

Tecnología en el Grupo Andino

LUIS SOTO-KREBS

El presente trabajo está relacionado con el tratamiento que han acordado dar los países miembros¹ del Grupo Andino a la tecnología; se plantea en líneas generales por qué son necesarias una política, una estrategia y la realización de trabajos concretos a nivel subregional, y se discuten los elementos centrales de esa política y esa estrategia.

Mucho se ha dicho en torno a la importancia del capital extranjero como creador de dependencia entre los países y se han tomado medidas concretas por los gobiernos para normar su actividad; en cambio, con la tecnología no se ha hecho lo mismo hasta la fecha; así lo demuestra la carencia de medidas efectivas adoptadas por los países para manejar este factor de la producción.

Creo que la tecnología es tanto o más importante que el capital como generador de dependencia; en gran medida podemos decir que la tecnología es la puerta para hacer capital.² Los países hoy día no son ricos porque tengan materias primas, son fundamentalmente ricos los que tienen tecnología (Japón es un excelente ejemplo); en general se vende hoy tecnología más materias primas, y no a la inversa.

¹ Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú y Venezuela.

² Existe un proverbio chino que dice que es más importante enseñar a pescar que regalar pescado. (Lo primero es lo que da la independencia.)

Como una muestra más de la importancia que se da a la tecnología en los países desarrollados, podemos citar lo que se mencionó en el Subcomité de Finanzas del Senado de Estados Unidos por el senador Ribicoff en ocasión de las discusiones relacionadas con las actividades de las empresas transnacionales: “se está investigando la afirmación positiva de que las operaciones extranjeras de las compañías multinacionales están transfiriendo oportunidades de empleo muy necesarias y *know-how* valioso a otros países”.³

Analicemos cuál es la situación en la subregión andina en materia de tecnología.

ALGUNOS ANTECEDENTES

Los países de la subregión no están capacitados para manejar la tecnología en buena forma; no se cuenta en general con el personal y las estructuras adecuadas para generar o adquirir tecnología conforme a los programas de desarrollo de los países respectivos.

Los países de la subregión pagan aproximadamente entre 40 y 45 millones de dólares al año por concepto de costos directos

³ *Chemical Week*, marzo 28, 1973.

por compra y uso de tecnología; en 1975 se estima que esta cifra llegará a 60 millones de dólares anuales. En el mismo año, la subregión estará pagando al exterior 100 millones de dólares por concepto de consultoría. Además de estos costos o pagos directos existen otros costos indirectos que son muy altos, tales como los que nacen de la imposibilidad de tomar las decisiones en lo tecnológico; el no usar ni ampliar las capacidades de generación de tecnología, de consultoría, maestranza; el no contar al momento de decidir con la información respecto a las posibilidades que se ofrecen en el mundo para enfrentarse a sus problemas.

Estudios realizados en países miembros del Grupo Andino muestran que gran parte de los contratos de adquisición de capital o tecnología incluían cláusulas restrictivas impuestas por el dueño del capital o la tecnología. Las empresas concedentes de tecnología tienen una posición negociadora mucho más fuerte actualmente que las empresas adquirentes en los países del Grupo Andino y han podido introducir en los contratos cláusulas que atan el capital, la tecnología, el suministro de maquinarias, bienes intermedios y materias primas, que prohíben producir más allá de cierto volumen, que prohíben exportar con la tecnología adquirida, que impiden una serie de cosas que son fundamentales para el desarrollo e independencia de los países andinos.

En un estudio de 150 contratos en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, se encontró que más de dos tercios de ellos incluían cláusulas restrictivas.⁴ Una de las más características es la que ata el suministro de la tecnología o el conocimiento al suministro de materias primas y de bienes intermedios. Estudiados esos contratos y los casos reales de venta de materias primas y bienes intermedios, se encontró que las subsidiarias de empresas extranjeras en los países andinos, sobrefacturaban (definiéndose la sobrefacturación como el precio FOB que se paga en dichos países cuando se adquieren las materias primas, menos el precio FOB a nivel internacional, dividido por el precio FOB a nivel internacional y multiplicado por cien), en un promedio de 155% y las nacionales en 19%. Como suma global el dinero que salía de esos países por dicha vía era seis veces el total de lo que se había cancelado por regalías (los 40 o 45 millones mencionados anteriormente), y 24 veces las ganancias declaradas por esas compañías.

En Chile, en 39 empresas que se estudiaron, se encontraron 110 productos sin sobrefacturación; 9 que tenían entre 1 y 30 por ciento de sobrefacturación; 14 entre 31 y 100 por ciento; 12 entre 101 y 500 por ciento, y 2 más allá de 500%. De nuevo, el porcentaje de sobrefacturación era notablemente superior en el caso de las subsidiarias de empresas extranjeras.

Ha sido este camino de la sobrefacturación el que ha hecho posible a las empresas extranjeras sacar dinero de los países andinos, declarando al mismo tiempo menos entradas, lo que les permite no pagar los impuestos correspondientes.

Otra cláusula que aparece una y otra vez es la que limita las exportaciones. Analizados 247 contratos en Bolivia, Colombia,

Ecuador y Perú, 200 incluían cláusulas de prohibición total de exportación de productos fabricados con la tecnología importada; 12 permitían la exportación a países limítrofes solamente y 35 permitían la exportación a todo el mundo. En Chile, de 162 contratos 117 tenían la cláusula de prohibición total. Incluyendo los cinco países, el 81% de los contratos contenían cláusulas de prohibición total y el 86% cláusulas restrictivas en cuanto a exportaciones. En este caso las cláusulas de prohibición de exportación se daban en 92% en empresas nacionales que producían con la tecnología importada. Esto es lógico puesto que los vendedores de tecnología tratan de cerrar las puertas a la exportación a las empresas cuya propiedad es de nacionales de los países andinos; en cambio, no colocan las cláusulas de prohibición de exportaciones a sus subsidiarias, de tal modo que puedan actuar en el ámbito internacional, produciendo en un país y exportando a otro.

En el caso de la relación entre la casa matriz de una empresa extranjera y la subsidiaria en los países andinos, la capacidad de negociación, desde el punto de vista nacional, es simplemente cero: el contrato se negocia entre la casa matriz y las subsidiarias, que son la misma cosa. Lógicamente, las empresas maximizan su sistema y no el que conviene a los países. En estos casos, son los estados los que deben montar algún sistema que regule la actuación de esas compañías.

Por último, para mostrar otros tipos de cláusulas restrictivas, deseo presentar el análisis de 34 contratos en Bolivia: 24 de ellos tenían atada la asistencia técnica (solamente podían comprar asistencia técnica en la casa matriz); 22 ataban el *know-how* futuro al *know-how* que se había entregado originalmente; tres fijaban precios al producto final; 11 prohibían de plano la producción de productos similares, esto es, eliminaban la competencia; 5 especificaban que las controversias debían ser dirimidas en el país de origen de la tecnología; 28 dejaban el control de la calidad de las materias primas y los productos intermedios en manos de la casa matriz, lo cual es muy importante ya que a través del control de calidad de las materias primas, si es que no existe cláusula de atadura de compra de insumos, la casa matriz señala que cierta materia prima no cumple con el control de calidad que se necesita en el proceso e impide su compra en fuentes distintas a las que ella indica. Existen contratos en los cuales incluso se prevé que toda mejora del conocimiento originalmente transferido que sea patentable será propiedad de la casa matriz, incluso si es hecho por nacionales de los países adquirentes.

Finalmente, algunos estudios sobre el sistema de patentes en los países de la subregión muestran que el 90% de las patentes son propiedad de compañías extranjeras y que sólo el 2% se explota comercialmente. El sistema de patentes ha sido usado por las grandes compañías extranjeras para impedir la producción y para obtener el monopolio para la importación de los bienes patentados de dichos países.⁵

¿Qué hay de común en todos estos casos de contratos de licencia y leyes de patentes inapropiados para cumplir con los objetivos nacionales de desarrollo?

⁴ Cifras tomadas de *Fundamentos de la política sobre la comercialización en los países del Grupo Andino*, Constantino V. Vaitos, Junta del Acuerdo de Cartagena.

⁵ El titular de una patente en un país de la subregión podía exigir que un producto fuera adquirido a través de él, incluso si no tenía producción en ese país con la tecnología objeto de la patente; y esto muchas veces en condiciones de precios desfavorables para el comprador.

En gran medida la situación imperante se debe a falta de conciencia en torno a la importancia del tema: no hemos pensado suficientemente el problema. Además no tenemos gente ni estructura para adquirir y crear tecnología en buena forma. *Nosotros* tenemos que construir los caminos para que esto no siga ocurriendo. Los países desarrollados, lógicamente, no se van a preocupar de que nosotros dominemos la tecnología, ni nos van a enseñar cómo ser independientes, porque no les conviene.

Otra conclusión que podemos sacar de los antecedentes arriba mencionados es que debemos actuar en forma coherente sobre el capital extranjero, la propiedad del conocimiento y la tecnología misma para poder manejar en forma realmente eficaz y para beneficio de nuestros países, el capital y la tecnología.

En seguida se expone lo que se ha hecho en la subregión a este respecto.

LAS DECISIONES 24 y 85

La subregión aprobó en diciembre de 1970 la Decisión 24,⁶ que norma la entrada del capital extranjero a los países que la integran; además establece algunas reglas para la transferencia de tecnología, marcas y patentes.

La Decisión 24 establece la obligación de todo inversionista extranjero de elevar una solicitud ante el organismo nacional competente y obtener su aprobación, antes de efectuar una importación de capital, tecnología o marcas; obliga a registrar toda la inversión extranjera directa; fija normas de reexportación de capital e impone límites a las utilidades; prohíbe las cláusulas restrictivas en los contratos de importación de capital, tecnología o marcas; limita la propiedad de ciertas instituciones y empresas por el capital extranjero y cierra el acceso al crédito nacional a las compañías foráneas; establece que la Comisión podrá señalar procesos de producción y productos respecto de los cuales no se podrán otorgar privilegios de patentes en ninguno de los países miembros.

La Decisión 85⁷ sobre propiedad industrial, da en gran medida el marco legal para subsanar los problemas debidos a las antiguas leyes de patentes y marcas. En resumen, la Decisión 85 plantea la prohibición de otorgar patentes para los productos farmacéuticos, sustancias terapéuticas activas y alimentos para uso humano y animal; además se reserva a los gobiernos de los países miembros la posibilidad de prohibir el otorgamiento de patentes que afecten el desarrollo del respectivo país. Se introduce la patente condicional;⁸ se plantea explícitamente que la patente no confiere derecho exclusivo de importar el producto patentado o fabricado por el procedimiento patentado.

Se introduce el principio de la caducidad de la patente por falta de explotación y además se pasa la carga de la prueba de

⁶ Entró en vigencia en los países en julio de 1971.

⁷ Aprobada por la Comisión en su XIII Período de Sesiones Extraordinarias, del 27 de mayo al 5 de junio de 1974.

⁸ Los países miembros podrían otorgar patentes en condiciones de explotación.

la Oficina de Patentes al titular de la patente,⁹ se introducen el principio de la licencia obligatoria,¹⁰ y la patente de oficio.¹¹

En lo relativo a marcas se prohíben las de indumentarias y se eliminan las de comercio.

De este modo, los países miembros se han dado los instrumentos para manejar en mejor forma el capital extranjero y la tenencia del conocimiento. En lo que sigue me referiré exclusivamente al tercer factor que debemos manejar, la tecnología.

LA DECISION 84, BASES PARA UNA POLITICA TECNOLÓGICA SUBREGIONAL

Es de naturaleza esencialmente distinta a las decisiones 24 y 85; mientras estas últimas son de tipo legislativo y de control, la Decisión 84¹² es programática, es decir, además de controlar incluye una política y una estrategia para iniciar la formación de personal e infraestructura para manejar cada vez en mejor forma el factor tecnológico en la subregión. La política y la estrategia a que se ha hecho alusión deben ser revisadas y profundizadas en forma periódica.

Marco para la Decisión 84

La tecnología¹³ no se desarrolla en abstracto, sino que condiciona al proceso industrial y es condicionada en gran medida por él. Un mercado mayor permite la instalación de cierto tipo de industrias que no es posible instalar en un mercado restringido y que a su vez hacen posible la instalación y utilización de ciertas tecnologías. El proceso de integración ofrece ese mercado ampliado. Los países miembros se han dado los Programas Sectoriales de Desarrollo Industrial como un mecanismo para desarrollar su proceso industrial en forma integrada y coordinada.¹⁴

Se da entonces en la subregión la *oportunidad de desarrollar* se en forma acelerada desde el punto de vista tecnológico.

¿Pero qué pasará si frente a ese salto desde el punto de vista industrial no nos preocupamos de la tecnología? Se corre el riesgo de cometer los mismos errores que en el pasado, de congelar por largos años la situación que antes describimos, de perpetuar nuestra dependencia. Existe, además de la posibilidad,

⁹ Se otorga la patente por un plazo de 10 años, debiendo al quinto año el titular de ella probar que está en explotación; si no lo está, la patente caduca.

¹⁰ El titular de una patente deberá otorgar licencia obligatoria si después de tres años la invención patentada no ha sido explotada en el país, o si la explotación se ha suspendido por un año o si la explotación no satisface la demanda nacional en cantidad, calidad o precio. Además, vencidos los cinco años a partir de la concesión de una patente, la oficina nacional competente podrá otorgar la licencia obligatoria sin que medien los causales arriba planteados.

¹¹ El gobierno del respectivo país podrá someter una patente a licencia obligatoria, cuando se trate de patentes que interesen a la salud pública o por necesidad de desarrollo nacional.

¹² Aprobada por la Comisión en el mes de junio de 1974.

¹³ Se entiende aquí por tecnología no sólo la investigación y desarrollo, sino la planificación, programación, administración, importación, copia, adaptación, creación y asimilación de tecnología, así como el uso de incentivos para la tecnología, su ejecución, o puesta en práctica, sus sistemas de información, la formación de personal para ella, etcétera.

¹⁴ A través de ellos se está programando la producción en ciertos sectores industriales y, en algunos casos, asignando la instalación de plantas a cierto país (o países), dándose tratamiento especial para sus productos en el resto de los países. El primero de estos programas se aprobó en el sector metalmeccánico el 20 de agosto de 1972.

la necesidad de pensar en una política y una estrategia tecnológica subregional.

Elementos de la política tecnológica subregional

Entre los elementos fundamentales de la política tecnológica podemos mencionar:

a) La tecnología¹⁵ debe estar al servicio del desarrollo económico y social de los países de la subregión. Es un principio que parece obvio, pero que en gran medida no se ha llevado a la práctica en el pasado en esos países, los que han invertido esfuerzos relativamente altos en actividades que podríamos llamar de investigación y desarrollo sin obtener resultados importantes para el logro de sus objetivos.

b) La tecnología debe ser programada. Todo programa de desarrollo industrial o social debe incluir la programación de cómo y cuándo se van a obtener las soluciones tecnológicas necesarias para su puesta en práctica. Así como no se pensaría dejar al azar y para último momento el buscar financiamiento para un programa industrial, tampoco se puede dejar sin programar el suministro de las soluciones tecnológicas adecuadas a un programa de desarrollo económico o social. La tecnología debe ser parte integrante de ellos. El programa en materia de tecnología debe ser resultado de la programación del desarrollo económico y social, a la vez que la tecnología debe ser un insumo de esta programación.

c) Los países miembros deben procurarse la capacidad y la posibilidad para encontrar y aplicar en forma autónoma las mejores soluciones tecnológicas,¹⁶ de acuerdo con sus necesidades de desarrollo económico y social. No se busca la autarquía, sino tener la información respecto a las distintas opciones y contar con la infraestructura de personal capaz de entenderlas, así como definir en forma consciente cuál es la mejor solución para el país (comprar, adaptar, desarrollar, etcétera).

Hasta este punto nos hemos planteado solamente algunos principios generales que no tendrían sentido práctico si no se fija al mismo tiempo una estrategia.

Estrategia tecnológica

Los usuarios de tecnología, frente a una "necesidad tecnológica" se enfrentan a una disyuntiva: cuentan con la solución y la aplican (si tienen capacidad para hacerlo), o no cuentan con la solución. En el segundo caso se enfrentan nuevamente a una disyuntiva: o generan¹⁷ la solución en forma interna o la importan. En la actualidad casi el 100% de las nuevas soluciones tecnológicas en los países andinos siguen esta última vía, la de la importación. Este hecho seguirá y debe seguir siendo así por mucho tiempo. La proporción deberá bajar, pero seguirá siendo

¹⁵ La Decisión 84 está relacionada con la tecnología para el desarrollo económico y social y la ciencia para esa tecnología; no incluye la ciencia por la ciencia, ni los sistemas universitarios.

¹⁶ Se entiende por mejor solución tecnológica, la más conveniente; no tiene por qué ser la de tecnología más avanzada. Por ejemplo, esa solución puede ser incluso la de comprar "llave en mano", por ser ésa la mejor en circunstancias específicas.

¹⁷ Generación de tecnología es la actividad tecnológica de copia, adaptación o creación que conduce a hacer aparecer una solución tecnológica en un punto en que no existe.

alta.¹⁸ De aquí nace la necesidad de actuar sobre el proceso de importación con un doble fin:

- Regular el ingreso de tecnología y fortalecer la capacidad de negociación.
- Generar demanda clara y dirigida para las capacidades nacionales actualmente existentes (de generación de tecnología, consultoría, maestrías, etc.) con el fin de usar y desarrollar esas capacidades.

Sin embargo, como veremos más adelante, los procesos de generación de tecnología y de importación no son dos canales independientes; muy por el contrario, existe entre ellos una relación generativa, de simbiosis. La suma de la importación y la generación de tecnología conforma algo que es mucho más que su suma aritmética.

1. Importación de tecnología

a) *La desagregación tecnológica.* Uno de los problemas más graves con respecto a la importación de tecnología en nuestros países ha sido la compra de plantas llave en mano o de paquetes tecnológicos completos. Este hecho nos ha llevado a adquirir sin entender lo que se está comprando y ha producido una mala posición negociadora, así como incapacidad de separar algunas partes de los proyectos para ser ejecutadas en nuestros países, etcétera.

Con el fin de desarmar estos paquetes tecnológicos se propone el uso de la "desagregación tecnológica" (Apéndice 1), herramienta que permite negociar mejor, constituye la base para crear demanda y aporta información para planificar.

i) Desagregación y negociación

Negociar proyectos completos en paquete, sin conocer sus partes y características, disminuye la capacidad de negociación. El control y propiedad de las tecnologías medulares confiere al oferente de tecnologías grandes posibilidades de negociación. Generalmente, cuando se compra llave en mano, se pagan las tecnologías periféricas, para las cuales existen más oferentes, al mismo nivel de precios que las medulares; son estas últimas las que fijan el nivel de negociación. La desagregación muestra al comprador más opciones y aumenta su capacidad de negociación.

ii) Desagregación y creación de demanda

Actualmente existe en los países andinos una capacidad ociosa de generación de tecnología (institutos, universidades, empresas), de armado y proyectos y de diseño, construcción e instalación de plantas. Esa capacidad no se desarrolla en gran medida por falta de una demanda sostenida. A través de la desagregación es posible darle carga a esa capacidad. Más aún, se puede hacer que esa capacidad se amplíe, en ciertas direcciones determinadas, *a través de una demanda dirigida.*

Una vez que esas capacidades se consolidan, conforman centros de presión que solicitan del sistema encargado de desagregar que su actividad se vaya haciendo cada vez más en el

¹⁸ Solamente existen tres países en el mundo que tienen balanza de pagos tecnológicos positiva (Estados Unidos, Gran Bretaña y Suiza); incluso Japón y Alemania la tienen negativa. Pero estos últimos países tienen excelentes estructuras que les permiten saber dónde está el conocimiento, negociar, adquirir y utilizar la tecnología adquirida.

país. Para que sea posible realizar esta labor de creación de demanda para ciertas capacidades internas instaladas es necesario conocer su existencia y su capacidad real; es necesario en consecuencia hacer *inventarios* con respecto a capacidades de generación de tecnología, diseño, construcción, etc.¹⁹ Es preciso sistematizar esa información y hacerla accesible a los usuarios.²⁰

iii) Desagregación y planificación

Como producto de la desagregación de varios proyectos y con el conocimiento de la capacidad nacional o subregional, es posible definir las cargas de trabajo que existen en periodos dados para cierto tipo de capacidad y si falta para satisfacer esa demanda. Con esos antecedentes, y las prioridades que se den al sistema, se puede planificar la formación o el reforzamiento de distintas capacidades específicas.

A continuación se alude a la profundidad con que se puede trabajar en la desagregación y al financiamiento de las actividades que resultan de realizar esta última.

iv) Profundidad de la desagregación

La desagregación puede ser aplicada con distintos grados de profundidad. No es necesario plantearse desde un principio la desagregación completa y en detalle. En los proyectos existen por lo general partes que evidentemente se pueden hacer en el país y que incluso no alteran en absoluto el resultado del proceso mismo si no se fabrican con la exacta calidad que tienen en los países desarrollados (toneladas de estructuras secundarias, de pasarelas, escaleras, etc.). Ese nivel de desagregación se puede realizar con personal profesional sin mayor especialización.

v) Desagregación y financiamiento

Como producto de la desagregación resulta una serie de actividades en torno a un proyecto que pueden ser potencialmente realizadas en el país o en la subregión; ¿pero cómo se financian esas actividades? Generalmente son atados los créditos que ofrecen terceros países para la instalación de facilidades productivas o la prestación de servicios y financian sólo componentes o servicios provenientes de esos mismos países.

Para que los resultados de la desagregación se logren plenamente es fundamental que los países o la subregión busquen los caminos para financiar las actividades, producto de la desagregación, susceptibles de ser desarrolladas internamente. En este sentido la Corporación Andina de Fomento está llamada a representar un papel importante.

b] *Búsqueda internacional de tecnología.* La desagregación co-

mo instrumento no tiene mucho valor si no conocemos, como se planteó anteriormente, cuáles son las capacidades en materia de tecnología con que cuentan los países y la subregión y cuáles las variantes tecnológicas que se ofrecen en el mundo. Por tal motivo se plantea, además, la "*búsqueda internacional de variantes tecnológicas.*"²¹ y ²² Tradicionalmente los países andinos han tomado una posición pasiva frente a este problema; han esperado que los oferentes de tecnologías y equipos les muestren y traigan las soluciones tecnológicas a sus problemas. De este modo son los oferentes quienes muestran las opciones (y no tienen por qué traer las más convenientes). Es necesario adoptar una actitud más impetuosa con respecto a la búsqueda de posibilidades tecnológicas; es necesario hacer efectivamente una búsqueda internacional de tecnologías que incluya las fuentes de ellas, sus condiciones de adquisición, la experiencia con ellas, etc. Disponer de esta información es además fundamental para negociar mejor por las compañías oferentes de tecnología.

Por último, esta misma información debe estar disponible muchas veces durante el proceso de programar y decidir si se desarrolla o no un proyecto. El tenerla en ese momento permite introducir desde el principio la variable tecnológica como una variable más (junto al capital, por ejemplo).

Analícemos ahora la segunda rama de obtención de soluciones tecnológicas, la generación de tecnología.

2. Generación de tecnología

En esta parte se exponen algunas de las razones por las cuales es necesario trabajar en esta área y algunas ideas con respecto al sistema para trabajar en ella.

Antes planteamos que una de las herramientas fundamentales para actuar en forma conveniente sobre el proceso de importación de tecnología es la desagregación tecnológica. Pero para realizarla, y efectivamente ir ganando cada vez más terreno, es necesario contar con personal cada vez más especializado, que esté en primera línea en su área de conocimiento y bien informado.

- El conocimiento creado en cualquier punto del mundo no tiene mucho significado real para nuestros países si no sabemos que existe y, si sabiendo que existe, no somos capaces no sólo de adquirirlo en condiciones adecuadas sino también de interpretarlo, asimilarlo y usarlo.

- Para llevar a cabo el proceso productivo en buena forma y desarrollarlo en un mercado realmente competitivo, es necesario mantener gente mirando más allá del proceso productivo mismo, más allá de la rutina diaria; es necesario mantener gente en las fronteras del conocimiento en el área respectiva, si es posible.²³ Una de las formas de lograr que la gente esté

¹⁹ Estos inventarios no tienen que ser grandes sistemas rígidos. Es información que se desarrolla en la masa de gente que trabaja en un área determinada y que llega muchas veces al detalle (por ejemplo, saber que una empresa determinada cuenta con un número X de soldadores calificados para un tipo Y de soldadura especial). Estos inventarios se construyen en forma continua en torno a los proyectos específicos. Se enriquecen rápidamente. Los grupos capaces de hacer algo, si ven posibilidades reales de desarrollarse, alimentan esos inventarios.

²⁰ Esto debe constituir una parte de los sistemas de información que han de crearse a nivel subregional.

²¹ La Junta realizó un estudio piloto con respecto a este instrumento. Ver Sergio Merino y René Barbis, "Búsqueda internacional de tecnología, el caso de la industria siderúrgica", JUNAC, diciembre de 1972.

²² Toda esta información debe ser adquirida, elaborada y hecha accesible a los usuarios y constituye otra parte del sistema de información tecnológica que debe ser propuesto a los países miembros.

²³ Un dirigente de una empresa inglesa planteaba que su compañía invertía aproximadamente el 2% de sus ventas en investigación y desarrollo; que hasta esa fecha no había creado conocimiento patentable,

informada y en primera línea, de tal modo que pueda hacer desagregación y apoye el sistema productivo, es tenerla trabajando en creación de tecnología a un excelente nivel y en contacto con la realidad.

- Por otro lado, existe gran cantidad de conocimientos y tecnologías susceptibles de ser copiados, ahorrándose los costos de su adquisición.

- Muchas veces las soluciones tecnológicas importadas no son directamente aplicables a las condiciones locales, o, si lo son, con un trabajo de adaptación se pueden lograr resultados mejores.

- Finalmente, los países andinos tienen problemas tecnológicos que les son muy propios y en industrias que son muy críticas para sus economías o para su desarrollo social. En esos sectores que son altamente prioritarios es necesario hacer esfuerzos de creación de tecnologías.

Para realizar estas tareas es preciso contar con el personal adecuado y que esté en primera línea en su área de especialización. Esas personas, que se deben encontrar en los institutos tecnológicos, las universidades y el sector productivo, son capaces de realizar, además de sus labores propias, la desagregación. Existe de este modo una relación generativa entre la importación y la generación de tecnología; por un manejo inteligente de la primera podemos dar carga de trabajo al sistema de generación de tecnología, permitiéndole su afianzamiento y ampliación y dándole oportunidad de que apoye al sector encargado de la importación con personal capaz de hacer la desagregación cada vez en mejor forma.

No se describe aquí el sistema de generación de tecnología como tal. Las ideas del autor al respecto se encuentran en el documento "Algunas ideas sobre institutos tecnológicos".²⁴ Sólo deseo insistir aquí que es fundamental el establecimiento y generalización en los países andinos del esquema de trabajo por proyectos (con objetivos, metodologías, personal, plazos y costos bien determinados) y para los cuales exista siempre un contratante (que debe pagar los costos) y un contratado. Sólo de ese modo se garantiza, en parte, que haya alguien a quien realmente le interese que el proyecto se realice, controle la consecución de los objetivos, plazos y costos y que, si los resultados son positivos, se preocupe por plasmarlos en la producción.

La Decisión 84 aprobó los Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico como instrumentos para la generación de tecnología. Estos son proyectos que se desarrollan en forma conjunta entre dos o más países miembros de la subregión²⁵ en áreas-problema comunes a ellos.

La misma Decisión establece cómo se deben formular y administrar estos proyectos. En general eso se hace mediante el

pero que si dejara de asignar dichos recursos a esos propósitos, el proceso de producción se desmoronaría y el producto de la empresa quedaría fuera del mercado.

²⁴ Presentado en la reunión ILDIS-CONICYT sobre Aplicación y Adaptación de Tecnología Extranjera en América Latina, celebrada del 28 de mayo al 10 de junio de 1973.

²⁵ En casos en que la Comisión lo estime de conveniencia para la subregión, se podrán desarrollar proyectos para un solo país.

"sistema contractual" de trabajo, con objetivos, metodologías, personal que participa, plazos y costos muy definidos. Para la administración se crea un Comité Contratante, al cual concurren los representantes de las empresas que tienen la necesidad de que la tecnología se genere y que financian el proyecto.

Hasta la fecha se encuentran aprobados dos de estos proyectos: uno en el área de la hidrometalurgia del cobre y otro en el área de los bosques tropicales.

En el primero participan Bolivia y Perú; tienen una duración aproximada de tres años y un costo de casi 1 200 000 dólares. En el segundo participan los seis países miembros; tiene una duración de aproximadamente dos años y un costo cercano a 2 700 000 dólares.

Aplicación de la estrategia

Antes que nada conviene plantear cuáles son las grandes limitantes para la consecución de los objetivos de la política y la aplicación de la estrategia.

1. Limitantes fundamentales para la aplicación de la estrategia

a) *La tecnología, idea no captada a plenitud.* A pesar de que muy a menudo se afirma lo importante que es la tecnología para los procesos de desarrollo de los países, el autor estima que no es una idea que realmente se haya comprendido a cabalidad. Prueba de ello es que en los países andinos no se habían implantado las estructuras, buscado los caminos ni formado la gente para actuar sobre ella y manejarla para beneficio propio. El primer gran paso y objetivo inmediato debe ser entonces el de mostrar que el manejo de este factor de la producción conforme a ciertos esquemas, es muy conveniente para los países. Es necesario planificar en forma cuidadosa cómo se da ese paso. La tecnología es demasiado importante para jugar con ella. Por consiguiente, en el corto plazo, debe ser un objetivo mostrar que es importante preocuparse de la tecnología, que manejarla conforme a ciertos esquemas y con ciertos instrumentos realmente reporta resultados muy positivos para los países y la subregión; que la inversión en darse estructura para importar y generar tecnología en buena forma es conveniente para los países.

b) *Falta de personal e infraestructura.* La clave para desarrollar ideas, estructuras o instituciones son las personas; todo lo demás es accesorio. Nacido del hecho de que la importancia de la tecnología no es una idea captada plenamente, no existe en los países, salvo escasos grupos, personal ni infraestructura para atender su manejo en forma adecuada. Los programas de las universidades, de la OEA y de otros organismos han cumplido en general con la formación básica de profesionales. En consecuencia, debe ser un segundo objetivo en el corto plazo, formar esos profesionales en el manejo de la tecnología conforme a ciertos esquemas y darles la estructura adecuada.

2. Vías para poner en marcha la estrategia; institucionalización

Como se planteó en la parte inicial de este documento, existe a nivel subregional el instrumento de los Programas Sectoriales de Desarrollo Industrial. Ya se encuentra aprobado uno en el

sector de metalmecánica y la Junta ha sometido a los países, para su aprobación, los programas para el sector petroquímico y automotriz. Ellos constituyen el vehículo natural y lógico para iniciar la introducción, uso de estas ideas y la formación de gente. A ellos se les aplicará la desagregación; también se hará búsqueda internacional de tecnologías, se harán ciertos inventarios de capacidad en conexión con proyectos específicos, se iniciará la generación de tecnologías, etcétera.

En el área de la generación de tecnología se actuará fundamentalmente a través de los Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico. Como se planteó anteriormente, se han aprobado y se encuentran en desarrollo dos de ellos.

Institucionalización

En las primeras etapas de la aplicación de la estrategia es necesario darse la oportunidad para mostrar los esquemas expuestos aquí en general, de lograr que la idea se entienda bien y de iniciar la formación de gente e infraestructura, todo esto con un mínimo de institucionalización.

Si los esquemas demuestran ser eficaces y los países se convencen de la necesidad real de implantarlos, probablemente es ese el momento de iniciar la institucionalización (si es que algo hay que institucionalizar). Si se ha demostrado que manejar la tecnología en buena forma trae grandes frutos para el país, habrá mucho más cuidado para darse un esquema institucional en verdad expedito y eficiente.

Sin embargo, creo que es conveniente plantear algunas ideas con respecto a esa institucionalización.

Estudios realizados por la Junta del Acuerdo de Cartagena²⁶ mostraron que cuando se crearon instituciones *ad hoc*, tales como ministerios de tecnología, para hacer la política explícita y manejar la tecnología, no se tuvo éxito. Se encontró que las instituciones que hacían la *política tecnológica real* eran los ministerios encargados de desarrollar proyectos específicos, las grandes empresas y los grupos financieros.

De esta manera, es importante tener presente la necesidad de formar personal y constituir grupos que manejen el factor tecnológico *en el seno* de las empresas e instituciones *que usan* la tecnología o que *naturalmente* están tomando decisiones de manera directa o indirecta en materia de tecnología. En el fondo habría que tender a que todo profesional que tenga que decidir sobre materias tecnológicas piense explícitamente en este factor; que la tecnología la tenga presente siempre en las decisiones como tiene presente el factor financiamiento, por ejemplo.

En resumen, los países del Grupo Andino aprobaron en junio de 1974 la Decisión 84 que plantea una política y una estrategia a nivel subregional para actuar en forma coherente y coordinada sobre los procesos de importación y generación de tecnología.

Como instrumentos para actuar sobre el proceso de importación se aprobó la desagregación tecnológica, la búsqueda inter-

nacional de tecnología y el inventario de las capacidades tecnológicas existentes en los países de la subregión.

Para actuar sobre el proceso de generación de tecnología se aprobó el instrumento de los Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico.

Además se plantea un Sistema Subregional de Información para apoyar los procesos de importación y generación de tecnología.

Para iniciar la formación de gente e infraestructura se actuará a través de proyectos concretos relacionados con los Programas Sectoriales de Desarrollo Industrial y los Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico.

APENDICE

LA DESAGREGACION TECNOLOGICA

Es un instrumento destinado a desarmar el paquete tecnológico. Como se muestra en la figura 1, es posible realizar esta tarea con respecto a tres componentes: el proceso (en procesos u operaciones unitarias) la realización del proyecto y el producto.²⁷

En general en las plantas de procesos químicos es necesario desagregar con respecto al proceso y a la realización del proyecto; en las plantas del tipo mecánico (en que el producto es formado por distintas partes ensambladas) es necesario también desagregar con respecto al producto. De este modo, a través de la desagregación se identifican en el espacio del diagrama puntos con características específicas. Para ellos se pueden estudiar, por separado, sus características de negociación, realización en el país, necesidades de personal para abordarlos, etcétera.

Si se realiza la desagregación con respecto al proceso, encontraremos que existe una parte en él (por ejemplo, una reacción química, un tratamiento térmico) que lo define realmente; una parte que si se retira de la secuencia provoca que el proceso pierda sentido. Esa parte del proceso es la "tecnología medular". El resto de las tecnologías que conforman el proceso son parte de muchos otros procesos y sirven para hacer otros productos. Esas tecnologías son las "tecnologías periféricas".²⁸

Las tecnologías medulares son las que están patentadas y dan

²⁷ Los componentes del proyecto y del proceso indicados a lo largo de los ejemplos se exponen en forma ilustrativa y no pretenden ser la descripción de un proceso determinado.

²⁸ Si se analiza por ejemplo los procesos para elaborar distintos productos químicos a partir del petróleo, encontraremos que la materia prima debe ser primero almacenada, calentada, bombeada, mezclada, destilada antes de ingresar a un reactor donde se realiza un cambio químico o físico-químico que constituye la esencia del proceso. Una vez realizados esos cambios nuevamente los productos resultantes son enfriados, bombeados, destilados, mezclados, almacenados, etc. Al conjunto de tecnologías que se aplican antes y después de la etapa esencial del proceso se les llama tecnologías periféricas. Ellas son comunes a muchos procesos.

Similarmente, si tomamos el proceso para manufacturar piezas mecánicas, encontramos que hay que tomar un trozo de metal, almacenarlo, cortarlo, calentarlo y darle cierta forma antes de someterlo a un paso crítico que puede ser el templado, por ejemplo. Después de ese templado se somete la pieza a transporte y almacenamiento. En este caso es el templado el que define el proceso.

²⁶ En Japón, Yugoslavia, Italia, Checoslovaquia, España, México y la India.

poder monopolístico a las empresas oferentes de tecnologías. Para esas tecnologías existen por lo general pocos oferentes y respecto a ellas la capacidad de negociación del comprador es menor que para las periféricas. Para estas últimas, en cambio, existen en el mundo muchos oferentes.

es que se las utiliza en muchos procesos para producir distintos productos. En consecuencia, desde el punto de vista estratégico para la formación de gente, podría ser más conveniente formar primero personal que domine este tipo de tecnologías. Pero es necesario tener siempre presente que lo que da la independencia real en el largo plazo es el dominio de las tecnologías medulares.

Otra característica importante de las tecnologías periféricas

FIGURA 1

Desagregación de un proyecto según sus etapas, procesos y componentes

