

Jorge A. Sabato

Introducción, selección,
ordenamiento y notas

El pensamiento latinoamericano
en la problemática
ciencia - tecnología -
desarrollo - dependencia



EDITORIAL PAIDOS

BUENOS AIRES

HC163
5218



FILOSOFIA
Y LETRAS

*El Instituto ECLA de la Universidad del Salvador
(Buenos Aires) deja expresa constancia de su
agradecimiento al Programa Regional de Desarrollo
Científico y Técnico de la Organización de
Estados Americanos, que hizo posible esta obra.*

*Impreso en Edigraf
Delgado 834, Buenos Aires
Octubre de 1975*

©
Copyright de todas las ediciones by
EDITORIAL PAIDOS

Impreso en la Argentina - Printed in Argentina
Queda hecho el depósito que establece la ley N° 11.723

Diseño gráfico de la tapa
SILVIO BALDESSARI

La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América latina *

Jorge A. Sabato y Natalio Botana

1. La superación del desarrollo de América latina resultará de la acción simultánea de diferentes políticas y estrategias. En todo caso, y cualesquiera sean los caminos elegidos, el acceso a una sociedad moderna —que es uno de los objetivos que se pretenden alcanzar por el desarrollo— supone necesariamente una acción decisiva en el campo de la investigación científico-tecnológica. (...)

2. La investigación científico-tecnológica es una poderosa herramienta de transformación de una sociedad. La ciencia y la técnica son dinámicos integrantes de la trama misma del desarrollo; son efecto pero también causa; lo impulsan pero también se realimentan de él. (...)

3. América latina, con escasa intervención en el pasado y en el presente en el desarrollo científico y tecnológico, deberá cambiar su papel pasivo de espectador por el activo de protagonista, procurando conquistar la máxima participación. (...)

4. (...) La pregunta inmediata es: ¿podemos acaso hacerlo? Este interrogante no se refiere a los formidables obstáculos que son obvios (atraso relativo actual, falta de recursos materiales y humanos, ausencia de tradición, etc.), sino a la posibilidad misma que deriva de la naturaleza intrínseca del proceso: teniendo en cuenta la situación actual del desarrollo científico-tecnológico y su perspectiva futura, ¿es posible aún prever una intervención importante? Una primera respuesta se encuentra en los diversos estudios prospectivos sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología hasta el año 2000. No importa ahora elegir entre ellos o emitir juicios sobre cuál es el que tiene más probabilidades de éxito. Todos en principio han sido realizados por gente experta y están basados en diferentes metodologías plenamente plausibles. Lo que importa subrayar en esos estudios, es que ellos prueban algo que debería ser trivial pero que la mayor parte de la gente olvida: que siendo la ciencia y la técnica actividades dinámicas, es muy factible

que los acontecimientos de las próximas décadas sean mucho más espectaculares y revolucionarios que los que han ocurrido en los últimos 20 años. En nuestros países es común pensar por el hecho de ser espectadores y no protagonistas, que estamos viviendo el momento culminante de la revolución científico-tecnológica. Ello no es cierto, como bien lo prueban los estudios prospectivos que demuestran que son previsibles transformaciones científicas mucho más profundas que las experimentadas hasta el presente. Por lo tanto debemos adquirir conciencia de que estamos *en medio* de un proceso y no en su término final, de lo cual resulta que aún tenemos posibilidades de participación. La investigación científico-tecnológica jamás se detiene y, es preciso recordarlo, jamás se podrá detener. (...)

(...)

5. OBJETIVOS ESTRATEGICOS

De lo anterior resulta que *debemos* participar en el desarrollo científico-tecnológico. En segundo lugar, y por la naturaleza misma de ese proceso, *podemos* participar en él. *El objeto de este trabajo es proponer una estrategia que permita hacer realidad esa participación obligatoria y posible.* Para ello comenzaremos por definir con mayor precisión el objetivo de esta acción: *lograr capacidad técnico-científica de decisión propia a través de la inserción de la ciencia y de la técnica en la tarea misma del proceso de desarrollo.* (...)

6. LA INFRAESTRUCTURA CIENTIFICO-TECNOLOGICA

Visto como un producto social, hacer investigación supone la existencia de una infraestructura científico-tecnológica; denominamos así al siguiente complejo de elementos articulados e interrelacionados entre sí:

- a) el sistema educativo que produce en la calidad y cantidad necesarias los hombres que protagonizan la investigación: científicos, tecnólogos, asistentes, operarios, administradores;
- b) los laboratorios, institutos, centros, plantas-piloto (formados por hombres, equipos y edificios) donde se hace investigación;
- c) el sistema institucional de planificación, de promoción, de coordinación y de estímulo a la investigación (consejos de investigación, academias de ciencias, etc.);
- d) los mecanismos jurídico-administrativos que reglan el funcionamiento de las instituciones y actividades descriptas en a) b) y c);
- e) los recursos económicos y financieros aplicados a su funcionamiento.

La calidad de una infraestructura dada está determinada por todos y cada uno de estos elementos y por su armoniosa y permanente trabazón. Por esta razón, la debilidad de la infraestructura científico-tecnológica en nuestros países proviene de la acción simultánea de varios factores negativos: sistemas educativos anticuados que en general no producen hombres creativos o los combaten; mecanismos jurídico-administrativos de gran rigidez, ineficientes, y generadores de una atmósfera burocrática poco propicia a la actividad creadora; recursos escasos o mal distribuidos; olvido persistente de que la calidad de la investigación resulta de la calidad de los investigadores, razón por la cual éstos deben ser celosamente respetados y su libertad académica plenamente garantizada; planificación inexistente o de nivel rudimentario, incapaz de precisar metas o delinear estrategias compatibles con la libertad académica; promoción y estímulo fuertemente imbuidos por el favoritismo político, o por relaciones sociales particularísticas, o por actitudes conformistas; estructuras administrativas que dificultan la creación de cuadros técnicos auxiliares imprescindibles (vidrieros, proyectistas, torneros, electrónicos, etc.); remuneraciones que en muchos casos imposibilitan el desempeño *full-time* del personal; universidades tradicionales donde la investigación es considerada como una función secundaria; investigación casi nula en el sector privado y muy débil en el sector público ligado a la producción (energía eléctrica, petróleo, carbón, telecomunicaciones, siderurgia, transportes, etc.). Reforzar la infraestructura supone, por consiguiente, una acción coordinada sobre el conjunto de los elementos que la integran, en función de un diagnóstico preciso del estado real de cada uno de ellos y de las circunstancias propias de cada país.

7. LA INNOVACION

No basta, sin embargo, con construir una vigorosa infraestructura científico-tecnológica para asegurar que un país será capaz de incorporar la ciencia y la técnica a su proceso de desarrollo: es menester, además, transferir a la realidad los resultados de la investigación; *acoplar* la infraestructura científico-tecnológica a la estructura productiva de la sociedad.

Conviene ahora introducir el concepto de *innovación*, con el cual designaremos *la incorporación del conocimiento —propio o ajeno— con el objeto de generar o modificar un proceso productivo*. Es por cierto un concepto distinto al de investigación: el conocimiento transferido puede ser el resultado —directo o indirecto— de la investigación, pero puede resultar también de una observación fortuita, un descubrimiento inesperado, una intuición a-científica, una conexión aleatoria de hechos dispersos. Mientras sobre el tema de la investigación se conoce lo suficiente para saber lo que se debe y lo que no se debe hacer para tener éxito, acerca del proceso de innovación, en cambio, es poco lo

que se conoce: intervienen en él una cantidad de factores cuyo papel específico e interrelación se desconocen; elementos de naturaleza tan dispar como la estructura económico-financiera de la sociedad y de las empresas, la movilidad social, la tradición, las características de los grupos dirigentes, el sistema de valores de la sociedad, las necesidades concretas en una situación determinada, los mecanismos de comercialización. (...)

Las fuentes impulsoras de la innovación son, entre otras, la guerra real o potencial, las necesidades del mercado, la sustitución de importaciones, la escasez de materias primas, la mayor o menor disponibilidad de mano de obra calificada y la optimización de la inversión.

Los obstáculos más importantes que se alzan frente a la innovación son de carácter socio-cultural (el predominio de actitudes rutinarias, la falta de agresividad empresarial, el temor a la acción sindical); económico (la existencia de mercados monopolizados o altamente protegidos, de rígidos mecanismos de comercialización, de estructuras artificiales de precios y de costos); financiero (la escasez de capitales y la falta de optimización de los recursos existentes); político (referido entre otros factores al régimen impositivo, la legislación sobre patentes, las leyes de trabajo, las leyes de fomento industrial) y científico (relacionado básicamente con una infraestructura científico-tecnológica débil o inexistente). Superar estos obstáculos constituye una tarea vasta y compleja con riesgos y conflictos muchas veces imprevisibles y que trasciende —el caso británico así lo demuestra— el mero desarrollo de la investigación científico-tecnológica.

8. EL TRIANGULO DE RELACIONES

Enfocada como un proceso político consciente, la acción de insertar la ciencia y la tecnología en la trama misma del desarrollo significa saber dónde y cómo innovar. La experiencia histórica demuestra que este proceso político constituye el resultado de la acción múltiple y coordinada de tres elementos fundamentales en el desarrollo de las sociedades contemporáneas: el gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica. *Podemos imaginar que entre estos tres elementos se establece un sistema de relaciones que se representaría por la figura geométrica de un triángulo, en donde cada uno de ellos ocuparía los vértices respectivos.*

(...)

La existencia histórica de este triángulo de relaciones científico-tecnológicas ha sido suficientemente explicitada por economistas, sociólogos e historiadores, motivo por el cual creemos innecesario reivindicar la originalidad de este enfoque. El proceso por el cual se estructura tal sistema de relaciones en una sociedad, está claramente ilustrado por la experiencia de los Estados Unidos. (...) Durante la década de 1940 el gobierno actúa sobre la infraestructura científico-tecnológica.

lógica y la estructura productiva industrial en una escala mucho mayor de lo que había ocurrido anteriormente, convirtiéndose en el promotor más importante del proceso de innovación. Los éxitos espectaculares obtenidos por la aplicación deliberada y consciente de la ciencia y de la técnica (avión a reacción, radar, bomba atómica, etc.) y la nueva situación provocada por la guerra fría, contribuyeron a que el gobierno continuara desempeñando un papel decisivo como impulsor de las relaciones que configuran nuestra imagen del triángulo.

La experiencia histórica permite, pues, inducir esta imagen simplificada de las relaciones entre gobierno, ciencia-tecnología y estructura productiva. Sin embargo, la exposición de este sistema de relaciones no pretende tan sólo interpretar una realidad en función de un modelo analítico definido de antemano, sino, además, demostrar que la existencia del triángulo científico-tecnológico asegura la capacidad racional de una sociedad para saber dónde y cómo innovar y que, por lo tanto, los sucesivos actos tendientes a establecerlo permitirán alcanzar los objetivos estratégicos propuestos anteriormente.

Analicemos a continuación, de modo más preciso, las características de cada uno de los vértices.

El vértice-infraestructura científico-tecnológico ya ha sido definido previamente. Definiremos el vértice-estructura productiva en un sentido general, como el conjunto de sectores productivos que provee los bienes y servicios que demanda una determinada sociedad. El vértice-gobierno, por su parte, comprende el conjunto de roles institucionales que tienen como objetivo formular políticas y movilizar recursos de y hacia los vértices de la estructura productiva y de la infraestructura científico-tecnológica a través, se entiende, de los procesos legislativo y administrativo. Los vértices están caracterizados desde el punto de vista *funcional*, lo cual permite ubicar correctamente en el vértice correspondiente a muchos sectores de actividad que por su naturaleza podrían crear confusión: así, por ejemplo, una empresa propiedad del Estado que produce acero pertenece al vértice-estructura productiva y no al vértice-gobierno, pese a que su control esté en manos del gobierno, y del mismo modo, un laboratorio de investigaciones, propiedad de una empresa privada, pertenece al vértice-infraestructura científico-tecnológica y no al vértice-estructura productiva.

Como podemos observar, cada vértice constituye un centro de convergencia de múltiples instituciones, unidades de decisión y de producción, actividades, etc., motivo por el cual estaríamos en condiciones de afirmar que las relaciones que configuran el triángulo tienen también múltiples dimensiones, pudiendo, en consecuencia, seleccionar las que a nuestro entender resultan más importantes para precisar el punto de vista adoptado. De este modo el triángulo se definiría por las relaciones que se establecen *dentro* de cada vértice, a las que denominaremos *intra-relaciones*; por las relaciones que se establecen *entre* los tres vértices del triángulo, a las que identificaremos como *interrelaciones* y, en fin, por

las relaciones que se establecen entre el triángulo constituido, o bien, entre cada uno de los vértices *con el contorno externo* del espacio en el cual se sitúan, a las que llamaremos *extrarrelaciones*.

9. INTRARRELACIONES DENTRO DE CADA VERTICE

Las relaciones que se establecen dentro de cada vértice tienen como objetivo básico el de transformar a estos centros de convergencia en centros capaces de generar, incorporar y transformar demandas en un producto final que es la innovación científico-tecnológica. De tal modo, las diferentes relaciones que integran cada vértice deben estructurarse con vista a garantizar una determinada *capacidad*. Esta capacidad para generar, incorporar o transformar demandas es una *cualidad* que hipotéticamente atribuimos a los sujetos que se sitúan en cada uno de los vértices y lógicamente tendrá una connotación particular según sea el vértice considerado.

El vértice-gobierno, ya lo hemos visto, tiene como objetivo el de formular e implementar políticas en el ámbito científico-tecnológico; ello requiere la capacidad para realizar una *acción deliberada* en este campo para formular un cuerpo de doctrina, de principios y de estrategia capaz de fijar metas posibles, cuyo logro depende de una serie de decisiones políticas, de la asignación de recursos y de la programación científico-tecnológica. En términos generales, esta acción de gobierno no se realiza en América latina; quizá sea posible discernir un esfuerzo cuando se trata de imaginar doctrinas y principios generales que *deberían* ser realizados en este terreno, pero es realmente difícil comprobar la capacidad gubernamental para traducirlos en hechos eficientes.

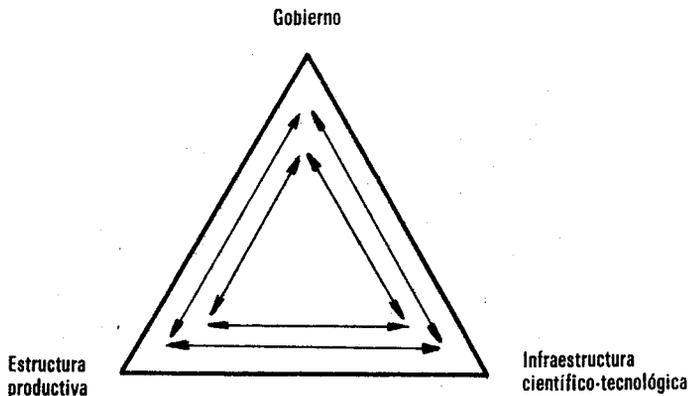
La cualidad que asignamos a los sujetos que actúan en el vértice-infraestructura científico-tecnológica es la *capacidad creadora*. Ella resulta de un atributo esencial de la investigación científica. Es cierto que el extraordinario desarrollo de la ciencia ha transformado los modestos laboratorios de preguerra —donde, sin embargo, se produjeron los avances fundamentales de la física de este siglo— en verdaderas fábricas de conocimiento con todo lo que esto implica en materia de recursos; pero no es menos cierto que la investigación ha sido, es y será un producto de la inteligencia humana. No cabe duda de que el trabajo en equipo y con recursos abundantes aumenta la eficiencia y puede que estimule la creación —aunque muchas veces la inhibe—, pero es muy difícil que la produzca; la creación es un acto singular de una mente singular; aquellos que viven el espejismo de los equipos costosos, los instrumentos sofisticados y los edificios muy funcionales, ignoran la verdad capital de que la capacidad creadora es la virtud esencial de la investigación. Un científico mediocre producirá ideas mediocres y si se suman científicos mediocres, las ideas continuarán siendo mediocres por más dinero que se les inyecte. Por ello se ha dicho con razón

que un laboratorio no vale tanto por las dimensiones del edificio que ocupa ni por los recursos en equipo e instrumental que posee, sino por la calidad de inteligencia de los hombres que lo integran.

Por último, el objetivo básico de la estructura productiva será garantizado por la *capacidad empresarial* pública o privada, que en este caso la definiremos, siguiendo las clásicas ideas desarrolladas por Schumpeter, como aquella función que "consiste en reformar o revolucionar el sistema de producción, explotando un invento o, de una manera más general, una posibilidad técnica no experimentada para producir una mercancía nueva o una mercancía antigua por un método nuevo, para abrir una nueva fuente de provisión de materias primas o una nueva salida para los productos, para reorganizar una industria, etcétera"¹.

10. INTERRELACIONES ENTRE LOS TRES VERTICES

A partir de la gran revolución científico-tecnológica de la segunda mitad del siglo xx, es imposible imaginar un esfuerzo sostenido y constante en ciencia y tecnología sin tener en cuenta un presupuesto básico: que la generación de una capacidad de decisión propia en este campo *es el resultado de un proceso deliberado de interrelaciones* entre el vértice-gobierno, el vértice-infraestructura científico-tecnológica y el vértice-estructura productiva. Este proceso se establece a través del flujo de demandas que circulan en sentido vertical (interrelaciones recíprocas entre el vértice gobierno y los vértices-infraestructura científico-tecnológica y estructura productiva) y en sentido horizontal (interrelaciones recíprocas entre los vértices-infraestructura científico-tecnológica y estructura productiva). La figura geométrica sería entonces la siguiente:



¹ J. A. Schumpeter, *Capitalismo, socialismo y democracia*, Madrid, 1963.

Las interrelaciones en sentido vertical merecen analizarse en la perspectiva de la acción gubernamental. Con respecto a la interrelación gobierno-infraestructura científico-tecnológica, conviene señalar que el vértice de la infraestructura depende vitalmente de la acción deliberada del gobierno, entendida en un sentido muy amplio, sobre todo en lo que se refiere a la asignación de recursos. Pero junto a este aspecto económico de la cuestión, el vértice-gobierno juega también el papel de centro impulsor de demandas hacia la infraestructura científico-tecnológica, demandas que, por otra parte, pueden ser incorporadas, transformadas o bien eliminadas en función de un acto que genera una contrademanda de reemplazo. En estos casos posibles entre otros, el vértice-infraestructura científico-tecnológica satisface estas demandas y propone desarrollos originales. Un ejemplo notable de este proceso de interrelación lo constituye el desarrollo de la bomba atómica cuya idea original nace en la infraestructura (capacidad creadora) y el gobierno asume la necesidad de traducirla en hecho eficiente, planteando una demanda explícita y asignando los recursos necesarios para lograr una respuesta (capacidad de realizar una acción deliberada en esta materia por medio de decisiones políticas). La dificultad mayor reside en el modo como se concebirá la formulación de programas una vez tomada la decisión política. No conviene olvidarlo: una correcta formulación de una política científico-tecnológica exige que en el proceso de generación de demandas en los órganos gubernamentales se tengan en cuenta las opiniones de los sujetos que componen la infraestructura científico-tecnológica y aun que algunos de ellos tengan asignadas funciones de importancia en estos órganos de programación.

La interrelación gobierno-estructura productiva depende fundamentalmente de la capacidad de discernimiento de ambos vértices acerca del uso posible del conocimiento existente para incorporarlo a nuevos sistemas de producción. Históricamente, la capacidad empresarial contribuyó a generar una infraestructura científico-tecnológica con el desarrollo, por ejemplo, de laboratorios de investigación adscritos a la estructura productiva. A través de este sector puede insertarse, y de hecho se inserta, la acción gubernamental, generando demandas y afectando recursos a ciertos sectores de la estructura productiva seleccionados de acuerdo con diferentes criterios, entre los cuales los estratégicos son sumamente importantes. Conviene no confundir los niveles de análisis: es evidente que el vértice-gobierno se relaciona con el vértice-estructura productiva mediante una acción sobre la infraestructura científico-tecnológica, pero mientras en este caso el motivo de la demanda y de la asignación de recursos se relaciona *directamente* con la estructura productiva, en el caso de una interrelación directa con la infraestructura científico-tecnológica puede producirse, junto a este primer aspecto, una relación *indirecta* por la vía, por ejemplo,

de las interrelaciones de tipo horizontal que analizaremos a continuación.

Las interrelaciones de tipo horizontal son las más complejas de establecer, salvo en el caso ya señalado donde la infraestructura científico-tecnológica está adscripta a la estructura productiva, dependiendo directamente de las empresas. Cuando se trata de actividades diferenciadas no sólo de acuerdo con su función sino también de acuerdo con su posición institucional (por ejemplo, una empresa que no realiza actividades de investigación frente a una institución consagrada exclusivamente a tareas científicas), uno de los métodos más adecuados para desbrozar el camino por donde circulen las demandas recíprocas parece ser el de la movilidad ocupacional, o transferencia recíproca del personal humano de uno a otro vértice. Si se acepta la hipótesis de que los sujetos de ambos vértices cuentan con una capacidad creadora y una capacidad empresarial, las vías de comunicación estarán necesariamente abiertas, pero si, en cambio, se vislumbra —tal como ocurre en América latina— que ambas cualidades son muchas veces inexistentes en los sujetos de uno y otro vértice, el peligro del encierro y del diálogo de sordos entre empresarios y científicos se presenta como un obstáculo muchas veces insuperable.

11. RELACIONES CON EL CONTORNO EXTERNO O EXTRARRELACIONES

Hasta el momento nos hemos ocupado de intrarrelaciones y de interrelaciones, pero convengamos en que las sociedades no viven aisladas, en que desde el espacio que circunda nuestra imagen del triángulo se establecen relaciones hacia el exterior y en que inclusive esas relaciones pueden tener características diferentes según provengan de vértices desconectados o integrados en un sistema interno de relaciones.

En una sociedad donde funciona el triángulo de relaciones, las aperturas que se realicen hacia el exterior en materia de exportación de ciencia y de tecnología original o de adaptación de tecnología importada, producen beneficios reales, ya sea a corto o a largo plazo. Las experiencias históricas demuestran que las sociedades que han logrado integrar el triángulo científico-tecnológico disponen de una capacidad de creación y de respuesta frente a otros triángulos de relaciones externos a las mismas. Muy distinta es la situación cuando las extrarrelaciones tienen lugar entre vértices dispersos —no interrelacionados entre sí— y un triángulo científico-tecnológico plenamente integrado. Es éste uno de los problemas centrales que deben resolver las sociedades latinoamericanas, ya que en nuestro continente se han producido desarrollos parciales de los vértices de la base del triángulo que manifiestan una tendencia cada día más marcada a vincularse independientemente con los triángulos de relaciones científico-tecnológicas de las sociedades altamente desarrolladas. La descripción de este

hecho explicaría en parte un sinnúmero de problemas, muchas veces presentados en forma aislada pero que, sin lugar a dudas, están íntimamente vinculados. Baste con enunciar uno de los más importantes. En América latina, el éxodo de talentos es la típica consecuencia de la falta de interrelaciones entre la infraestructura científico-tecnológica, la estructura productiva y el gobierno. Por esta razón, los científicos formados en nuestras sociedades, faltos de incentivos, se relacionan con una infraestructura científico-tecnológica del exterior. Pero al actuar así, el científico que emigra hacia los grandes centros de los países industriales, se integra en un triángulo de relaciones plenamente capacitado para satisfacer las demandas que plantea su tarea específica. Mientras en nuestras sociedades el científico se encuentra desvinculado y aislado frente al gobierno y a la estructura productiva, en el nuevo lugar de trabajo, al cual lo conduce su exilio cultural, está automáticamente amparado por instituciones o centros de investigación que, a su vez, se encuentran insertos en el sistema de relaciones que hemos explicitado.

12. HACIA EL ESTABLECIMIENTO DE NUEVOS SISTEMAS DE RELACIONES CIENTIFICO-TECNOLOGICAS EN AMERICA LATINA

Esta rápida descripción de las características y de los diferentes tipos de relaciones que se establecen en el triángulo científico-tecnológico, nos permite reconocer un hecho y plantear una necesidad: que en América latina no existe un sistema de relaciones como el que hemos diseñado, ni tampoco hay conciencia acerca de la necesidad impostergable de establecerlo.

Observamos entonces que la puesta en marcha del proceso que permitirá a nuestras naciones alcanzar una capacidad de decisión propia en el ámbito científico-tecnológico, plantea una doble exigencia: crear, por una parte, una conciencia global para que nuestras sociedades asuman este problema en sus dimensiones reales, y actuar eficazmente, por la otra, sobre aquellos sectores en los cuales se podrían optimizar los recursos escasos en función del sistema de relaciones perseguido. Ambas exigencias están profundamente vinculadas.

En las naciones latinoamericanas no existen triángulos de relaciones en la sociedad global; aun los países más desarrollados de la región no han logrado establecer un sistema global de relaciones entre gobierno, ciencia-tecnología y estructura productiva. Ante este hecho, la elección de caminos que rompan con el círculo vicioso de dependencia —falta de innovación— sentimiento de incapacidad, está determinada por la identificación de aquellos sectores en los que se podría implantar el triángulo de relaciones propuesto. La elección de una vía de acción que tenga en cuenta este presupuesto nos indica que la estrategia adecuada es la de establecer sistemas de relaciones científico-tecnológicas en unidades limitadas, como instituciones particu-

lares, o bien, conglomerados industriales públicos o privados, que puedan servir de modelos para implantar nuevos triángulos con dimensiones más amplias.

Tal como lo hemos indicado al analizar las relaciones entre el vértice-gobierno y el vértice-estructura productiva, corresponde al sector gubernamental formular una política tendiente a *acoplar* la infraestructura científico-tecnológica al proceso de producción, ya sea creando los centros que así lo permitan o relacionando los centros ya existentes.

Teniendo en cuenta el carácter mixto de las economías latinoamericanas, en donde el sector público es parte importante de la estructura productiva, el vértice-gobierno tendría en sus manos un campo de experiencia sumamente interesante por la vía de la implantación de triángulos de relaciones científico-tecnológicas en alguno de los grandes conglomerados que componen el sector público, ya sea en los sectores de la infraestructura o bien en algunos sectores de la estructura productiva industrial.

Lo cierto es que muchos sectores estratégicos —siderurgia, petróleo, producción de energía— están total o parcialmente controlados por el Estado. Dentro de estos sectores se podrían implantar y diferenciar desde el punto de vista funcional los vértices de la estructura productiva y de la infraestructura científico-tecnológica que, apoyados por la acción del vértice-gobierno, interrelacionarían sus respectivas demandas con el objeto de producir la innovación. El sector público de las naciones latinoamericanas contaría en este sentido con una posibilidad real de modernización. Ilustremos brevemente este punto de vista mediante un ejemplo concreto. Si seleccionamos dentro del sector público el del petróleo, comprobamos, en primer lugar, una serie de prerequisites económico-financieros: gran potencialidad económica de las empresas estatales; mercado fuertemente controlado por estas empresas en la mayoría de los países; relaciones directas con una industria básica como es la petroquímica e indirectas con el sector de la industria electromecánica-metalúrgica. La movilización de la infraestructura científico-tecnológica con respecto a la industria del petróleo está relacionada en primer término con sus aspectos tradicionales como la producción de gasolina, la optimización de las tareas extractivas o el mejoramiento de los aceites lubricantes. Empero, las investigaciones no se agotan en estos campos, ya que también intervienen las que se realicen teniendo como horizonte el desarrollo de la industria petroquímica o bien aquellas que tengan por objeto lograr un acople eficiente de los insumos que provienen del sector electro-mecánico-metalúrgico: bombas, barrenos, tubos, válvulas, instrumental.

¿Cómo se relacionaría la infraestructura científico-tecnológica con la estructura productiva del petróleo? Supongamos que un organismo de planificación localizado en el vértice-gobierno genera una demanda concreta, motivada por la situación en la balanza de pagos, que exige un aumento sustancial en la producción de petróleos livianos, que no

se podrían realizar con las tecnologías disponibles en ese momento. Si la demanda circula exclusivamente por el lado gobierno-estructura productiva, es factible que no se obtengan las respuestas previstas en el plan; pero si, en cambio, la demanda se dirige también a la infraestructura científico-tecnológica generando de este modo el diálogo con la estructura productiva, es factible que se abran distintas alternativas de respuesta como pueden ser, entre otras, la adaptación de una tecnología similar, ya en funcionamiento en otras sociedades, o al desarrollo de una tecnología original. Así como representamos el proceso en sentido vertical, es decir, originado en el vértice-gobierno, podemos adoptar el camino inverso e imaginar que en algún sector de la infraestructura científico-tecnológica, surge la posibilidad de desarrollar un polímero con nuevas propiedades, como resultado de investigaciones básicas aparentemente poco vinculadas a la industria petroquímica. Sin triángulo de relaciones, es muy factible que esta demanda permanezca en estado latente, sin transformación industrial en el país de origen, o, quizá, con posibilidades de transformación en países con triángulos tecnológicos sólidamente implantados, en la medida en que ese sector de la infraestructura establezca con ellos relaciones externas. La gran oportunidad de que esta demanda latente se transforme en manifiesta, radica en las posibilidades que tenga este grupo de científicos de interrelacionarse con la estructura productiva gracias a la acción del gobierno que establece canales de comunicación para que el nuevo conocimiento se incorpore al proceso productivo, generando así la innovación.

Las dificultades que plantean estos ejemplos no pueden resolverse con soluciones parciales como la puesta en marcha de laboratorios de investigación adscriptos a las empresas estatales. Aunque esta tarea es sumamente importante, la clave del éxito radicaría en la movilización de inteligencias en distintos sectores de la infraestructura científico-tecnológica, motivadas por los objetivos de una política tecnológica con respecto al petróleo. Se hace imprescindible, en consecuencia, movilizar a la universidad relacionándola con la estructura productiva y aprovechando al máximo las tradiciones ya existentes como pueden ser, por ejemplo, las carreras de ingenieros de petróleo. Movilizando inteligencias y voluntades, el triángulo sectorial actuaría como un polo de incorporación de investigadores que, en muchos sentidos, están alienados de nuestras realidades nacionales, otorgando un sentido social a la existencia del individuo y garantizando el desarrollo de su vocación. Valga este ejemplo como modelo porque no cabe duda de que esta estrategia es plenamente aplicable a otros sectores públicos de la estructura productiva como los de energía eléctrica, comunicaciones, transportes, etcétera. (...)

IV. SOBRE EL COMERCIO Y LA PRODUCCION DE TECNOLOGIA

Nota introductoria

En el conjunto de la problemática que estamos analizando, Comercio de Tecnología es quizás el área donde el pensamiento latinoamericano ha producido sus mejores frutos y contribuido de manera decisiva al conocimiento, clarificación y demitificación de un problema capital, el de la tecnología como valor de cambio. Los estudios pioneros de Constantino Vaitsos¹ y sus colaboradores (un grupo brillante cuya edad promedio era ¡24 años!) en el Comité de Regalías de Colombia pueden anotarse como el punto de partida de una vigorosa corriente de reflexión y acción, que se extendió a muchos países latinoamericanos, con el apoyo inestimable del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA, que continúa aún en plenitud y que ha producido resultados importantes tanto en el terreno intelectual como en el de las acciones institucionales. Fue justamente en esta parte del mundo donde se puso el máximo énfasis en afirmar que la tecnología es una mercancía y que como tal debe tratársela; ello ocurrió por vez primera (1970) en una de las reuniones de trabajo convocadas en Lima por la Junta del Acuerdo de Cartagena para elaborar lo que luego se conocería como Decisión 24, y fui yo mismo quien lo hizo. Por cierto que no pretendo reivindicar ninguna prioridad cronológica, sino simplemente la decisión de llamar a las cosas por su nombre, tratando así de que el velo semántico no continuase oscureciendo algo que era vital hacer transparente. Por idéntica razón y en la misma oportunidad, sostuvimos que “llamar transferencia a lo que es comercio es como llamar amor a lo que es prostitución”.

Desde entonces hasta la fecha se han realizado numerosos estudios sobre los más variados aspectos del comercio de esa mercancía (o cuasi-mercancía, como otros prefieren llamarla) que es la Tecnología y se han demostrado los mecanismos en operación, poniendo en evidencia las imperfecciones del mercado y denunciando sus distorsiones más groseras. Hasta se logró penetrar en el sacralizado recinto de la Propiedad Industrial, y la legislación nacional e internacional sobre Patentes y Marcas fue disectada escrupulosamente hasta sus

¹ Vaitsos es griego de nacimiento y realizó sus estudios universitarios en Estados Unidos (Harvard). Sin embargo lo hemos incorporado a esta selección latinoamericana porque todo su trabajo intelectual creativo lo ha realizado en Latinoamérica, sobre Latinoamérica y para Latinoamérica.

últimas consecuencias. Corresponde también llamar la atención sobre la excepcional calidad académica de la mayor parte de los trabajos publicados en esta área, donde severos y cuidadosos estudios de campo sirvieron de sólida base a análisis teóricos agudos y rigurosos, que condujeron a proponer la puesta en operación de mecanismos institucionales (como los registros de tecnología, la reforma de la legislación sobre propiedad industrial, la creación de institutos nacionales de propiedad industrial, etc.) capaces de regular el Comercio de la Tecnología.

Los tres trabajos que he seleccionado para esta sección son ejemplos contundentes de lo que termino de afirmar. Tuve serias dificultades en elegir el primer texto, que es de C. Vaitsos, simplemente porque todos sus estudios son de factura impecable y en consecuencia seleccionar uno en particular es tarea compleja. Finalmente me decidí por el que acá figura, porque creo que constituye un modelo del "estilo Vaitsos", con lo que designo no solamente su estilo literario, que se caracteriza por su precisión y limpieza, sino sobre todo su estilo intelectual, esa peculiar combinación de solidez académica, capacidad analítica y riguroso y exhaustivo empleo del material empírico, elementos que se articulan y funcionan implacablemente contra el "conventional wisdom" del pensamiento económico —a quien Vaitsos no perdona— y para formular estrategias de acción que ayuden a los débiles frente a los fuertes. Vaitsos no está nunca en la torre de marfil pero no sólo no desprecia los resultados de la investigación —incluso de la "más básica"— sino que los emplea para atacar la realidad con el arma más potente, el pensamiento. Y por eso mismo es eficaz, porque su ofensiva no la realiza con slogans y consignas —que se mellan en el primer encuentro serio— sino con los frutos de su trabajo intelectual duro y serio. Empleando el preciso lunfardo porteño, definiríamos a Vaitsos como lo opuesto del "chantócrata", ese lamentable espécimen que puebla nuestras reparticiones, empresas y universidades; proponemos el texto que acá incluimos como un paradigma para aquellos que están ansiosos de contribuir intelectualmente en la lucha por Latinoamérica.

El segundo texto es del economista argentino Jorge M. Katz, y está construido con fragmentos del capítulo IX de un trabajo muy completo titulado "Importación de tecnología-aprendizaje local e industrialización dependiente", que fuera realizado con el patrocinio conjunto de la División Planificación y Estudios del Departamento de Asuntos Científicos de la OEA, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Instituto Torcuato Di Tella (Buenos Aires) y publicado en marzo de 1972 por el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA. Este estudio de Katz ocupa un lugar destacado en la bibliografía internacional sobre el tema tanto por la riqueza de su instrumental analítico como por la cantidad y calidad del material empírico que emplea, fruto de una concienzuda investigación de campo. Como Vaitsos, en quien en cierta medida se inspira, Katz arremete

contra ciertos conceptos de la teoría económica desarrollados para otras economías en otras circunstancias y demuestra la necesidad impostergable de proceder a su revisión crítica y a su reemplazo por conceptos más adecuados a las economías dependientes y que incorporen los conocimientos que han surgido en los últimos años.

El texto que transcribimos permite apreciar esas características, en particular cuando después de analizar lo que se dice corrientemente sobre el funcionamiento del sistema internacional de patentes afirma claramente que "No parece razonable suponer, *a priori*, que todas estas precondiciones existen en el marco industrial de un país como el que estamos aquí estudiando (se refiere a un país de economía dependiente)" y propone examinar la evidencia empírica disponible, cosa que realiza con todo cuidado y penetración. Llega así a conclusiones que al par de terminar con algunos mitos que fueron desaprensivamente divulgados por los eternos "traductores" de la literatura extranjera generada en otras circunstancias y para otros fines, serán piedra fundamental de toda reforma seria de la legislación sobre Propiedad Industrial.

Miguel Wionczek es un economista latinoamericano (nació en Polonia pero adquirió la ciudadanía mexicana hace muchos años) que ha dado contribuciones significativas para el análisis de nuestra realidad, en particular con referencia a las inversiones extranjeras y, últimamente, a las empresas multinacionales o transnacionales. Una de sus preocupaciones fundamentales es la de cómo utilizar —para beneficio de nuestros países— los resultados de las investigaciones académicas. Como buen investigador le importa la verdad, pero además quiere emplear la verdad para cambiar la realidad. El texto que transcribimos, producido con la colaboración de Luisa M. Leal, está claramente en esa línea: es un documento instrumental u operativo en el que a partir de un buen análisis teórico, se proponen medidas que pueden aplicarse *hoy y aquí*; y que efectivamente lo fueron porque este estudio fue uno de los que sirvieron de base a la creación del Registro de Tecnología en México. Justamente por eso lo hemos elegido, porque es un excelente ejemplo de cómo el trabajo intelectual puede conducir a la modificación de la realidad mediante la introducción de mecanismos destinados a mejorar la posición relativa de nuestros países.

La segunda parte de esta sección IV está dedicada a la Producción de Tecnología. Así como nos felicitamos de la calidad y cantidad del trabajo intelectual latinoamericano en el área del Comercio, nos debemos ahora lamentar de su pobreza en lo que se refiere al estudio de la Producción de Tecnología. Se ha publicado poco y sobre todo con muy bajo nivel de originalidad; y esto nos debe preocupar sobremanera, porque no basta comprender y dominar los mecanismos de comercialización si no somos capaces de aumentar nuestra muy pobre capacidad productiva en Tecnología. Y claro que no lo sabremos hacer

si no comenzamos por entender cómo se hace. Es por lo tanto urgente que los estudiosos vuelquen sus esfuerzos hacia esta área, que será ciertamente clave en los años por venir.

El texto seleccionado "Empresas y fábricas de Tecnología" de Jorge A. Sabato, es imperfecto e incompleto y probablemente su único mérito —por el cual se lo ha incluido— es que enfoca el problema desde un ángulo muy poco convencional y trata de crear conciencia sobre el hecho de que la Tecnología se "fabrica" (operación que se realiza en los erróneamente llamados "laboratorios de investigación y desarrollo") y que no es lo mismo producir conocimiento científico o técnico que "manufacturar" Tecnología. Y que esta confusión de conceptos —que se traduce en una confusión de términos y conduce a una confusión de roles— no es problema menor se ilustra con la triste historia de ENIDE S.A. —Empresa Nacional de Investigación y Desarrollo Eléctrico— que pudo ser la primera empresa de Tecnología creada en Argentina y murió antes de nacer porque no entendieron su razón de ser ¡ni siquiera los científicos y tecnólogos que permanentemente claman por una mayor producción de "Tecnología Nacional"!

J. A. S.

Opciones estratégicas en la comercialización de tecnología: el punto de vista de los países en desarrollo *

Constantino Vaitsos

1. ANALISIS DE COSTO-BENEFICIO Y NEGOCIACIONES

La literatura económica que evalúa los efectos de la importación de los factores de producción (i.e. tecnología, capital, sea en la forma de inversión extranjera o de préstamos externos, etc.) en los países en desarrollo utiliza básicamente las herramientas del análisis de costo-beneficio que se aplican, principalmente, a los países huéspedes. Los efectos cuantificables se refieren a mediciones de ingresos o de balanza de pagos mientras que los efectos cualitativos se refieren al área de las llamadas externalidades. (...)

Los tipos de estimaciones de costo-beneficio que se aplican constituyen formas de evaluación de proyectos o de inversiones. En los casos más sofisticados los orígenes conceptuales surgen de la literatura de "óptimas" tasas de interés¹ o tasas de cambio². Los enfoques difieren en áreas tales como la utilización de estimaciones de costos domésticos³ o de precios equivalentes "internacionales" para medir costos y producción⁴. Sin embargo, generalmente ellos siguen un método similar en la aplicación del análisis de costo-beneficio a cada uno de los participantes en forma *separada*.

Como resultado de este tipo de análisis, si los beneficios para el país huésped exceden algunos retornos mínimos, se llega a la conclusión de que la tecnología extranjera o la inversión extranjera deben

* Revista *Comercio Exterior*, México, sep. 1971, págs. 803-815. Tal publicación se basó en un documento presentado por el autor a la Junta del Acuerdo de Cartagena como material de consulta para la elaboración de la Decisión 24 de la Comisión del Grupo Andino.

¹ Para un resumen de la literatura ver P. D. Henderson, "Investment Criteria for Public Enterprises", in R. Turvey, ed. *Public Enterprises*, Penguin Books, 1968.

² Para la literatura correspondiente ver E. Bacha y L. Taylor, "Foreign Exchange Shadow Prices: A Critical Review of Current Theories", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. LXXXV, N° 2, mayo 1971.

³ Ver M. Bruno, "The Optimal Selection of Export-Promoting and Import-Substituting Projects", in United Nations, *Planning the External Sector: Techniques, Problems, and Policies*, ST-TAO-SERC-91, Nueva York, 1967.

⁴ Ver, por ejemplo, I. M. D. Little y J. A. Mirrless, *Manual of Industrial Project Analysis in Developing Countries*, vol. II: *Social Cost Benefit Analysis*, OECD, París, 1969.

ser aceptadas en lugar de ser aceptables. (...) La aplicación unilateral del análisis costo-beneficio, que se divorcia de los beneficios actuales y/o aceptables que obtienen los proveedores de factores, limita las consideraciones de política a una situación pasiva, no obstante que las decisiones entre participantes son independientes y las oportunidades potenciales son múltiples. (...)

Si, por el contrario, se introduce un enfoque de negociación (en el que el análisis beneficio-costos es una de las herramientas utilizadas y no el único objetivo de evaluación) se genera una serie de métodos y necesidades de comparación y análisis. Además, el horizonte de políticas alternativas crece significativamente. Por ejemplo, si el proveedor de tecnología y/o el inversionista extranjero llega a un país para proteger un mercado de exportación como una estrategia defensiva contra competidores potenciales que podrían planear el mismo esquema de producción o bien un alternativo en el país huésped (caso muy frecuente en la teoría de ciclo de producto) en tal situación ocurre lo siguiente. Desde el punto de vista del país huésped el ingreso total generado por las actividades de la firma extranjera no constituye el beneficio adicional obtenido por tal país. Dicho beneficio corresponde a la diferencia (positiva o negativa) entre los efectos de la actividad en cuestión y los de oportunidades alternativas. Por tal razón, si existen otras posibilidades, el costo de oportunidad de no recibir una tecnología o una inversión extranjera es menor que el ingreso neto generado. Igualmente, desde el punto de vista de un proveedor de tecnología y/o un inversionista extranjero que defiende un mercado de otros competidores, las decisiones no se toman sobre la base de diferencias entre el costo incremental para suministrar un mercado externo de su propia casa matriz y el costo promedio de producción en el exterior. En este caso las decisiones se basan en la diferencia entre las ventas totales y los costos totales provenientes de las actividades en el país huésped.

Por tal razón, en casos de ventas de tecnología o de inversiones extranjeras que para los proveedores tienen un carácter defensivo frente a otros competidores, el país huésped tiene menos que ganar si se compara con una situación en la que los recursos extranjeros corresponden a una acción de expansión sin fuentes alternativas. (...)

Los países en vía de desarrollo generalmente compran un tipo de tecnología de una "cosecha" que permite encontrar situaciones bastante comunes, en las que el motivo principal del proveedor extranjero de insumos es una táctica defensiva contra otros competidores.

2. DIFERENCIA ENTRE DISPONIBILIDAD Y OFERTA DE TECNOLOGIA

Para distinguir entre los conceptos de disponibilidad (o no disponibilidad) de tecnología y de oferta de tecnología se necesita calificar el primero preguntando: ¿disponible para quiénes? La res-

puesta dependerá de la concentración y cautividad de la tecnología, por una parte, y de los factores que afectan su acceso a los usuarios potenciales. En lo que concierne a la concentración, la tecnología industrial registrada internacionalmente en gran parte está localizada en corporaciones que, mediante la innovación de productos y procesos y la investigación imitativa o adaptativa, son capaces de darle un uso comercial a los frutos del conocimiento.

Debe enfatizarse que gran parte de esta tecnología (ciertamente la mayor parte de la que se vende a los países en desarrollo) implica, por parte de los vendedores, "el cortar y pegar" juntos conocimientos parciales que cuando se combinan y promueven apropiadamente pueden llevar a la comercialización exitosa de productos y procesos, nuevos o modificados. Esta forma de actividad innovadora, con su propia forma de escasez, requiere de habilidades técnicas y de otra clase (con respecto a la búsqueda de conocimientos existentes, de sistemas de difusión de información, evaluación, mejoramiento, etc.) que son bastante distintas de las actividades de los llamados "centros de excelencia" de investigación, orientados hacia las fronteras del conocimiento científico. Un estudio sistemático llevado a cabo en la industria petroquímica indicó que, durante el período en que la tecnología tenía las mayores probabilidades de ser vendida a los países en desarrollo, los productos originales de un producto o proceso particular contaban solamente con el 1 % del conocimiento total con licencia. El 99 % restante estaba dividido entre "seguidores" de productores comerciales, (52 %), y firmas de ingeniería (47 %) ⁵. (...)

Así, cuando hablamos sobre la disponibilidad de tecnología actualmente vendida a los países en desarrollo, lo más importante es tratar de la *clase* de actividades tecnológicas llevadas a cabo (que puedan incluir "tecnología inversa", observación de productos, imitación y aun el servicio de productos) en lugar de hablar simplemente del alcance del presupuesto de investigación y desarrollo. En esta etapa los aspectos económicos del uso de la tecnología están más relacionados con las formas más amplias de captación y tratamiento de la información y su uso para fines comerciales.

En lo relativo a la cautividad, ésta está relacionada con los privilegios legales del monopolio, conseguidos por los países mediante patentes y la cautividad técnica adquirida por la experiencia, prueba y mejora de productos, utilización restringida del conocimiento, etc.

Los elementos señalados anteriormente con respecto a la disponibilidad de tecnología están relacionados, pero debe distinguírseles de la oferta de tecnología. Por oferta se entiende la estructura de costos de la tecnología vendida a una determinada firma. Aunque potencialmente mucho más competitivo, el mercado actual de tecnología rela-

⁵ Ver R. Stobaugh, "Utilizing Technical Know-how in a Foreign Investment Licensing Program", trabajo presentado a la Reunión Nacional "Chemical Marketing Research Association", feb. 1970, p.s.

tivo a los países en desarrollo se aproxima a las características del oligopolio bilateral, es decir de oligopolio-oligopsonio (pocos vendedores y pocos compradores).

En un mercado de monopolio u oligopolio bilateral, con las consideraciones especiales de costo marginal involucradas en el desarrollo y comercialización de la tecnología, *su oferta no puede ser determinada a priori*. Podemos referirnos solamente a la oferta de tecnología (distinta de su disponibilidad) sólo con respecto a la que enfrenta una firma determinada, con una estructura y tamaño determinados, que confronta una protección de mercado efectiva, relacionada con mercaderías producidas así como importadas para procesamiento ulterior; que opera dentro de un sistema particular de impuestos (y aun de moneda); y que confronta políticas gubernamentales específicas respecto al acceso y negociaciones para la adquisición de tecnología. (...)

El siguiente ejemplo ayuda a clarificar las razones en la falta de determinación a priori del costo (u oferta) de tecnología. La forma predominante con la que se fija el precio de la tecnología es mediante un porcentaje sobre la venta de los productos o servicios que incorporen el conocimiento respectivo. Tal porcentaje para una tecnología dada dependerá, entre otras cosas, de si la firma receptora pertenece al licenciamiento o a terceras partes. Si pertenece al licenciante y el gobierno local no interviene en el proceso de las negociaciones, el porcentaje de pago de regalías dependerá del manejo financiero global de la casa matriz. Por ejemplo, si los impuestos a las ganancias en el país en que opera la subsidiaria son mayores que los del país de la casa matriz, ésta se verá obligada a aumentar el recibo de regalías a fin de reducirle a la firma el pago total de impuestos. Igualmente, cuanto más altos son los aranceles *ad-valorem* para los productos intermedios vendidos por la casa matriz a una subsidiaria, más bajo tiende a ser el precio de transferencia de tales productos, lo que a su vez podría producir mayores pagos de regalías, como un mecanismo de transferencia de ingresos. Las consideraciones que confronta la oferta de la misma tecnología para una firma que no es propiedad del concedente serán bastante diferentes. Más aún, el costo de tecnología (tanto en términos porcentuales como en cantidades absolutas) dependerá del número de unidades vendidas y del precio del producto que incorpora el respectivo conocimiento. Es por todas estas razones que términos como "balanza de pagos tecnológicos" tienen muy poco valor explicativo y aun contienen muchos conceptos equívocos si se aplican en países en desarrollo, donde la tecnología extranjera llega principalmente por vía de la inversión extranjera directa.

3. CONTRATOS DE CONCESION EN LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y CONTRATOS DE LICENCIAS DE TECNOLOGIA: DOS EXPERIENCIAS CON LECCIONES SIMILARES

Las concesiones en las industrias extractivas son diferentes, en naturaleza y grado, de los contratos o licencias de comercialización de

tecnología. Sin embargo, las lecciones adecuadamente calificadas que surgen de la experiencia de las concesiones pueden servir como puntos de referencia para la elaboración de una política en la esfera de la compra de tecnología⁶.

Generalmente, los modelos descriptivos de las concesiones incluyen, entre otras cosas, las siguientes áreas generales de consideración:

- a) en las concesiones iniciales se nota una debilidad negociadora y una "tolerancia excesiva" por parte del país receptor.
- b) falta de conocimiento, por parte del país receptor, de otros tipos de concesiones;
- c) competencia de los negociadores oficiales gubernamentales;
- d) ausencia de una base legal en el país receptor;
- e) tácticas de "negociador defensivo" por parte de las empresas extranjeras.

a) *Debilidad negociadora y tolerancia excesiva del país receptor*

La historia de las concesiones nos enseña que, durante los períodos iniciales de las mismas, los gobiernos "han sido considerados como increíblemente tolerantes, al menos cuando se les juzga retrospectivamente... Hasta la Primera Guerra Mundial, en América latina los concesionarios podían generalmente gozar de tasas impositivas nominales sobre el ingreso, exenciones de impuestos sobre importación y condonación de obligaciones significativas... Esos compromisos eran bastante modestos y se sabe que los concesionarios presionaban fuertemente a fin de conseguir que se redujeran aun más"⁷.

Al revisar el sistema de licencias en los contratos iniciales de importación de tecnología, de fines de los años sesenta, no podemos dejar de asombrarnos por el paralelismo que existe entre la actitud "increíblemente tolerante" de los gobiernos de los países en desarrollo con su tolerancia en las concesiones durante la primera década de este siglo.

Un área en la que la tolerancia es más evidente es la de los acuerdos de comercialización de tecnología (y/o la inversión extranjera) ligados con suministro de productos intermedios y de bienes de capital. Tal forma de amarre tiene consecuencias muy significativas sobre el costo de dichos insumos (...) Al definir las "ganancias efectivas" de la corporación matriz como la suma de las utilidades declaradas por la subsidiaria, el pago de regalías y el sobreprecio de los productos intermedios, se pueden deducir las siguientes cifras de una muestra que en 1969 representaba el 40% de la industria farmacéutica de

⁶ Para evaluar situaciones paralelas entre los dos sectores, el autor contó con los trabajos de L. T. Wells (h.): "The Evolution of Concession Agreements", ensayo presentado en la Conferencia del Servicio de Asistencia al Desarrollo de la Universidad de Harvard, Sorrento, Italia, 1968, y de R. Vernon, "Long Run Trends in Concession Contracts", en *American Journal of International Law*, núm. 61, 1967.

⁷ R. Vernon, op. cit., pág. 83.

Colombia. Las utilidades declaradas alcanzaban 3,4 % de las ganancias efectivas; el pago de regalías el 14,0 %, y el sobreprecio el 82,6 %. Las prácticas de las otras industrias en el área de sobreprecios son a todas luces menos notables que en la industria farmacéutica. Sin embargo, los efectos agregados sobre la economía colombiana (pérdida de ingresos tanto fiscales como de divisas) probablemente podían elevarse a varias decenas de millones de dólares.

(...) La política inadecuada sobre altas protecciones arancelarias y no-arancelarias con frecuencia se basaron en la dificultad de distinguir, por vía del análisis correspondiente de contabilidad de costos, dos elementos diferentes: a) las no economías de las escalas pequeñas de producción y b) los canales de misión efectiva de ganancias de las filiales extranjeras (tales como precios de transferencias de productos intermedios y de bienes de capital, pago por tecnología, pago de intereses por créditos entre filiales, etc.).

Estos pagos entre compañías filiales aparecen como costos en las balanzas de pérdidas y ganancias de las subsidiarias extranjeras en los países huéspedes. Además constituyen elementos negociables, si bien no se negocian con frecuencia, costos para los que no siempre existen precios de mercado equivalentes. (...)

(...) Hay otros tipos de tolerancia en la compra de tecnología. Se refieren a prácticas restrictivas de comercio muy extendidas en los contratos de compra de tecnología. Tales prácticas incluyen la prohibición o limitación en las exportaciones, fijación de precios, prohibición del uso de insumos o de producción de bienes competitivos, cláusulas de amarre en la contratación de personal para puestos determinados, limitaciones en la propiedad de nuevas tecnologías desarrolladas por el receptor de conocimientos, etcétera.

La tolerancia por parte del comprador o del gobierno del país receptor en la compra de tecnología se muestra no sólo en su posición de negociación (o en su falta) y los costos que implica respecto a las prácticas comerciales restrictivas (que generalmente se refieren a la "conducta" de las empresas comerciales)⁸. Dicha tolerancia se demuestra también en la forma que confrontan las prácticas o "conductas" que resultan de las características estructurales de dichas empresas, respecto a su tamaño y poder relativo, las relaciones de propiedad, etc. Por ejemplo, la capitalización del *know how* por parte de una subsidiaria de capital 100 % extranjera (que no se justifica en términos de un mayor control, dado que la compañía pertenece en un 100 % al vendedor de la tecnología) se practica por razones fiscales, a través de la declaración de "gastos" de depreciación sobre intangibles; o también se practica por razones fiscales, en el sentido de que, en algunos países, el aumento de capital, en relación con el monto de utilidades, reduce el coeficiente impositivo sobre las utilidades exce-

⁸ Véase UNCTAD, *Restrictive Business Practices*, TD-B-C. 2/54, octubre de 1958, pág. 4.

dentes⁹; o se utiliza asimismo para incrementar la base de capital sobre la cual se justifica la futura repatriación de utilidades y/o capital¹⁰.

Otro caso de tolerancia se refiere a la manera como se maneja el pago de regalías. Las tasas de regalías son nominadas y negociadas, casi exclusivamente, como un porcentaje de las ventas netas. Un 10 % sobre el precio de venta de un cierto producto implica que se pagarán regalías no únicamente por la tecnología incorporada en los bienes intermedios utilizados y en los demás, sino también por el arancel proteccionista sobre el producto final impuesto por el gobierno del país receptor, los gastos de propaganda de la compañía, etc. De esta suerte, mientras mayor sea el arancel sobre el producto final, o mayores los gastos de propaganda de una compañía o mayor su ineficacia productiva, será mayor el nivel absoluto de regalías que se pague por la tecnología procedente de otro país. Además, la determinación de las regalías como un porcentaje de las ventas reduce la magnitud aparente de dichas regalías. Una regalía de 5 ó 10 por ciento parece ser bastante "aceptable o lógica". Sin embargo, el pago de regalías hecho por subsidiarias extranjeras en varios sectores industriales del Pacto Andino en 1969 oscilaba generalmente entre el 50 % y 600 % de las utilidades declaradas¹¹.

(...) Todo parece indicar que los vendedores de tecnología regatean fuertemente por pequeñas diferencias en las tasas de regalías, como maniobra estratégica para desviar la atención de otros aspectos negociables mucho más importantes pero que, por lo general, quedan fuera del proceso de negociación. El gobierno o la compañía negociadora concentran su atención en elementos que tal vez sean completamente marginales. Al considerar que las regalías constituyen el costo único en la compra de tecnología (dado que son el costo explícito), se descuidan los costos implícitos, que son importantes, tales como el sobreprecio de los productos intermedios.

b) *Desconocimiento de otras concesiones*

(...) Al finalizar el proceso y los procedimientos respecto a la información disponible sobre comercialización de tecnología en la década de 1960, se encuentran casos similares o paralelos a las normas que eran usuales en el período en que se firmaron los primeros contratos de concesiones en el sector extractivo. Debido al concepto erróneo de que los contratos deben ser confidenciales y secretos, los convenios de venta de tecnología se mantienen en completo secreto. En ciertos países que no aplican mecanismos de registro o control en los acuerdos con-

⁹ Véase G. J. Eder, J. C. Chommie, H. J. Becerra, *Taxation in Colombia*, World Tax Series, Harvard Law School, 1964.

¹⁰ Véase Colombia, Decreto-Ley núm. 444, de 1967, artículo 116.

¹¹ Ver C. V. Vaitos "Interaffiliate Charges by Transnational Corporations and Intercountry Income Distribution", tesis de Ph.D, Universidad de Harvard, 1972.

tractuales, la información queda restringida a las dos partes contratantes. El receptor privado del *know how* extranjero esconde cuidadosamente los términos favorables a sus competidores o bien para cubrir sus posibles errores en la negociación. En los países donde intervienen entidades gubernamentales reguladoras de los procesos contractuales entre compañías privadas, algunos procedimientos administrativos que no funcionan adecuadamente limitan el grado de conocimiento de los términos contractuales. Por lo general, únicamente los miembros de los comités de regalías conocen de una manera ad hoc o de memoria, los términos contractuales para el conjunto de las distintas ramas industriales. Por supuesto, no existen mecanismos explícitos que permitan comparaciones entre diversos países. Las agencias gubernamentales guardan celosamente los términos de los acuerdos contractuales concertados por las diversas compañías nacionales para evitar que puedan ser utilizados por los países vecinos, pensando que de esta manera defienden el interés nacional. Sin embargo, lo que efectivamente están logrando es una reducción de su propio conocimiento y poder de negociación, ya que segmentan el mercado de información y acentúan los problemas de su relativa ignorancia en esos aspectos.

Resulta obvio que no es posible solicitar algo cuando no se sabe qué es y cómo pedirlo. El grado de disponibilidad de información determinará una estrategia de negociación con condiciones máximas y mínimas, al mismo tiempo que especificará las áreas que definen lo que es más o menos posible que la otra conceda. (...) Si las agencias gubernamentales se agruparan podrían intercambiar información respecto a las condiciones mundiales del mercado de comercialización de la tecnología, así como sobre los términos de los acuerdos en sus propios países. Los beneficios derivados de una política de este tipo bien podrían contrarrestar los costos reales o imaginarios del secreto de las naciones, respecto a sus contratos con los abastecedores extranjeros de tecnología.

Además, los países miembros de un bloque podrían introducir el uso del principio "de la nación más favorecida" (este principio ha sido utilizado en varios acuerdos sobre comercio internacional, como el GATT, y últimamente en el área de las concesiones)¹². (...)

c) *Habilidad de los negociadores oficiales*

Uno de los factores que ha contribuido a la relativa debilidad de los funcionarios gubernamentales en las negociaciones de las concesiones iniciales ha sido el desconocimiento de las complejas prácticas de contabilidad financiera de las grandes compañías multinacionales.

¹² Véanse las acciones realizadas por el Gobierno Federal de Nigeria, durante 1967, sobre la "cláusula de la nación africana más favorecida", Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), *Collective Influence in the Recent Trends Toward Stabilization of International Crude and Product Prices*.

Los análisis exhaustivos de las concesiones en el sector extractivo muestran casos de autoridades fiscales inaptas para hacer frente a los precios de transferencia entre la compañía matriz y las subsidiarias, como forma de transferir utilidades no gravables de un país a otro. "Los términos de los primeros impuestos sobre el ingreso en algunos países pueden parecer muy extraños a quienes conocen los sistemas fiscales más elaborados. Algunas veces, los técnicos gubernamentales acordaban tanto la depreciación como la deducción de impuestos a las reservas para la restitución del mismo activo; permitían que las obligaciones fiscales fueran determinadas por una compañía extranjera de contabilidad, cuyos principios contables estaban determinados por los accionistas de la empresa y no por las autoridades fiscales; concedían la deducción de intereses destinada a permitir la transferencia libre de impuestos de las utilidades fuera del país receptor, y así sucesivamente. Los negociadores gubernamentales encontraban términos que no entendían, o, mediante sobornos (quizá bajo la forma de créditos para la compra de acciones o bien mediante una posición bien pagada en el consejo de administración), acordaban términos y cláusulas, completamente seguros de que sus superiores u opositores políticos no las entenderían"¹³.

Citamos el pasaje anterior debido a que si se sustituyen las palabras "concesiones" por "licencias para el uso de tecnología industrial", la cita es una descripción bastante precisa de la realidad de la comercialización de la tecnología en la década de 1960. Bastante a menudo lo complejo de la evaluación de la tecnología moderna agrava aun más cualquier inadecuación existente con anterioridad en los análisis financieros, que traducen los coeficientes técnicos como unidades de medida económica. En el caso de los precios de transferencia de bienes intermedios (tecnología incorporada) surgen algunas dudas sobre si los técnicos gubernamentales son competentes o no para manejar el asunto, así como sobre si existen procedimientos oficiales para analizar los precios de transferencia. Como se indicara anteriormente, las subsidiarias de las compañías extranjeras capitalizan tecnología por razones que no están relacionadas con el control de la compañía. Estas compañías pagan regalías, tienen "cargos" de depreciación sobre activos intangibles y reducen su base impositiva sobre utilidades excedentes a través de la capitalización del mismo *know how*.

Los técnicos gubernamentales están llamados a jugar un doble papel en el proceso de evaluación y negociación de compra de tecnología extranjera. En primer lugar, tratan —o deberían hacerlo— de analizar a fondo la comercialización de la tecnología dentro de un complejo de otros recursos que son comercializados. (Si se utilizan

¹³ Véase L. T. Wells, Jr., op. cit., págs. 9-10. Wells se refiere de manera específica a estos "muy extraños" términos que existen en las cláusulas de los contratos entre la República de Liberia y la Bethlehem Steel Corp., la Liberian Mining Company, Ltd., y la Liberian American-Swedish Minerals Co.

técnicas más complejas para determinar los costos de oportunidad, entonces deberían evaluar, además, otros recursos o insumos cuyo uso es determinado de antemano o, en varios casos, desplazado). En raras ocasiones la tecnología se vende por sí misma. Por el contrario, el *know how* está incorporado en los productos intermedios, bienes de capital, habilidad de personal, etc. Asimismo, una cierta tecnología podría estar atada a la transferencia de capital, a la limitación de las oportunidades de mercado (*id est*, restricciones a la exportación), así como a la capacidad o incapacidad para utilizar otras formas de tecnología complementarias o sustitutivas. Aun más, la comercialización de la tecnología está relacionada con el sistema fiscal que regula la distribución de los beneficios netos, la política arancelaria que determina el grado de la protección efectiva, etc. Por consiguiente, al evaluar la adquisición de una tecnología dada se debería tratar de escudriñar el total de efectos interrelacionados de varios insumos, así como las políticas y sus implicaciones, en lugar de limitarse a los elementos explícitos tales como las regalías, los efectos directos sobre el empleo, la balanza de pagos, etc. (...)

En segundo lugar, parece que la tecnología (o su proceso de comercialización) es el factor de producción menos comprendido e identificable. La forma de su comercio resulta vaga para la mente de los compradores. Los países han desarrollado definiciones específicas, de la misma manera que han elaborado sistemas (que todavía dejan mucho que desear) para la clasificación y evaluación de la importación de otros recursos. No es necesario pasar mucho tiempo en un banco central o en una oficina aduanera para darse cuenta de los elaborados mecanismos de registro, clasificación, etc., para el intercambio de capital financiero de bienes entre países.

Generalmente, el *know how* aún se comercializa a partir de la vaga, general y en muchos sentidos —sobre todo el económico— no comprendida palabra “tecnología”. Tautológicamente, definimos la importación de tecnología como la importación de *know-how*. Surgen dudas, por lo menos desde el punto de vista operativo, sobre lo que es la tecnología que un país importa para una industria, un proceso o un producto dado. ¿Es un manual de producción, o es una patente (que no es tecnología sino el cautiverio legal de la tecnología), es la asistencia técnica transmitida a través de expertos, son los procesos productivos incorporados en la maquinaria, son los diseños de equipos para fábricas y programas de trabajo, son las especificaciones ya incorporadas en los productos intermedios, o es otra cosa? Con el fin de entender los efectos de la tecnología, el tipo de dependencia que existe entre su vendedor y su comprador, su sustituibilidad potencial y su proceso de negociación, es necesario definir, detallar, calificar lo que se importa. Además, es necesario cuantificar el valor económico de lo que se compra.

Es evidente que hacen falta unidades de medida para evaluar la tecnología por lo menos en el sentido tradicional. No tenemos el equi-

valente de un kilómetro, de una tonelada, o de un metro cuadrado de tecnología. Sin embargo, podríamos obtener el equivalente económico de las unidades de medida tratando de cuantificar el diferencial económico (en términos del valor agregado interno, o de las utilidades para la empresa) del uso de una cierta tecnología en comparación a otra. Esto determinará su valor imputado a la vez que determinará el precio máximo que deberá pagarse por esa tecnología. Para la comercialización del *know-how*, además de este valor imputado se necesita determinar el precio equivalente de tecnologías comparables en los diferentes mercados internacionales. (...) Para los países en desarrollo, el costo de oportunidad del proceso de comercialización de la tecnología (no su valor imputado) puede ser determinado únicamente mediante el conocimiento de las diversas fuentes de abastecimiento disponible y de sus precios respectivos. (...)

d) *Ausencia de bases legales adecuadas*

Como señaló un empresario entrevistado sobre la materia "...no existe una base legal que muestre que dichas prácticas de sobreprecio de los bienes intermedios sean consideradas ilegales en tal país andino". Hay muchas razones a causa de la falta de un cuerpo de leyes, así como de prácticas administrativas públicas adecuadas para proteger los intereses de los países huéspedes en materia de relaciones con proveedores extranjeros de factores de producción. En este ensayo nos limitaremos a una enumeración muy breve de los dos defectos más comunes que existen en el aspecto legal.

Defectos nacionales

- a) estos defectos surgen principalmente por la falta o insuficiencia de un análisis de los factores económicos y empresariales que determinan el ambiente que debe ser regulado por el sistema legal. Por ejemplo, las leyes sobre la propiedad industrial son elaboradas estrictamente por abogados, generalmente sin realizar ninguna consulta previa con economistas. Debido a la falta de una definición precisa de los conflictos de interés en los países en desarrollo, no es raro encontrar abogados legisladores que son al mismo tiempo agentes legales de las compañías extranjeras. Como resultado, el bien público se define con frecuencia como el bien privado, y en particular como el bien privado de la empresa extranjera. Esta situación se ve agravada por el hecho de que la mayor parte de los abogados expertos en propiedad industrial han sido adiestrados conforme a principios que fueron desarrollados para y por países ya industrializados con necesidades y puntos de vista completamente distintos;
- b) a menudo se supone que sin una ley general antitrust son inactivas las leyes específicas que regulan las distintas prácti-

cas restrictivas comerciales. Hay razones evidentes para concluir que la situación dominante en los países en desarrollo hace que lo correcto sea exactamente lo contrario. La relación entre el limitado tamaño interno y las escalas de inversión necesarias en varias industrias implica que la existencia de situaciones de monoproducción u oligoproducción representan la regla y no la excepción en los países de mercado relativamente pequeño. Mientras no se desarrolle una concepción clara de los efectos complejos de tales estructuras de mercado en los objetivos de industrialización de los países en desarrollo y esta concepción no se traduzca en una adecuada legislación general de antimonopolio o antitrust, se necesita tomar acción en varias áreas específicas donde el efecto es claro. Tales áreas parecen ser las de propiedad industrial y las que se relacionan con las prácticas restrictivas comerciales relacionadas con la importación de tecnología extranjera.

Defectos internacionales

El sistema legal internacional se basa sobre el firme principio de que, salvo casos de coerción, un contrato es siempre obligatorio para ambas partes¹⁴. Las condiciones iniciales del acuerdo determinan los términos contractuales aun en los casos en que han cambiado mucho las condiciones bajo las que se firmó el contrato: "Los tribunales internacionales nunca han fallado favorablemente en los intentos de reabrir negociaciones generales sobre la base de que las condiciones han cambiado"¹⁵. En un análisis económico que considera la relación entre dos partes contratantes como una situación continuamente cambiante respecto a la dependencia mutua y al relativo poder de negociación, el principio de que únicamente las condiciones iniciales determinarán siempre los términos de acuerdo podría aparecer excesivamente restrictivo.

Hasta el momento, la estructura de poder y su relación con la interpretación de la ley han funcionado en tal forma que la doctrina de "la cláusula *rebus sic stantibus*" únicamente ha sido aplicada a tratados entre naciones. Los países en desarrollo no han sido capaces de emplearla en las cortes internacionales en el marco legal de sus esfuerzos de negociación. "En la medida en que uno explora el significado de las concesiones o de un contrato que permite el uso de la tecnología en los términos concretos de la conducta humana y de las instituciones humanas, en la medida en que uno investiga sobre la naturaleza de las condiciones en que se cimentaron y las fuerzas que los originaron, en la medida en que uno examina sus términos con

¹⁴ Véase S. G. Siksek, *The Legal Framework for Oil Concessions in the Arab World*, Middle East Research and Publishing Center, Beirut, Líbano, 1960.

¹⁵ Véase L. T. Wells, Jr., op. cit., pág. 22.

miras a determinar su carácter y propósitos fundamentales... el contenido del derecho internacional... toma un aspecto no únicamente diferente sino más vívido”¹⁶. (...)

e) *Las tácticas del “negociador defensivo”*

Al analizar la historia de las concesiones en el sector extractivo encontramos que las demandas iniciales de los inversionistas extranjeros han sido descritas en el sentido de que se basaban sobre el “interés del negociador defensivo”¹⁷. Una vez que se firma un acuerdo y el capital es vertido, el poder de negociación del concesionario extranjero claramente se ve disminuido. Por lo tanto, éste trata de utilizar su poder de negociación justo al principio, momento en que es el más fuerte. Además para ser consistente con la táctica del “negociador defensivo” es de esperarse que los términos iniciales sean superiores al promedio de la vida del contrato. Los concesionarios están casi seguros de que sus términos iniciales serán reducidos.

En principio, la tecnología comprada en un período dado y las inversiones cumplidas son nociones bastante similares si se las valúa en el transcurso del tiempo. Ambas son irreversibles en el tiempo, y en realidad lo es más una tecnología dada que una inversión realizada. La utilización de la información durante el período no disminuye su disponibilidad en el futuro. Por el contrario, su “disponibilidad” aumenta en la medida en que se la domina, y una vez dominada no puede perderse. De esta forma, la readquisición de la misma información en algún período futuro implica intrínsecamente que no haya costos adicionales, dado que esta información ya está incorporada en la maquinaria, en los procesos y en el personal adiestrado en el pasado. Esta propiedad de que en el tiempo decrecen los costos imputados, genera intereses conflictivos y grados variables de dependencia entre los proveedores y los receptores de la información, dado que su valor depende estrictamente del período en el que se valúa. En este sentido, la información o la tecnología es exactamente como una inversión fija o amortiguada a la que se le supone un lapso de operación y que se expresa en una curva de aprendizaje.

No existe razón alguna para que durante las negociaciones iniciales los que otorgan la licencia actúen de manera distinta a la forma en que se condujeron los concesionarios en el sector extractivo. Por el contrario, el que otorga la licencia, después de terminado el período de aprendizaje, si no es un inversionista o el dueño de una patente, carece ya de poder de negociación, mientras que el concesionario tiene siempre el último recurso de amenazar con el retiro del capital. Entonces, si la historia se repite, es probable que quien otorga la licencia

¹⁶ Véase K. S. Carlson, “International Role of Concession Agreements”, en *Northwest University Law Review*, vol. 52, 1958, pág. 618.

¹⁷ Véase R. Vernon, *Long Run Trends in Concession Contracts*, pág. 84.

establezca los términos iniciales con un hincapié exagerado en la posición de “negociador defensivo”, y espera que los términos logrados se reduzcan con el tiempo, no sin, por supuesto, una dura negociación.

Lo anterior tiene implicaciones concretas sobre la estrategia del negociador gubernamental o privado de un país en desarrollo. En primer lugar, tiene que definir de manera explícita su horizonte de negociación durante un período importante en el que las renegociaciones subsiguientes tomarán en cuenta la continuamente variable relación de poder y/o dependencia. Lo que debe maximizarse no es el uso del poder de negociación en la negociación inicial, sino el uso del poder de negociación variable en el tiempo. En segundo lugar, el negociador del país en desarrollo debe programar los medios institucionales que se utilizarán para abrir la renegociación. En los contratos iniciales deberían existir cláusulas que faciliten el camino para la reapertura de las negociaciones. (...).

Además, en lo que respecta a la compra de tecnología, se tienen que relacionar —muy cuidadosamente— los pagos realizados con los beneficios recibidos por el *know-how* adquiridos. Todo parece indicar que en la mayoría de los casos de los países en desarrollo, generalmente se firman los contratos sin hacer ninguna diferencia entre los pagos por patentes, asistencia técnica, diseño de las plantas, etc. Resulta bastante claro que cada uno de estos elementos tiene una contribución que para el comprador varía en los diferentes períodos. Por ejemplo, es frecuente que en la industria farmacéutica la asistencia técnica se limite a un manual de producción que puede ser aprendido muy rápidamente, en tanto que la clave de la dependencia del comprador de la tecnología respecto al vendedor de la misma consiste en la patente que cubre al producto o a su proceso de producción y a la asistencia técnica en materia de calidad. Al diferenciar los tipos de tecnología recibidos, al asignar separadamente los pagos por cada uno de ellos y al asignar a cada uno diferentes períodos de duración, el negociador no únicamente está racionalizando su procedimiento de compra de tecnología, sino que también podría facilitarse el camino para las renegociaciones posteriores.

Patentes, corporaciones multinacionales y tecnología. Un examen crítico de la legislación internacional *

Jorge M. Katz

Dar libertad al fuerte para que oprima al débil de ningún modo asegura la mayor cantidad posible de libertad en el mundo.

BERTRAND RUSSELL

1. INTRODUCCION. EL MARCO GLOBAL DE ESTE ESTUDIO

Cuatro son los argumentos que se han esgrimido a lo largo de la historia a fin de justificar el otorgamiento de derechos exclusivos de propiedad sobre conocimientos nuevos, o sobre combinaciones nuevas de conocimientos preexistentes, útiles en la esfera de la producción material. En otras palabras, cuatro son las razones por las que a través de los tiempos se ha justificado el otorgamiento de patente de invención.

Dichos argumentos han sido utilizados tanto en el marco de comunidades industriales maduras como en el texto de países de menor desarrollo relativo, bajo el supuesto de que ambos tipos de países admiten una cierta homogeneidad.

Sin embargo, sólo dos de dichos argumentos resultan relevantes desde la óptica del presente trabajo. Ello se debe al hecho de que sólo dos de ellos consideran la legislación sobre patentes de invención como un instrumento de política económica cuyo funcionamiento, adecuado o erróneo, puede ser puesto en tela de juicio en función de los objetivos para los que fuera diseñado. Los dos argumentos restantes en favor del otorgamiento de patentes de invención están expresados en términos de "derechos naturales" de propiedad, y en términos de "justa retribución" al inventor por los servicios que éste presta a la sociedad y no admiten, por ende, mayor análisis económico.

El propósito de este trabajo es el de explorar con cierto grado de detalle el funcionamiento del sistema de patentes, partiendo de la premisa de que el mismo constituye uno más de los instrumentos de política económica de que dispone el poder estatal. Sólo evaluando detenidamente la realidad actual de dicho funcionamiento *vis à vis* sus objetivos en tanto instrumento de política, estaremos en condicio-

nes de contestar adecuadamente la pregunta que parece crucial en este contexto, a saber: *¿resulta justificado o no que un país tecnológicamente dependiente, que funciona a la zaga del progreso tecnológico internacional, mantenga un cierto cuerpo legal en materia de patentes de invención?* Y, si así fuera, *¿qué características debería revestir el mismo en aras de maximizar los beneficios sociales de dicho país?*

(...)

3. EL SISTEMA INTERNACIONAL DE PATENTES Y SU FUNCIONAMIENTO EN PAISES TECNOLOGICAMENTE DEPENDIENTES

Tal como indica F. Machlup, existe una vasta gama de razones para sospechar a priori que los argumentos normalmente esgrimidos, tanto en favor como en contra, de la protección por vía de patentes en el *marco de comunidades industriales maduras* deben ser cuidadosamente reevaluados antes de ser trasladados acriticamente a países de menor grado relativo de desarrollo industrial.

A lo largo de esta sección intentaremos avanzar, aunque sólo sea parcialmente, en dicha dirección. Sin embargo, antes de entrar en materia creemos necesario dejar explícitamente sentados ciertos hechos inherentes al funcionamiento del sistema de patentes de invención en este último tipo de países, hechos que habrán de incidir significativamente sobre nuestra forma de plantear el problema.

Primero, la poca evidencia empírica disponible indica en forma más o menos clara que en países generadores de tecnología las patentes pueden ser consideradas como razonables indicadores del producto de la "actividad inventiva". Ello surge con relativa nitidez de los excelentes trabajos de J. Schmookler, quien, en uno de los estudios más medulosos con que al presente contamos acerca de este tema, muestra 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 tecnológicos" —definidos como científicos, ingenieros, y personal capacitado y de supervisión, empleado en las diversas ramas de la industria manufacturera— como con los gastos de investigación y desarrollo efectuados por dichas industrias.

El coeficiente de correlación simple entre patentes de invención y "trabajadores tecnológicos" alcanza a $r = 0,83$ con datos correspondientes a 1950, mientras que el coeficiente entre patentes de invención y gastos de investigación y desarrollo toma su valor de $r = 0,84$, empleándose con tal propósito datos interindustriales correspondientes a 1953. En vista de dichos resultados, Schmookler concluye afirmando:

"Dado que más del 80 por ciento de las diferencias interindustriales en patentamiento en 1953 se 'explican' por correspondientes diferencias interindustriales en gastos de investigación y desarro-

llo... existe una base razonable para usar la estadística de patentes como un índice de las diferencias interindustriales en actividad inventiva en dicho año".¹

Dicha evidencia, sin embargo, no debe inducirnos a pensar que una idéntica afirmación tendría sentido en el seno de una economía globalmente importadora de tecnología, esto es, de una economía que importa la gran mayoría de la nueva tecnología industrial que pone en operación en su sector manufacturero. Veamos por qué.

El patentamiento corriente en países importadores de tecnología se halla formado por patentes de invención provenientes de dos fuentes aisladas, que conviven sin comunicarse. Por un lado, todas aquellas patentes locales, en buena medida concedidas a inventores independientes, y sólo en mucho menor medida a firmas locales. Por otro lado, las patentes registradas por empresas extranjeras, que constituyen una proporción significativa y creciente dentro del agregado total.

Tal como podrá verse posteriormente —en las secciones 4 y 6 del presente trabajo—, este último subsector del patentamiento total abarca aproximadamente el 75 por ciento del patentamiento corriente en la República Argentina.²

Ahora bien, resulta inmediatamente obvio que dicho patentamiento no puede ser considerado como un indicador de actividad inventiva local. No parece existir razón alguna que impida considerar al restante 25 por ciento del patentamiento anual como expresión directa de la creatividad doméstica, pero tampoco parecería existir razón alguna que nos autorice a identificar patentamiento total y "actividad inventiva", en la forma en que dicha identificación surge de la actividad empírica norteamericana. Es más, mostraremos posteriormente que el patentamiento de las corporaciones multinacionales en nuestro medio constituye uno más de los diversos instrumentos manipulados por éstas a fin de ejercer control, y de participar adecuadamente en la expansión de los diversos mercados industriales en que operan. Mostraremos, asimismo, que el patentamiento de las corporaciones multinacionales sólo guarda una relación mínima y marginal con la transferencia efectiva de conocimientos tecnológicos.

Siendo ello así, resulta evidente que el tercero de los argumentos presentados en la sección anterior —esto es, el argumento en favor del otorgamiento de patentes de invención como un incentivo a la generación de "actividad inventiva" local— es un argumento relativamente poco útil en el marco de un país tecnológicamente dependiente,

¹ J. Schmookler, *Invention and Economic Growth*, cap. II, pág. 47, Harvard University Press, 1966.

² Los datos disponibles para Chile, Colombia, Perú, etcétera, indican que el patentamiento extranjero es aún relativamente mayor en dichos países que lo que indican las cifras referidas al caso argentino.

marco en el que, aproximadamente, tres cuartas partes del patentamiento no guardan relación alguna con la actividad inventiva local.

Segundo, tampoco el cuarto de los argumentos ya discutidos puede ser defendido como justificación suficiente de la legislación en materia de patentes de invención en el contexto de un país tecnológicamente dependiente. Ello es así por lo siguiente: por definición, un país tecnológicamente dependiente funciona a la zaga del progreso tecnológico internacional. Esto es, funciona con un cierto rezago tecnológico que puede alcanzar algo entre una y varias décadas, dependiendo de su grado relativo de desarrollo. La enorme mayoría de los nuevos productos y/o procesos productivos que dichos países introducen, son réplica más o menos adaptada de productos y/o procesos productivos previamente empleados comercialmente en el exterior, razón por la cual, necesariamente, los mismos han alcanzado estado público en fechas anteriores a las de su introducción al medio local.

Aun admitiendo el hecho de que —en el marco de un país como Estados Unidos— sea necesaria cierta protección para inducir al inventor a hacer público su invento, es inmediatamente obvio que dicho incentivo es innecesario en el caso de un país que opera, primordialmente, sobre la base de la imitación o réplica tecnológica.

Podría argüirse, a esta altura del debate, que existe aun un *quinto argumento* que justifica la existencia de legislación sobre patentes de invención en países de menor grado de desarrollo relativo. De acuerdo con éste, las patentes actúan no ya como un inductor de la actividad inventiva, ni tampoco como un incentivo a dar estado público al invento, sino como un incentivo a la difusión tecnológica internacional, esto es, como un determinante del movimiento internacional de conocimientos productivos.

Existe, sin embargo, un fuerte inconveniente con esta argumentación. El mismo proviene de que, en realidad, estamos suponiendo que la protección por vía de patentes actúa como un incentivo a la transferencia internacional de recursos, sean éstos capital y/o tecnología operativa.

Parece a todas luces evidente que la transferencia internacional de recursos entre naciones obedece a una vasta y compleja gama de hechos económicos y políticos que determinan el monto de renta monopolística que el inversor puede obtener en el mercado periférico en el que invierte, así como también de la probabilidad de girar dichas rentas al exterior sin mayores dificultades institucionales.

En otros términos, la transferencia internacional de recursos entre naciones claramente depende de variables mucho más generales de orden económico y político, y buscar elementos de causalidad en la legislación sobre patentes de invención sin prestar atención al resto del contexto, seguramente llevará a atribuir a ésta un papel preponderante como variable independiente, que difícilmente pueda aceptarse.

Como en muchas otras instancias en las que la multicolinealidad de variables independientes impide distinguir la incidencia específica

de una cualquiera de ellas sobre el fenómeno explorado, también en este caso resulta sumamente insatisfactorio inferir la necesidad de legislación sobre patentes de invención como un prerrequisito del flujo de tecnología entre naciones.

En resumen, ni el cuarto de los argumentos presentados en la sección anterior, ni un quinto argumento como el aquí expuesto pueden ser válidamente esgrimidos en defensa de la protección por vía de patentes en el marco de países tecnológicamente dependientes, que funcionan a la zaga del progreso tecnológico internacional.

Tercero, el actual funcionamiento del sistema internacional de patentes, y su repercusión sobre los países importadores de tecnología deriva, en buena medida, de lo que se conoce como la Convención de París de 1883, y sus posteriores reformas. Para seguir avanzando en nuestra argumentación se hace necesario introducir ciertos comentarios al respecto, comentarios en los que seguiremos de cerca opiniones previamente expresadas por E. Penrose en su libro sobre el sistema internacional de patentes.³

La Convención de la Unión de París de 1883 establece dos principios fundamentales en el reglamento del flujo internacional de patentes de invención. Ellos son: 1) igualdad de trato a nacionales y extranjeros en la concesión de derechos de patentes, y 2) derecho de prioridad, por el cual todo inventor tiene un plazo de 12 meses para poder patentar su invento sin interferencias en cualquier país de la Unión.

La mayoría de los países del mundo se hallan adheridos a la Unión de París, o aceptan implícitamente sus reglas. Tal es el caso de la Argentina que, si bien sólo adhirió formalmente a la Convención de 1966, aceptó los principios fundamentales durante toda su historia.

E. Penrose critica en su libro el principio mismo sobre el que se funda la Convención de París. Su argumento radica en observar que la misma, tras una supuesta idea de equidad jurídica y legal, favorece ampliamente a los países industriales en desmedro de los países en proceso de industrialización. Ello se debe a que la reciprocidad de trato sólo tiene sentido cuando se enfrentan dos países con ritmos relativamente similares de gestación tecnológica. En caso contrario la misma implica un desbalance notorio. Desde el punto de vista de los países generadores de tecnología, dicho principio implica el libre ejercicio y la institucionalización del monopolio tecnológico. Desde el punto de vista de los países importadores de tecnología implica la ausencia para que se consolide y fortifique el mayor poder relativo de negociación con que de hecho operan los empresarios de países vendedores de tecnología. Todo ello a cambio de obtener igualdad de trato en las escasas oportunidades en que los nacionales del país importador de

³ E. Penrose, *The Economics of the International Patent System*, Johns Hopkins Press, 1951.

tecnología logran, con su actividad inventiva, trascender el marco de la economía local.

Llegados a este punto los defensores del sistema internacional de patentes argumentan que el ejercicio del monopolio tecnológico —y sus diversas consecuencias en materia de asignación de recursos, distribución del ingreso, etc., previamente discutidas en la sección 2— no resulta como una consecuencia *necesaria* de la legislación internacional vigente. Dentro de dicha legislación se acepta normalmente lo que se ha dado en llamar “cláusulas de licenciamiento compulsivo” (*compulsory licensing*), cláusulas que obligan al titular de una patente a otorgar derechos de utilización de la misma a terceras partes en caso de no mediar su propia utilización en un período razonable de tiempo⁴.

Aun cuando el “licenciamiento compulsivo” puede otorgarse tanto por “abuso” del grado de protección (existe “abuso” de derechos cuando el titular de la patente logra extender los alcances o la fuerza del monopolio legal que se pretendió otorgarle originariamente), como también por causas de “interés público” (por ejemplo, patentes relacionadas con la industria atómica, en Estados Unidos), Machlup reconoce que la “... propuesta de hacer las patentes licenciables por ley ... ha sido resistida prácticamente en forma universal, en parte por las dificultades administrativas y judiciales de determinar qué es lo que se debe considerar una ‘regalía justa’, y en parte también por temor de que ello reduciría el incentivo a la innovación que proviene de la legislación sobre patentes de invención”⁵.

No es ésta, sin embargo, la única razón por la que debemos sospechar *a priori* que el “licenciamiento compulsivo” es sólo una insatisfactoria barrera al monopolio tecnológico en el marco del tipo de países aquí estudiados. Existe otra pederosa razón que es la siguiente: el correcto funcionamiento del “licenciamiento compulsivo” supone la presencia de un cierto empresario *excluido* por la patente en cuestión. Dicho empresario es el que deberá probar legalmente la existencia de “abuso” en el sentido jurídico, y es, al mismo tiempo, el que, supuestamente, estaría en condiciones técnicas de utilizar dicha patente en caso de mediar el “licenciamiento compulsivo”. Esto último, a su vez, supone, o bien que dicho empresario posee *know how* propio como para poder utilizar la patente luego de otorgada ésta por vía judicial, o bien que estará en condiciones de obtener *know how* operativo en otra fuente alternativa de tecnología.

No parece razonable suponer, *a priori*, que todas estas precondiciones existen en el marco industrial de un país como el que estamos aquí estudiando. Por un lado, el empresario, o grupo empresarial alter-

⁴ En relación al tema del “licenciamiento compulsivo” el lector puede ver el excelente resumen de págs. 13 y 14 del estudio de F. Machlup, *An Economic Review of the Patent System*, U.S. Senate, 85th Congress, Government Printing Office, Washington, 1958.

⁵ F. Machlup, *ob. cit.*, pág. 13.

nativo, capaz de cuestionar el "abuso" de derechos legales por parte de la firma titular de la patente, puede no existir dentro de la presente estructura industrial. Por otro lado, aun existiendo, el mismo puede no tener interés en llegar a una confrontación con la firma multinacional titular de la patente, bien porque carece del *know how* necesario para usarla, bien porque mantiene beneficiosas relaciones de colaboración con dicha firma en áreas ajenas a la patente en discusión, bien porque prefiere mantener las reglas del juego típicas de una situación oligopólica en las que, aceptado el liderazgo de la firma multinacional, su propia seguridad de subsistencia no está cuestionada, etc. Por todo ello creemos que, por sobre lo inadecuado del funcionamiento del "licenciamiento compulsivo" en países de mayor desarrollo relativo, existen aún razones adicionales para sospechar que dicho funcionamiento habrá de ser aun peor en el marco de países tecnológicamente rezagados.

Creemos también, en función de lo anterior, que la presente estructura legal vigente a escala internacional introduce un sesgo sustancial en favor de los países exportadores de tecnología, y favorece su constante apropiación de rentas monopólicas en la compra-venta de conocimientos científico-técnicos.

Hasta aquí la presentación de los argumentos de índole apriorística. (...)

Corresponde ahora examinar la evidencia empírica disponible tanto en lo que respecta a inventores individuales, como en lo relacionado con el patentamiento de corporaciones multinacionales. Sólo a la luz de dicha evidencia empírica estaremos en condiciones de reevaluar equilibradamente las diversas líneas argumentativas antes mencionadas y de proporcionar respuestas a los interrogantes centrales que motivaran esta exploración. El conjunto de la evidencia empírica recolectada a tal efecto se presenta seguidamente en las secciones 4 a 6 de este trabajo, y está referido a la experiencia argentina en el período de posguerra.

4. LAS FUENTES DEL PATENTAMIENTO ANUAL EN LA REPUBLICA ARGENTINA

4.1. *Construcción de una serie anual agregada de patentes concedidas* (...)

A partir de la información publicada quincenalmente por la Dirección Nacional de la Propiedad Industrial se elaboró una serie agregada del patentamiento anual, serie a partir de la cual se inició luego la exploración estudiando su estructura y composición interna. El primer "corte" que nos pareció relevante investigar es aquel que separa entre Patentes Concedidas a Inventores Independientes y Patentes Concedidas a Empresas, dentro del Total Concedido Anual. Contamos para ello con información publicada por la Oficina de Patentes de Pirelli

Platense S.A.⁶, oficina que regularmente confecciona una lista alfabética anual de los concesionarios de patentes con el número de patentes concedidas a cada uno de ellos en el año.

Con esta información se hizo una primera recopilación de datos para los años 1949-1967 cuyos resultados se exponen en el cuadro 1, juntamente con la serie anual agregada, previamente referida.

La separación entre inventores individuales y empresas se hizo suponiendo que eran inventores individuales aquellos en los que figuraba un nombre y apellido sin otro aditamento del tipo S.A., S.R.L., etc.; asimilamos a la categoría de patentes de empresas el complemento anual del dato anterior.

Evidentemente este procedimiento tiende a sobrevaluar la participación relativa de los inventores independientes, pues puede haber patentes concedidas a un nombre y apellido que sea, en realidad, la razón social de una empresa unipersonal. Esta fuente de error es posteriormente investigada.

El patentamiento de empresas se subdividió luego en dos subgrupos: el correspondiente a empresas que tienen más de 10 patentes por año y el de empresas que tienen menos de 10 patentes anuales.

Si bien la selección de 10 patentes como punto de división entre ambos subuniversos es obviamente arbitraria, permite una primera separación entre aquellas empresas que tienen una actividad relativamente sistemática de patentamiento y aquellas otras cuyo patentamiento es irregular o casual.

(...)

4.2. Examen de los datos agregados

(...)

Examinando el cuadro 1 se puede observar lo siguiente:

Primero, existe una leve tendencia ascendente tanto en total de patentes presentadas como en el de patentes concedidas.

La recta de ajuste de la serie de patentes presentadas evidencia una tasa de crecimiento anual acumulado muy cercana al 1 por ciento, siendo ligeramente mayor la tasa de cambio de la serie de Patentes Concedidas que la de Patentes Presentadas.

El valor relativamente pequeño de dichas tasas de crecimiento, comparado con la tasa de crecimiento del producto industrial, revela la pérdida de importancia relativa de la actividad patentadora a través del tiempo⁷.

⁶ Agradecemos a Pirelli Platense S.A. y al señor De la Plaza, director de la Oficina de Patentes de dicha firma, la gentileza que ha tenido en suministrar la información mencionada.

⁷ El tema ha sido adecuadamente discutido por C. Freeman en *Measurement of output of R & D. A. Survey*. UNESCO, París, 1969.

CUADRO I
PATENTAMIENTO ANUAL EN LA ARGENTINA

Año	Total de patentes presentadas	Total de patentes concedidas A	Patentes pertenecientes a individuos		Patentes pertenecientes a empresas					
			Total	%/A	Total	%/A	Empresas de más de 10 patentes	%/A	Empresas de menos de 10 patentes	%/A
1949	5.052	4.482	2.445	54,56	2.037	45,44	477	10,65	1.560	34,86
1950	5.776	4.170	2.109	50,58	2.061	41,42	321	7,70	1.740	41,52
1951	6.033	4.313	2.624	60,85	1.689	39,15	267	6,20	1.422	32,94
1952	6.311	4.975	2.954	59,39	2.021	40,61	340	6,85	1.681	33,76
1953	6.601	4.232	2.646	62,54	1.586	37,46	350	8,29	1.236	29,17
1954	6.279	3.906	2.346	60,08	1.560	39,92	315	8,09	1.245	31,83
1955	5.922	4.630	2.615	56,50	2.015	43,50	542	11,71	1.473	31,79
1956	6.378	5.248	3.113	59,32	2.135	40,68	955	18,20	1.180	22,48
1957	5.767	5.051	2.231	44,17	2.820	55,83	1.022	20,24	1.798	35,59
1958	5.663	4.643	2.158	46,50	2.485	53,50	947	20,40	1.138	33,09
1959	6.919	4.405	1.908	43,32	2.497	56,68	955	21,70	1.542	34,97
1960	6.803	4.450	1.982	44,56	2.468	55,44	877	19,71	1.591	35,72
1961	7.060	4.144	1.485	35,86	2.658	64,14	849	20,49	1.809	43,64
1962	6.495	2.947	1.135	38,52	1.812	61,48	525	17,84	1.287	43,62
1963	6.259	5.881	2.501	42,54	3.380	67,46	2.348	39,94	1.032	17,50
1964	6.250	5.264	1.389	26,40	3.875	73,60	1.901	38,12	1.974	36,48
1965	6.344	4.127	1.207	29,26	2.920	71,74	1.213	29,40	1.707	42,34
1966	6.786	5.880	1.531	26,38	4.329	73,62	2.206	37,53	2.123	36,08
1967	6.742	5.733	1.344	23,46	4.389	76,54	2.314	40,38	2.075	36,16

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la información suministrada por el Departamento de Patentes de Invención y Pirelli Platense S. A.

Segundo, el patentamiento de inventores independientes pierde importancia a través del tiempo, tanto en forma relativa como absoluta.

En el año 1949 los inventores independientes representaban el 55 por ciento del total de Patentes Concedidas, llegándose al punto más alto de la serie en cuestión en 1953, en que obtuvieron el 63 por ciento del total de patentes concedidas en dicho año. La importancia relativa de este grupo de titulares de patentes decrece a través del tiempo, llegando a ser sólo un 23 por ciento del patentamiento en 1967. (...)

La pérdida de importancia relativa del patentamiento individual es un fenómeno común a ambos países, destacándose solamente el hecho de que dicha pérdida ha ocurrido mucho más rápidamente —y por lo tanto se ha concentrado más en el tiempo— que lo que es dable hallar en las cifras norteamericanas.

Tercero, el patentamiento de empresas titulares de 10 ó más patentes por año va adquiriendo importancia creciente tanto relativa como absolutamente. En 1949 representaba el 10 por ciento del total, e incluso llegó a ser sólo un 6 por ciento en 1951, y en 1967 alcanzó el 40 por ciento del total.

En términos absolutos, la tendencia creciente es bastante acentuada. La recta de ajuste de la serie muestra una tasa de crecimiento anual acumulada del orden del 21,4 por ciento, que lógicamente está influida por el ascenso notable experimentado a partir de 1963.

Las empresas que componen este grupo *son todas extranjeras*, siendo, *por lo general, las casas matrices y no las subsidiarias argentinas las que patentan*. La nacionalidad de estas firmas, que en el año 1967 eran 79 y tenían el 40 por ciento del total de las patentes concedidas, se puede ver en el cuadro 2.

(...)

CUADRO 2

PATENTES DE EMPRESAS CON 10 ó MAS PATENTES EN 1967

<i>País</i>	<i>Cantidad de empresas</i>	<i>Por ciento</i>	<i>Cantidad de patentes</i>	<i>Por ciento</i>
Estados Unidos	47	59	1.208	52
Francia	8	10	154	7
Alemania F.	6	8	170	8
Inglaterra	6	8	174	8
Suiza	4	5	280	12
Italia	3	4	35	1
Holanda	3	4	240	10
Canadá	2	2	53	2
Total	79	100	2.314	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la información suministrada por el Departamento de Patentes de Invención y Pirelli Platense S.A.

Cuarto, el grupo de empresas de menos de 10 patentes por año es muy heterogéneo para poder analizarlo. Por eso preferimos dejarlo de lado hasta tanto poseamos mayor información.

Este primer examen del sistema argentino de patentes revela algunas tendencias significativas, similares en cierto sentido a las que se dan en otros aspectos de la economía argentina, y en otro sentido, semejantes a las que se observan en otros países.

La pérdida creciente de importancia del patentamiento individual, a costa del patentamiento a través de empresas, parece ser un fenómeno general y no sólo argentino.

La magnitud adquirida por el patentamiento extranjero en la Argentina plantea interrogantes como los siguientes:

- 1) ¿Qué significado económico tiene esa masa de patentes?
- 2) De esa masa de patentes, ¿cuántas se utilizan en nuestro país efectivamente en la producción?
- 3) ¿A qué está asociado, en el plano local, el patentamiento de firmas multinacionales?

El hecho de que una empresa patente determinados inventos en la Argentina no significa que esté efectivamente transfiriendo nuevos productos o procesos; puede sólo constituir una transferencia nominal que no necesariamente llega a materializarse en el área de producción.

Para poder verificar la transferencia real es necesario estudiar la utilización de las patentes en la producción. No es éste, sin embargo, el único tema que debe ser explorado aquí. Otro tema que tiene, al menos, tanta importancia como el anterior, es el de las razones que impulsan a las corporaciones extranjeras a patentar en nuestro medio. El patentamiento de empresas multinacionales en nuestro país puede o no estar asociado a algunas de las siguientes variables: 1) al flujo de inventos que surgen de la actividad de investigación y desarrollo ("I & D") de la casa matriz; 2) a la política de inversiones de la casa matriz en la Argentina; 3) a la política de exportaciones de bienes hacia la Argentina y América latina; 4) a medidas de la política económica local (por ejemplo, leyes de radicación de capital extranjero, medidas de promoción de ciertas industrias, etc.); 5) a la performance de la subsidiaria de la empresa en la Argentina (por ejemplo, rentabilidad, participación en el mercado, etc.); 6) a la actividad económica general, etcétera.

En la sección 6 investigaremos la relación estadística existente entre el patentamiento de empresas multinacionales y las variables anteriores, buscando con dicho análisis encuadrar la política de patentes de estas firmas dentro de su estrategia más general a escala internacional.

Decíamos anteriormente que además del patentamiento de firmas multinacionales existe otro conjunto de patentes, las correspondientes a inventores independientes, que tienen un peso importante, aunque decreciente en el tiempo.

Conversaciones mantenidas con miembros del Círculo Argentino de Inventores, y con diversos inventores independientes, permiten sentar como hipótesis de trabajo la siguiente: existe una muy escasa vinculación entre los inventores independientes y la industria manufacturera, razón por la cual la "actividad inventiva" proveniente de este sector escasamente actúa como motor generador de cambio tecnológico en la escena local. Esta hipótesis será investigada en la sección siguiente de este trabajo, sección en la que también habremos de estudiar qué tipo de invenciones —y para qué campos de aplicación—, genera el sector de inventores independientes, cuál es el grado medio de educación y entrenamiento de éstos, con qué equipo experimental cuentan, etcétera.

5. PATENTES Y ACTIVIDAD INVENTIVA INDIVIDUAL

Decíamos previamente que dentro del total de Patentes Concedidas en los últimos quince años se observa claramente la pérdida de importancia relativa de los inventores independientes, frente a la gradual expansión de la participación relativa de grandes empresas internacionales. Es así que mientras en 1968 los inventores independientes cubrían sólo un 25 por ciento del total de Patentes Concedidas, quince años antes, en 1953, representaban el 62 por ciento.

Es importante observar, sin embargo, que el patentamiento de inventores independientes representaba, en 1968, casi el 80 por ciento del total de patentes de origen argentino concedidas por la Dirección de Propiedad Industrial. Esta es la razón fundamental que nos ha llevado a estudiar en forma separada e individual a la comunidad de inventores independientes que opera en la escena nacional.

A lo largo de esta sección presentaremos los resultados de un estudio de campo llevado a cabo sobre la base de una muestra de inventores independientes, muestra acerca de cuyas características hablamos seguidamente.

5.1. *Características de la muestra*

Partiendo del padrón de titulares de patentes correspondientes a 1967, y teniendo presente que en dicho año se registraron 1.344 patentes a nombres de individuos, seleccionamos al azar 200 patentes, o sea el 15 por ciento del total respectivo.

Aun cuando el gran número de los casos correspondía al de un titular individual, el azar arrojó algunas pocas situaciones en las que una patente estaba a nombre de dos y hasta de tres personas simultáneamente. Por tal razón las 200 patentes elegidas proporcionan una nómina de 241 inventores.

Cabe mencionar la presencia de dos sesgos menores que pueden haber afectado la muestra: 1) debido al hecho de que se descartaron las patentes a nombre de personas físicas no residentes en el país, no estamos cubriendo aquel pequeño tramo del universo representado por

inventores independientes no residentes en la Argentina. Creemos que este sesgo no es realmente sustantivo ya que las patentes de individuos no residentes en el país son insignificantes en número. 2) Otro sesgo deriva de la práctica de algunas empresas de patentar a nombre de individuos, lo cual sobreestima en cierta medida la importancia relativa de este grupo. Lamentablemente es muy difícil poder dimensionar la magnitud del sesgo introducido, pero el hecho de que en la presente muestra este caso apareciera en sólo una instancia, nos lleva a creer que tampoco este sesgo introduce dificultades graves.

Además de los 241 inventores seleccionados de la forma descripta, se les envió también el formulario a los 55 inventores que figuran en el padrón de asociados del Círculo Argentino de Inventores, así como también a los miembros de otra entidad gremial de más reciente creación y numéricamente menos significativa aún, la Asociación Argentina de Inventores Leonardo da Vinci.

En resumen, a lo largo del presente trabajo se tuvieron en cuenta dos criterios para definir a una persona como inventor: 1) que haya sido titular de una patente concedida en 1967 a nombre de una persona física residente en el país y/o 2) que pertenezca a algunas de las dos entidades gremiales arriba mencionadas, las que a su vez exigen cierto mínimo de "actividad inventiva" a sus socios, como requisito de pertenencia. (...)

5.6. Conclusiones del estudio de inventores independientes

Si bien los 40 inventores independientes estudiados a lo largo de esta investigación no permiten hablar de representatividad estadística, reflejan en forma fiel la situación prevaleciente en este sector de la actividad inventiva local. La imagen que los mismos proporcionan responde en su totalidad a las hipótesis de índole apriorística que nos habíamos formulado en un trabajo previo⁸, de introducción al tema. Está claro que los inventores individuales están escasamente integrados al sistema industrial local y el rol que juegan en la generación tecnológica es mínimo.

En un país donde el liderazgo tecnológico corresponde a las empresas importadoras de tecnología y a las firmas de capital extranjero, donde prácticamente no existe una burguesía industrial o un estado nacional dispuesto a arriesgar capital apoyando la innovación tecnológica, los inventores tienen poca chance de ser incorporados al sistema industrial, ya sea como inventores cautivos o como dueños de empresas industriales innovadoras.

Como no ocurre ni lo uno ni lo otro, los inventores locales son entes marginales y, sobre todo, marginados, sin chance de generar, a partir de su capacidad creativa, un impacto efectivo sobre la economía local. Siendo su situación tal a escala nacional, poco puede asombrarnos que

⁸ D. Chudnovsky y J. Katz, "Patentes e importación de tecnología", *Económica* (La Plata).

la posición se torna aun más dramática si tratamos de ubicar la misma en el plano internacional, a efectos de evaluar el significado concreto que posee la reciprocidad de trato vigente en la legislación universal sobre patentes de invención.

Es obvio que dicha figura jurídica —eje de la regulación internacional en materia de propiedad industrial— carece de sentido cuando es observada a la luz del verdadero potencial creativo de los inventores nacionales.

Pasamos ahora a ocuparnos del otro sector activo dentro del patentamiento corriente en la República Argentina, esto es, de las corporaciones multinacionales con patentamiento habitual en nuestro medio industrial.

6. PATENTES Y CORPORACIONES MULTINACIONALES

Secciones anteriores de este trabajo revelan con claridad la dramática pérdida de importancia relativa del patentamiento de inventores independientes dentro del total de patentes concedidas anualmente en el país. Dicho fenómeno tiene una contrapartida evidente representada por el rápido aumento de participación relativa de un conjunto de grandes corporaciones multinacionales dentro del agregado anual.

Como se vio en el cuadro 1, entre 1949 y 1967 los inventores individuales han reducido su participación relativa desde el 54,56 al 23,46 por ciento. Casi la totalidad de esta pérdida fue absorbida por empresas que en ese período obtuvieron más de 10 patentes por año, es decir, por lo que aquí hemos caracterizado como el grupo de empresas con actividad patentadora habitual. Estas incrementaron su participación relativa en un 300 por ciento, mientras que las empresas con menos de 10 patentes anuales han experimentado sólo un pequeño incremento inferior al 10 por ciento, lo que no permite afirmar que su situación, en este aspecto, se haya alterado significativamente.

Varias preguntas surgen a esta altura del argumento: 1) ¿Qué empresas multinacionales forman el grupo de "patentadoras habituales" en la Argentina? 2) ¿Cuáles son sus nacionalidades y áreas industriales de interés? 3) ¿Qué relación guarda el patentamiento de estas empresas con la performance de las subsidiarias locales? 4) En particular, ¿qué relación guarda el mismo con la transferencia de conocimientos tecnológicos?, etcétera.

(...)

La política de patentes constituye sólo una de las varias líneas de acción en términos de las cuales una corporación multinacional elabora la estrategia global de entrada y mantenimiento de un mercado específico. Es más, el rol de dicha política seguramente ha de variar en distintos estadios del tiempo, en función de si la firma extranjera prevé cubrir el mercado a través de la importación, a través de la producción

vía subsidiaria directa, o a través de la concesión de licencias de producción a terceros, etcétera.

De allí que sea muy difícil buscar una racionalización inmutable y definitiva de nuestros resultados. Antes bien, el rol específico de la patente en tanto instrumento de control de mercado debe ser evaluado en cada caso, y no en forma aislada del conjunto de otras políticas accesibles a la firma internacional dentro del instrumental tradicional que caracteriza a la conducta oligopólica.

No es nuestra intención presentar aquí un elaborado modelo descriptivo de la estrategia de penetración de empresas internacionales. La evidencia empírica contenida en este trabajo resulta insuficiente para ello. Hasta donde los resultados anteriores parecen confiables, los mismos parecen indicar que existen influencias económicas, provenientes del lado de la demanda, como determinantes del "patentamiento habitual" de corporaciones multinacionales. En otros términos, dichos resultados parecen indicar que un alto volumen de producción genera expectativas favorables que inducen al "patentamiento preventivo" que asegure en el plano legal la adecuada participación en la expansión esperada. Dicho argumento recibe cierto apoyo adicional en la información que presentamos en la sección próxima.

6.3. *Patentes, transferencia de tecnología e inversión directa*

Habiendo investigado a lo largo de la sección anterior la relación estadística existente entre el patentamiento de firmas multinacionales y varios indicadores representativos de la performance de sus respectivas subsidiarias, y habiendo sentado la hipótesis de que el patentamiento de firmas extranjeras se halla probablemente asociado a expectativas de demanda futura en cuyo abastecimiento se desea participar, corresponde ahora explorar un nuevo conjunto de preguntas referidas a la relación que guarda el patentamiento de firmas multinacionales con la transferencia de tecnología, por un lado, y con el flujo de inversión privada directa, por otro. Comenzamos por el primero de dichos temas.

Aun a riesgo de repetir una afirmación frecuentemente hallada en la literatura creemos necesario abrir esta discusión aclarando un malentendido tradicional: las patentes no constituyen un vehículo o medio de transferencia de tecnología. Este punto ha sido claramente marcado por C. Vaitsos en un estudio reciente sobre el problema de patentes en los países del Pacto Andino:

"Uno de los errores más frecuentes en la literatura referida al problema de la transferencia de tecnología es el de identificar las patentes con uno de los medios de transferencia. En un sentido estricto la patente es sólo un documento legal que refirma el privilegio exclusivo de realizar cierta actividad productiva, de vender

o de importar productos o procesos debidamente especificados.”⁹ Y agrega: “En sí misma la patente tiene tanto que ver con la transferencia de tecnología como un documento estableciendo, por ejemplo, ... la propiedad de una casa...”¹⁰

Aun cuando el argumento de Vaitzos está presentado en forma muy extrema, ya que es innegable que el mero hecho de patentar algo le confiere estado público por lo menos a cierta parte del conocimiento comprendido en el ente patentado, es inmediatamente obvio que la patente en sí no puede pasar por el *know how* necesario para producir, y que por ende es de esperar que cuanto menor sea la experiencia productiva previa de quien adquiere una patente, más alta resulta la probabilidad de que juntamente con la adquisición de aquella se debe celebrar un contrato de adquisición de *know how* productivo.

Nuestro análisis de 200 firmas manufactureras locales revela que sólo una pequeña proporción de éstas —12 en total— celebraron acuerdos con firmas extranjeras a efectos de adquirir derechos para la utilización de patentes sin concertar la adquisición de *know how* operativo. Por el contrario, 50 empresas de la misma muestra indican haber celebrado acuerdos múltiples que suponían la obtención de derechos legales para la utilización de patentes, acompañados de transferencia efectiva de *know how* bajo la forma de planos, fórmulas, diseños de planta y producto, métodos de ingeniería y administración, etc. Finalmente, otras 40 empresas muestran evidencia de haber celebrado contratos con firmas internacionales para la adquisición de conocimientos técnicos del tipo previamente especificado sin que dichos contratos presupusieran la existencia de patente(s) específica(s)¹¹.

Resultados obtenidos en otras investigaciones recientes refirman lo anteriormente expuesto, tal como surge del siguiente párrafo:

“Analizando más de 400 contratos de transferencia de tecnología y licenciamiento de patentes en el área del Mercado Común Andino raramente hemos encontrado casos en los que solamente haya existido el licenciamiento de una patente. Prácticamente en todos los casos ello ocurría conjuntamente o incluso dentro de un contrato más general de venta de *know how*.”¹²

⁹ C. Vaitzos, “Patents revisited” (mimeo), Secretariat of the Andean Common Market, 1971.

¹⁰ C. Vaitzos, ob. cit., pág. 30.

¹¹ Resulta sugestivo observar que las cifras correspondientes a los contratos celebrados por firmas japonesas en concepto de compras de tecnología durante el período 1950-1960, revelan que “el 28 por ciento de los contratos sólo estipula el derecho (de usar) patente(s)”. Ello es compatible con la imagen de un sector industrial más propenso a utilizar *know how* propio para explotar patentes extranjeras. Véase *La transmisión de conocimientos tecnológicos a los países en desarrollo*, C. H. Oldham, C. Freeman y E. Turkan, U.N., febrero 1968.

¹² C. Vaitzos, ob. cit., pág. 31.

Luego de examinar 60 contratos de adquisición de conocimientos técnicos, en los que dichos términos se identifican con:

Observando en detalle los resultados obtenidos en el estudio argentino resalta el hecho de que la gran mayoría de las firmas indican haber adquirido derechos de utilización de patentes sin paralelamente adquirir también el *know how* productivo necesario para ponerlas en práctica; son empresas de muy grande envergadura, líderes en sus respectivas ramas industriales y seguramente poseedoras de un monto significativo de experiencia acumulada en sus planteles profesionales y técnicos. Empresas tales como Alpargatas, YPF, etc., pueden ser ubicadas en este subconjunto del universo muestreado.

Adelantaremos ahora nuestro argumento un paso más, mostrando que la gran mayoría de las patentes ni siquiera llega al estadio de utilización efectiva en la producción, hecho por el que, con más razón aún, identificar la patente con transferencia de tecnología constituye un equívoco peligroso.

Nuevamente los resultados del estudio que se lleva a cabo en los países del Pacto Andino y nuestros propios resultados locales describen una realidad comparable.

“En la República de Colombia, sobre un total de 3.513 procesos o productos patentados examinados en nuestro estudio, sólo 10 se encontraban efectivamente en producción en 1970. En Perú entre 1960 y 1970 se concedieron 4.872 patentes cubriendo los subsectores industriales más importantes (incluidos industria electrónica, textiles, químicos, alimentos, etc.). De estas 4.872 patentes solamente 54 estaban en explotación, esto es, sólo un 1,1 por ciento.”¹³

Nuestros propios resultados para la Argentina refirman lo anterior, aunque quizás en un menor nivel de dramatismo. Entrevistas mantenidas en nuestro medio con ejecutivos de subsidiarias locales de 10 de las 79 corporaciones multinacionales a que hemos hecho referencia antes revelan que en ningún caso se observan porcentajes de utilización

-
1. Uso de patentes;
 2. Licencias de fabricación;
 3. Uso de marcas de fabricación;
 4. Asesoramiento técnico en producción;
 5. Asesoramiento en adquisición de insumos;
 6. Utilización de planos, procedimientos técnicos, fórmulas, diseños, dibujos, etcétera;
 7. Visitas en ambas direcciones de personal técnico;
 8. Asesoramiento en estudio de factibilidad y compra de equipos;
 9. Asesoramiento de costos;
 10. Entrega de material publicitario y métodos de distribución, etcétera.

Observamos que en la gran mayoría de los contratos priman los cuatro conceptos primeramente mencionados. Véase al respecto el capítulo VIII de J. Katz, *Importación de tecnología, aprendizaje local e industrialización dependiente*. Inst. T. Di Tella, Buenos Aires, enero 1972.

¹³ C. Vaitos, ob. cit., pág. 23.

de patentes superiores al 5 por ciento del total de patentes obtenidas por sus respectivas casas matrices durante el período 1957-1967¹⁴.

En resumen, el mero registro de una patente, o incluso su adquisición con vistas a la utilización efectiva, no necesariamente implica transferencia efectiva de conocimientos técnicos.

Nos queda una última incógnita por despejar. La misma se refiere a la relación que guardan patentamiento e inversión, relación que ha sido puesta de manifiesto en otro estudio, al presentarse la información correspondiente a las industrias de productos farmacéuticos y de productos eléctricos¹⁵.

Ambas variables —patentamiento de casa matriz e inversión anual de la subsidiaria local— aparecen correlacionadas a través del tiempo, mediando, en ciertos casos, un rezago temporal reducido, de uno o dos años.

A priori puede sospecharse que no media aquí una relación de causalidad sino un mero hecho de asociación intertemporal producido por la presencia de otra(s) variable(s), relacionada(s), a su vez, tanto con el flujo anual de patentes como con las adiciones anuales al stock de capital de la firma. Evidencia adicional —recogida durante el curso de entrevistas mantenidas con empresarios y administradores de las firmas a las que corresponde la evidencia empírica mencionada— apoya la idea de que la asociación estadística aquí hallada es producto de circunstancias generales y no consecuencia de una política explícita. En un mínimo de oportunidades, sin embargo, los “picos” de ambas series han sido claramente identificados con la incorporación de productos “nuevos” para la firma local, productos que demandaron un monto significativo de cambios en el instrumental de planta (*re-tooling*), optándose por proteger dicho instrumental contra la copia a través de la solicitud de patentes de invención. Aun cuando éste es, sin duda, un tema acerca del cual será necesario un mayor monto de exploración que permita arrojar luz adicional sobre este territorio, parece razonable concluir sentando como hipótesis de investigación dicha posible relación funcional entre patentamiento, inversión e introducción de “nuevos” productos. Parece innecesario advertir al lector que dicha relación no implica causalidad alguna. Las razones que mueven a una firma internacional a introducir productos nuevos en nuestro medio, deben necesariamente quedar al margen de la argumentación del presente capítulo. Dadas las mismas, y cuando el cambio resulta significativo respecto a la práctica preexistente, es de esperar que

¹⁴ F. Machlup, en su trabajo sobre el sistema norteamericano de patentamiento de invención, indica que tanto como un 80 por ciento del patentamiento corriente puede no llegar al estadio de utilización efectiva de la patente. Ello indica que el fenómeno de la “supresión” de patentes es un fenómeno de consideración a escala internacional, indicando, al mismo tiempo, que el mismo tiende a ocurrir con mayor frecuencia relativa en países globalmente importadores de tecnología, como son la Argentina o los del Pacto Andino estudiados por Vaitsos. Véase F. Machlup, ob. cit.

¹⁵ Véase J. Katz, ob. cit.

patentamiento e inversión entren, concomitantemente, en una faz ascendente del tipo de las observadas en los gráficos del estudio mencionado¹⁶.

7. A TITULO DE RESUMEN Y CONCLUSION GENERAL

A lo largo de las tres últimas secciones hemos presentado la evidencia empírica recogida al estudiar diversos aspectos inherentes al funcionamiento del sistema de patentes de invención en la República Argentina. El propósito de esta última sección es el de resumir brevemente lo expuesto, así como también el de formular ciertas reflexiones finales relacionadas con los interrogantes centrales del tema que aquí se estudia.

1. A lo largo de las dos últimas décadas nuestro país ha concedido un promedio aproximado de 4.500 patentes de invención por año, observándose sólo una muy leve tendencia ascendente en el patentamiento anual.

2. El patentamiento de inventores independientes ha caído vertiginosamente dentro del agregado total, siendo su lugar cubierto por el flujo de patentes extranjeras. Mientras que a principios de la década de 1950 el patentamiento de inventores independientes alcanzaba al 60 por ciento del total anual, hacia fines de la década de 1960 el mismo escasamente superaba el 20 por ciento del total anual de patentes concedidas.

3. La muestra de inventores independientes aquí estudiada revela un nivel educacional relativamente bajo —solamente un 15 por ciento de la misma exhibe formación de nivel universitario— juntamente con índices sumamente pobres de entrenamiento formal en disciplinas técnicas, aun a nivel de escuela secundaria en la rama industrial.

4. La “productividad inventiva” media, en el marco de la muestra investigada, sólo alcanza a aproximadamente 4 inventos por inventor, promedio bajo en relación a las pocas cifras disponibles para otros países.

5. Aproximadamente el 75 por ciento del patentamiento de inventores independientes se concentra en dos ramas mecánicas: “Vehículos y maquinarias” y “Maquinarias y aparatos eléctricos”. El 38 por ciento de los inventos en la primera de dichas ramas y casi el 50 en la segunda han alcanzado la etapa de industrialización del invento.

6. La enorme mayoría de dichos inventos se concentra en áreas marginales, de poco contenido científico-técnico, en las que se requiere habilidad mecánica antes que conocimientos profundos de los principios de una determinada ciencia.

¹⁶ J. Katz. ob. cit., cap. 7.

7. Aproximadamente en el 80 por ciento de los casos evaluados parecen haber existido definidas motivaciones de lucro detrás de la actividad creativa de inventores independientes, debiéndose observar que sólo aproximadamente el 25 por ciento de los inventores estudiados muestra signos de logro económico a partir de su actividad inventiva.

8. La desconexión entre inventores independientes e industria manufacturera es total y completa, no habiéndose observado caso alguno de licenciamiento de patentes al sector productivo, por parte de inventores independientes.

9. Aproximadamente el 50 por ciento del patentamiento extranjero en la República Argentina se concentra en empresas de origen norteamericano, siguiendo luego Suiza y Holanda con porcentajes que oscilan en el entorno del 10 por ciento en cada caso.

10. El 80 por ciento del patentamiento extranjero en nuestro medio ocurre en dos ramas industriales. Estas son: "Productos químicos" (dentro de la cual la industria de productos farmacéuticos se destaca con gran claridad), y "Maquinarias y equipos eléctricos". Mientras que la primera de ellas concentra cerca del 60 por ciento del patentamiento corriente de origen extranjero, la segunda abarca, aproximadamente, el 20 por ciento de aquél.

11. El patentamiento de firmas multinacionales aparece significativamente asociado a la performance rezagada de sus respectivas subsidiarias locales. Ello resulta aquí interpretado como un indicador del hecho de que un alto volumen de ventas en una industria específica genera expectativas favorables acerca de la rentabilidad potencial de dicha industria, expectativas que frecuentemente inducen al "patentamiento preventivo", o de "bloqueo", por parte de las firmas que desean asegurar su participación en la expansión futura.

12. Patentamiento y transferencia de tecnología son hechos que corresponden a esferas diferentes de la vida económica. No se debe incurrir en el error frecuente de identificar patentes con transferencia efectiva de conocimientos. Sólo 12 firmas —sobre una muestra de 200— manifestaron haber celebrado acuerdos con el exterior a efectos de adquirir *exclusivamente* los derechos legales de utilización de patentes. Por el contrario, más de un tercio de la muestra investigada manifestó haber celebrado acuerdos múltiples que suponían tanto la adquisición de derechos legales para utilización de patentes como también la adquisición de *know-how* operativo, bajo la forma de planos, fórmulas, diseños de planta, etcétera.

13. Parece improbable que las subsidiarias locales de corporaciones multinacionales con patentamiento habitual en nuestro país usen, al presente, más del 5 por ciento del total acumulado de patentes de sus respectivas casas matrices.

14. El fenómeno de la "supresión" de patentes —o, en otros términos, el fenómeno del "abuso" de los derechos legales otorgados por

la legislación vigente— es un fenómeno frecuente. La transferencia de regalías a cambio de patentes vencidas constituye también una anomalía recurrente.

15. Las cláusulas de control —por ejemplo, cláusulas de “licenciamiento compulsivo”— han sido, hasta el presente, prácticamente inoperantes a efectos de impedir tanto la “supresión” de patentes como otras formas de abuso de los derechos legales de monopolio.

16. La afiliación argentina a los principios de la Convención de París constituye una concesión gratuita a favor de países de mayor grado relativo de desarrollo tecnológico. Dado que es insignificante el aporte tecnológico local al avance de la tecnología internacional, el país recibe poco o nada a cambio de la reciprocidad de trato.

(...)

Hacia la racionalización de la transferencia de tecnología a México *

Miguel S. Wionczek y Luisa M. Leal

El propósito de este ensayo es encontrar maneras operativas tendientes a la racionalización de la transferencia de tecnología hacia México (incluyendo el uso más racional de la tecnología disponible internamente) dentro de una política de industrialización adecuada a las nuevas condiciones surgidas del proceso de desarrollo logrado durante el último cuarto de siglo, que no tomaba en cuenta el papel decisivo de la ciencia y la tecnología en este proceso.

I.

Para definir la naturaleza del problema parecen necesarias ciertas aclaraciones preliminares. La primera es que para fines del análisis de la situación actual y del diseño de políticas operativas, hay que considerar la tecnología como una mercancía y no como conocimientos técnicos no cuantificables y envueltos en el misterio del secreto, como lo sugiere el uso tradicional del concepto nunca claramente definido del *know-how* necesario para producir bienes y servicios. La segunda es que existe un mercado internacional para casi toda clase de tecnologías y que las negociaciones sobre la compraventa de una tecnología dada tienen todas las características de las negociaciones de compraventa de otras mercancías y servicios. En otras palabras, los resultados de tal operación dependen, en gran medida, del poder de negociación del comprador potencial, poder que a su vez depende del grado de su conocimiento inicial sobre el tipo de mercancía que necesita, para qué la necesita y dónde puede conseguirla en las condiciones (financieras y otras) óptimas desde el punto de vista del comprador. Aquí cabe hacer la distinción entre la tecnología propietaria (cubierta por el sistema internacional de patentes) y la tecnología libremente disponible. Las aclaraciones anteriores se refieren solamente al primer caso. En el segundo, la decisión sobre el uso de las tecnologías libres no involucra negociación alguna, sino el grado de conocimiento del

* Comercio Exterior. Banco Nacional de Comercio Exterior, S.A., México, D.F., junio de 1972.

estado actual de las tecnologías en un campo definido, pero en escala mundial.

Por lo general y hasta la fecha, una gran parte de la tecnología procedente del exterior ha venido a los países en desarrollo en forma de un paquete, compuesto de tres partes: el capital, la tecnología y el *management*. Esta forma de transferencia en paquete tuvo su origen en los países exportadores del capital y refleja, entre otros, su apreciación correcta respecto al subdesarrollo de los países receptores de inversión extranjera (particularmente el subdesarrollo científico y tecnológico) y el propósito de los proveedores de maximizar sus ganancias por cualquier acto de inversión en un país relativamente subdesarrollado. Los pocos estudios disponibles en este campo han demostrado, de manera convincente, que la exportación en paquete (capital, tecnología y *management*) ha proporcionado a sus dueños amplias posibilidades de manipular los costos de las tres partes y de esta manera aumentar las ganancias totales a un grado no sospechado por los países receptores. Se ha demostrado también que, particularmente en el sector manufacturero, las ganancias procedentes del suministro de tecnología y de *management* han excedido las procedentes de las inversiones de capital, tanto en los casos de subsidiarias de grandes empresas transnacionales como en los de las empresas de propiedad mixta nacional y extranjera o bien de propiedad netamente nacional. De la práctica común de transferir a un país en desarrollo el paquete de capital, tecnología y *management* han surgido no tan sólo inconvenientes financieros para el país receptor, en términos de la carga sobre su balanza de pagos, sino también inconvenientes para las empresas de propiedad mixta o netamente nacionales, en términos de una dependencia tecnológica continua y costosa durante toda la vida de estas empresas.

La solución teóricamente ideal de los problemas mencionados sería la seguida por el Japón, que consiste en la compra directa en el mercado internacional de las tecnologías que requiere, acompañada por la aplicación de la cláusula de la nación más favorecida al costo de éstas, y la incorporación de la tecnología de origen externo en las empresas con capital y *management* netamente nacional. Sin embargo, la solución japonesa no es aplicable a las condiciones de un país como México, que necesita no solamente la tecnología sino el capital extranjero (por razones de balanza de pagos y del bajo nivel del ahorro interno) y en muchos campos por la escasez de cuadros ejecutivos. Esta última escasez se hace sentir quizá más hoy que antes, cuando uno de los importantes objetivos del país es entrar a los mercados internacionales de manufacturas y semimanufacturas. Aquí, el aspecto de comercialización es por lo menos tan importante como el de la producción de bienes exportables. Es muy posible que para lograr este último objetivo México necesitará durante algún tiempo importar más que en el pasado el componente *management* del paquete ya descrito, si a la larga quiere crear su propia capacidad exportadora

en vez de depender de los intermediarios ubicados en el exterior, los que en muchos casos tienen ligas directas con las grandes empresas internacionales.

Visto el problema en forma realista, habría que plantearlo no en los términos japoneses, sino en términos intermedios entre las prácticas tradicionales mexicanas y las adoptadas por Japón. Concretamente, sería necesario crear una serie de mecanismos que permitiera "desempacar" el paquete capital-tecnología-*management*, para fines de negociación, y no para fines de transferencia por separado de sus distintas partes, objetivo que difícilmente podría lograrse. Tal planteamiento puede parecer bastante modesto pero no lo es, de hecho, si se atiende a la situación actual del país en que la capacidad tecnológica y adaptativa es sumamente limitada y el poder de negociación frente a los grandes proveedores externos de capital y tecnología, sumamente modesto. Si consideráramos factible lograr el objetivo de "desempacar el paquete" para fines de negociación y hacer crecer paralelamente la capacidad tecnológica propia, llegará un día en que la confluencia de los dos factores ofrecerá la posibilidad de negociar exclusivamente la compra de tecnología en ciertos sectores de la economía, independientemente de la importación del capital y el *management*. De hecho, tal situación ya existe en algunos campos, particularmente en las empresas de propiedad estatal como la industria petrolera y sus derivados (la petroquímica) aunque faltan datos sobre las modalidades y costos de esas tecnologías.

Para fines de racionalizar la transferencia de la tecnología de origen externo, cabe tener conciencia de las modalidades que adopta esta transferencia, ya que la problemática y las posibles características de una política más racional difieren según el caso.

En términos *funcionales*, es factible hacer la distinción entre:

- a) estudios de factibilidad para nuevos proyectos industriales y estudios de mercado, anteriores a la realización de la inversión industrial;
- b) estudios para determinar la escala de tecnologías disponibles para la manufactura de un producto determinado e identificación de las técnicas más apropiadas;
- c) diseño de la ingeniería de nuevas instalaciones productivas, que comprende tanto el diseño de la planta como la selección del equipo;
- d) construcción de la planta e instalación del equipo;
- e) selección de la tecnología de proceso;
- f) provisión de asistencia técnica en el manejo y operación de las instalaciones productivas;
- g) provisión de asistencia técnica en cuestiones de comercialización;

- h) estudios sobre el incremento de la eficacia de los procesos ya usados mediante innovaciones menores.

Cabe aclarar aquí que las decisiones tecnológicas básicas se hacen en las etapas a), b) y c). Es allí donde, durante las negociaciones con el proveedor de la tecnología, se puede jugar contra él la carta de las diversas tecnologías disponibles.

El criterio *contractual* ofrece las siguientes variantes generales de la transferencia de tecnología:

- a) acuerdos sobre diseño y construcción, con arreglo a los cuales la empresa extranjera proporciona a la empresa receptora conocimientos técnicos y administrativos para el diseño y construcción de instalaciones productivas, actuando la primera, por regla general, como intermediaria en la adquisición del equipo necesario;
- b) acuerdos sobre concesiones de licencias, en cuya virtud la empresa cedente otorga a la empresa concesionaria ciertos derechos para utilizar patentes, marcas comerciales o innovaciones, procedimientos y técnicas no patentados, en relación con la fabricación y venta de productos por la concesionaria en mercados determinados;
- c) acuerdos sobre servicios técnicos, conforme a los cuales una empresa proporciona información técnica y servicios de personal técnico a una empresa afiliada o independiente establecida en país distinto del de la empresa cedente;
- d) contratos de administración, conforme a los cuales se concede a una empresa extranjera, independiente o afiliada, el control operacional de una empresa (o de una fase de sus actividades) que de lo contrario sería ejercido por la junta de dirección o administración designada por sus propietarios;
- e) contratos para la explotación de recursos minerales, celebrados entre empresas extranjeras y los gobiernos de países en desarrollo o sus entidades, en cuya virtud las empresas extranjeras proporcionan los conocimientos técnicos necesarios (y a menudo también el capital) para ejecutar todas o algunas de las fases de los programas de exploración y explotación de los recursos locales. (...)

Hasta la fecha es muy poco lo que se sabe, en términos cuantitativos y cualitativos, sobre todo el proceso de compra de tecnologías extranjeras por México. Empero, un estudio preliminar sobre este tema preparado en 1971 para la ONU¹ ha comprobado que:

¹ Miguel S. Wionczek, Gerardo Bueno y Jorge Eduardo Navarrete, *La transferencia internacional de tecnología a nivel de empresa: el caso de México*, Naciones Unidas, División de Hacienda Pública e Instituciones Financieras, ESA-FF-AC. 2/10, Nueva York, abril de 1971.

- a) la parte decisiva de los conocimientos técnicos y procesos tecnológicos que actualmente se usan en la planta industrial de México proviene directamente del exterior, especialmente de Estados Unidos. Esta situación es particularmente notoria en las actividades industriales dinámicas y modernas, tanto productoras de bienes de consumo duradero como de bienes intermedios y bienes de capital. En cambio, en la industria tradicional productora de satisfactores primarios y de otros bienes de consumo sencillos, que en general trabaja con una tecnología no evolutiva, la importación de tecnología extranjera es mínima;
- b) son muy escasas las instancias en las que la tecnología importada está sujeta a procesos de adaptación interna, como no sean los de la instalación de plantas de tamaño subóptimo, dada la capacidad de absorción del mercado;
- c) del acervo general de tecnología extranjera que utiliza el país, no es posible todavía definir qué parte corresponde a la tecnología libremente disponible en el ámbito mundial; qué parte llega al país a través del personal adiestrado en el exterior, los libros y otro tipo de literatura técnica; qué parte viene incorporada en los equipos, maquinaria y otros bienes de capital importados, y qué parte se obtiene a través de la inversión extranjera directa;
- d) sin embargo, parece que la forma más importante de transferencia de tecnología extranjera a México, son los acuerdos contractuales al nivel de empresa mencionados anteriormente.

La política tecnológica nacional que urge adoptar debería contener un conjunto de medidas operativas coherentes entre sí, a corto, mediano y largo plazo. Todas y cada una de estas medidas tendrán que tomar en cuenta que tanto la transferencia de la tecnología como la negociación de tal transferencia tiene tres aspectos: legal, económico y técnico.

Hasta fechas muy recientes, tanto en México como en otros países en desarrollo, la atención del Estado se concentraba en los aspectos financiero-económicos del problema, es decir, los costos en divisas de la compra masiva de tecnologías de origen externo. Solamente en las últimas fechas surgió la conciencia de que el problema no debía limitarse a la vigilancia del impacto de estas operaciones sobre la balanza de pagos, sino que debía incluir la adecuación de las tecnologías adquiridas en el exterior a las necesidades del país, a la disponibilidad interna de los factores de producción distintos de la tecnología y a las prioridades definidas por una estrategia general de industrialización.

II

La preocupación creciente y exclusiva por el precio *visible* de las transacciones tecnológicas (regalías y pagos por asistencia técnica),

precio que dista de ser equivalente al costo total de la tecnología adquirida (que incluye el costo de la tecnología ya incorporada en bienes de capital y equipo y los sobrepuestos de los bienes intermedios y las materias primas importadas bajo los contratos tecnológicos y de asistencia técnica), no ha permitido hacer un diagnóstico y un análisis de cierta profundidad sobre, primero, las fuentes internas de la tecnología disponible o potencialmente disponible y, segundo, las modalidades legales, económicas y técnicas de la compra de tecnología, en su sentido más amplio, en el exterior. Tal diagnóstico es indispensable para crear bases para las decisiones operativas, lo que no quiere decir que se tenga que esperar hasta la elaboración completa del diagnóstico para proceder a la acción.

Cabe advertir que la función de las tareas del diagnóstico y análisis de la situación existente no es elaborar cualquier tipo de "censo tecnológico" como se piensa en algunas partes. Tampoco el objetivo de las propuestas operativas debería ser crear un laberinto burocrático de nuevos mecanismos de control que podrían paralizar el flujo de las tecnologías necesarias en vez de hacerlo más racional. El diagnóstico y el análisis deberán recoger la información completamente indispensable para la formulación de las medidas operativas. El diseño de las políticas tendrá que tomar en cuenta la capacidad administrativa disponible.

Si bien es cierto que el problema de la transferencia de tecnología no ha sido estudiado hasta la fecha con debida profundidad, no cabe duda de que el sector público cuenta con un acervo sustancial de material todavía no procesado que podría ayudar a corto y largo plazo, tanto para el diagnóstico, como para la formulación de las medidas operativas.

En el caso de la tecnología de *origen interno* se cuenta con las siguientes fuentes primarias de información:

- a) las patentes propiedad nacional en vigor o vencidas o abandonadas;
- b) las experiencias particularmente exitosas de la implementación de esta tecnología, y
- c) el análisis somero de algunos casos particularmente bien conocidos de los fracasos de la tecnología nativa.

En el caso de tecnología procedente *del exterior* las fuentes de información podrían ser:

- a) las patentes extranjeras registradas en México desagregadas por ramas industriales, a nivel de tres dígitos de la nomenclatura de Bruselas;
- b) los contratos sobre transferencia de tecnología relacionados con las solicitudes de algún beneficio de carácter fiscal;

- c) los datos sobre gastos tecnológicos, contenidos en las declaraciones fiscales de las empresas;
- d) los contratos de la compra de tecnología por las empresas parastatales, y
- e) la literatura nacional sobre los problemas de la transferencia de tecnología a nivel de empresas.

El gobierno federal cuenta con una serie de instrumentos que están directamente relacionados con las modalidades de la transferencia de la tecnología hacia el país. Hay que destacar, entre otros:

- a) la aplicación de la Ley de la Propiedad Industrial (conjuntamente con los preceptos relativos contenidos en la Ley de Fomento de Industrias Nuevas y Necesarias), y
- b) el régimen de permisos previos de importación, que junto con las medidas de protección arancelaria representan un canal importante de importación de la tecnología a la economía nacional.

III

El sistema internacional de patentes fue proyectado por los países avanzados, hace un siglo aproximadamente, tomando en cuenta sus propias experiencias en materia de industrialización y con el propósito definido de emplearlo como un medio que estimulara la actividad inventiva y que pudiera ser aplicable a los procesos productivos.

La aparición de este sistema internacional se justificaba en el pasado con los siguientes argumentos:

- a) reconoce y protege el "derecho natural" de propiedad de un inventor sobre sus ideas;
- b) protege el derecho del inventor a una cierta compensación que la sociedad debe darle a su esfuerzo;
- c) constituye un importante incentivo a las actividades inventivas, y
- d) representa un medio para inducir a la búsqueda de nuevos conocimientos técnicos y para que el inventor haga público su invento.

La principal objeción que se hace al sistema internacional de patentes, tal y como se ha concebido, consiste en el hecho de que se apoya en el principio de "reciprocidad entre las partes contratantes" similar a la que predomina en las relaciones de comercio internacional. Ultimamente se está llegando a un consenso mundial en el sentido de que la "reciprocidad" y el "trato igual" entre países claramente desiguales, sólo ha beneficiado a los más poderosos y ha acentuado los pro-

blemas de los países menos avanzados. Esta evidencia ha motivado la necesidad de que el principio se sustituya por uno basado en tratamientos preferenciales en favor de los países más débiles para que pueda reestructurarse el principio de justicia en el derecho internacional. Este nuevo concepto explica el surgimiento en los últimos años —bajo los auspicios de la UNCTAD— del sistema general de preferencias en el campo del comercio internacional para los países menos desarrollados.

En América latina los sistemas nacionales de patentes y las leyes de propiedad industrial fueron en gran medida copiados de las legislaciones aplicables en los países desarrollados y no fueron considerados como elementos en las estrategias para el desarrollo. Lo mismo puede decirse acerca de la Ley de la Propiedad Industrial Mexicana que reglamenta las patentes, creada en el año de 1943. Aun en el período posbélico los sistemas de patentes fueron considerados como canales ideales de acceso al caudal internacional de tecnología y *know-how* o bien como instrumentos legales completamente neutrales. (...)

Algunos estudios preliminares realizados en Argentina, Chile y el Mercado Común Andino, han suscitado serias dudas respecto al impacto de las legislaciones sobre patentes y propiedad industrial en las economías en desarrollo. Estas dudas se originan, entre otros, en el hecho de que al amparo de esos sistemas de patentes, ha disminuido la actividad inventiva e innovadora en los países en desarrollo y a su vez ha aumentado la tendencia a que los esfuerzos en materia de investigación y de descubrimientos científicos se concentren en las empresas multinacionales establecidas fuera de estos países. Debe mencionarse, además, la preocupación que ha surgido en cuanto al impacto de la transferencia de la tecnología, a través de las concesiones de los conocimientos patentados sobre:

- a) los patrones de consumo de los países receptores;
- b) la selección y adaptación de la tecnología a las necesidades locales;
- c) el uso de insumos importados;
- d) el exceso en la capacidad instalada;
- e) el esfuerzo nacional en materia de investigación y su difusión;
- f) el acceso a los mercados del exterior.

Hay pruebas circunstanciales para afirmar que la legislación internacional y nacional sobre propiedad industrial, tal y como se encuentra estructurada en la actualidad, afecta de manera desfavorable a la capacidad nacional científica y tecnológica. Por ejemplo, el sistema de patentes puede inhibir la actividad inventiva de los nacionales, toda vez que restringe el acceso a los adelantos tecnológicos universales a través de la patentación masiva del *know-how* que hacen las firmas internacionales con fines de control de los mercados de exportación, más que para usar, adaptar o difundir en los países recep-

tores los conocimientos que poseen. De esta manera los logros de la investigación independiente resultan muy limitados y de muy poca trascendencia.

Hay una estrecha relación entre el flujo de capital extranjero y la transferencia de tecnología, y ambos afectan al desarrollo de la capacidad científica y tecnológica en los países atrasados. Por ello, surgen conflictos crecientes entre los países latinoamericanos y los países avanzados que disponen de capital y tecnología. Este conflicto se refiere a la naturaleza y al alto costo social y político que la contribución tecnológica externa tiene en el desarrollo de los países más atrasados, cuando esa contribución consiste en el conocimiento patentado y recibido a través de licencias o concesiones para su aplicación.

Con base en las anteriores consideraciones, se debería proceder al análisis del sistema de propiedad industrial vigente en México, en sus aspectos legales, económicos y políticos y, sobre todo, considerándolo como un instrumento potencial de política económica para el desarrollo.

El estudio deberá concentrarse en los siguientes puntos:

1º Descripción del sistema legal de propiedad industrial y de los privilegios que otorga el sistema de patentes (privilegios relativos a la producción, importación y comercialización interna y externa).

2º Análisis conceptual de la eficacia que ha tenido el sistema de patentes como instrumento de política económica en México, y comparación de la importancia que el sistema ha tenido en países industrializados. En este punto la investigación debería concentrarse sobre la incidencia del sistema de patentes en:

- a) aportación tecnológica obtenida de fuentes locales y extranjeras;
- b) demanda de tecnología por empresas nacionales y empresas filiales de firmas extranjeras;
- c) ganancias monopólicas derivadas de las patentes, relacionadas con la estructura y dimensión del mercado nacional;
- d) restricciones al comercio exterior, y
- e) prácticas de sistemas de concesión.

3º Análisis estadístico de las patentes registradas:

- a) número de patentes registradas anualmente;
- b) nacionalidad del dueño de las patentes;
- c) grado de concentración de las patentes en ciertas firmas o empresas nacionales o internacionales;
- d) concentración de las patentes por sectores de actividad económica;
- e) grado de utilización de las patentes;

- f) número de patentes propiedad de empresas y de individuos;
- g) patentes y su comportamiento a través del tiempo, a nivel de empresas, y
- h) pago de regalías.

4º Análisis comparativo entre sectores industriales.

5º Otros aspectos especiales relativos al grado actual de *disclosure* de los conocimientos atendiendo al número de patentes registradas.

IV

Un aspecto muy relevante de la transferencia de tecnología lo constituyen las cláusulas restrictivas que aparecen en los acuerdos sobre licencias en un número importante de países en desarrollo, entre ellos México. Estas cláusulas restrictivas pueden dividirse en dos categorías: restricciones relacionadas directamente con las exportaciones y restricciones que pueden afectar de manera indirecta el potencial de exportación de la empresa receptora de una licencia, ubicada en un país en desarrollo.

El uso de restricciones directas sobre la exportación permite al propietario de la tecnología regular el impacto competitivo de las actividades del receptor de la licencia sobre sus propios intereses en otros países. Distintos tipos de restricciones a la exportación varían respecto a su intensidad y pueden ser usados individualmente o en combinación con otros. Los análisis de los contratos vigentes en distintos países han comprobado la existencia de por lo menos nueve formas distintas de prohibición directa de las exportaciones:

- a) prohibición global de las exportaciones;
- b) prohibición de exportar a ciertos países;
- c) exportación permitida solamente a los países especificados;
- d) aprobación previa a la exportación;
- e) cuotas de exportación;
- f) control de los precios de exportación;
- g) restricción de las exportaciones a productos específicos;
- h) aprobación para exportar a las empresas especificadas o a través de ellas, e
- i) prohibición de las exportaciones de productos sustitutivos.

En el campo de las restricciones indirectas se distinguen tres tipos:

- a) compras "atadas" de los insumos importados;

- b) restricciones sobre los patrones de producción, y
- c) restricciones sobre el *disclosure* del contenido de los contratos tecnológicos.

La prohibición global de exportar representa la forma más restrictiva entre las mencionadas. En tales casos, la actividad económica del receptor de una licencia está limitada a su mercado interno y con frecuencia el receptor tampoco puede vender sus productos cubiertos por la licencia a una tercera parte que podría exportarlos. (...)

No todas las restricciones de exportación representan limitaciones territoriales. El dueño de una tecnología puede poner un techo sobre las exportaciones del comprador de una licencia mediante una cuota de exportación, expresada en términos físicos o monetarios. Este tipo de restricción puede verse acompañado por una limitación territorial o ser usado independientemente. (...)

Una encuesta muy limitada respecto a la presencia de cláusulas restrictivas, en 109 acuerdos de licencias que involucraron patentes, marcas comerciales y conocimientos no patentados, hecha en México por encargo de la UNCTAD en 1969, ha comprobado que contenían 126 cláusulas de este tipo, distribuidas como sigue:

<i>Tipo de cláusulas restrictivas</i>	<i>Número de los acuerdos con cláusulas restrictivas</i>
I. Restricciones a la exportación	106
a) prohibición global de las exportaciones	53
b) prohibición de exportar a ciertos países	3
c) exportación permitida solamente a los países especificados	1
d) aprobación del dueño de la tecnología previa a la exportación	13
e) cuotas de exportación	5
f) control de los precios de exportación	4
g) prohibición del uso de las marcas comerciales para fines de exportación	15
h) aprobación previa del dueño de la tecnología para poder exportar a las empresas especificadas o a través de ellas	12
II. Otras restricciones	20
a) compras "atadas"	1
b) restricciones sobre los patrones de producción	19
Total	126

Sin embargo, no parece factible eliminar todas las restricciones sobre la exportación, incorporadas en los acuerdos de licencias. El campo de acción del Estado al respecto está limitado, primero, por la existencia del sistema internacional de patentes y de las legislaciones

nacionales sobre patentes y, segundo, por las diferencias en el poder relativo de negociación entre los dueños y los compradores de tecnología. Si bien parece factible eliminar de los acuerdos sobre las licencias restrictivas tales como la prohibición global de las exportaciones, las cuotas de exportación, el control de los precios de exportación, o los acuerdos de tipo de cártel (aprobación previa del dueño de la tecnología para poder exportar a las empresas especificadas o a través de ellas), es probablemente imposible —por las razones ya expuestas—, eliminar la prohibición de exportar a ciertos países o los permisos de exportación solamente a países especificados. El intento de eliminar este tipo de cláusulas restrictivas crearía conflictos internacionales de orden legal en vista de que los productos o procesos cubiertos por los acuerdos bilaterales de licencias pueden existir también en terceros países. En este sentido, las restricciones sobre la exportación de bienes producidos bajo licencias, limitan tanto la habilidad de los países en desarrollo como los países de libre empresa ya desarrollados, para eliminar por completo todas las restricciones que aparecen en los acuerdos de licencias. Cabe insistir, sin embargo, que una política consciente, tendiente a disminuir el número de prácticas restrictivas impuestas a través de los acuerdos de licencias depende, en último término, del contenido de la legislación nacional sobre la propiedad industrial.

V

No parece factible todavía esbozar los lineamientos concretos de las medidas por tomarse. Sin embargo, como lo subrayan varios estudios internacionales recientes, una estructura eficaz que tuviera como objetivo el análisis y la dirección de los procesos de la transferencia de la tecnología por el Estado, no debería, bajo ninguna circunstancia, transformarse en una máquina burocrática pesada. La eficacia de esta estructura dependerá más de su flexibilidad y de la habilidad de adaptación a nuevas condiciones que de su tamaño y del alcance y el número de los controles.

Las principales funciones de la estructura en su conjunto serían:

- a) la búsqueda de la información acerca de las diversas tecnologías;
- b) la evaluación de los contratos sobre la compraventa de la tecnología;
- c) la ayuda en la negociación de los contratos;
- d) la ayuda en lo que respecta a la adaptación de las tecnologías importadas a las condiciones locales, y
- e) la cooperación con las oficinas tecnológicas en el extranjero, especialmente las existentes en los países que cuentan con un

grado de desarrollo económico e industrial parecido al de México.

La segunda parte de este ensayo dedicada a esbozar las modalidades del diagnóstico inicial, intentaba demostrar la necesidad de una serie de estudios sobre las experiencias del pasado. Las dos partes siguientes trataban de explicar *grosso modo* por qué deberían revisarse las leyes y las prácticas más relevantes, entre otras, de a) la Ley de Propiedad Industrial (en estrecha coordinación con una nueva Ley de Fomento Industrial) y b) los permisos de importación, conjuntamente con el sistema de protección arancelaria.

El propósito de los autores es ayudar a encontrar cuál debería ser el nuevo marco legal, institucional y administrativo que fortaleciera el papel del Estado en las tareas de *apoyo* al comprador nacional de la tecnología foránea y de *control* de los abusos en este campo.

Para que el mecanismo de apoyo y control en su conjunto funcione bien, es necesario la cooperación estrecha entre todas las entidades del Gobierno federal que de una u otra manera intervienen en asuntos de política económica y/o tecnológica.

Empero, independientemente del grado de coordinación los mecanismos propuestos no podrán funcionar eficazmente si no se cumplen, cuanto antes, las siguientes condiciones:

- a) el establecimiento del registro público obligatorio de todos los contratos de compra de tecnología extranjera y nacional en vigor, como ocurre en muchos otros países semidesarrollados;
- b) la obligación de una consulta previa por parte de los compradores potenciales de tecnología extranjera a una oficina designada para este fin por el Ejecutivo Federal con el objeto de ayudar a las partes interesadas a negociar el posible contrato;
- c) el entrenamiento de personal del sector público en las tareas de asesoría respecto a la adaptación de las tecnologías importadas a las condiciones locales, tales como el tamaño del mercado, y la proporción de factores;
- d) el establecimiento de relaciones de trabajo permanentes entre las dependencias gubernamentales encargadas del fomento tecnológico como la Secretaría de Industria y Comercio, el CONACYT y el IMIT, entre otros, y las agencias tecnológicas oficiales del extranjero, particularmente las de Japón y Europa occidental.

Cabe suponer que estas propuestas serán objetadas desde el principio, sobre todo por los abogados de patentes y las empresas consultoras, tecnológicas y de ingeniería so pretexto de que se trata de una "intromisión" adicional del Estado en los asuntos que deberían dejarse en manos de la iniciativa privada. Pueden preverse por lo menos

dos argumentos contra una acción de control estatal en el campo tecnológico:

- a) el "secreto" de los contratos tecnológicos, y
- b) el peligro de nuevas trabas burocráticas que paralizarían el "libre" flujo de la tecnología al país muy necesitado de ella.

Respecto al primer argumento la respuesta tiene que ser que los contratos de compraventa de tecnología no contienen secreto alguno que pueda perjudicar a las partes contratantes. Los secretos tecnológicos suelen estar consignados en las patentes. Sin embargo, mirando las cosas en forma realista habría que estar consciente de que siempre existe la posibilidad de cláusulas secretas fuera de un contrato formal de compraventa de tecnología. La legislación correspondiente podría resolver este difícil problema declarando la nulidad de los contratos que contuvieran "cláusulas secretas". Cualquier otro tipo de argumentos contra el registro público de los contratos tecnológicos podría combatirse con el contraargumento de que estas prácticas han sido adoptadas en fechas recientes por un número considerable de países en desarrollo y son de propiedad pública en muchos países avanzados.

Respecto a los peligros de la burocratización que son reales y evidentes en cuanto a la obligación de consulta previa habría que actuar a la japonesa. En Japón las autoridades tienen el plazo *perentorio* para opinar sobre el asunto de su competencia. La ausencia de opinión dentro de este plazo se considera (contrario a la *negativa ficta* que prevalece en algunas leyes mexicanas) como la *decisión positiva* que permite al interesado proceder de acuerdo con sus criterios y objetivos. Ya que el sistema japonés prevé sanciones por la negligencia administrativa, las autoridades a quienes compete opinar sobre cualquier asunto cumplen escrupulosamente los plazos perentorios dados por las respectivas leyes. El funcionamiento de este procedimiento dependería, obviamente, de la probidad del sistema administrativo.

Empresas y fábricas de tecnología *

Jorge A. Sabato

"Let me say that every man who joins this organization knows why we are doing research: to make a profit for General Electric".

A. M. BUCHE¹

INTRODUCCION

(...)

1) (...) En el actual sistema socio-económico la Tecnología es algo que se produce y se comercializa; es, pues, una mercancía más del circuito económico, una verdadera "commodity of commerce".

2) (...) En este trabajo nos proponemos estudiar las características más destacadas de la producción de Tecnología, con énfasis especial en la existencia, estructura y funcionamiento de lo que denominamos "empresas" y "fábricas" de Tecnología, unidades destinadas específicamente a la producción ("fabricación") de Tecnología, que si bien existen desde hace décadas en un buen número de países no suelen ser comúnmente reconocidas como tales.

3) El trabajo describe también la formación y funciones de ENIDE S.A. (Empresa Nacional de Investigación y Desarrollo Eléctrico S.A.), la primera empresa de tecnología eléctrica de Argentina, creada en 1971 con el objetivo de producir y comercializar conocimientos científico-técnicos en el campo de la energía eléctrica y sus aplicaciones.

ENIDE podría servir de modelo para la constitución de otras empresas de tecnología —no sólo nacionales sino también regionales— en otros sectores que están bajo el control del sector público: petróleo, siderurgia, comunicaciones, carbón, bancos, etcétera.

* Documento publicado por el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico del Departamento de Asuntos Científicos de la OEA (1972).

¹ Reportaje a A. M. Bueche, director del Research and Development Center de General Electric (International Science and Technology, February 1967, pág. 76).

I. PRODUCCION DE TECNOLOGIA

(...) 5.1 Definimos la Tecnología como el conjunto ordenado de conocimientos utilizados en la producción y comercialización de bienes y servicios.

Si se divide en etapas el proceso generalmente complejo que permite producir y comercializar un bien o un servicio, se suele atribuir una tecnología a cada una de esas etapas y es así que es corriente hablar de tecnología de estudio de mercado, tecnología de diseño y cálculo, tecnología de "lay-out" y de montaje, tecnología de producción propiamente dicha (o de proceso), tecnología de distribución y venta, etc. En los trabajos académicos se suele asignar mayor importancia relativa a las tecnologías de proceso, pero ello no siempre es así en la vida real, y según sean las circunstancias, cualesquiera de las otras tecnologías que intervienen pueden tener igual o mayor importancia que la de proceso. La decisión de utilizar o desarrollar una dada tecnología global se torna en función de todas y cada una de las etapas y por lo tanto todas las tecnologías tienen importancia.

5.2 El conjunto de conocimientos que definen una cierta tecnología 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.). (...)

5.3 Por definición, la Tecnología es un elemento necesario para la producción y comercialización de bienes y servicios, y en consecuencia, ella misma constituye un objeto de comercio entre los que la poseen y están dispuestas a cederla, canjearla o venderla, y los que no la poseen y la necesitan. La tecnología adquiere así un precio de venta y se convierte en mercancía, según la definición de K. Boulding². "A commodity is something which is exchanged, and, therefore, has a price".

Es, por supuesto, una mercancía valiosa y en su comercio —cada vez más activo, tanto nacional como internacionalmente— se presenta a veces como si fuera una materia prima, incorporada a bienes físicos (tal el caso de una máquina herramienta, por ejemplo, que lleva en sí mismo la tecnología para la cual se la adquiere); otras veces cuando está contenida en documentos y/o en personas, como si fuera un bien de capital (por ejemplo, si se adquiere el *know how* de un proceso, se puede realizar ese proceso tantas veces como se desee); y en la mayoría de los casos, en una mezcla de ambas, en las proporciones que corresponde a la tecnología en cuestión (así, en la tecnología de una planta de laminación —por ejemplo— hay tecnología incorporada

² Beyond Economics, K. Boulding (The University of Michigan Press, 1968)

en los equipos que la integran y tecnología desincorporada en el *know-how* del proceso).

5.4 Además de su valor mercantil, es bien sabido que la Tecnología posee valor estratégico, y cada vez mayor, como lo prueba el hecho de que en los últimos años se usen con frecuencia creciente expresiones tales como "dependencia tecnológica", "neo-colonialismo tecnológico", "autonomía tecnológica", etc., que dan cuenta de la existencia de naciones que poseen Tecnología y de naciones que no la tienen, y que por lo tanto dependen de las otras para el abastecimiento de elemento tan importante. Por eso, tanto para los países como para las empresas, tener o no tener Tecnología, *that is the question*. (...)

5.5 (...) Si bien todavía hoy ni toda la tecnología deriva de la investigación científico-técnica ni todos los resultados de la investigación se transforman en tecnología, cada vez más el conocimiento científico-tecnológico es el insumo más importante de un número creciente de tecnologías. La producción "artesanal" de una dada tecnología se convierte en "producción industrial" en la medida en que aumenta en ella la cantidad de conocimientos científicos. Es por ello que la producción y organización de los conocimientos científico-técnicos que integran esas tecnologías se ha convertido más y más en un objetivo específico, resultado de una acción determinada y de un esfuerzo sostenido.

5.6 Este esfuerzo organizado se denomina *Investigación y Desarrollo* (ID) y su objetivo es la creación, propagación y aplicación de conocimientos científicos. La OECD la ha definido así³:

"ID comprende *todas* las tareas que se realizan para el avance del conocimiento científico con o sin un fin práctico definido, y para el uso de sus resultados dirigidos hacia la introducción de nuevos productos o procesos o la mejora de los existentes".

La relación entre ID y una dada tecnología puede ilustrarse con una descripción de las diferentes etapas que integran la producción de la tecnología necesaria para fabricar y vender un producto nuevo:

- a) investigación científica que lleva al descubrimiento de un nuevo hecho, ley o teoría que será el fundamento del nuevo producto;
- b) investigación científico-técnica que lleva a la concepción del nuevo producto por aplicación de lo descubierto en a) más el empleo de otros conocimientos ya existentes;
- c) diseño e ingeniería del producto;
- d) ingeniería de manufactura del producto, especialmente desarrollo del instrumental que será utilizado en su producción industrial;

³ Gaps in Technology Between Member Countries. OECD, 1968.

- e) aplicación de la ingeniería de manufactura en escala de planta piloto;
- f) investigación del mercado y primeras experiencias —en escala piloto— de comercialización.

En esta cadena de acontecimientos hay una permanente realización entre cada uno de sus eslabones, incluyendo los más alejados. Por ejemplo, los resultados de f) pueden obligar a introducir modificaciones en b) e incluso a buscar nuevos resultados en a), y es así como se estructura la trama que vincula Ciencia, Técnica y Tecnología.

5.7 La producción de Tecnología deja de ser algo aleatorio y librado a circunstancias más o menos fortuitas para pasar a ser un proceso orgánico, sistemático, continuo, industrial, cuando es posible establecer entre Tecnología e \mathbb{M} una correlación positiva que exprese que a un dado esfuerzo en \mathbb{M} como *input* corresponde un cierto avance tecnológico como *output*. Pierre Maurice afirma⁴ que para muchas tecnologías es posible definir una "función de producción" entre cada una de ellas y el esfuerzo realizado en \mathbb{M} , función de producción que hace teóricamente posible organizar la producción de esas tecnologías según una metodología similar a la que se emplea en la producción de otras mercancías, y dar por lo tanto origen a una industria. (...)

5.8 Las tecnologías de proceso empleadas en química, electrónica, informática, energía nuclear, astronáutica, óptica, etc., son ejemplos bien conocidos de tecnologías producidas en forma orgánica a partir de un esfuerzo sistemático de \mathbb{M} , dirigido y organizado para obtener esas tecnologías. El éxito obtenido con ellas ha llevado a organizar esfuerzos similares en otros sectores de la producción y la comercialización, en donde las tecnologías empleadas tienen todavía muy poco contenido de \mathbb{M} , con el objetivo de poder también en ellas definir "funciones de producción" entre tecnología e \mathbb{M} que hagan posible programar la producción de esas tecnologías. El control numérico en máquinas, herramientas, la "xerografía" en la copia de documentación, la fundición continua, la revelación directa (Polaroid) en fotografía, los tejidos de lana "inarrugables", las hojitas de afeitar de acero inoxidable, son algunos ejemplos de importantes éxitos obtenidos en sectores que hasta hace pocos años dejaban más o menos librado al azar el desarrollo de las tecnologías que empleaban. También en las tecnologías de comercialización se realiza un esfuerzo similar, y la creciente calidad de los estudios de mercado, la mayor eficiencia en los sistemas de distribución, el mejor dimensionamiento de los stocks, etc., son algunos de los resultados que demuestran la conveniencia y factibilidad de aumentar sensiblemente el contenido de \mathbb{M} en territorios

⁴ La rentabilité de la recherche, Pierre Maurice (Cahiers de l'ISEA, N° 148, Serie T, N° 4, 1964).

donde hasta hace poco la experiencia, la intuición y el sentido común eran el único fundamento de las tecnologías en uso.

II. FABRICAS Y LABORATORIOS

6) Como es sabido, la producción de mercancías se realiza en fábricas o talleres. Y bien: lo mismo ocurre con la tecnología, con la diferencia de que las fábricas o talleres de tecnología se llaman "laboratorios de investigación y desarrollo", o "departamento de RD" o nombres similares en los que siempre figura al menos la palabra "investigación". Son verdaderas fábricas —y así debieran llamarse, para evitar confusiones— porque su objetivo es producir una mercancía: Tecnología.

Toda empresa que produce bienes o servicios está compuesta de un conjunto de unidades productivas, donde se manufacturan y procesan los distintos insumos (materias primas, productos intermedios, partes, sub-conjuntos, que permitirán obtener el producto final. La función de esas unidades es *the conversion of matter and energy into useful products for markets*, según la feliz definición de *manufacturing* que han dado D. Frey y J. Goldman⁵. El "laboratorio" de esa empresa manufactura y procesa un insumo (conocimiento, tanto el que desarrolla por sus propios medios como el que obtiene del "stock" universal) con el que produce la tecnología (o tecnologías) que será a su vez insumo del bien o servicio que produce la empresa. Glosando a Frey y Goldman podría decirse que la función del "laboratorio" es *the conversion of knowledge into technology, a useful product for manufacturing*, por lo que, como las otras unidades productivas que integran la empresa, debe estar organizado para producir, ya que debe su misma existencia a esa misión productora. Por eso es que creemos más correcto llamarlo "fábrica": un verdadero laboratorio de investigaciones (el de una Universidad, por ejemplo) tiene por misión producir conocimiento científico —básico o aplicado— por el conocimiento mismo; en cambio el "laboratorio" de una empresa produce conocimiento —básico o aplicado— para ser utilizado. H. Gershinowitz⁶ lo ha expresado muy claramente: *it would be senseless to do research if the results of research could not be put to use*.

7) La mayoría de las fábricas de tecnología ("laboratorios") pertenecen a empresas cuyo objetivo fundamental no es producir tecnología sino producir otras mercancías en las que utiliza tecnología

⁵ Applied Science and Manufacturing Technology, D. Frey y J. Goldman (Applied Science and Technological Progress, a report by the National Academy of Sciences, 1967).

⁶ Criteria for Company Investment in research, with particular Reference to the Chemical Industry. H. Gershinowitz (Applied Science and Technological Progress, a report by the National Academy of Sciences, 1967, pág. 137).

propia o adquirida. Así ocurre con las fábricas de tecnología de las empresas manufactureras, de las empresas de servicios públicos (gas, electricidad, agua, comunicaciones, etc.), de las empresas de comercialización. Pero las fábricas de tecnología pueden también formar parte de empresas destinadas exclusivamente a la producción y/o comercialización de tecnología, es decir, empresas en que la tecnología misma es el objeto de su existencia, el producto final y no un insumo más para otros productos. Las llamaremos "empresas de tecnología" para subrayar el carácter exclusivo de su función. El ejemplo más conocido —y más exitoso— es el de la Bell Telephone Laboratories cuyo objeto no es producir teléfonos sino exclusivamente tecnología en el campo de las telecomunicaciones.

Hay muchos otros ejemplos de empresas de tecnología: los institutos de investigación del tipo del Battelle Memorial Institute de E.U.A., el Fullmer Research Institute de Gran Bretaña, el IIT de Colombia, el IMIT de México, etc.; los institutos nacionales de investigaciones industriales, como el INTI de la Argentina, el INTEC de Chile, el IPT de Brasil, etc.; los centros de investigación de sectores industriales como el IRSID de Francia, el British Non-Ferrous Metals Research Association, de Inglaterra; el Centro Electrotécnico Sperimentale Italiano, el Instituto de Investigaciones de la Industria de la Máquina-Herramienta de la URSS, el Instituto del Mar, del Perú, el Central Research Leather Laboratory de la India, etc.; las empresas de Ingeniería y las de consultoría, que generalmente no producen tecnología, sino que la comercializan; las empresas que desarrollan bienes de capital (como Sciaky en soldadura, Cincinatti en máquina-herramientas, Sheppard en función, etc.) y fabrican prototipos pero no los producen masivamente; las empresas de informática, que producen tecnología de informática que luego aplican a la comercialización de otras tecnologías, etcétera.

Además, hay otras organizaciones que, como aquel personaje de Molière que no sabía que hacía prosa cuando hablaba, son realmente empresas de tecnología, muchas veces sin saberlo. Tal es el caso de las comisiones nacionales de energía atómica de la mayoría de los países que tienen por objetivo la producción de tecnología nuclear, que luego comercializan directamente —en sus propias fábricas de combustibles, en sus centros de irradiación, etc.— o a través de otras empresas a quienes se la transfieren, generalmente a precios muy inferiores a los de producción, para fomentar así el establecimiento y desarrollo de la industria nuclear. También son empresas de tecnología los centros de investigación del espacio y otras empresas similares que integran la familia de instituciones conocida con el nombre de *mission oriented laboratories*, denominación que indica claramente que el sustantivo "laboratorio", a secas, no es suficiente para caracterizar con precisión su verdadero objetivo.

8) Las empresas y fábricas de tecnología tienen una preocupación fundamental: procesar conocimiento para producir tecnología. Para ta!

propia o adquirida. Así ocurre con las fábricas de tecnología de las empresas manufactureras, de las empresas de servicios públicos (gas, electricidad, agua, comunicaciones, etc.), de las empresas de comercialización. Pero las fábricas de tecnología pueden también formar parte de empresas destinadas exclusivamente a la producción y/o comercialización de tecnología, es decir, empresas en que la tecnología misma es el objeto de su existencia, el producto final y no un insumo más para otros productos. Las llamaremos "empresas de tecnología" para subrayar el carácter exclusivo de su función. El ejemplo más conocido —y más exitoso— es el de la Bell Telephone Laboratories cuyo objeto no es producir teléfonos sino exclusivamente tecnología en el campo de las telecomunicaciones.

Hay muchos otros ejemplos de empresas de tecnología: los institutos de investigación del tipo del Battelle Memorial Institute de E.U.A., el Fullmer Research Institute de Gran Bretaña, el INT de Colombia, el IMIT de México, etc.; los institutos nacionales de investigaciones industriales, como el INTI de la Argentina, el INTREC de Chile, el IPT de Brasil, etc.; los centros de investigación de sectores industriales como el IRSID de Francia, el British Non-Ferrous Metals Research Association, de Inglaterra; el Centro Electrotécnico Sperimentale Italiano, el Instituto de Investigaciones de la Industria de la Máquina-Herramienta de la URSS, el Instituto del Mar, del Perú, el Central Research Leather Laboratory de la India, etc.; las empresas de Ingeniería y las de consultoría, que generalmente no producen tecnología, sino que la comercializan; las empresas que desarrollan bienes de capital (como Sciaky en soldadura, Cincinatti en máquina-herramientas, Sheppard en función, etc.) y fabrican prototipos pero no los producen masivamente; las empresas de informática, que producen tecnología de informática que luego aplican a la comercialización de otras tecnologías, etcétera.

Además, hay otras organizaciones que, como aquel personaje de Molière que no sabía que hacía prosa cuando hablaba, son realmente empresas de tecnología, muchas veces sin saberlo. Tal es el caso de las comisiones nacionales de energía atómica de la mayoría de los países que tienen por objetivo la producción de tecnología nuclear, que luego comercializan directamente —en sus propias fábricas de combustibles, en sus centros de irradiación, etc.— o a través de otras empresas a quienes se la transfieren, generalmente a precios muy inferiores a los de producción, para fomentar así el establecimiento y desarrollo de la industria nuclear. También son empresas de tecnología los centros de investigación del espacio y otras empresas similares que integran la familia de instituciones conocida con el nombre de *mission oriented laboratories*, denominación que indica claramente que el sustantivo "laboratorio", a secas, no es suficiente para caracterizar con precisión su verdadero objetivo.

8) Las empresas y fábricas de tecnología tienen una preocupación fundamental: procesar conocimiento para producir tecnología. Para ta!

fin podrían teóricamente no hacer ninguna clase de investigación ya que les bastaría usar el conocimiento existente y producido por los auténticos laboratorios de investigación. D. Allison⁷ señala que *the greatest capability that the industrial laboratory possesses (is) the ability to exploit new knowledge*. Es la experiencia la que ha demostrado la conveniencia de realizar investigación propia, especialmente para poder utilizar con mayor eficiencia el conocimiento generado por otros. (...)

Pero esa tarea de investigación puede producir conocimiento no aplicable inmediatamente, conocimiento puro o básico como se lo suele llamar. Eso ocurre naturalmente —por definición de investigación— y ese conocimiento puede ser de tan alta calidad como el mejor que se produce en los laboratorios de investigación, al extremo de permitir a sus descubridores obtener recompensas académicas del más alto nivel, incluyendo el Premio Nobel, como ocurrió en 1932 (I. Langmuir, que dirigía la fábrica de Tecnología de la General Electric), en 1937 (Davisson, de la Bell) y en 1956 (Shockley, Brattain y Bardeen, también de la Bell). Pero, como diría un economista, estas recompensas son “externalidades” de una fábrica de tecnología. Esta no existe para ganar Premios Nobel; si su personal los obtiene, mejor, porque ello no sólo da prestigio a la compañía, sino que demuestra que tiene personal muy calificado y que ha sabido organizarlo de modo tal de hacer posible la creación científica al nivel más alto; pero si la fábrica produce solamente premios y recompensas académicas, no cumple con su función específica y en consecuencia debiera ser radicalmente reestructurada. Como lo ha expresado Robert Hershey⁸, vicepresidente de W de Dupont, *Research per se is not a suitable objective for an industrial organization. Research and its application, taken together and viewed as inseparable, are the legitimate goal*.

Por su parte, los legítimos laboratorios de investigación, que existen solamente para producir conocimiento *for the sake of it*, suelen también producir tecnologías, que son así “externalidades” de su función específica. Es también natural que ello ocurra porque la tarea de investigación no tiene fronteras rígidas y por lo tanto muchos investigadores no se detienen en la obtención de un determinado conocimiento sino que se interesan en su aplicación y realizan así trabajos que no son específicos de un laboratorio de investigaciones sino de una fábrica de tecnología. Hay numerosos ejemplos: equipos e instrumentos científicos (microscopio electrónico, microscopio a emisión de campo, microsonda electrónica, espectrómetro de masa, aceleradores de partículas —linear, en cascada, ciclotrón, etc.—, detectores de partículas, ultracentrifugas, etc.), que fueron inventados y fabricados por primera

⁷ The industrial scientist. D. Allison (International Science and Technology, feb. 1967, pág. 21).

⁸ Citado por D. Cordtz en “Bringing the Laboratory Down to Earth”, (Fortune, January 1971).

vez, en laboratorios universitarios; procesos, como la mayoría de los empleados en la química orgánica industrial; productos como el laser y el polaroid, etc. Estos desarrollos exitosos, realizados en laboratorios que teóricamente tenían otra misión, inspiraron la creación de los ahora llamados *mission oriented laboratories*, justamente con el objeto de hacer explícita una función que ellos habían cumplido casi sin proponérselo. Tal el caso de laboratorios universitarios como el Jet-Propulsion Laboratory del California Institute of Technology, el Lincoln Laboratory del MIT, etcétera, que son verdaderamente fábricas de tecnología instaladas en campos universitarios donde tratan de optimizar las "economías externas" de las tareas de investigación.

9) Por cierto que las semejanzas formales entre fábricas de tecnología y laboratorios de investigación son muy grandes. En primer lugar, los elementos físicos son prácticamente indistinguibles: edificios similares, situados en paisajes parecidos (cada vez más se instala la fábrica de tecnología alejada de las otras fábricas que integran la empresa), equipados con las mismas máquinas, instrumentos, aparatos, muebles y enseres, etc. La semejanza es aun mayor y más significativa en el personal: científicos y técnicos tienen currícula similares y son dirigidos por hombres de altas calificaciones profesionales y académicas; por eso no debe extrañar que haya gran circulación de personal entre "fábricas" y "laboratorios", circulación que a su vez contribuye a hacer aun mayor el paralelismo entre ambos tipos de instituciones.

Todo esto es consecuencia por supuesto, de que tanto las fábricas de tecnología como los laboratorios de investigaciones basan su funcionamiento en el uso de una misma herramienta epistemológica: el método científico, cuyo empleo a lo largo de muchas décadas ha terminado creando un sistema de hábitos de trabajo, división de tareas, distribución de espacio y tiempo, etc., que es común a todos los lugares donde se realizan tareas de ID (...). Estas semejanzas suelen ocultar la diferencia de fondo que existe entre ambos tipos de instituciones y se produce entonces una confusión de roles que tiene serias consecuencias sobre la eficiencia de aquellas organizaciones que siendo en realidad fábricas se ven a sí mismas como laboratorios. H. Brooks⁹ llama la atención sobre *a frequent paradox observed in civil service laboratories is the high level of scientific performance of individuals contrasted with the often disappointing results from the organization*. Lo que ocurre realmente es que tales *civil service laboratories* son realmente fábricas de tecnología pero no lo entienden así los científicos y técnicos que en ellos trabajan. Creen que pertenecen a un laboratorio de investigaciones —y generalmente así lo dice el nombre oficial de la institución— y por lo tanto entienden que su deber es producir buena ciencia; se sienten entonces satisfechos con sólo producir conocimiento, cuando

⁹ Applied Research Definitions, Concepts, Themes. H. Brooks (Applied Science and Technological Progress, a report by the National Academy of Sciences, 1967, pág. 46).

en realidad no debieran estarlo hasta lograr transformar esos conocimientos en tecnología. Esta confusión de roles es muy frecuente y suele acarrear hasta la destrucción de instituciones que en principio poseen todos los atributos necesarios para funcionar excelentemente. (...)

10) Las fábricas de tecnología nacieron hacia fines del siglo pasado y primeras décadas de este siglo. Hasta ese entonces la producción de tecnología era mucho más el resultado de esfuerzos individuales que de procesos sistemáticos. Se promovía y premiaba al inventor individual, como lo hacían instituciones como la Royal Society de Inglaterra y la Academie des Sciences de Francia. Las industrias más importantes de la época (textil, mecánica, metalúrgica) progresaban técnicamente sin mayor relación directa con lo que ocurría en la ciencia de la época. Pero esta situación iba a cambiar radicalmente con el nacimiento y desarrollo de las industrias química y técnica, que necesitaban imperiosamente de conocimientos científicos y técnicos; fueron las primeras industrias en las que se tomó conciencia de que el conocimiento puede ser más importante que las materias primas. En la década de 1920 ocurren en E.U.A. dos hechos que influirían poderosamente en el futuro desarrollo de la producción de tecnología. En primer lugar, un enérgico desarrollo del National Bureau of Standards, que trae como consecuencia que a sus tradicionales funciones de ensayos y mediciones se les agregue la de desarrollar tecnologías útiles para la industria manufacturera americana, con lo que la mayoría de los laboratorios del NBS se convierten así en los primeros laboratorios gubernamentales (norteamericanos) "mission-oriented". En segundo lugar, la creación de la Bell Telephone Laboratories como empresa independiente, a partir de los laboratorios de investigación de la Western Electric Company: por primera vez se crea una empresa con el objetivo explícito de producir tecnología como una mercancía independiente, una empresa independiente de la que va a usar la tecnología que ella produzca.

Los importantes éxitos del NBS y la Bell los convertirían en paradigmas que luego serían imitados no sólo en E.U.A. sino también en muchos otros países.

Hasta la Segunda Guerra Mundial el proceso de toma de conciencia de la posibilidad de producir Tecnología en forma sistemática se desarrolla gradualmente, especialmente a través de la instalación y/o crecimiento de fábricas de tecnología en las grandes empresas: I. G. Farben Industrie y Siemens en Alemania, ICI en Gran Bretaña, Philips en Holanda, Dupont, Westinghouse y Alcoa en E.U.A., etcétera.

Es en la Segunda Guerra cuando se produce la demostración más terminante de la factibilidad de producir tecnología casi a voluntad mediante el uso de I+D. Varios desarrollos (el radar, las "bombas voladoras", las turbinas para los aviones a chorro, etc.) son ejemplos contundentes de esa capacidad, pero el éxito más sensacional es el Manhattan Project que se propone y logra la fabricación de la bomba atómica a partir de un descubrimiento científico obtenido en laboratorios de investigación:

la fisión del uranio. (. . .). En los últimos quince años se produce así una verdadera explosión en el campo de la producción de Tecnología como lo pone de manifiesto la introducción y uso de expresiones tales como *science based industries, research intensive industries, economy of knowledge, etc.* Definitivamente, la producción de Tecnología se convierte en una actividad industrial y su comercialización adquiere importancia: éstas son las características relevantes de lo que se ha dado en llamar "la segunda revolución industrial". Según D. Cordtz ¹⁰ *few dogmas have permeated U.S. industry so quickly and thoroughly as the idea that research is indispensable. In the last fifteen years corporate spending on basic and applied research has risen more than four fold, to an estimated US\$ 3 billion last year (1970).*

11) Durante este proceso histórico las empresas líderes productoras de bienes y servicios aprendieron que *their research and development activity is not an appendage to other functions of the firm but is an integral part of it* ¹¹ y en consecuencia dieron cada vez más importancia a sus fábricas de tecnología, hecho que transmitieron al gran público a través de publicidad masiva con textos como los siguientes:

Research in a climate of innovation, is our solid base for future growth ¹².

To keep thinking ahead . . . Hoechst employs 10300 people in R&D with a research investment this year of more than 160 million ¹³.

Progress is our most important product ¹⁴.

Anticipating tomorrow's needs today, through research - in chemicals ¹⁵.

Union Carbide is constantly developing new and improved products - and researching new ideas ¹⁶.

Pero la mayoría de estas empresas no sólo producen tecnología para sus propios fines sino que además —y en forma creciente— la venden. Han incorporado así a su línea de comercialización un nuevo producto, como lo expresa en forma muy elocuente el siguiente aviso comercial: *Hitachi Ltd. . . . is now in the business of selling ideas as well as manufactured goods - the first Japanese company to do so* ¹⁷.

¹⁰ Idem (20), pág. 106.

¹¹ Technology and Change. Donald Schon (Dell Publishing).

¹² Aviso de la General Telephone and Electronics (contratapa de la revista International Science and Technology, August 1965).

¹³ Aviso de la compañía Hoechst (New Scientist del 30-12-71).

¹⁴ Lema de la Compañía General Electric que figura en todos los avisos que publica en más de 100 países.

¹⁵ Aviso de Enjay Chemical Company (contratapa de International Science and Technology, July 1965).

¹⁶ Aviso de la Union Carbide (International Science and Technology, August 1965, pág. 65).

¹⁷ Aviso de Hitachi Ltd. (Business Week, September 18, 1971, pág. 59).

Es por eso que las grandes corporaciones incluyen por lo menos una empresa de tecnología que comercializa la tecnología que producen las diversas fábricas de tecnología de la corporación, optimizando así la inversión realizada en *rd*. Los ejemplos son bien conocidos: todas las grandes corporaciones venden cada día más tecnología, sea incorporada en sus productos, sea desincorporada en patentes, contratos de *know-how*, diseños y planos, asistencia técnica, etc. Probablemente sea justamente la tecnología el instrumento más poderoso de penetración en el mercado mundial. Esas corporaciones son además cada vez más *research intensive*, con lo que fortalecen su dominio tecnológico.

III. TIPOS DE EMPRESAS Y FABRICAS

12) La experiencia ha permitido definir con precisión cada vez mayor las diferentes funciones que una fábrica de tecnología cumple en el seno de una empresa o corporación. Entre las más importantes, figuran las siguientes:

- Ser una fuente crítica de información científica y técnica, capaz de evaluar sus posibilidades presentes y futuras para la empresa.
- Responder a las consultas científico-técnicas que plantean otros sectores de la empresa (producción, comercialización, compra, etcétera).
- Evaluar la factibilidad de nuevos desarrollos que la empresa desea realizar.
- Realizar investigación en problemas planteados por la dirección de la empresa o elegidos por la misma dirección de la fábrica. La investigación podrá ser básica o aplicada, según la naturaleza del problema; generalmente será una combinación de ambas.
- Asesorar a la empresa en la planificación de futuros desarrollos tecnológicos.
- Mantener estrecho contacto con la comunidad científico-técnica externa a la empresa, buscando descubrir nuevos talentos, explorar nuevos campos y estimular la realización de investigaciones que puedan ser de utilidad para la empresa.
- Mantener estrecho contacto con los laboratorios de control de calidad de la empresa, no sólo para ayudar a éstos a mejorar sus servicios a través del desarrollo de nuevas técnicas, equipos, etc., sino porque el control de calidad es una fuente importante de problemas, una especie de "ventana abierta" a través de la cual el personal de la "fábrica de tecnología" mejora su contacto con la realidad.

Por cierto que todas estas funciones adquieren mayor relevancia aún en el caso de las fábricas que pertenecen a las empresas llamadas *science-based*, dado que ellas simplemente no podrían existir si la "fábrica" dejase de alimentarlas continuamente de nuevas tecnologías. Para una empresa *science-based* la fábrica de tecnología es lo que un alto horno a una acería integrada. Es obvio que estas empresas existen sólo porque es posible producir tecnología de manera planificada y así como en el siglo pasado la producción regular de acero permitió la fabricación regular de máquinas y equipos, en nuestros días es la producción y procesamiento regular de conocimiento —mediante acciones de I+D— lo que hace posible la fabricación regular de los productos llamados *science-based*.

13) (...) La gran variedad de empresas de tecnología se puede apreciar en la siguiente clasificación:

- *Empresas sectoriales*: Son las que producen tecnología para un determinado sector: industria, agricultura, ganadería, comercio, minería, servicios, etc. Pertenecen a este grupo empresas privadas (como el Battelle Memorial Institute de E.U.A., el IIT de Colombia, etc.), empresas estatales (como el INTI y el INTA de Argentina, el NBS de E.U.A., el Instituto del Mar del Perú, etc.), empresas paraestatales (como el Instituto de Investigaciones Forestales de Chile, el INTEC también de Chile), empresas estatales (como el IPT de San Pablo, Brasil), empresas regionales (como el ICAITI, de Centro América), empresas universitarias (como el Centro de Estudios en Cuencas y Vertientes de la Universidad de La Plata, Argentina), etcétera.

- *Empresas por ramas*: Son las que producen tecnología para una determinada rama, tales como la industria metalúrgica, de la construcción, eléctrica, mecánica, etc.; o cereales, ganado ovino, fibras industriales, etc.; o minerales no metalíferos, petróleo, etc. También en esta categoría hay empresas privadas (como la Bell Telephone Laboratories en telecomunicaciones, la Lockheed R&D en aeroespacial, la Sciaky en soldadura, etc., de E.U.A.), empresas mixtas (como el IRSID de Francia), empresas cooperativas (como el British Non Ferrous Metals Research Association), empresas estatales (como el Institut Français de Pétrole, el Laboratorio Nacional de Hidráulica de Argentina), empresas paraestatales (como el Instituto de Fomento Pesquero de Chile), empresas universitarias (como el Instituto de Investigación de Alta Tensión de la Universidad de La Plata, Argentina, el Centro de Investigaciones de la Lana en la Universidad del Sur, Argentina), etcétera.

Por cierto que esta clasificación es solamente parcial e incompleta. Habría que agregar muchas otras empresas, como las que están especializadas en productos específicos, las que operan en otro campo técnico determinado (como los organismos nacionales de energía atómica o los de investigaciones espaciales), las empresas de ingeniería que venden multitud de tecnologías diferentes, etc. Sin olvidar las empre-

sas de tecnología de las grandes corporaciones que por sí solas cubren diversos campos, sectores y ramas. *R&D in General Electric is extremely diversified, covering virtually all areas of the physical sciences, and extending into the life sciences*¹⁸. O como dice un aviso: *At GT&E, research gets results in communications, chemistry, lightning metalurgy*¹⁹.

14) Frente al mercado, las empresas de tecnología proceden de muy diferente manera según el tipo de empresa que sea, la naturaleza de su propiedad (privada, estatal, mixta, etc.), las características de las tecnologías que produce y vende, el grado de independencia de su dirección, el alcance de su mercado (nacional o internacional, limitado a un cliente o abierto a todos), etc. La Bell, por ejemplo, que sirve al sistema de la American Telegraph and Telephone del que forma parte, opera de manera distinta al Battelle Memorial Institute, que opera en varios sectores y ramas y sirve en principio a cualquier cliente que esté dispuesto a pagar por sus servicios. En el caso de la Bell, su producción de tecnología —limitada a telecomunicaciones— resulta de una interacción oferta-demanda entre ella y las restantes empresas que integran la AT&T. Por cierto que éstas demandan desarrollos tecnológicos determinados a la Bell pero más importante es el hecho de que debido a su elevada autonomía, la Bell puede ofertar a la AT&T —y lo hace permanentemente— desarrollos que ésta no había ni siquiera pensado. Probablemente en esa circulación de oferta en las dos direcciones resida una de las claves del éxito de la Bell, ya que gracias a ello ésta no va a la zaga de las necesidades de la AT&T sino que realmente puede conducir al proceso de innovación.

En cambio, el Battelle es multisectorial y multidisciplinario y opera en mercado abierto, no sólo nacional, sino internacional. Horizonte tan amplio de actividades supone serios peligros que sólo pueden ser superados en base a una extrema flexibilidad operativa y a una agresiva política de ventas; y probablemente a ambas se deba el éxito del Battelle, más meritorio aún si se tiene en cuenta que muchos institutos —organizados para competir con Battelle— fracasaron y desaparecieron. Por análogas causas es muy poco probable que los llamados institutos nacionales de investigación industrial —empresas estatales de tecnología organizadas para servir a todas las ramas de la industria de un país— puedan tener éxito: las rigideces burocráticas del aparato estatal —particularmente en los países en vía de desarrollo— hacen prácticamente imposible lograr una operación flexible y una agresiva política de ventas (en estos institutos, las ventas interesan mucho menos como fuente de recursos que como un mecanismo de acople con la realidad).

¹⁸ Cases of Research and Development in a Diversified Company. G. Guy Suits and A. M. Bueche (Applied Science and Technological Progress, a report by the National Academy of Sciences, 1967).

¹⁹ Aviso publicado en la contratapa de International Science and Technology, August 1965.

Si a esto se agrega el hecho de que la mayoría de esos institutos no ha tomado aún conciencia de que son empresas de tecnología, no debe sorprender que los resultados obtenidos con ellos hasta ahora estén muy por debajo de las expectativas que se tuvieron en el momento de su creación. En estos países sería más conveniente la organización de empresas mixtas o paraestatales (las privadas carecen de viabilidad por la debilidad del sector económico nacional al que deben servir) por ramas (industria metalúrgica, industria eléctrica, industria alimentaria, etc.) y aun por productos (hierro y acero, lana, cueros, café, petróleo, energía eléctrica, etc.). Al operar en un territorio más restringido y definido con mayor precisión, disminuyen los riesgos al par que aumentan las ventajas, especialmente las derivadas de un mejor contacto con los problemas reales que se presentan en el desarrollo de la rama o producto en cuestión. Es probable que ello haya influido positivamente en los éxitos del Instituto de Investigación del Cuero de la India, del IIR de Colombia, que pese a su nombre de Instituto de Investigaciones Tecnológicas restringe de hecho sus actividades a la industria alimenticia; del SATI de la Argentina, que opera en el sector metalúrgico pero con especialización en soldadura, fractura y grandes componentes.

Las empresas que pertenecen a grandes corporaciones transnacionales se ven favorecidas por la escala de sus operaciones y por el hecho de que su producción de tecnología se comercializa principalmente a través de los bienes o servicios que vende la corporación; a su vez, como dichos bienes y servicios se venden fundamentalmente porque poseen tecnologías de avanzada —que les da ventajas comparativas en el mercado— esto actúa como realimentación en la producción de tecnología, impulso que ayuda fuertemente a su desarrollo ininterrumpido. (...)

16) La gran mayoría de las empresas y fábricas de tecnología están instaladas en los países desarrollados, que por lo tanto monopolizan prácticamente la producción de Tecnología²⁰. Los países no desarrollados, en cambio, tienen muy pocas empresas y fábricas —que además funcionan generalmente por debajo de su real capacidad— y por lo tanto son productores de muy escasa significación. (...)

17) La producción de tecnología no sólo está altamente concentrada en ciertos países, sino que dentro de éstos también lo está en ciertas empresas. Así, en E.U.A. en 1964 sólo 12.000 empresas realizaban tareas de tecnología ligadas a la producción de tecnología, y de ellas, 418 efectuaban el 86 % de esas tareas²¹. Esta concentración es aun mayor en los países europeos, en donde —fuera de las instituciones estatales y paraestatales— solamente las grandes corporaciones producen tecnología

²⁰ El Comercio de Tecnología. Jorge A. Sabato (trabajo presentado para CACTAL).

²¹ Summary of the Proceedings. Sumner Myers (Technology Transfer and Innovation, National Science Foundation, 1966, pág. 2).

en forma significativa, siendo además muy pocas las ^{empresas} de tecnología independientes, con excepción de fuertes ^{empresas de} ingeniería y de consultoría.

Además de la concentración institucional en E.U.A. se ha ^{observado} un fenómeno muy interesante: el de la concentración geográfica, particularmente en las vecindades de Boston —en la ahora famosa Ruta 128— y en la región de la bahía de San Francisco, en California. Este fenómeno recuerda las clásicas concentraciones de hierro y acero en el Ruhr (Alemania) y Pittsburgh (E.U.A.).

¿Cuáles fueron las razones que llevaron a más de 70% —la gran mayoría *science-based* y todas ligadas estrechamente a la producción de tecnología— a instalarse en la Ruta 128? Un estudio²² propone que ello se debe a la convergencia —en esa zona— de tres factores determinantes: un flujo de “energía”, un flujo de ^{información} y una red estrecha de comunicaciones.

El flujo de “energía” está representado por la disponibilidad de “capital de riesgo” y la abundancia de contratos de todo tipo —particularmente gubernamentales— que permiten el lanzamiento, creación y desarrollo de las empresas. El flujo de informaciones proviene de las universidades y centros de investigación situados en las proximidades del complejo industrial. Las comunicaciones estrechas y generalmente personales entre científicos, industriales y personal de las agencias gubernamentales favorecen la circulación de ideas nuevas y la fertilización recíproca. Estos tres factores, que permitirían explicar el fenómeno de concentración en la Ruta 128, deben ser tenidos muy en cuenta en toda decisión referente a la creación y organización de empresas de tecnología. En el caso de muchos institutos de investigación de los países no desarrollados generalmente no se presta ninguna atención a los últimos dos factores (“información” y “comunicación”) y el primero es atendido sólo en forma precaria y, sobre todo, con escasa continuidad y muchas trabas burocráticas.

IV. ESTRATEGIA DE PRODUCCION

18) La producción de tecnología plantea los problemas clásicos en la producción de cualquier mercancía. En primer lugar, los económico-financieros: ¿cuánto invertir?; ¿cómo invertir?; ¿cómo medir la eficiencia de esa inversión: retorno del capital, rentabilidad, etc.? Cómo presupuestar: ¿cuánto en bienes, cuánto en personal, cuánto en gastos corrientes, cómo evaluar imprevistos y los inevitables cambios de programa, etc.?

Luego, los industriales: ¿cómo instalar la fábrica?; ¿cómo organizar la producción?; ¿cómo medir la productividad?; ¿cómo incentivar la producción?; ¿cómo administrar el personal?, etcétera.

²² La route 128. (Le Progress Scientifique N° 134, octubre 1969, pág. 11.)

Finalmente, los comerciales: ¿cómo evaluar el mercado?; ¿cómo penetrarlo?; ¿cómo hacer frente a la competencia?; ¿cómo financiar las ventas?; ¿cómo exportar?, etcétera.

Si la producción está destinada fundamentalmente al "consumo interno" de una empresa o corporación cuyo objetivo es la producción de otros bienes o servicios, un problema mayor es cómo asegurar la articulación entre la fábrica de tecnología y las otras fábricas y departamentos de la empresa, de modo de optimizar el flujo de "oferta" y "demanda" entre esas unidades que se traduce en preguntas, tales como: ¿cuál es la correcta ubicación de la fábrica de tecnología en el interior de la corporación?; ¿qué grado de autonomía puede conferirle en la formulación de sus propios programas?; ¿cuánta libertad de organización interna?, etcétera.

Lamentablemente, las respuestas a la mayoría de estas preguntas son bastante imprecisas y, muchas veces, contradictorias. El *management* de la producción de tecnología ha sido calificado por D. Cordtz como *the most elusive of corporate functions*, y añade: *The problem remains bafflingly complex and progress is painfully slow. Research success, when it is achieved is often difficult to demonstrate and even harder to explain. (...)*

Algo similar ocurre con el problema crucial de cuánto invertir. Lo único que se sabe es que las corporaciones que actúan en los sectores dinámicos invierten un promedio del orden del 9 % de sus ventas netas con un máximo de 25 % en las industrias aeroespaciales y un mínimo del 4,4 % para las industrias químicas mientras que las empresas que operan en sectores tradicionales invierten del orden del 1,5 % de sus ventas netas²³. De todas éstas es información *ex-post*, y si bien da una orientación general, no sirve de mucho en el momento de tomar decisiones. *My first point is that there is no golden rule which can be used ... to decide how much should be spent on research and I profoundly distrust statements that research expenditure should be so many percent of the turnover of the company*, es lo que ha afirmado Sir Alan Wilson, presidente de la compañía británica Glaxo y distinguido científico (es fellow de la Royal Society) en un reciente reportaje²⁴. Watson, presidente de IBM —corporación para la cual es vital—, dice que en problemas tan complejos lo único que él puede informar es que²⁵ *he would be uneasy if IBM's spending for R&D fell below 5 % of sales or rose above 8 %*.

Sin embargo, esta imprecisión —que puede llegar a ser indeterminación— no debe extrañar, ya que hay sólidas razones para que así ocurra. En primer lugar, la poca experiencia histórica en este tipo de producción (pocas décadas), agravada por el hecho de que se ha realizado —y se realiza— en sectores muy diferentes entre sí. Luego,

²³ Idem (6), pág. 140.

²⁴ The Times, January 10, 1972, pág. 18.

²⁵ Idem (20), pág. 120.

la naturaleza especial del producto (Tecnología) y de su insumo fundamental (ID), en la que la actividad personal desempeña rol tan esencial, porque si bien el trabajo en equipo y con recursos abundantes aumenta la eficiencia y puede que estimule la creación —aunque muchas veces la inhiba— es muy difícil que la produzca: la creación es un acto singular de una mente singular. Por eso mismo debe ser calificada de actividad muy riesgosa en la que los resultados no pueden ser anticipados con la precisión necesaria para formular estrategias rígidas. Una medida de ese riesgo la dan los fracasos de empresas con larga y exitosa tradición en la producción, uso y comercialización de tecnologías, como lo ocurrido con Dupont y su sustituto del cuero (el Corfarm) donde después de varios años de trabajo y casi 100 millones de dólares de gastos, aún no ha podido obtenerse el producto deseado; o con la Rolls-Royce, cuyo fracaso tecnológico en la producción de turbinas para el nuevo avión Tri-Star llevó a esa prestigiosa empresa a la quiebra. (...)

20) Por todo lo que antecede, es evidente que la realización de ID y la aplicación de sus resultados a la producción de Tecnología es un delicado y complejo proceso en el que los aspectos socio-antropológicos deben ser muy tenidos en cuenta, especialmente cuando se trata de organizar empresas y fábricas de tecnología. En resumidas cuentas, una fábrica de tecnología —como un laboratorio de investigaciones— no vale tanto por las dimensiones del edificio en donde está instalada ni por los recursos en los equipos e instrumentos que posea sino por la calidad y cantidad de inteligencia de los hombres que la integran. Un científico mediocre producirá ideas mediocres y si se suman científicos mediocres, las ideas continuarán siendo mediocres por más dinero que se les inyecte.

Tampoco basta con integrar el personal con científicos y técnicos brillantes: es condición necesaria pero no suficiente. Hay que saberlos motivar para que su creatividad se ponga al servicio de los objetivos de la empresa. *An extremely important element in the conduct of applied research is to create circumstances that ensure the confrontation of scientists with practical problems*²⁶. Además, por su educación y por el sistema de valores del grupo humano que integran, no es fácil lograr que los científicos acepten de entrada que su trabajo debe forzosamente traducirse en resultados útiles para los negocios de la empresa. Por eso la mayoría de los estudios sobre el tema dan énfasis en particular a *the never ending tension between the imperatives of the creative minds*²⁷. Y esto vale también para las empresas *non profit* como los institutos nacionales de investigación industrial, las comisiones de energía atómica y demás organismos análogos que si bien no comercializan tecnología en el sentido estricto del término, producen conocimientos para ser utilizados en objetivos extra-científicos y, por

²⁶ Idem (18), pág. 342.

²⁷ Idem (7).

lo tanto, psicológicamente alejados de las preocupaciones centrales de las mentes que los crean. (...)

Este tipo de problema determina que el rol del director de fábrica —generalmente llamado “director de investigación y desarrollo”— sea realmente clave. Como lo ha definido H. Brooks²⁸: *he is the individual who matches the world of science to the world of society, with a foot in management and a foot in science*. El está en el centro mismo de ese mundo conflictivo y debe equilibrar cuidadosamente dos personalidades poco compatibles: *from the point of view of management he is the man responsible for putting technology to corporate use. From the point of view of his scientists, he is the champion of the scientific value system in the corporation*²⁹. (...)

V. UNA EMPRESA DE TECNOLOGIA PARA LA INDUSTRIA ELECTRICA

22) El 4 de setiembre de 1882 se puso en funcionamiento la primera usina eléctrica comercial del mundo: estaba ubicada en la calle Pearl Street de Nueva York, su potencia era de 30 Kw y había sido construida e instalada por T. A. Edison y sus colaboradores. En realidad, Edison hizo algo mucho más importante: inventó el concepto de usina, es decir, el de una central capaz de generar y vender energía eléctrica a diversos consumidores, con lo que inventó el negocio de la producción y comercialización de electricidad. Fue éste un desarrollo perfectamente consciente, quizás el primer caso y con seguridad uno de los más netos, de producción de tecnología a partir de conocimientos científicos empleados en forma sistemática. En su cuaderno de notas Edison definió ese objetivo con admirable claridad: “Electricity versus gas as general illuminant. Object: electricity to effect exact imitation of all done by gas, to replace lighting by gas by lighting by electricity, to improve the illumination to such an extent as to meet all requirements of natural, artificial and commercial conditions”. Para ello se sirvió de los descubrimientos científicos que habían realizado Ohm, Oersted, Laplace, Joule y sobre todo Faraday. Con ellos, fabricó tecnología eléctrica, no sólo sus dos inventos centrales —la lámpara eléctrica y la usina— sino varios centenares más, imprescindibles para explotar aquellos dos, entre los cuales un tipo de dínamo, el regulador de voltaje, el medidor de Kw-h, llaves, fusibles, aisladores para cables, interruptores, etcétera.

23) La producción consciente de tecnología, realizada mediante lo que ahora llamamos ID, dio pues origen a la industria eléctrica y han sido tecnología e ID las que han hecho posible su imprescindible desarrollo, uno de los más espectaculares en toda la actividad económica (en la mayor parte de los países, la producción y comercialización de

²⁸ Idem (9), pág. 10.

²⁹ Idem 11.

energía eléctrica y sus aplicaciones han crecido, —y siguen creciendo— a una tasa anual acumulativa promedio del 7 al 10 %). Resulta muy ilustrativo hacer una lista parcial de los principales desarrollos tecnológicos realizados en este sector en sólo 8 décadas.

- El sistema de generación de Edison (corriente continua) incluyendo la dinamo y todas sus partes (reguladores, llaves, interruptores, etcétera).
- La turbina de vapor como el principal convertidor de energía térmica en energía eléctrica.
- La turbina con ciclo de recalentamiento, a alta temperatura y alta presión.
- La refrigeración por hidrógeno de los grandes turbo-alternadores.
- La refrigeración de estatores con líquidos circulantes por conductores huecos.
- La caldera enfriada con agua.
- La caldera a presión supercrítica.
- La caldera que utiliza carbón pulverizado.
- La torre de enfriamiento, que independiza la ubicación de la usina.
- El transformador de corriente alterna.
- La red de transmisión en alta tensión.
- El sistema de relais de alta velocidad.
- El diseño de la aislación eléctrica de todo su sistema de transmisión.
- La red de distribución en corriente continua desarrollada por Edison.
- La red de distribución en corriente alterna.
- El desarrollo de sistemas de distribución hasta tensiones de 34.5 Kv.
- La transmisión por corriente continua en alta tensión.
- El desarrollo de los sistemas de interconexión.
- El despacho unificado de energía entre diferentes centrales, programado y comandado por computadoras.
- El empleo de corriente portadora para comunicación, control, medición y protección de líneas de alto voltaje.

Mayor impacto popular han tenido varios útiles y enseres electrodomésticos (la lámpara eléctrica, la plancha eléctrica, el tostador, el refrigerador, el lavarropas automático, el ventilador, el acondicionador de aire, la radio y la televisión) cuyo desarrollo fue impulsado por la electricidad y que, a su vez, impulsaron el desarrollo eléctrico. (...)

25) No puede extrañar que en una industria que ha nacido y se ha desarrollado por acción de *id* y la tecnología por ella producida existan numerosas e importantes empresas y fábricas de tecnología. En primer lugar las que pertenecen a las grandes empresas que producen y comercializan energía eléctrica: Electricité de France, Central Electricity Board de Gran Bretaña, Consolidated Edison de Nueva York.

Ente Nazionale per l'Energia Elettrica, de Italia, etc. En todos estos organismos, grandes departamentos de investigación y desarrollo, de diseño e ingeniería, de análisis económico, etc., trabajan activamente en la producción y aplicación de conocimientos científicos y técnicos en el campo de la energía eléctrica y sus aplicaciones.

Luego las fábricas de tecnología de los grandes productores de máquinas, equipos y artefactos como General Electric, Westinghouse, Hitachi, Combustion Engineering, Associated Electric Industries, Brown Boveri, Ansaldo, Alsthom, Sony, Siemens, Philips, etc. En ellas se han producido algunos de los desarrollos tecnológicos más importantes.

Son importantes las empresas de ingeniería y consultoría a través de las cuales se comercializa —sobre todo en los países en desarrollo— la tecnología producida por las grandes empresas y fábricas.

Existen también empresas dedicadas exclusivamente a la producción y comercialización de tecnología eléctrica, como el Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano, el Laboratoire Central des Industries Electriques de Francia, la KEMA SA de Holanda, etc. En estas empresas los propietarios son generalmente empresas de servicio público asociadas con empresas productoras de equipos y materiales. Así, por ejemplo, en el CESI de Italia se asocian el Ente Nazionale per l'Energia Elettrica, la Azienda Elettrica Municipale de Milan, la Pirelli S.p.A. de Milán, la Compagnia Generale Di Eletticità de Milán, la Società Ceramica Italiana Richard-Genari de Milán, la Officina Trasformatori Elettrici de Bergamo y varias otras empresas más. Otro ejemplo interesante es el Electric Research Council de E.U.A. que define su objetivo como *"a means by which the various segments of the electric utility industry in the United States can join together in cooperative sponsoring research of industry-wide importance"* y que está integrado por diversas empresas (Northern States Power Company; Philadelphia Electric Co.; Consolidated Edison Co., de New York, etc.) asociadas con organismos como la Tennessee Valley Authority, la American Public Power Association, the National Rural Electric Cooperative Association, etcétera.

26) Inspirada en estos ejemplos y respondiendo a las necesidades de su propio desarrollo —tanto científico y técnico como eléctrico e industrial— se creó en Argentina, en enero de 1971, la Empresa Nacional de Investigación y Desarrollo Eléctrico S.A. (ENIDE) cuyo objetivo fundamental está definido en el artículo 4º inciso a) de su estatuto: "Producir, distribuir, comprar, vender, exportar, importar e intercambiar conocimiento técnico-científico en el campo de la energía eléctrica y sus aplicaciones". De acuerdo con esta definición, ENIDE SA es una empresa de tecnología eléctrica, la primera en su género en el país. Es una sociedad anónima de estado y sus socios son la Secretaría de Estado de Energía y Combustibles y tres empresas estatales productoras y comercializadoras de electricidad: SECBA (Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires), Hidronor SA y Agua y Energía Eléctrica.

La creación de ENIDE obedeció a diversas circunstancias:

26.1. La existencia de un mercado importante y en rápido crecimiento: la potencia eléctrica total instalada en servicio público es de 5.000 MW y deberá ser de 12.000 MW en 1980. (En 1971 el consumo de energía eléctrica fue 10,8 % superior al de 1970). Para tal crecimiento, las empresas deberán invertir del orden de 350-400 millones de dólares por año, durante los próximos 10 años en equipos y materiales.

26.2. En el campo de la energía eléctrica, la Argentina es neto importador de tecnología. Buena parte de los equipos y materiales, sobre todo en transmisión, distribución, control y medición se fabrican en el país pero en su gran mayoría con tecnología importada.

26.3. En numerosas instituciones (universidades, institutos nacionales y provinciales de investigación, comisiones de energía atómica y de investigaciones espaciales, etc.) existe capacidad científico-técnica apta para la producción de tecnología eléctrica. La demanda interna es, sin embargo, muy escasa y de poca significación cualitativa.

26.4. Por tratarse de un tipo de actividad con poca tradición en el país, sobre cuya necesidad no existe aún conciencia clara y que requiere capital de riesgo, sólo el Estado está en condiciones de ponerla en marcha.

27. La creación de ENIDE provocó polémicas, en particular porque para algunos ENIDE no era más que un nuevo laboratorio de investigaciones mientras que para otros no sería sino una empresa consultora más que vendría a competir —en condiciones muy ventajosas por su naturaleza de empresa estatal— con las ya existentes en Argentina. Por cierto que ENIDE no es ni una cosa ni la otra y la confusión resulta fundamentalmente de que el concepto de “empresa de tecnología” no está aún suficientemente difundido en nuestro medio. Además en el inciso b) del artículo 4º de su estatuto se establecen sus relaciones con otros organismos e instituciones: “Colaborar con aquellos organismos, institutos, universidades, centros de investigación, laboratorios públicos y privados, empresas consultoras y estudios de ingeniería que desarrollen actividades en el campo de la energía eléctrica y sus aplicaciones”. En realidad ENIDE debería constituirse en un verdadero promotor de las actividades de investigación científico-tecnológicas en el campo eléctrico así como en un proveedor permanente de tecnología para las empresas consultoras que hasta el presente sólo comercializan tecnología eléctrica importada.

28) Finalmente, el párrafo c) del mismo artículo 4º define las acciones que efectuará ENIDE: “Realizar por sí y por terceros investigaciones, ensayos, estudios, proyectos y recomendaciones que brinden asistencia y apoyo técnico-científico a la administración pública centralizada, descentralizada, empresas y entidades del Estado o en que el Estado participe, usuarios, concesionarios o permisionarios de servicios

públicos, industrias y particulares del país y del extranjero en todo lo relativo a la producción, transmisión, distribución, comercialización y aplicación de la energía eléctrica”.

De esta manera ENIDE, al tiempo que se propone crear una estrategia para la producción o comercialización de tecnología eléctrica, procurará fomentar al máximo la creación de conocimientos en ese campo, descentralizando sus operaciones al utilizar recursos ya existentes o a crearse en otros organismos. Junto con su objetivo específico en el campo eléctrico ENIDE persigue también un objetivo más general: el de servir de modelo de demostración que permita organizar otras fábricas de tecnología en otros sectores.

Ello sólo será posible cuando los resultados hayan permitido evaluar el éxito (o fracaso) de esta primera experiencia.