    - Profesionales y firmas consultoras de ingeniería y servicios con capacidad técnica local de ejecución acreditada.

Se podrá exceptuar la adquisición y contratación de bienes, obras y servicios para la defensa nacional.

El mecanismo es de aplicación estricta para las sociedades del Estado,

cuando éste sea titular de la mayoría de capital, inclusive las de economía mixta. Consiste en la obligación de elegir preferentemente la utilización de bienes y servicios que puedan ser abastecidos por la industria nacional o desarrollados por ella, cuando constituyan una alternativa viable. Se considera tal, aquella que cumpla la función deseada en un nivel tecnológico similar y en condiciones satisfactorias de calidad, además de un precio razonable.

Se establece la obligación de no admitir créditos del exterior para estudios de factibilidad atados a la importación de consultoría extranjera.

Es importante destacar que además de la obligación de contratar, la ley establece la necesidad de “compensar las desigualdades de acceso al crédito y a los avales que se pudieran producir entre las empresas locales de capital interno y las locales de capital externo”.

La componente científica y tecnológica se establece a nivel de proyectos —y dentro de las exigencias de calidad y de costos— para lo cual es necesario “planear, proyectar y diseñar para lo argentino, siendo esencial la adecuación de la programación y de la magnitud de los proyectos a la capacidad de ejecución existente de oferta de bienes, de obras y de servicios”.

“Los servicios de ingeniería y de consultoría se contratarán con profesionales o firmas locales”, señalándose<sup>8</sup> “en lo atinente al área de los servicios de ingeniería y de consultoría, se debe tener presente que en la época actual se reconoce en forma creciente que el desarrollo de un país no sólo reside en su acumulación de capital físico, sino, tal vez en mayor medida, en la densidad de su capital intangible dado por el entrenamiento, los conocimientos, la experiencia y la capacidad de decisión y organización de sus profesionales y técnicos. A diferencia del capital físico y de los conocimientos abstractos que puedan adquirirse en el exterior, este tipo de capital no es transferible en forma instantánea, sino que debe ser formado internamente y demanda largos años de esfuerzos acumulativos por parte de la sociedad”.

La importancia de este instrumento vinculado al rol motor que pueden y deben jugar las empresas del Estado en la generación de una demanda tecnológica nacional debe ser objeto de análisis especial en los países en desarrollo. Su modalidad de aplicación en la Argentina y el comportamiento de las empresas del sector público en su política de compras e inversión aún no han sido estudiados.

### 2.1.5. Regulación del uso de la tecnología externa.

Como ya se ha señalado, el proceso de industrialización se realizó en la Argentina con un componente muy importante de tecnología externa.

La selección y el control de su acceso no fue reglamentado, y solamente cuando la dimensión de la dependencia financiera que produjo (alcanzó a 90

---

8) Mensaje de elevación de la ley al Poder Ejecutivo para su aprobación.

millones de dólares en 1968, aumentando a 120 millones en 1971<sup>9)</sup> y otras características negativas del proceso fueron mejor conocidas, se planteó la necesidad de crear la legislación correspondiente.

La ley 19.231, sancionada el 10 de septiembre de 1971, a propuesta del Ministerio de Industria, Comercio y Minería de la Nación, crea el Registro Nacional de Contratos de Licencias y Transferencia de Tecnología.

Su objetivo es la evaluación y control del acceso de la tecnología extranjera al país, tanto de su naturaleza y característica, como de las condiciones de compra de la misma.

Está dirigida a "las personas o entidades domiciliadas en el país que estén obligadas a efectuar pagos o a proporcionar cualquier otra clase de contraprestación a personas residentes en el extranjero o a entidades del exterior, con referencia a:

- a) La concesión del uso y la explotación de marcas de fábrica.
- b) La concesión del uso y la explotación de patentes de invención.
- c) La concesión del uso y la explotación de diseños y modelos industriales en cuanto sean de valor determinable.
- d) La provisión de conocimientos técnicos mediante planos, diagramas, modelos, instrucciones, formulaciones, especificaciones, formación y capacitación de personal y otras modalidades.
- e) La provisión de la ingeniería de detalle para la ejecución de instalaciones o la fabricación de productos.
- f) La asesoría técnica ocasional, periódica o permanente.

El mecanismo utilizado es la inscripción obligatoria de los actos arriba mencionados, a efectos de poder obtener la autorización del Banco Central de la República Argentina para realizar pagos al exterior. La inscripción podrá denegarse:

- a) Cuando el objeto del acto se refiere a la utilización en un producto nacional de marca extranjera o de una marca nacional cuyo titular sea una persona residente en el extranjero o entidad del exterior, sin que medie innovación o aporte tecnológico.
- b) Cuando el objeto del acto involucre la importación de tecnología de un nivel probadamente obtenible en el país;
- c) Cuando el precio o la contraprestación no guarden relación con la licencia contratada o la tecnología transferida;
- d) Cuando se otorguen derechos que permitan directa o indirectamente regular o alternar la producción, la distribución, la comercialización, la inversión, la investigación o el desarrollo tecnológico nacional;
- e) Cuando se establezca la obligación de adquirir equipos o materias primas de un origen determinado y fuera del país;

---

9) Según datos del Banco Central los primeros y del Registro de Contratos de Licencias y Transferencia de Tecnología los segundos. El gasto para 1968 equivale a 1,5 a 2 veces la inversión total del mismo año en ciencia y técnica. Para 1971 la relación es aún más desfavorable.

- f) Cuando se establezca la prohibición de exportar o la de vender con destino a la exportación los productos nacionales, así como la de supeditar el derecho de venta a autorizaciones del exterior o de algún modo se limite o regule la exportación;
- g) Cuando se establezca la exigencia de ceder, a título oneroso o gratuito, las patentes, marcas de fábrica, innovaciones o mejoras que hayan podido obtenerse en el país con relación a la licencia contratada o a la tecnología transferida;
- h) Cuando se impongan precios de venta o reventa para la producción nacional;
- i) Cuando se prorroguen en favor de tribunales extranjeros el conocimiento y resolución de las causas que puedan originarse por su interpretación o cumplimiento, las que deberán someterse a los tribunales nacionales que en razón de la materia corresponda.

El gobierno nacional podrá fijar por sectores, por actividades o bienes específicos, un porcentaje máximo al que se ajustarán los pagos o las contraprestaciones que deban proporcionar los compradores de tecnología.

Se fija plazo hasta el 1º de enero de 1974 para la vigencia de los contratos preexistentes que no cumplimenten los requisitos establecidos.

El contenido científico-tecnológico de la transferencia incluye, en iguales condiciones, todo tipo de conocimientos en la categoría objeto de atención de la ley.

La autoridad de aplicación<sup>10</sup> es el Ministerio de Industria y Minería dentro de cuyo ámbito y bajo la dependencia de la Subsecretaría de Industria funciona una Comisión Asesora integrada por representantes de la Subsecretaría de Ciencia y Técnica, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, del Banco Nacional de Desarrollo y del Banco Central de la República Argentina. El Instituto Nacional de Tecnología Industrial tendrá a su cargo la operación del registro, incluidos el examen y la evaluación de las solicitudes, debiendo producir un informe técnico para ser considerado por la Comisión Asesora.

Para el desempeño de las funciones inherentes al Registro el I.N.T.I. establecerá los órganos correspondientes de características administrativas y técnicas, incluyendo estas últimas la realización de "diagnósticos globales referentes a las características del comercio de tecnología y a las actividades de investigación y desarrollo en la industria; de elaborar estadísticas sobre la base de la información obtenida con las inscripciones que realice el Registro y de cooperar, con los organismos oficiales que correspondiera, a la formulación de propuestas de política industrial estatal relativas al comercio de tecnología".

## 2.2. LOS INSTRUMENTOS INDIRECTOS

Los principales dispositivos legales y los documentos y acciones de la política global de desarrollo del país que implican una decisión tecnológica forman

10) D. 6.187 — 22 — XII — 71.

un conjunto amplio que pueda detectarse a partir de la consideración que siendo el sistema productivo consumidor de tecnología, las medidas de promoción de la producción, necesariamente, tienen implicancias tecnológicas.

Nos detendremos únicamente en el análisis de dos de los instrumentos reguladores del desarrollo del sector productivo del país: el régimen de promoción industrial y el de inversiones extranjeras.

### 2.2.1. Régimen de promoción industrial

La primera legislación de fomento integral de la actividad industrial se dictó en la Argentina en 1944. Con anterioridad existe un importante estudio legislativo realizado en 1922, que no alcanzó la sanción legal.

Desde 1944 hasta la fecha, el ordenamiento del régimen de promoción industrial ha sido objeto de cuatro leyes.

Ellas son: 1) la 14.630 de junio de 1944, 2) la 14.781 de febrero de 1959, 3) la 18.587 de febrero de 1970 y 4) la 19.904 de octubre de 1972. A continuación se enumeran sucintamente la finalidad que persigue, los beneficiarios a quienes se dirigen y los beneficios que se otorgan en cada una de ellas.

#### FINALIDAD

- 1.— Amparo de los factores de la producción.
- 2.— Seguridad al desarrollo integral y armónico de la producción industrial.
  - \* equilibrio balance de pagos
  - \* aprovechamiento recursos naturales
  - \* descentralización
  - \* perfeccionamiento, ampliación y diversificación
  - \* promoción tecnológica en la fabricación
  - \* necesidades defensa
- 3.— Promoción de nuevas actividades industriales, expansión y perfeccionamiento de las existentes
  - \* incrementar el producto generado por el sector industrial
  - \* mejorar el nivel de vida a través de una mayor productividad que redunde en mejores precios industriales
  - \* alcanzar y mantener niveles de pleno empleo
  - \* descentralización geográfica
  - \* expansión y fortalecimiento de la posición competitiva de la empresa nacional pública y privada
  - \* desarrollo de industria no instaladas de defensa y seguridad
  - \* resolver el estrangulamiento del sector externo
  - \* desarrollar tecnología nacional y mejorar las condiciones de receptividad de la externa.



- \* posibilitar la rentabilidad del capital compatible con tasas de inversión necesarias al incremento del producto
  - \* canalizar las utilidades y flujos de amortización hacia inversiones para el crecimiento y actualización tecnológica.
- 4.— Desarrollo de nuevas actividades y áreas geográficas industriales, expansión, consolidación, modernización y reestructuración de la industria existente y la descentralización geográfica-industrial. A los objetivos anteriores se agregan:
- \* promover la instalación de industrias con tecnologías avanzadas.
  - \* apoyar la expansión y el fortalecimiento de la pequeña y mediana industria
  - \* fomentar nuevas áreas geográficas industriales
  - \* apoyar las instalaciones industriales en zonas de frontera.
  - \* promover la concentración y la fusión de empresas

### BENEFICIARIOS

- 1.— Industria "Interés Nacional"
- \* emplean 100% de materia prima nacional y su producción se destina al mercado interno<sup>11</sup>
  - \* producen artículos de primera necesidad
  - \* interesan a la defensa nacional.
- 2.— Empresas existentes o que se establezcan en el país.
- 3.— Empresas unipersonales y sociedades constituidas en el país que tengan domicilio legal y asiento principal de sus negocios en el territorio nacional.

### BENEFICIOS

- 1.— Limitación importación de productos elaborados en el país.
- \* Facilidades cambiarias y desgravación aduanera
  - \* subsidios para industria de defensa
  - \* Prioridad combustible, energía, suministro materia prima, otorgamiento de divisas.
- 2.— \* Liberación derechos y adicionales aduaneros para la importación de maquinaria y equipos que la industria nacional no está en condiciones de proveer

---

11) El decreto 18.848 — 45 estableció que serían incluidas igualmente las industrias que emplearan productos secundarios importados, incorporados o adicionales al básico o accesorios de origen importado.

- \* imposición de derechos aduaneros, aumento de los existentes o aplicación de recargos cambiarios a la importación que pueda afectar el desarrollo de la industria nacional
- \* suspensión o limitación de importaciones de productos que se produzcan en el país
- \* créditos de financiación industrial
- \* preferencias para el suministro de materias primas, combustibles, energía y transporte
- \* preferencia en las compras por organismos del Estado
- \* desgravación impositiva.

3.— Los mecanismos anteriores, más:

- \* fomento de parques industriales en polos de desarrollo
- \* participación del Estado en la capitalización de las unidades productivas
- \* fomento de la investigación y desarrollo, brindar asistencia técnica y reglamentar la introducción de tecnología.

4.— Los mecanismos anteriores más medidas de política económica generales y particulares.

Entre las últimas se otorga al Poder Ejecutivo la facultad de disponer aportes directos del Estado, no reembolsables, destinados a cubrir hasta el 50% de los gastos en investigación básica y aplicada, en especial a las empresas locales de capital interno.

La autoridad de aplicación del régimen de promoción industrial ha estado radicada en torno al organismo responsable de la política industrial, con algunas variantes durante el período. Ha sido asistido en general por una Comisión Asesora o Consejo Nacional de Promoción Industrial, integrado por representantes de Ministerios y Secretarías de Estado, y representantes empresario y laboral.

Analizando las finalidades de la ley establecidas en el tiempo puede concluirse que, hasta las postulaciones muy recientes, la importancia de la tecnología como componente del proceso de industrialización no está presente.

La ley 14.781 de 1959, fija entre sus objetivos la promoción tecnológica en la fabricación, pero se acepta implícitamente que la tecnología se obtiene externamente, como se refleja en las medidas que la ley propone.

La ley 14.781 de febrero de 1970 explicita la necesidad de desarrollar tecnología nacional y mejorar las condiciones de receptividad de la externa.

La creación en 1971 del Registro de Contratos de Licencias y Transferencia al país de tecnología, satisface la segunda parte de este objetivo. En cuanto a la primera, la ley 19.904, de octubre de 1972, propone el apoyo mediante financiación a fondo perdido del Estado, de hasta el 50% de los gastos de investigación de las empresas.

Esta medida no ha sido aún reglamentada, aunque su aplicación podría realizarse para casos particulares, en forma independiente.

## 2.2.2. Radicación de capitales extranjeros.

Hasta 1953 no existió en el país un régimen especial y orgánico para la radicación de capitales extranjeros y radicación de industrias extranjeras. Entre 1943 y 1948 el Banco Central dictó disposiciones y realizó el estudio económico financiero de las inversiones extranjeras y en 1948 se estableció su fiscalización por parte de la Comisión Nacional de Radicación de Industrias.<sup>12</sup> Su finalidad fue facilitar y promover la radicación de industrias mediante una evaluación y selección de las mismas.

El régimen de radicación e inversiones de capital extranjero tiene cuatro etapas.

La ley 14.222, sancionada en 1953, tiene como objetivo atraer la radicación de inversiones extranjeras protegiendo asimismo la industria nacional.

Los beneficiarios eran todos los "capitales procedentes del extranjero que se incorporen al país para invertirse en la industria y la minería", los que debían inscribirse en un Registro Nacional, que se creó a tal efecto.

Los mecanismos de promoción diseñados se clasifican en: 1) beneficios para su ingreso; 2) carácter que se les asigna luego de ingresados; 3) forma de repatriación del capital y transferencia de sus utilidades.

Se establecen para ello la exención de impuestos aduaneros y la posibilidad de ser declarados de interés nacional, lo que les permite acogerse además a las leyes existentes de promoción industrial. Una vez ingresados, los capitales extranjeros quedaban equiparados a los capitales nacionales.

Mediante el sistema de repatriación se trató de evitar las inversiones a corto plazo, fijando para su retiro un plazo mínimo de diez años, a partir de los cuales sólo podría remitirse al exterior en cuotas del 10% al 20% del capital, según las condiciones estipuladas. Las remesas de utilidades no podrán superar el 8% anual sobre las utilidades líquidas, libres de gravámenes.

El contenido científico-tecnológico es explícitamente inexistente, especificándose únicamente que "las maquinarias y equipos deben ser nuevos o hallarse en perfecto estado de conservación y responder a sistemas modernos".

La ley no derogó el D. 3.347 de radicación de industrias, y la autoridad de aplicación fue la misma Comisión Nacional Pre-existente, hasta que sus funciones pasaron a ser ejercidas directamente por el Ministerio de Comercio e Industria en 1956.

En diciembre de 1958, se sancionó la ley 14.780. Su objetivo es "la promoción de nuevas actividades productivas y la ampliación o perfeccionamiento de las existentes, necesarias para el desarrollo económico nacional", coincidente con el definido para la promoción industrial.

La incorporación del capital extranjero podrá efectuarse en divisas, máquinas, equipos e instalaciones, repuestos, materias primas y otras formas de aportes, necesarios para el normal desenvolvimiento de las actividades a desarrollar.

---

12) D. 3.347 — 48.

Se dará preferencia a la elaboración de materias primas para la industria con utilización de recursos naturales nacionales, y a la producción de bienes de capital y de utilización intermedia” que contribuyan a la mejor evolución de la economía nacional sobre la base de su instalación en el interior; y del desarrollo o integración de las economías regionales.

Se considera igualmente dentro del régimen de preferencia a los capitales y técnicas que se asocien al capital nacional, así como a los que se comprometan a reinvertir sus utilidades en el país.

Los mecanismos de promoción previstos son la liberación de derechos aduaneros, del régimen impositivo y cambiario, tratamiento crediticio, inclusión en el régimen de promoción y fomento de la industria, libertad de remisión de utilidades al exterior y repatriación del capital invertido. En estos dos últimos aspectos la ley es de una mayor liberalidad económica que su antecesora, no poniendo límites de monto a la remisión de utilidades ni de mínimos de tiempo previos a la repatriación del capital, con lo que se posibilita la inversión de corto plazo, con sus consecuencias negativas para la balanza de pagos y otros.

La ley de inversiones extranjeras, como se la llamó, está estrechamente vinculada con la correspondiente de promoción industrial, lo que se señala específicamente en ésta última.<sup>13</sup> Al igual que en ella, no se establece ninguna precisión sobre el contenido tecnológico de las radicaciones industriales.

En 1970, la ley de promoción industrial 18.587, ya analizada, deroga este régimen, reemplazándolo por disposiciones de su artículo 6°.

Se preferirían aquellas radicaciones que se asocien al capital nacional existente o a crearse y a quienes se comprometan a reinvertir en el país.

Los beneficios otorgados consisten en la libre transferencia de las ganancias y la repatriación del capital sin sujeción a otras cláusulas que no sean las contractualmente estipuladas. El capital extranjero sigue siendo equiparado al capital nacional, luego de radicado, lo que le da derecho a gozar de todos sus beneficios. La incorporación de capital extranjero podrá efectuarse en divisas, tecnología, bienes de capital y sus repuestos.

En julio de 1971, la ley 19.151 deroga dicho artículo y establece el actual régimen de inversiones de capital extranjero.

Se mantiene los objetivos de la legislación anterior, señalándose la necesidad de “adecuar nuestra organización industrial a las condiciones requeridas por una competencia internacional fundada en métodos de producción de avanzada técnica”, agregándose que se dará preferencia a las propuestas que mejor favorezcan el avance tecnológico argentino.

Será beneficiario el capital extranjero preferentemente cuando se asocie con el nacional y mediante autorización que se otorgará cuando contribuyan al logro de objetivos de orden económico, financiero y de localización. Entre ellos

---

13) Mensaje de elevación para su aprobación al Poder Ejecutivo.

figura asimismo la incorporación de moderna tecnología y la participación del país en su desarrollo posterior y la mayor utilización de técnicos y profesionales argentinos. Se establece la obligación de emplear en las áreas de dirección, técnica y profesional, un porcentaje mínimo promedio del 85% de argentinos.

El capital extranjero, luego de radicado, sigue siendo homologado al capital nacional y goza de los mismos derechos. Se limita la utilización del crédito bancario interno al de corto plazo o de evolución hasta un máximo equivalente al 50% del capital registrado más las reservas acumuladas.

### 3. UTILIZACION DE LOS INSTRUMENTOS DE POLITICA TECNOLOGICA Y MODALIDAD DE LA TRANSFERENCIA

#### 3.1. ALGUNA EVIDENCIA EMPIRICA DE LA UTILIZACION DE LOS INSTRUMENTOS DE POLITICA TECNOLOGICA.

Como dijéramos anteriormente el proceso de industrialización en nuestro país ha estado asociado siempre a la importación de tecnología.

No vamos a analizar en este trabajo las distintas etapas y características de este proceso, así como el marco general en que se realiza el comercio de tecnología entre los países altamente industrializados en que se produce y que constituyen los vendedores y los usuarios de países en desarrollo. Estudios como los de Alberto Sánchez Crespo,<sup>14</sup> Oxman y Sagasti<sup>15</sup> y Constantino Vaitzos,<sup>16</sup> entre otros, contienen una conceptualización suficiente en la que se inserta la evidencia empírica que aquí presentamos.

La primera etapa del proceso industrial argentino, correspondiente a la sustitución de bienes de consumo, se agota en la década del cincuenta, a partir de la cual se comienza la profundización de la sustitución de importaciones correspondiente a la etapa de producción nacional de bienes intermedios y de capital.

Los requerimientos de tecnologías más complejas que plantea esta estrategia son satisfechos mediante las radicaciones de capital extranjero y las importaciones de las empresas que contienen implícitamente tecnología incorporada en maquinarias y equipos, o bien por los contratos de licencias, asistencia técnica y servicios que constituyen compras explícitas de tecnología.

Veremos como se han comportado en la Argentina los instrumentos correspondientes de importación implícita de tecnología, así como los valores alcanzados, la distribución y las características de la importación explícita o comercio de tecnología.

---

14) Sánchez Crespo, "Esbozo del desarrollo industrial..." Ob. citada.

15) Oxman y Sagasti, "La transferencia de tecnología..." Ob. citada, contiene bibliografía.

16) Vaitzos, Constantine, "The process of commercialization of technology in the Andean Pact", Lima, 1971.

### 3.2. COMPORTAMIENTO DE LOS REGIMENES DE PROMOCION INDUSTRIAL Y DE RADICACION DE INVERSIONES EXTRANJERAS

Analizaremos los resultados de la utilización de los regímenes de promoción industrial y de radicación de inversiones extranjeras en el período comprendido entre 1958 y 1969.

La ley N° 14.781, de promoción industrial, no fue reglamentada en forma total sino parcialmente a través de decretos que establecían el carácter de interés nacional de ciertas ramas industriales (siderurgia, petroquímica y celulosa) o regiones geográficas, además de los sectores forestal y pesquero, entre otros.

Mediante el decreto N° 5338 de 1963 se unificaron los regímenes particulares y su modificatorio, el N° 3113 de 1964, mejoró la técnica legal aplicable e introdujo la intervención del Consejo Nacional de Desarrollo para coordinar la política de promoción industrial con las prioridades establecidas en el Plan Nacional. Este decreto se autodenominó de "promoción industrial". Varios decretos especiales promueven determinadas actividades, como minería o agricultura, además de regiones particulares.

El decreto N° 5339, de 1963, estableció condiciones para otorgar prioridad de equipamiento para la instalación o ampliación de plantas industriales.

La evolución anual del monto de las inversiones acogidas a los regímenes promocionales en el período considerado, se consigna en el Cuadro N° 1, mientras el Cuadro N° 2 muestra la distribución, porcentual de las mismas.

CUADRO N° 1 EVOLUCION ANUAL DE LAS INVERSIONES ACOGIDAS A LOS REGIMENES PROMOCIONALES, Millones de U.S. \$, 1958/59

| Año          | Ley<br>14.780 | Decreto<br>3113/64 | Decreto<br>5339/63 | Decretos<br>Especiales | Total          |
|--------------|---------------|--------------------|--------------------|------------------------|----------------|
| 1958         | 14,4          | —                  | —                  | —                      | 14,4           |
| 1959         | 220,0         | —                  | —                  | —                      | 220,0          |
| 1960         | 111,7         | —                  | —                  | 10,4                   | 122,1          |
| 1961         | 133,3         | —                  | —                  | 0,2                    | 133,5          |
| 1962         | 85,7          | 3,0                | —                  | 18,9                   | 107,6          |
| 1963         | 34,6          | 28,5               | 0,6                | 31,4                   | 95,1           |
| 1964         | 33,7          | 2,3                | 6,7                | 0,0                    | 42,7           |
| 1965         | 6,3           | 7,1                | 10,3               | 0,4                    | 24,1           |
| 1966         | 2,5           | —                  | 20,4               | 9,8                    | 32,7           |
| 1967         | 13,2          | 13,9               | 43,4               | 3,0                    | 73,5           |
| 1968         | 32,1          | 37,0               | 72,0               | 10,9                   | 152,0          |
| 1969         | 56,9          | 7,4                | 93,2               | 40,4                   | 197,9          |
| <b>TOTAL</b> | <b>744,4</b>  | <b>99,2</b>        | <b>246,6</b>       | <b>125,4</b>           | <b>1.215,6</b> |

FUENTE: Ministerio de Economía y Trabajo — Informe Económico.

CUADRO N° 2 DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS INVERSIONES SEGUN EL REGIMEN PROMOCIONAL, años 1958/69.

| Año          | Ley<br>14.780 | Decreto<br>3113/64 y<br>similares | Decreto<br>5339/63 | Decretos<br>Especiales | Total        |
|--------------|---------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------|--------------|
| 1958         | 100,0         | —                                 | —                  | —                      | 100,0        |
| 1959         | 100,0         | —                                 | —                  | —                      | 100,0        |
| 1960         | 100,0         | —                                 | —                  | —                      | 100,0        |
| 1961         | 100,0         | —                                 | —                  | —                      | 100,0        |
| 1962         | 79,6          | 2,8                               | —                  | 17,6                   | 100,0        |
| 1963         | 36,4          | 30,0                              | 0,6                | 33,0                   | 100,0        |
| 1964         | 78,9          | 5,4                               | 15,7               | —                      | 100,0        |
| 1965         | 26,1          | 29,5                              | 42,7               | 1,7                    | 100,0        |
| 1966         | 7,6           | —                                 | 62,4               | 30,0                   | 100,0        |
| 1967         | 18,0          | 18,9                              | 59,0               | 4,1                    | 100,0        |
| 1968         | 21,1          | 24,3                              | 47,4               | 7,2                    | 100,0        |
| 1969         | 28,8          | 3,7                               | 47,1               | 20,4                   | 100,0        |
| <b>TOTAL</b> | <b>61,2</b>   | <b>8,2</b>                        | <b>20,3</b>        | <b>10,3</b>            | <b>100,0</b> |

FUENTE: Dirección Nacional de Estudios Industriales en base a datos del Ministerio de Economía y Trabajo.

La distribución de las inversiones según los instrumentos utilizados muestra una gran preponderancia del régimen de la Ley N° 14.780 de radicación de capitales extranjeros, que alcanza al 61,2%. Le sigue en importancia el régimen de prioridad de equipamiento con el 20,3% de las operaciones aprobadas en el período, representando sólo el 8,3% el régimen del Decreto N° 3113/64 de "promoción industrial". Esta cifra adquiere toda su importancia si se considera que ella incluye los regímenes especiales originariamente establecidos para siderurgia, petroquímica y celulosa.

La gran masa de inversiones recibida, a través de los regímenes de promoción, corresponde evidentemente al capital extranjero. Su desigual distribución en el tiempo es un fenómeno cuya investigación interesa realizar. Sólo en 1962 comienza a ser utilizado el régimen de promoción industrial. A partir de entonces, con excepción de éste primer año y de 1964 en que no alcanza el 22%, el resto del período oscila entre el 63,6% y el 92,4%. El monto total de las inversiones acogidas a los regímenes promocionales es además, sensiblemente más bajo que en el período 1959—61 y hasta del año 1962. La actitud del país frente al capital extranjero reflejada por su política económica, así como la mejor utilización de la capacidad instalada o la saturación existente en ciertas áreas, son algunos de los aspectos cuya incidencia suponemos que es significativa.

La participación de las inversiones acogidas a regímenes promocionales en la inversión total realizada en el país en ese período es muy baja. Considerando para su comparación, las inversiones en bienes durables de producción (equipos y material de transporte) según los datos del Banco Central de la República Argentina<sup>17</sup> salvo el año 1959 en que representan el 27,4% y corresponde a la inversión total más baja del período, en los años restantes oscila entre el 10,4% y el 1,6% (cf. Cuadro N° 3). Se hace evidente que los regímenes promocionales por sí mismos son insuficientes para provocar la inversión.

CUADRO N° 3 PARTICIPACION DE LA INVERSION TOTAL DE LAS  
INVERSIONES ACOGIDAS A REGIMENES PROMOCIONALES,  
en miles de millones de Pesos m/n de 1960

| Año  | Inversiones acogidas<br>a regímenes<br>promocionales<br>(A) | Inversión<br>Total en<br>equipos<br>(B) | Participación<br>porcentual de<br>A/B |
|------|---|---|---------------------------------------|
| 1958 | 1,2   | 75,6                                    | 1,6                                   |
| 1959 | 18,2  | 66,4                                    | 27,4                                  |
| 1960 | 10,1  | 126,0                                   | 8,6                                   |
| 1961 | 11,0  | 154,2                                   | 7,2                                   |
| 1962 | 8,9   | 140,4                                   | 6,3                                   |
| 1963 | 7,9   | 104,9                                   | 7,5                                   |
| 1964 | 3,5   | 113,5                                   | 3,1                                   |
| 1965 | 2,0   | 116,1                                   | 1,7                                   |
| 1966 | 2,7   | 116,0                                   | 2,3                                   |
| 1967 | 6,1   | 120,7                                   | 5,0                                   |
| 1968 | 12,6  | 134,6                                   | 9,3                                   |
| 1969 | 16,4  | 157,3                                   | 10,4                                  |

FUENTE: Dirección Nacional de estadística en base a datos: Inversión total en equipos; Banco Central de la República Argentina, inversiones acogidas a regímenes promocionales; Ministerio de Economía y Trabajo — Informe Económico.

17) "Política Industrial Argentina. Su evolución y perspectivas con la nueva ley de promoción industrial", Secretaría de Estado de Industria y Comercio Interior, mayo de 1971.



El Consejo Nacional de Desarrollo realizó una encuesta a 350 empresas del área del Gran Buenos Aires, para los años 1963, 1964 y 1965, a efectos de determinar los factores que obstaculizan la producción, según las expectativas de las empresas industriales. Los regímenes promocionales eran considerados inadecuados por un porcentaje que oscilaba entre el 1,6% y el 2,4% de las respuestas obtenidas según el año correspondiente y ocupaban el lugar once entre los obstáculos señalados. La retracción económica que afecta la demanda, la competencia de productos nacionales similares, la inestabilidad monetaria, la obtención de fondos fuera y dentro de la empresa ocupaban los primeros lugares para más del 50% de las empresas.

La distribución por sectores y ramas industriales de las inversiones aprobadas (cf. Cuadro N° 4) muestra que para el capital extranjero, química y petroquímica con el 37,0%, material de transporte con el 24,2% y metalurgia con el 24,8%, son las ramas de interés predominante en que se han localizado, abarcando el 88,0% del total correspondiente a la ley de radicación.

En el Cuadro N° 4 que consigna la participación de cada régimen promocional en las inversiones aprobadas por rama del sector productivo, se observa que le corresponde al capital extranjero el 85,0% de las inversiones totales promocionadas en la rama material de transporte, el 82,2% en la de metalurgia, 74,0% en la de construcciones y 73,9% en química y petroquímica.

El régimen de promoción industrial al que se han acogido las empresas nacionales de capital local (aunque también pueden acogerse las empresas extranjeras que realizan radicaciones de capital y seguramente han usado de él) es importante solamente en la actividad de explotación de canteras y minas con el 68,2% y en la rama celulosa y papel con el 51,7%.

En agricultura, caza y pesca se ha hecho uso de regímenes especiales en el 82,5% de los casos y para el resto resultan significativas las inversiones aprobadas en carácter de prioridad de equipamiento (decreto 5339/63) para la elaboración de minerales no metálicos con el 69,0% de la rama, cuero y cauchos con el 63,8%, madera y corcho 52,8%, textiles 49,3% e industrias varias el 59,7%. Corresponden, en general, a ampliaciones de industrias existentes.

Concluyendo, puede afirmarse que el capital extranjero se concentra en sectores dinámicos<sup>18</sup>, con uso de tecnologías complejas y capital intensivo. Su localización en el país significa la adopción por las empresas de los países altamente desarrollados de una estrategia según la cual se substituye su rol tradicional de vendedores de bienes de consumo final, por la descentralización de la producción mediante la instalación de filiales en los países en desarrollo, saltando sus barreras aduaneras y ubicándose al abrigo de sus leyes de protección industrial.

---

18) Verbigracia, la tasa acumulada de crecimiento del volumen físico de producción de la industria química alcanzó el 76 por ciento en el período 1960 — 68, según datos del Banco Central.

**CUADRO N° 4 PARTICIPACION DE CADA RAMA EN LAS INVERSIONES  
APROBADAS EN LOS DISTINTOS REGIMENES  
(Porcentajes)**

| R A M A                                  | Ley<br>14.780 | Decreto<br>3113/64 | Decreto<br>5339/63 | Decretos<br>Especiales | Total        |
|--|---------------|--------------------|--------------------|------------------------|--------------|
| Agricultura, caza y pesca                | 0,6           | 0,2                | 0,4                | 23,3                   | 2,9          |
| Alimentos y bebidas                      | 3,5           | 4,2                | 5,1                | 14,4                   | 5,0          |
| Canteras y minas                         | 0,2           | 3,0                | 0,1                | —                      | 0,4          |
| Química y petroquímica                   | 37,0          | 40,7               | 21,6               | 2,9                    | 30,7         |
| Textiles                                 | 0,9           | 12,2               | 15,8               | 16,8                   | 6,5          |
| Elaboración de minerales no<br>metálicos | 0,7           | 6,3                | 14,8               | 3,7                    | 4,3          |
| Metalurgia                               | 24,8          | 0,2                | 11,0               | 10,0                   | 18,4         |
| Material de transporte                   | 26,2          | 0,1                | 13,2               | 1,7                    | 18,9         |
| Industrias varias                        | 0,5           | 0,2                | 2,6                | 0,5                    | 0,9          |
| Imprenta y publicaciones                 | 0,1           | —                  | 5,3                | 7,4                    | 1,9          |
| Cuero y caucho                           | 0,8           | 0,1                | 4,6                | 0,2                    | 1,5          |
| Celulosa y papel                         | 0,6           | 26,4               | 2,6                | 10,6                   | 4,2          |
| Madera y corcho                          | 0,3           | 3,6                | 2,7                | 0,2                    | 1,0          |
| Construcción                             | 1,6           | 2,8                | 0,1                | 0,8                    | 1,3          |
| Obras y servicios                        | 2,2           | —                  | 0,1                | 7,5                    | 2,1          |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>100,0</b>  | <b>100,0</b>       | <b>100,0</b>       | <b>100,0</b>           | <b>100,0</b> |

FUENTE: Dirección Nacional de Estudios Industriales en base a datos del Ministerio de Economía y Trabajo. Informe Económico.

**CUADRO N° 5 PARTICIPACION DE CADA REGIMEN PROMOCIONAL  
EN LAS INVERSIONES APROBADAS POR SECTOR PRODUCTIVO, Porcentajes**

| R A M A                                  | Ley<br>14.780 | Decreto<br>3113/64 | Decreto<br>5339/63 | Decretos<br>Especiales | Total        |
|--|---------------|--------------------|--------------------|------------------------|--------------|
| Agricultura, caza y pesca                | 13,8          | 0,6                | 3,1                | 82,5                   | 100,0        |
| Alimentos y bebidas                      | 42,9          | 6,7                | 20,7               | 29,7                   | 100,0        |
| Canteras y minas                         | 27,3          | 68,2               | —                  | 4,5                    | 100,0        |
| Química y petroquímica                   | 73,9          | 10,9               | 14,3               | 0,9                    | 100,0        |
| Textiles                                 | 8,5           | 15,4               | 49,3               | 26,8                   | 100,0        |
| Elaboración de minerales no<br>metálicos | 10,4          | 11,7               | 69,0               | 8,9                    | 100,0        |
| Metalurgia                               | 82,2          | 0,1                | 12,1               | 5,6                    | 100,0        |
| Material de transporte                   | 85,0          | 0,1                | 14,0               | 0,9                    | 100,0        |
| Industrias varias                        | 33,0          | 1,8                | 59,7               | 5,5                    | 100,0        |
| Imprentas editoriales                    | 2,2           | —                  | 57,2               | 40,6                   | 100,0        |
| Cuero y caucho                           | 33,9          | 0,6                | 63,8               | 1,7                    | 100,0        |
| Celulosa y papel                         | 9,4           | 51,7               | 12,8               | 26,1                   | 100,0        |
| Madera y corcho                          | 16,8          | 28,8               | 52,8               | 1,6                    | 100,0        |
| Construcción                             | 74,0          | 17,7               | 1,3                | 7,0                    | 100,0        |
| Obras y servicios                        | 62,3          | —                  | 0,8                | 36,9                   | 100,0        |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>61,2</b>   | <b>8,2</b>         | <b>20,2</b>        | <b>10,4</b>            | <b>100,0</b> |

FUENTE: Dirección Nacional de Estudios Industriales en base a datos del Ministerio de Economía y Trabajo — Informe Económico.

### 3.3. ANALISIS DE LOS CONTRATOS DE COMERCIALIZACION DE TECNOLOGIA

El análisis de los contratos de comercialización de tecnología se realiza en base a información provisional del Instituto Nacional de Tecnología Industrial que es la autoridad de aplicación de la ley de transferencia de tecnología al país. Corresponde a aproximadamente 1.400 contratos registrados automáticamente antes del 1° de marzo de 1972. Sin embargo, ellos no constituyen el universo total de contratos existentes a esa fecha. Sería necesario agregar a los mismos algunos presentados posteriormente fuera de término, y las transacciones de compra de

tecnología de importantes empresas del Estado que no fueron presentadas; y cuya significación es muy grande.

Nos limitaremos, por lo tanto, a explorar el universo conocido cuya representatividad puede considerarse alta por la magnitud del mismo.

### 3.3.1. Monto del comercio de tecnología y origen de la compra.

El monto del pago de regalías que nuestro país realiza por la compra de tecnología correspondiente a 1.402 contratos analizados, se ha calculado para el período comprendido entre el 1º de marzo de 1972 (fecha límite de registración automática) y el 31 de diciembre de 1973, período en el cual siguen siendo válidas las condiciones de contratación original. (A partir del mismo, los contratos cuyo plazo de duración siga vigente deberán adaptarse a las normas establecidas por la Ley).

Las formas de pago establecidas consisten en general en una tasa aplicada al valor de la producción de las empresas licenciantes. Sólo el 1% correspondiente a 23 contratos, establece el pago total único y el 4% un monto fijo por períodos. Del resto, el 36% se fija sobre el monto pecuniario bruto, el 35% sobre el monto pecuniario neto y el 24% es un precio determinado por unidad física. La base de cálculo está constituida mayoritariamente por las ventas al distribuidor, situación que representa el 63% de los casos.

La tasa promedio es el 6% aproximadamente. Corresponde igualmente al monto con el 23,73% del total de contratos.

El INTI estima el costo total de la transferencia de tecnología en U.S. \$ 191'655.690, cifra que ajustada a períodos anuales<sup>19</sup> oscila aproximadamente en U.S. \$ 120'000.000. Esta cifra se basa en cálculos de las empresas presentantes, por lo que constituye el monto estimado de regalías a devengar, y no las que efectivamente sean transferidas.

Dicho monto representa el 6,77% de las exportaciones totales de bienes y servicios de 1971, el 38,39% del déficit comercial externo del mismo año y el 2,35% del PBI de 1966<sup>20</sup>. Casi duplica el gasto aprobado para la finalidad ciencia y tecnología del Presupuesto General de la Administración Nacional en 1973 y se aproxima al 20% del total de inversiones extranjeras autorizadas en el período 1959 — 71.<sup>21</sup>

La compra de la tecnología adquirida, según el país de origen de la transacción, se distribuye como sigue:

---

19) Habría que corregir adicionando las regalías que devengan los contratos no registrados y deducir los pagos de réditos incluidos en algunas declaraciones, los que provisoriamente consideramos que se compensan.

20) INTI, "Estudio de los contratos de licencia y transferencia de tecnología con el exterior", primera versión, 1973. Documento de Trabajo.

21) En el período de trece años se aprobaron inversiones por U\$S 662'485.700, según datos de la Dirección Nacional de Inversiones Extranjeras.

CUADRO N° 6 DISTRIBUCION DE LA COMPRA, SEGUN PAIS  
DE ORIGEN DE LA TRANSACCION

|                | MONTOS ESTIMADOS<br>A PAGAR (22 meses) |       | CANTIDAD DE<br>CONTRATOS |       |
|----------------|--|-------|--------------------------|-------|
|                | U.S. \$                                | %     | Nº                       | %     |
| Estados Unidos | 80.887.310                             | 41,99 | 615                      | 41,61 |
| Italia         | 29.917.140                             | 15,58 | 93                       | 6,29  |
| Suiza          | 15.192.210                             | 7,80  | 117                      | 7,96  |
| Francia        | 14.726.780                             | 7,64  | 148                      | 10,01 |
| Alemania       | 12.890.990                             | 6,69  | 166                      | 11,23 |
| Gran Bretaña   | 9.707.770                              | 5,03  | 137                      | 9,27  |
| Panamá         | 7.038.090                              | 3,65  | 20                       | 1,35  |
| Holanda        | 6.153.410                              | 3,18  | 26                       | 1,76  |
| Venezuela      | 3.884.400                              | 2,01  | 4                        | 0,27  |
| Suecia         | 3.062.580                              | 1,58  | 19                       | 1,29  |
| Uruguay        | 2.585.540                              | 1,34  | 5                        | 0,34  |
| Otros países   | 6.590.750                              | 2,43  | 135                      | 8,62  |

FUENTE: INTI, 1972.

Estados Unidos de Norte América con el 41,98% del monto total de regalías estimado, ocupa un lugar de preeminencia coincidente con su situación de dominación continental en esta materia.

Los estudios realizados para el Pacto Andino le asignan el 33,6% en Perú, 44,7% en Chile y 53,0% en Bolivia considerando la frecuencia de contratos según país del concedente. El monto de las regalías que ellos implican da cifras en general más concentradas aún,

CUADRO N° 7 COMPOSICION DE LA COMPRA SEGUN RAMAS INDUSTRIALES  
en U.S. \$, del 1/3/72 al 13/12/73.

|  |                    |       |              |               |
|--|--------------------|-------|--------------|---------------|
| 1. Vehículos y automóviles                               | 36.566.750         | 19,23 | 120          | 8,65          |
| 2. Productos farmacéuticos                               | 23.077.640         | 12,13 | 254          | 18,30         |
| 3. Productos alimenticios y pesca                        | 13.839.400         | 7,28  | 76           | 5,48          |
| 4. Productos metálicos excepto ma-<br>quinaria y equipos | 12.250.980         | 6,44  | 61           | 4,39          |
| 5. Otros productos químicos                              | 9.802.630          | 5,15  | 138          | 9,94          |
| 6. Maquinaria eléctrica                                  | 8.992.760          | 4,72  | 49           | 3,53          |
| 7. Maquinaria no eléctrica                               | 8.784.820          | 4,61  | 152          | 10,95         |
| 8. Ser. Adm. y Contables <sup>1</sup>                    | 7.476.120          | 3,93  | 15           | 1,08          |
| 9. Refinación de petróleo                                | 6.806.950          | 3,57  | 33           | 9,38          |
| 10. Otras Industrias manufactureras                      | 6.614.240          | 3,48  | 67           | 4,83          |
| 11. Tabaco   | 5.740.440          | 3,01  | 20           | 1,44          |
| 12. Manufacturas del caucho                              | 5.491.030          | 2,88  | 14           | 1,00          |
| 13. Construcción   | 4.703.600          | 2,47  | 19           | 1,38          |
| 14. Explotación de minas y canteras                      | 4.470.940          | 2,35  | 13           | 0,95          |
| 15. Metales ferrosos                                     | 4.184.380          | 2,20  | 25           | 1,80          |
| 16. Cosméticos   | 4.184.380          | 2,17  | 39           | 3,53          |
| 17. Equipos de Radio, T.V. y<br>Comunicaciones           | 4.039.180          | 2,12  | 27           | 1,95          |
| 18. Textiles   | 3.262.350          | 1,71  | 41           | 2,95          |
| 19. Productos petroquímicos                              | 2.723.700          | 1,43  | 25           | 1,80          |
| 20. Piedras, arcillas y vidrios                          | 2.684.260          | 1,41  | 25           | 1,80          |
| 21. Aparatos eléctricos de uso<br>doméstico              | 2.533.630          | 1,33  | 21           | 1,51          |
| 22. Equipo electrónico de cálculo y<br>procesamiento     | 2.325.560          | 1,22  | 5            | 0,37          |
| 23. Equipo profesional y científico                      | 2.165.010          | 1,13  | 21           | 1,51          |
| 24. Equipos ferroviarios                                 | 2.035.000          | 1,07  | 25           | 1,80          |
| 25. Prendas de vestir                                    | 1.520.870          | 0,79  | 17           | 1,22          |
| 26. Papel y productos de papel                           | 1.212.260          | 0,63  | 17           | 1,22          |
| 27. Imprentas y editoriales                              | 730.290            | 0,38  | 14           | 1,00          |
| 28. Metales no ferrosos                                  | 403.090            | 0,21  | 11           | 0,79          |
| 29. Productos del cuero                                  | 400.130            | 0,21  | 3            | 0,22          |
| 30. Construcción naval                                   | 340.230            | 0,17  | 6            | 0,43          |
| 31. Otros productos electrónicos                         | 305.840            | 0,16  | 6            | 0,43          |
| 32. Otros materiales de transporte                       | 272.010            | 0,14  | 6            | 0,43          |
| 33. Madera y productos de la madera                      | 197.420            | 0,10  | 8            | 0,57          |
| 34. Electricidad, gas y agua                             | 67.190             | 0,03  | 5            | 0,37          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>190.161.970</b> |       | <b>1.388</b> | <b>100,00</b> |

(1) Incluye tecnología administrativa, contable y de consultoría financiera-económica para empresas de cualquier rama.

FUENTE: INTI, año 1973.

El segundo país en importancia es Italia con el 15,53% que desciende al 6,29% si se considera la cantidad de contratos. Este conjunto contiene importantes transacciones correspondientes al sector transporte, coincidiendo con las inversiones de capital extranjero que fueron analizados en el capítulo anterior. El número reducido de contratos de licencia y su realización con los montos a pagar está indicando la gran dimensión de las empresas concesionarias.

Es importante destacar que los lugares séptimo, noveno y décimo primero están ocupados por países de la región: Panamá, Venezuela, Uruguay, que no son considerados productores de tecnología.

Se trata evidentemente de situaciones de intermediación en que "sub-matrices" de firmas de países desarrollados han sido creadas para aprovechar las ventajas tributarias, aduaneras y de mercado, para la integración de su propia estrategia de producción.

### 3.3.2. La compra de tecnología, su composición y características.

Se utilizará para este análisis información proveniente del INTI, con la apertura por ramas adoptadas por éste, utilizando la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (C.I.I.U.).

La pre-eminencia absoluta corresponde a vehículos y automotores, seguida de productos farmacéuticos. Si se consideran las siete primeras ramas según el orden correspondiente a los pagos a efectuar, vemos que con excepción de productos alimenticios y pesca, coinciden con las áreas de concentración de las radicaciones de capital extranjero acogidas al régimen de promoción: transporte, química, metalurgia. Estas siete ramas representan el 60% de los pagos a devengar.

El carácter de las empresas compradoras de tecnología respecto a la composición de su capital según origen nacional o extranjero se ve en el CUADRO N° 7.

CUADRO N° 8 DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS REGALIAS Y EL NUMERO DE CONTRATOS, SEGUN EMPRESAS CLASIFICADAS POR EL ORIGEN DE SU CAPITAL

| Participación extranjera en el capital de la empresa local | % s/el total de regalías | % s/el total de contratos |
|--|--------------------------|---------------------------|
| 100%   | 18,84                    | 8,86                      |
| 76 — 99%   | 40,88                    | 28,82                     |
| 50 — 75%   | 4,37                     | 4,94                      |
| 26 — 49%   | 3,76                     | 7,31                      |
| 1 — 25%  | 13,56                    | 8,59                      |
| 0%   | 18,59                    | 41,48                     |
| TOTAL  | 100,00                   | 100,00                    |

FUENTE: INTI, año 1973.

Se comprueba que sólo el 19,5% de las empresas que efectúan pagos por compra de tecnología es de capital nacional. El 64,06% tiene una participación mayoritaria de capital extranjero (superior al 50,0%) pudiendo inferirse que en éstas fundamentalmente el centro de decisión es exterior al país.

Sin embargo, es importante remarcar que una participación menor, pero acompañada de la posesión de una tecnología cuya disponibilidad y condiciones de uso (restricciones) pueden ser ejercidas por una firma extranjera, colocan a la firma local en una situación de dependencia, pasando el control real de ésta a la primera.

El contenido de los contratos de transferencia de tecnología es diverso. El 76% de ellos tienen por objeto la introducción en el mercado de nuevos productos e incluyen generalmente el proceso de fabricación. El 12% se refiere a nuevos procesos para la obtención de productos ya existentes, habiendo un resto no especificado.

La importancia de la ingeniería de detalle (74%) se vincula seguramente con la introducción de nuevos procesos en la producción.

La compra de patentes, que alcanza el 59,6% de los contratos, viene acompañada casi siempre de otras formas de compra de conocimientos. Sólo 15 contratos incluyen únicamente patentes por un monto de 1.949.460 dólares (de los cuales sólo 5 contratos corresponden a empresas de capital nacional por un monto de apenas U.S. \$ 42.810).

Los conocimientos vinculados a este comercio se transmiten o bien protegidos por marcas y patentes, o como "Know How" y asistencia técnica. Cada una de estas categorías puede comprarse sola o asociada a cualquiera de las otras, pudiendo además incluirse en el mismo contrato varias modalidades. Por ello, la suma total de las modalidades utilizadas es superior al número de contratos analizados.

La asistencia técnica permanente muestra una forma de atadura del licenciario con el vendedor en casi la mitad de los contratos. Por otra parte, la duración promedio de los contratos es de nueve años y medio, lo que es aparentemente excesivo y puede vincularse a una falta de esfuerzos propios de investigación y desarrollo en el país.



**CUADRO N° 8 DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CONTRATOS DE COMPRA DE TECNOLOGIA SEGUN LAS MODALIDADES DE SU CONTENIDO**

**MODALIDADES**

|   |       |      |
|---|-------|------|
| Marcas  | 827   | 58   |
| Patentes  | 850   | 59,6 |
| Diseños y modelos industriales                  | 349   | 24,0 |
| Planos y diagramas                              | 822   | 58,0 |
| Modelos técnicos                                | 500   | 35,0 |
| Instrucciones y especificaciones                | 1.191 | 84,0 |
| Ingeniería de detalle p/ejecución instalaciones | 349   | 25,0 |
| Ingeniería de detalle p/fabricación productos   | 886   | 49,0 |
| Formación y capacitación de personal            | 713   | 50,0 |
| Asesoría Técnica:                               |       |      |
| Ocasional                                       | 9     | 0,64 |
| Periódica                                       | 344   | 24,0 |
| Permanente                                      | 663   | 47,0 |

FUENTE: Elaborado con datos de INTI, año 1973.

### 3.3.3. Restricciones contractuales

Las características oligopólicas del mercado internacional de tecnología que determinan el gran control que ejercen sobre ésta las empresas vendedoras y la falta de información del comprador,<sup>22</sup> disminuyen su capacidad de negociación frente al vendedor. Ante esta situación, muy a menudo el vendedor fija restricciones al comprador que se vinculan con la exportación de la producción, con la utilización de la tecnología para nuevas plantas o cesión de los conocimientos a terceros, con la obligación de utilizar materias primas o productos intermedios importados, con el control de calidad de la producción o la cantidad de unidades a producir.

Para la Argentina sólo se conocen actualmente las restricciones con respecto a la venta de la producción local. Los indicadores que permitan analizar los restantes factores limitantes a los que se obliga el comprador no están aún

22) "Si el comprador de tecnología tuviera todos los elementos de juicio para elegir el conocimiento tecnológico más adecuado, probablemente no necesitaría adquirirlo". Esta idea ha sido desarrollada por Vaitos y constituye lo que ha dado en llamarse la "paradoja fundamental" del mercado de tecnología.

disponibles, pero la información básica existe en el Registro de Contratos de Transferencia. Ellos deberán ser incorporados a algún estudio posterior.

Las tres últimas categorías del cuadro N° 9 corresponden a aquellos contratos sin restricciones a la exportación de la producción de las firmas concesionarias, incluyendo en algunos casos prohibición de exportar al país de la firma licenciante. Representan el 25,56% del universo estudiado siendo importante, sin embargo, destacar que esta cifra incluye un número alto de contratos entre filial y casa matriz, para las cuales la política de producción y distribución de mercados de la primera, haría innecesario fijarle áreas de comercialización a la filial, por vía de la compra de tecnología.

CUADRO N° 9 RESTRICCIONES CONTRACTUALES DE MERCADO POR  
AREAS GEOGRAFICAS

| AREA   | N° CONTRATOS |        |
|--|--------------|--------|
| 1. Argentina, con exclusividad                         | 559          | 39,70  |
| 2. Argentina, sin exclusividad                         | 184          | 13,07  |
| 3. Argentina y otros países de A. L., con exclusividad | 192          | 13,64  |
| 4. Argentina y otros países de A. L., sin exclusividad | 59           | 4,23   |
| 5. América Latina y otros países, con exclusividad     | 4            | 0,28   |
| 6. América Latina y otros países, sin exclusividad     | 50           | 3,55   |
| 7. Todo el mundo, con exclusividad                     | 7            | 0,50   |
| 8. Todo el mundo, sin exclusividad                     | 209          | 14,84  |
| 9. Sin especificar                                     | 144          | 10,22  |
| TOTAL  | 1.408        | 100,00 |

FUENTE: INTI, año 1973.

La exclusividad para todo el mundo está incluida en sólo el 0,50% de los convenios. Contrariamente el 39,70% de los casos otorgan exclusividad para el territorio de la Argentina y un 13,64% más, la extiende a otros países de América Latina, en especial los limítrofes Chile, Uruguay, Paraguay y Bolivia.

La prohibición de exportar fuera del territorio nacional alcanza al 53% de los contratos analizados y en el resto, en su mayoría, la producción nacional debe competir con la de otros países en los mercados a los que no tiene impedido el acceso.

Esta cláusula, violatoria de los intereses del Estado, está incluida como causal de denegación de los permisos de compra de tecnología en el régimen legal existente y su aplicación reviste un interés fundamental.

#### 4. CONCLUSION

Del análisis de los instrumentos de regulación de la creación y transferencia de tecnología, de la importancia de ésta y de las modalidades de su adquisición desde el exterior, el país aparece en una situación de dependencia.

Se hace necesario profundizar los estudios aún muy embrionarios sobre las consecuencias de este comercio de tecnología. Debe ser explorada la inadecuación de los conocimientos transferidos a las condiciones locales de distribución de los factores de la producción, las escalas del mercado, los problemas de empleo.

Es un hecho conocido que en la segunda etapa de industrialización de nuestro país, "por razones tecnológicas inherentes al propio proceso de producción" se promovió el desarrollo de actividades con uso intensivo de capital por hombre ocupado, con alta productividad de la mano de obra, y consecuentemente con poca capacidad para la creación de empleo.

Es igualmente importante poder establecer la correspondencia existente entre compra de tecnología extranjera y realización de esfuerzos locales para su adaptación y para la creación de alternativas tecnológicas propias, y en una etapa anterior (no cronológica sino operativamente) la generación de la información suficiente para una evaluación correcta de las opciones posibles, existentes o a crear.

Todo ello es básico para diseñar el conjunto de instrumentos científicos y tecnológicos y sus mecanismos de aplicación, capaces de regular y controlar la transferencia al país de tecnología, en el contexto de un proceso acelerado de promoción de la creación local, necesario para un desarrollo autónomo.

— \* —

# ALGUNAS IDEAS SOBRE INSTITUTOS TECNOLOGICOS

Luis Soto Krebs\*

## I. INTRODUCCION

El presente documento está relacionado en general con el proceso de generación de tecnología y en particular con los institutos tecnológicos.

Las actividades científico tecnológicas para el desarrollo las podemos clasificar en actividades de dirección,<sup>1</sup> actividades de absorción de tecnología,<sup>2</sup> actividades de adaptación y creación de tecnología,<sup>3</sup> actividades auxiliares<sup>4</sup> y actividades de capacitación.<sup>5</sup> Es necesario desarrollarlas todas ellas en forma armónica para lograr un buen manejo del problema tecnológico orientado hacia el desarrollo económico y social. Tradicionalmente en nuestros países este desarrollo armónico no se ha dado y no cuentan actualmente con una infraestructura científico tecnológica adecuada a sus necesidades de desarrollo económico y social. Este hecho ha conducido a un alto grado de dependencia tecnológica con respecto a los países más desarrollados ya de todos conocido.

---

\* El autor es funcionario de la Junta del Acuerdo de Cartagena, donde desempeña funciones en relación con la preparación de la política tecnológica para la Subregión Andina a ser propuesta a la Comisión. Sin embargo, el presente trabajo ha sido preparado a título personal y no compromete la expresión de la Institución a la que el autor pertenece.

- 1) "Actividades de dirección". Se refieren a la generación de conocimientos y criterios relacionados con la planificación, evaluación, control y gestión de las actividades que se indican a continuación.
- 2) "Actividades de absorción": incluyen diversas formas de búsqueda, evaluación de tecnología, análisis de efectos, asimilación de conocimientos, tecnología inversa, copia, etc.
- 3) "Actividades de adaptación y de creación": incluyen las diversas formas de actividades científico-tecnológicas destinadas a modificar conocimientos existentes para adecuarlos a las condiciones locales y la creación de nuevos productos o procesos por vía de investigación y desarrollo científico-tecnológicos.
- 4) "Actividades auxiliares": políticas y sistemas de información, prospección y estimación de recursos, normas y estándares técnicos, control de calidad, etc.
- 5) "Actividades de capacitación": se refieren tanto al desarrollo de instituciones que promuevan y dirijan el desarrollo científico y tecnológico como a la promoción de capital humano básicamente a través del aprendizaje en la realización de actividades científicas y tecnológicas.

## GENERACION DE TECNOLOGIA

Definiremos el proceso de generación de tecnología a aquel que comienza con la detección y definición de una necesidad tecnológica que continúa, con la búsqueda y generación de la solución a esa necesidad y solamente termina con su implementación en el sistema productivo. En cualquier punto en que se rompa este ciclo el proceso queda fallido, perdiéndose los recursos humanos y materiales invertidos.

Es la complementación de ese proceso el que debemos buscar en los países subdesarrollados, en los cuales se tiene gran cantidad de problemas que resolver y los recursos humanos y materiales son limitados.

Desgraciadamente nuestros países no han contado con organización e infraestructura para la realización de este proceso. Entre las causas para esto podemos anotar las que se indican en los párrafos siguientes.

Los grupos e instituciones encargados de la planificación y control dentro de los países, los encargados de la implementación industrial y los grupos e instituciones con capacidad para copiar, adaptar o crear tecnología, esto es, las universidades e institutos tecnológicos trabajan desconectadas.

El sistema cuyo objetivo fundamental es la copia, adaptación o creación de tecnologías trabaja como sistema isla. Define los problemas en los cuales trabaja no en función de las necesidades de nuestros países, sino que los define, inconscientemente tal vez, basado en las necesidades de los países desarrollados. Busca sus áreas de trabajo y problemas específicos por análisis de lo publicado en las revistas internacionales o como continuación de lo que sus miembros han hecho durante su formación académica en otros países. Otras veces los define ajustándose a condiciones impuestas por "ayudas internacionales". Como resultado de esto se está usando los pocos recursos financieros, y lo que es más importante, los escasos recursos humanos disponibles, en generar conocimientos o tecnologías que no benefician a nuestros países, sino a los países más desarrollados. Este sistema no entrega al sistema productivo nacional el insumo que él necesita.

Por su parte, el sector productivo de los países andinos, ya sea por desconfianza en los medios nacionales, por desconocimiento de las posibilidades existentes o por simple comodidad o conveniencia, busca la tecnología que requiere solamente en los países más desarrollados, sin atender las consecuencias de su intervención. Esto crea un círculo vicioso. El sistema usuario de la tecnología no exige del sistema creador de tecnología que le resuelva sus problemas con la presteza y eficiencia requerida, permitiendo que este último no se adecúe a sus necesidades y funciones como grupo isla. Y como el sistema creador de tecnología no se adecúa a las necesidades y ritmo del sistema productivo, este último no recurre al primero para la resolución de sus problemas.

Nuestros países, nuevamente debido a la falta de conciencia e infraestructura adecuada, han comprado tecnología en forma de plantas llave en mano, sin

analizar ni entender lo que están adquiriendo. Este hecho les quita poder de negociación e impide el uso y desarrollo de recursos locales. Una vez instalada una unidad de producción con tecnología importada, cada vez que se desea ampliar su capacidad o se presenta un problema con la tecnología, es necesario recurrir a la empresa origen de ella en busca de la solución. Nuevamente se crea un círculo vicioso que tiende a perpetuar la dependencia tecnológica y sus efectos.

En los países desarrollados o que están próximos a serlo, existe conciencia de la importancia de la tecnología. Consecuentemente cuentan con la infraestructura para copiar, adaptar o crear tecnología en forma eficiente y que garantiza la estrecha relación de esa infraestructura con la de planificación y de control y de implementación en la producción.

Es indispensable formar la infraestructura necesaria para asegurar en el mayor grado posible la complementación del proceso de generación de tecnología.

En las páginas que siguen se plantean algunas ideas con respecto a una de las estructuras importantes para la generación de tecnologías, los institutos tecnológicos.

## II. INSTITUTOS TECNOLOGICOS

En lo que sigue se plantea que se entenderá por instituto tecnológico, sus objetivos, definición de áreas de trabajo, nacimiento de un instituto, esquemas de trabajo y financiamiento y su inserción en su medio de acción.

### A. DEFINICION

Un instituto tecnológico es un conjunto de personas capaces de generar tecnología con objetivos claramente definidos y con una metodología adecuada. Esas personas disponen del equipamiento e infraestructura necesaria para el cumplimiento de sus objetivos. El conjunto está cobijado bajo un techo. Esta definición es ambigua si no se fijan claramente cuáles son esos objetivos y cuál es esa metodología adecuada, lo que se hace más adelante.

Esta definición tiene la ventaja de resaltar que la parte fundamental de un instituto tecnológico la constituyen las personas, los objetivos y el esquema de trabajo y que la parte física, representada por los edificios y equipos, son elementos accesorios. Un edificio con equipos no es un instituto sino un museo.

### B. OBJETIVOS

Dentro del marco de actividades de un instituto tecnológico podemos distinguir dos clases de objetivos:

- 1) Los objetivos primarios, entre los cuales podemos mencionar:

- Generar tecnología<sup>6</sup> para hacer frente a las necesidades de los programas nacionales de desarrollo industrial y social a corto, mediano y largo plazo, como asimismo las necesidades del sector productivo en general.
  - Dominar la tecnología en ciertas áreas específicas seleccionadas como prioritarias por el país respectivo.
  - Adaptar a las condiciones locales las tecnologías existentes en el exterior y necesarias al país.
  - Crear tecnología en áreas preseleccionadas en los casos en que ésta no existe en el exterior o es prácticamente inaccesible para el país o empresa.
  - Desarrollar procesos y productos para el sector productivo nacional.
  - Asesorar el sector productivo en problemas de producción.
  - Mantener estrecho contacto con el desarrollo científico y tecnológico a escala mundial y sus proyecciones futuras.
- 2) Los objetivos derivados, tales como:
- Formar, mantener y perfeccionar su propio personal de investigación y desarrollo.
  - Formar y perfeccionar personal para el desarrollo de actividades de investigación y desarrollo en el sector productivo y para la planificación y control de la importación de tecnología.
  - Asesorar a los organismos estatales en la formulación de las políticas tecnológicas.
  - Asesorar a los organismos estatales en la formulación de medidas concretas de fomento a la investigación tecnológica.
  - Asesorar a los organismos encargados de la selección y control de la importación de tecnologías en la evaluación de las tecnologías comprendidas en las solicitudes de inversión extranjera.
  - Mantener un servicio de información y documentación altamente eficiente para su uso propio, del Estado y del sector productivo.

El hecho de que el Instituto tenga entre sus objetivos el generar tecnología, no significa que esto sea exclusividad de él. Muy por el contrario, es necesario que las empresas creen y mantengan personal dedicado a absorber, adaptar, etc. tecnología, y, si les es económico, crear tecnología.

### C. FIJACION DE AREAS DE TRABAJO

La fijación de las áreas prioritarias en que deben cumplirse esos objetivos debe hacerse conforme a los programas nacionales de desarrollo industrial y social a corto, mediano y largo plazo del país y las necesidades del sector productivo en general. De su análisis de esos programas debe nacer una lista de ne-

---

6) Generación de Tecnología: Actividad tecnológica que conduce a originar tecnología en un lugar. Incluye las actividades de copia, adaptación o creación propiamente tal de tecnología, desarrollo de productos, etc.

cesidades tecnológicas concretas, con prioridades y tiempos en los cuales debe disponerse de soluciones a ellas. Además, para esa fijación, debe tomarse contacto directo con el sector productivo ya establecido y en marcha, con las asociaciones de industriales, etc. con el fin de determinar sus necesidades.

Una vez determinadas las áreas de trabajo, es necesario determinar dentro de ellas los proyectos específicos a iniciar. El instituto tecnológico debe excluir de sus actividades las tareas repetitivas del control de calidad y normas técnicas u otras labores de rutina. Debe contar solamente con servicios de control y análisis y otros en la medida que sus proyectos se lo demanden. Esto no implica que no deba participar en el establecimiento de normas en las áreas en que trabaje o en el desarrollo de nuevos métodos para control y análisis o su perfeccionamiento. Estas son labores activas y debe participar en ellas.

#### D. INSTITUTO MONOSECTORIAL O MULTISECTORIAL<sup>7</sup>

Para resolver un problema tecnológico medianamente complejo es necesario contar con personal de distintas disciplinas. Si se enfrenta por ejemplo, el desarrollo de un nuevo proceso para la industria del cobre se encuentra que una vez desarrollado el proceso básico, se debe desarrollar sistemas de transporte, control, etc., para que se pueda realizar industrialmente. El no hacerlo deja el proceso básico desarrollado en el laboratorio. Como resultado de esto encontramos que, para tener un instituto monosectorial capaz de enfrentar un problema tecnológico en forma completa y eficiente, éste debe ser multidisciplinario y contar con personal de varias disciplinas y especialidades.

Además, para que un instituto sea eficiente debe alcanzar una cierta masa crítica en un tiempo corto. Si no se llega a ella rápidamente el instituto trabaja en forma ineficiente, se desprestigia frente a su mercado, su personal se desmoraliza y mal acostumbra y se entra en un ciclo que conduce a su destrucción. Por consiguiente, dado que en nuestros países actualmente se cuenta con relativamente limitado personal científico apto para trabajar en investigación y desarrollo, si se crean varios institutos monosectoriales, se crearía condiciones que conllevarían a institutos ineficientes.

Las personas del instituto, para poder desempeñarse en buena forma deben contar con un equipamiento, talleres y servicios de apoyo e información mínimos. Si no cuenta con ellos, nuevamente no pueden ser eficientes. Desde el punto de vista de la inversión, uso de recursos y capacidades humanas es claramente mas conveniente un instituto multisectorial. De este modo se asegura una carga de trabajo más permanente para el personal y el equipamiento físico.

---

7) Se define aquí instituto monosectorial o multisectorial a un instituto que sirve uno o más sectores económicos. Además se define como instituto monodisciplinario o multidisciplinario a un instituto que cuenta con personal de una o distintas disciplinas respectivamente para enfrentar los problemas. Se incluye como disciplinas la física, química, bioquímica, etc. y, además la ingeniería eléctrica, mecánica, química, etc.



Si este instituto multisectorial crece al punto en que su administración y funcionamiento se hacen ineficientes y se cuenta con suficiente personal y demanda de trabajo en un sector que garantice que pueden formar un nuevo grupo multidisciplinario eficiente, ese grupo se escinde y conforma un instituto monosectorial.

#### E. NACIMIENTO DE UN INSTITUTO

Se ha planteado hasta este punto que el instituto debe trabajar en áreas bien definidas y que es necesario que sea multisectorial. Existen en los extremos dos alternativas para formarlo que son radicalmente distintas. La primera consiste en desarrollar e instalar capacidad de trabajo tomando como modelo la estructura, composición del personal y equipamiento que se tiene en países industrializados. La segunda consiste en estudiar más a fondo los requerimientos para cada uno de los proyectos específicos y contratar el personal y adquirir el equipo para ellos.

El primer camino, debido a la inexistencia de carga específica, puede llevar a mantener capacidad ociosa en personal por períodos relativamente largos de tiempo. Tratándose de profesionales de buen nivel, se definirán trabajos ellos mismos, desconectados de las necesidades del sector productivo. Iniciado ese trabajo se adecuarán a él en cuanto a equipo y personal. Al término del trabajo es probable que se produzca un informe archivado o una publicación en una revista internacional, sin implementar industrialmente los resultados si éstos son positivos. Se inicia de este modo un grupo isla dentro del sistema generador de tecnología. Se crea carga de trabajo y su producto termina en el mismo grupo.

Por otro lado, este mecanismo de la instalación de capacidad global conduce generalmente a la compra de equipos caros que no tienen carga de trabajo posteriormente. Los grupos crean trabajo en estos casos en torno a él y terminan nuevamente en un grupo isla o realizando trabajos de rutina, no creativos.

En contraposición a este mecanismo de formación y crecimiento está el crecimiento por adición de proyectos. En este caso se contrata al personal y se le perfecciona, se adquieren los equipos y se hacen las construcciones del sector productivo. De este modo se asegura una carga permanente, especialmente en la etapa crítica de la partida, para todo el personal y equipo tras objetivos y metas que nacen de necesidades productivas reales. Los servicios de apoyo también nacen como necesidad de esos proyectos y están adecuados a ellos. (En las páginas siguientes se plantea la definición del proyecto).

En la selección de esos proyectos iniciales es necesario tener en cuenta también que el grupo de personas que resulte sea equilibrado y conforme un buen equipo de profesionales, con los cuales se pueda enfrentar un problema del sector productivo relativamente complejo.

Por reunión, posteriormente, de las personas de una misma especialización o disciplina nacen los departamentos. Estos existen para fines administrativos,

de diagnóstico de necesidades tecnológicas, desarrollar las facilidades físicas y perfeccionar el personal. En su seno se juntan los profesionales para discutir el avance y problemas de la disciplina o especialidad.

## F. TRABAJO POR PROYECTOS

La unidad básica de trabajo, donde se manifiesta el instituto y a través del cual se hace el trabajo de generación de tecnología es el proyecto.

Una vez definida la necesidad de generar una tecnología, se prepara de parte del instituto una propuesta de trabajo en la cual se define en forma muy clara el problema, se fijan los objetivos, se fija la metodología de trabajo, se describe el programa de trabajo, se definen las necesidades de personal y equipos, los costos y plazos.

Es necesario que exista en todo proyecto un contratante. El Estado, la empresa o persona que contrata debe pagar los costos del proyecto. Sólo de este modo se garantiza que:

- El contratante piense y defina claramente qué es lo que quiere hacer y decida conscientemente hacer una inversión en tecnología.
- Como ha invertido dinero en el proyecto, controle muy estrechamente que se persigan los objetivos, que se cumplan los plazos y los costos.
- Una vez obtenidos los resultados, y si éstos son positivos, haga un esfuerzo mayor por implementarlo.

Por el contrario, si la persona no tuviere que pagar por el proyecto, se termina con la situación en que se inventa carga para ellos. La relación contratante a contratado debe estar presente en todo instante. Un instituto tecnológico debe funcionar como una fábrica cuyo producto final son tecnologías generadas. El producto final debe ser alcanzado en forma eficiente.

La propuesta de trabajo preparada por el personal del instituto se discute con el contratante. De llegarse a un acuerdo con él sobre los términos de ella, ese es el documento contra el cual se trabaja. El sirve de guía y control constantemente.

Para cada proyecto se conforma el equipo de personas que para él se necesitan y se les dan las condiciones de trabajo y financieras necesarias para enfrentarlo. Se nombra un Jefe de Proyecto que es el encargado de llevarlo adelante. Esta persona tiene plena responsabilidad por su marcha, administrativa y financieramente.

Los equipos de personas que trabajan en un proyecto determinado deben incluir personal de producción de la empresa que utilizará la tecnología, especialmente en las fases finales del proyecto. De este modo este personal congenere la tecnología, se le entrena en su uso y se garantiza una mejor y más fácil implementación posterior. Por otro lado, estas personas así formadas conforman en el futuro el sistema interlocutor para los institutos en el sector productivo. Sin ellos los que tendrán la mentalidad de investigación y desarrollo y se

rán los que harán labores de detección y definición de necesidades de tecnología en la empresa y además, como se dijo más arriba, ayudan en la implementación posterior. Ellos constituyen la prolongación de los institutos en el sector productivo.

En el caso de existir la necesidad de construir e instalar plantas piloto en conexión con un proyecto, y si el contratante del proyecto es una industria en marcha, esas plantas deben en lo posible ser instaladas anexas a la industria. De ese modo:

- Se utiliza infraestructura de producción allí existente.
- Se incorpora mayor cantidad de personal de producción, mantenimiento, etc. en la generación de la tecnología, facilitando su incorporación e implementación definitiva en la empresa.
- Se lleva el personal de los institutos a trabajar y conocer los problemas reales de la faena de producción.

## G. PERFECCIONAMIENTO DE PERSONAL

El personal de los institutos debe ser perfeccionado en torno a proyectos y necesidades específicas presente o futuras. De este modo se garantiza que es formado algo útil para el país y la persona sabe precisamente para qué está siendo preparado, y si estudia en el exterior tiende a volver y arraigarse más fácilmente en el país.

Para fomentar la creatividad y perfeccionar al personal es fundamental que pueda presentar proyectos o ideas para ser desarrolladas en el instituto. Además de la generación de carga como se planteó en "C" los grupos de trabajo deben tener iniciativa en la proposición de proyectos de su propio origen. Estos deben ser operados con las mismas características que los proyectos de origen externo y deben ser vendidos a las empresas, sistema financiero nacional, etc. Si esto no fuera posible, el instituto debe contar por su parte con un financiamiento para contratar también este tipo de trabajo.

Es importante mantener al personal del instituto, además de con la más alta formación teórica y conocedor de lo que ocurre en su campo de actividad, conectado con la industria y con sus problemas reales. Para ello es fundamental y conveniente programar estadías en la industria y usar oportunidades como la planteada en G.

## H. FINANCIAMIENTO

Inicialmente los institutos deben ser financiados completamente por el Estado. Posteriormente deben tener una fórmula de financiamiento que los obligue y estimule a ser eficientes o a morir.

Al comienzo el Estado debe entregarles el equipamiento y construcciones básicas y financiar el personal para abordar los primeros proyectos. De este mo-

do es él quien toma el riesgo inicial por el desarrollo de esos proyectos. A través de ellos el instituto debe prestigiarse ante sus potenciales contratantes.

Al estado de régimen el financiamiento para el crecimiento, en lo relativo a personal y equipamiento, debe provenir de proyectos específicos contratados. Los recursos necesarios para la ampliación de edificios de uso general es conveniente que sean aportados por el Estado.

El total o parte, dependiendo del monto, de las entradas por patentes o regalías originadas por conocimientos de propiedad del instituto deben contribuir a su financiamiento. Parte de los ingresos de libre disposición así originados deben ser destinados a contratar por parte del instituto los trabajos propuestos por su personal.

En el estado de régimen el monto de los costos cubiertos por ingresos propios originados en venta de proyectos al exterior no debe exceder de aproximadamente 70% del presupuesto total anual. El restante 30% es conveniente que sea financiado directamente por el Estado o instituto con entradas de libre disposición. Sólo de este modo se garantiza que el personal no se descapitalice y tenga la posibilidad de perfeccionarse. Por otro lado no es conveniente que la proporción de libre disposición originada en aportes estatales, patentes o regalías u otras fuentes, sobrepase ese 30%, porque puede llevar a exceso de trabajo generado internamente y que podrían conducir a la formación de un instituto isla.

## I. SISTEMA DE INFORMACION

Para que el personal del instituto trabaje en forma eficiente, debe disponer de información completa y oportuna. Para tal efecto, se debe disponer dentro del Instituto de un sistema de información adecuado. Se habla de un sistema y no de una biblioteca para diferenciarla del concepto tradicional que encierran estas últimas. El sistema de información debe almacenar información en ciertos campos seleccionados en forma de libros, resúmenes o patentes, pero además debe mantener canales y contactos para obtener información que no tenga almacenada en forma expedita (incluso por vía télex), y en especial información no publicada y de difícil acceso.

Tales sistemas deben servir, además del instituto, al sector de gobierno y de producción. El desarrollo de esta infraestructura tiene importancia clave en países como los nuestros, en que los contactos personales con el origen de ciertas tecnologías son remotos y caros.

## INSERCIÓN DE SU MEDIO DE ACCIÓN

La conexión más fuerte y natural del instituto con su medio de acción se crea y se vive a diario a través de los proyectos. Un proyecto bien planificado y realizado crea nexos más permanentes con el sistema planificador y el usuario de tecnología que cualquier nexo formal.

Sin embargo, la práctica demuestra que es importante además contar con nexos institucionales. Con este fin el instituto debe contar con un Consejo Directivo formado por representantes de las empresas del sector productivo, representantes de organismos de programación económica y social nacionales y un representante del sistema gubernamental de selección y control de importación de tecnología.

Además de las labores de fijación de presupuesto y otras semejantes, este consejo tiene las funciones de conectarlo con los sectores productivos, de planificación y control, de la importación de tecnología, definir las áreas prioritarias en las cuales el instituto debe cumplir sus objetivos y contratar proyectos internos.

De igual manera, el instituto debe contar con representación en el sistema de planificación y en el sistema selector y controlador de la importación de tecnología.

## K. RELACION CON LAS UNIVERSIDADES

Como se planteó en un comienzo, son las personas las que hacen un instituto. La parte física, esto es edificios y equipamiento, son accesorios. Es importante entonces que se den los mecanismos para dar la oportunidad e impulsar al personal que en él labora a perfeccionarse constantemente desde el punto de vista teórico, para ayudar a la formación de personal y para reclutar y probar profesionales a contratar.

Con este fin es recomendable el mantener relaciones estrechas con las Universidades.

Un camino para establecer estas relaciones es a través de la participación del personal del instituto en la docencia universitaria en su área de especialidad. El ejercer la docencia universitaria a buen nivel obliga a la persona constantemente a leer y revisar lo que se está produciendo en su campo.

Con el fin de probar el personal junior a ser contratado y al mismo tiempo contribuir a su formación, es recomendable tomar alumnos de los últimos años universitarios o técnicos para que participen en la ejecución de proyectos en desarrollo en el instituto y la realización de sus tesis de grado.