

Colombia ha carecido tradicionalmente de una infraestructura científico-tecnológica sólida, por lo cual su capacidad de innovación y desarrollo tecnológico autónomo ha sido y sigue siendo muy precaria. Aun cuando esta situación es el resultado de múltiples factores, no hay duda que uno de los principales es la inexistencia de un marco económico que estimule verdaderamente el desarrollo tecnológico local y que haga competitiva esta actividad con las alternativas ofrecidas por el mercado internacional.

realizados por el Departamento Nacional de Planeación, con la coordinación de Constantino Vaitos, se identifican por primera vez diversos problemas y anomalías relacionados con la importación de tecnología: costos excesivos en divisas frente a los promedios mundiales, plazos contractuales demasiado largos, costos implícitos muy onerosos con efectos negativos que trascienden ampliamente la entidad receptora tales como limitaciones de mercado, imposibilidad de apropiación de desarrollos locales derivados, "amarre" en la compra de materias

Estas normas reforman algunas entidades para hacerlas más operativas (Oficina de Cambios del Banco de la República, por ejemplo), crean otras (Comité de Regalías, División de Inversiones Privadas del D.N.P., Colciencias) y en general estimulan una interacción institucional coherente. No obstante, ellas enfocan el problema casi exclusivamente desde el punto de vista del control restrictivo, olvidando que, para lograr efectos perdurables, es imprescindible generar un marco dentro del cual la actividad de desarrollo tecnológico local pueda tener retornos

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN COLOMBIA: *Errores y Aprendizaje*

Jaime Silva Bautista*

Como una consecuencia de lo anterior, el progreso técnico del sector productivo nacional se ha apoyado esencialmente en tecnología extranjera, importada al país mediante contratación formal, incorporación en maquinaria, equipos y recursos humanos, o a través del aporte de socios extranjeros en proyectos conjuntos.

En las primeras etapas del proceso de industrialización (1925-1939) la mayor parte de la tecnología entra al país incorporada en maquinaria y equipos, y a través del "Know-how" aportado por técnicos extranjeros residentes. Posteriormente (1940-1960), con el incremento de la inversión extranjera, las grandes inversiones en el sector de bienes intermedios y la masificación de la producción de bienes de consumo, la contratación formal, a través de contratos de licencia, muestra un desarrollo acelerado.

A mediados de la década de los años 60, como resultado de estudios

primas e insumos, obligación de contratar simultáneamente otros servicios, etc. Aparte lo anterior, se encuentra que, en muchos casos, la "transferencia de tecnología" es simplemente una pantalla utilizada por las firmas multinacionales para repatriar utilidades en forma ilegal, mediante sobrefacturación de importaciones, transacciones internas entre filiales, esquemas de depreciación y amortización de activos tangibles e intangibles altamente sobrevaluados, entre otros.

La comprobación de estos hechos por parte de los estudios mencionados y el apoyo político dado por el gobierno a sus conclusiones y recomendaciones, permite el desarrollo de una legislación y una red institucional dirigidas a controlar este proceso. Los Decretos-Leyes 444 y 688 de 1967, el 1234 de 1972 y el 1900 de 1973 son piezas fundamentales, más tarde reforzadas por las Decisiones 24, 84 y 85 del Pacto Andino.

económicos comparables con los derivados de la importación simple de tecnología.

Por esta razón, aun cuando los efectos del esquema organizacional anterior han sido benéficos en términos de control y disminución del costo monetario de la transferencia, ellos no han logrado el cambio requerido dentro del sector productivo para asegurar un desarrollo tecnológico interno auto-sostenido.

Teniendo en cuenta este último objetivo —que es el realmente importante— entre 1967 y 1975 se dan otros hechos igualmente valiosos, pero con efectos posiblemente más duraderos, que por eso mismo vale la pena destacar.

- El país adquiere plena conciencia por primera vez a nivel gubernamental

Pasa a la pág. 26

* Ingeniero Civil. Gerente General de Asesoría y Gestión CIA Ltda. Calle 57 No. 6-35, P. 11.

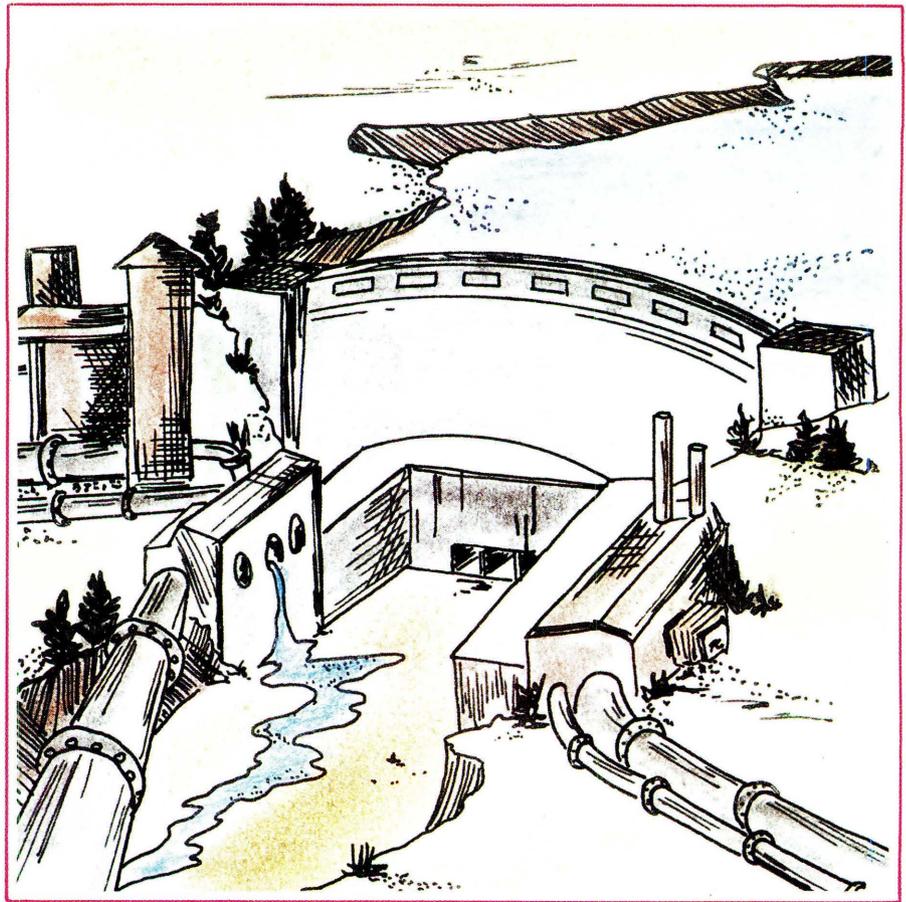
TRANSFERENCIA...

Viene de la pág. 2

mental de la importancia que tiene una adecuada transferencia de tecnología para su desarrollo económico y social y, por tanto, de la urgencia que existe de analizar y reevaluar las condiciones en que tradicionalmente se ha venido dando este proceso;

- Relacionado con lo anterior, los sectores gubernamental y académico inician un estudio sistemático del tema, tratando de identificar las "leyes" y patrones que rigen la actividad en el contexto económico mundial, a efecto de alcanzar conclusiones prácticas;
- Numerosos proyectos demandantes de grandes inversiones en los cuales el Estado ha cumplido un papel de gestor y cuyo comportamiento económico no ha sido satisfactorio, son revisados a la luz de sus características tecnológicas. En muchos casos se llega a determinar claramente que la causa del fracaso del proyecto no ha sido el producto de una mala gestión operativa, sino de decisiones tecnológicas inadecuadas;
- Finalmente, se extraen conclusiones de carácter general, relacionadas con el problema de la capacidad o poder relativo de negociación entre los países generadores de tecnología y aquellos esencialmente receptores, a partir de las cuales se puede iniciar la conformación de una estrategia de acción coordinada entre los sectores público y privado.

Un análisis retrospectivo de la situación colombiana en cuanto al proceso de transferencia de tecnología en los últimos 40 años, permite detectar innumerables errores. Compras de tecnología inexistente, en las cuales el país ha pagado como si ésta fuese operativa, cuando en realidad lo que ha costado es su desarrollo o puesta a punto, incurriendo en enormes costos mientras ésto se logra; importación y pago de tecnologías obsoletas como si ellas fuesen de punta en el sector respectivo, con las consecuencias naturales en cuanto a su no competitividad en el mercado internacional; adqui-



sición y pago de tecnologías sin valor alguno por estar prohibidas en los países de origen dados sus efectos nocivos sobre el medio ambiente; importación y compra a precios excesivos de tecnologías aptas para escalas de producción imposibles de lograr en el país debido al tamaño de su mercado y las limitaciones existentes para comercialización internacional; aceptación de cláusulas restrictivas (o "de amarre") con altos costos de oportunidad para el país, etc., son algunos casos que pueden detectarse claramente en muchos proyectos desarrollados por el país en su historia reciente**.

Desafortunadamente, muchos de esos casos se siguen repitiendo tanto en proyectos del sector público como del sector privado, sin que se haya podido lograr una unificación de criterio y un aprendizaje suficientes para erradicarlos en forma definitiva.

El problema, por supuesto, es complejo, ya que muchas de sus

causas son de orden estructural, difícilmente removibles en un período corto. La capacidad de negociación de la entidad nacional (que normalmente requiere la tecnología para sobrevivir o para incrementar apreciablemente su tasa de ganancia) siempre será menor que la del concedente de la tecnología, quien por una parte seguramente ya habrá amortizado sus costos de I&D y, por otra, cuenta con numerosos clientes potenciales para el mismo producto. En la medida en que el concedente pueda disfrutar de una posición monopólica, obviamente tendrá la posibilidad de imponer sus condiciones. Y, a pesar de que cada vez es más difícil para un productor de tecnología mantener dicha posición de monopolio, ello no favorece al receptor potencial, a menos que éste desarrolle mecanismos que le permitan conocer en forma oportuna las alternativas disponibles, y tenga

** Silva, Jaime "Cinco casos de transferencia de Tecnología Inadecuada en Colombia". Bogotá. Universidad de los Andes —Colciencias— 1970.

la capacidad de evaluarlas adecuadamente, teniendo en cuenta sus propias necesidades y posibilidades.

Debido a esto, para solucionar el problema se debe volver necesariamente a la situación que le da origen: la precaria capacidad nacional de innovación y el poco desarrollo tecnológico interno, ambos como consecuencia de la falta de una infraestructura científico-tecnológica fuerte y coordinada.

En la medida en que el país posea dicha infraestructura, ella demandará información actualizada, desarrollará los recursos humanos con el grado de calificación suficiente para asimilarla, y, eventualmente, podrá realizar adaptaciones e innovaciones que permitan solucionar los problemas de demanda de tecnología de una manera coherente con las necesidades nacionales, los recursos disponibles y las limitaciones impuestas por el medio.

A través de estas actividades no solamente se podrán desarrollar productos, procesos y servicios más adecuados a la realidad del país, y por tanto con una relación beneficio/costo social mucho más alta, sino que se estará generando la "cultura tecnológica" mínima que se requiere para analizar, negociar,

transferir y asimilar de la mejor manera posible la tecnología extranjera que sea indispensable para el logro de las metas de desarrollo nacional.

La consolidación de la infraestructura en una economía mixta, supone una alta integración entre tres sectores básicos: el Estado, la comunidad científico-tecnológica (universidades, institutos de investigación, firmas de consultoría) y el sector productivo. Y esta integración, por razones evidentes, debe ser promovida por el Estado, el único de los tres sectores con capacidad normativa general. Por esta razón, a pesar de que hay un gran camino por recorrer, deben verse con optimismo algunos hechos concretos que demuestran la progresiva conciencia del Estado en esta materia: la formalización de un Plan Nacional de Desarrollo Científico-Tecnológico y la asignación de recursos a cada una de sus áreas prioritarias, la reglamentación de un estatuto de compras oficiales, a través del cual el poder de compra del Estado se utiliza como un mecanismo de estímulo a la producción nacional, las normas sobre participación conjunta de la consultoría local y la extranjera en proyectos en que la presencia de esta última sea indispensable, etc.

Hay un campo en el cual poco se ha hecho, a pesar de su enorme impacto potencial. Es la conformación de mecanismos e instrumentos que estimulen la verdadera transferencia de tecnología, es decir la que permite una asimilación completa, con miras a desarrollar competitividad internacional. Si el sector productivo recibe estímulos suficientes en esta dirección, su tasa de actualización mejorará, y la competencia internacional lo obligará al mantenimiento de estándares elevados de desarrollo tecnológico, con efectos multiplicadores concretos sobre la comunidad científico-tecnológica local. Aun cuando ya se han dado algunos pasos en este sentido —particularmente a través de la legislación sobre la actividad de ensamble— ellos deben perfeccionarse para tener en cuenta que la superación de las limitaciones existentes en el mercado nacional, desde el punto de vista productivo, y en el internacional, desde la perspectiva de comercialización, no es algo que pueda lograrse en un plazo inmediato. Como en cualquier proceso serio de industrialización, aquí se requiere planeación a largo plazo, metas claras, condiciones coherentes, con la realidad y una gran capacidad de evaluación de resultados para poder modificar lo que sea necesario en forma oportuna. ■

En la zona industrial de Fontibón, entre galpones, fábricas y depósitos, se halla la empresa Producciones Químicas, de capital ciento por ciento colombiano. Allí, cerca de un veintena de hombres, entre administradores, técnicos y obreros, acometen sin aspavientos, calladamente, un proyecto de largo alcance que en los últimos tiempos ha contribuido en forma notable al desarrollo de la tecnología nacional.

Producciones Químicas es fabricante única en Colombia del hidrógeno y el naftenato de cobalto, el óxido rojo, el mercurio amoniacal y el bicloruro de mercurio, absolutamente vitales para la industria química. Suministra a las ramas de la pintura, caucho, plástico y pilas

Un Ejemplo de Innovación Tecnológica Nacional

Gabriel Fonnegra

eléctricas toda una gama de esteateratos y naftenatos metálicos, y ha puesto en marcha un proceso experimental para satisfacer la demanda de sales y óxido de cobalto.

Bernardo Uribe Vergara y Roberto Bernal Restrepo, los socios fundadores, siguen siendo después de trece años el alma y nervio de Producciones Químicas. Entre los dos reúnen la experiencia suficiente para sentar las bases de una industria avanzada exclusivamente colombiana. "En Colombia somos capaces de hacer cosas muy buenas en el campo de la química", reafirma Bernardo Uribe, egresado de la Universidad Nacional, Master of Science de la Universidad de Wisconsin y profesor universitario. →