

# Revista de la CEPAL

*Secretario Ejecutivo*  
Gert Rosenthal

*Secretario Ejecutivo Adjunto*  
Carlos Massad

*Director de la Revista*  
Anibal Pinto

*Secretario Técnico*  
Eugenio Lahera



NACIONES UNIDAS  
COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE  
SANTIAGO DE CHILE, ABRIL DE 1991

Revista de la  
**CEPAL**

---

Santiago de Chile

Abril de 1991

Número 43

---

**SUMARIO**

* Democracia y economía. Secretario Ejecutivo de la CEPAL, <i>Gert Rosenthal</i> .	7
* Hechos externos, políticas internas y ajuste estructural. <i>Carlos Massad</i> .	11
* América Latina y las nuevas corrientes financieras y comerciales. <i>Robert Devlin</i> y <i>Martine Guerguil</i> .	23
* Competitividad de la industria latinoamericana. <i>Gérard Fichet</i> .	51
* Europa 92 y la economía latinoamericana. <i>Miguel Izam</i> .	67
La competitividad de las economías pequeñas de la región. <i>Rudolf Buitelaar</i> y <i>Juan Alberto Fuentes</i> .	83
Transferencia de tecnología: el caso de la Fundación Chile. <i>Torben Huss</i> .	99
Conversión de la deuda y conversión territorial. <i>Antonio Daher</i> .	121
El Estado y la pobreza en Costa Rica. <i>Marvin Taylor-Dormond</i> .	133
Prebisch y las relaciones agricultura-industria. <i>Carlos Cattaneo</i> .	151
Celso Furtado: Doctor Honoris Causa. <i>Wilson Cano</i> .	167
Orientaciones para los colaboradores de la <i>Revista de la CEPAL</i> .	171

## Transferencia de tecnología: el caso de la Fundación Chile

*Torben Huss\**

La reestructuración industrial y la incorporación de la tecnología moderna son indispensables para aumentar la productividad y desarrollar la competitividad internacional en las industrias de América Latina.

Las empresas transnacionales son la fuente principal de la tecnología industrial en el mundo, y la mayoría de los países de América Latina seguirá dependiendo del acceso a esa tecnología extranjera para modernizar sus industrias.

Para las empresas, el proceso de adquirir y asimilar tecnología extranjera es difícil y exige muchos recursos, puesto que supone buscar la tecnología más adecuada, negociar un acuerdo óptimo con el proveedor extranjero y adaptar la tecnología obtenida a las condiciones locales. Además la empresa receptora debe aprender a dominar esa tecnología con el fin de aprovechar al máximo los recursos del país y establecer una posición de competitividad internacional. En este artículo se analizan las formas en que la creación de empresas nacionales de servicios técnicos (llamadas también empresas de servicios de ingeniería) pueden mejorar y facilitar la transferencia de tecnología extranjera hacia los países de América Latina mediante la ayuda prestada a las empresas nacionales para que puedan realizar una mejor selección, adaptación y asimilación de la tecnología importada.

Esto es lo que se pone de relieve en el presente estudio del caso de la Fundación Chile, innovadora empresa chilena de consultoría y servicios técnicos que muestra una forma de superar las barreras de la transferencia tecnológica.

\*Experto asociado de la Unidad Conjunta CEPAL/CEP sobre Empresas Transnacionales. El autor desea agradecer a Michael Mortimore, de la Unidad Conjunta, sus valiosos comentarios sobre este artículo, así como a Pablo Herrera, de la Fundación Chile, por la información proporcionada.

## Introducción

La adquisición de capacidad tecnológica es un requisito básico para el crecimiento y el desarrollo sostenidos de los países de América Latina y el Caribe. El cambio tecnológico se ha acelerado en los últimos años, por lo que el ritmo del progreso tecnológico se considera ahora de fundamental importancia para el comercio y la competitividad internacionales.

No obstante, en la mayoría de los países de la región la demanda de tecnología no puede ser satisfecha inmediatamente por la capacidad tecnológica nacional. Por consiguiente, estos países dependen de la transferencia y difusión de recursos tecnológicos extranjeros para transformar y modernizar sus industrias.

Para las empresas, el proceso de adquirir capacidad tecnológica en el extranjero (es decir, ir en busca de la tecnología más adecuada, negociar un acuerdo óptimo con el proveedor extranjero y luego asimilar la tecnología y adaptarla a las condiciones del país), resulta prolongado y exige muchos recursos, especialmente cuando la tecnología no está plenamente incorporada en la maquinaria y los equipos que pueden comprarse hechos, o cuando es nueva y altamente especializada.

Desafortunadamente, a los encargados de formular las políticas en los países en desarrollo les cuesta resolver estos problemas. La tecnología no es un producto homogéneo. Los costos, beneficios potenciales y características técnicas deben abordarse dentro del marco de casos específicos. Hay pocas reglas o soluciones generales, pero la mayoría de los estudios parecen concordar en que aquellos países en desarrollo que tienen la capacidad para buscar y evaluar tecnología extranjera suelen estar generalmente en situación de adquirir y aplicar los recursos técnicos que necesitan en condiciones satisfactorias.<sup>1</sup>

Sin embargo, ¿cómo pueden los gobiernos de los países en desarrollo fortalecer esta capacidad donde ella existe, o implantarla donde todavía no existe?

En este artículo se analiza la promoción y creación de empresas nacionales de consultores y servicios técnicos, y la forma en que ellas pueden mejorar y facilitar la transferencia de tecnología

<sup>1</sup> Para una visión de conjunto, véase Vernon, 1988.

extranjera a los países en desarrollo ayudando a las industrias nacionales a realizar una mejor selección, adaptación y asimilación de la tecnología importada.<sup>2</sup> Asimismo, se sopesa en especial si las empresas de servicios técnicos que toman la forma de operaciones conjuntas entre compañías transnacionales y agentes nacionales tienen mejores posibilidades de extender y fortalecer su capacidad de prestar dichos servicios en los países en desarrollo.

El artículo se inicia con un examen (en la sección I) del significado específico que se dará a las expresiones "tecnología" y "transferencia de tecnología". Luego, se analizan diversas formas de transferencia de tecnología desde las empresas transnacionales hacia los países en desarrollo, con el fin de entender por qué han ido cobrando cada vez mayor importancia aquellas formas en que el país receptor retiene la propiedad mayoritaria o total del proyecto de inversión o empresa. En seguida se examinan los requisitos y limitaciones a que la empresa receptora debe atenerse para asimilar, adaptar y difundir eficazmente la tecnología transferida.

En la sección II del artículo se describen las características de las empresas de servicios técnicos con el propósito de examinar la forma en que pueden ayudar a las empresas nacionales en el proceso de transferencia tecnológica. También se analizan los factores limitativos que enfrentan las empresas nacionales de servicios técnicos en los países en desarrollo y se plantea la cuestión

de si las operaciones conjuntas con empresas transnacionales simplifican la difícil fase inicial y aportan las aptitudes tecnológicas necesarias.

En la sección III se presenta un estudio de caso con el fin de lograr una mayor compenetración de la forma en que una empresa nacional de servicios técnicos, en operación conjunta con una empresa transnacional, puede crear esas aptitudes tecnológicas y facilitar la transferencia de tecnología a un país en desarrollo. La ventaja de la metodología basada en casos prácticos es que permite analizar y comprender una situación compleja en la que hay una interrelación de muchas variables. Las conclusiones a que se llegue pueden no tener una validez general, pero presentan una experiencia específica que puede constituir una valiosa fuente de aprendizaje.

El caso elegido es la Fundación Chile. Se trata de una operación conjunta entre el Gobierno de Chile y la empresa transnacional ITT con sede en los Estados Unidos, y su objetivo es transferir a Chile aquellas tecnologías que puedan mejorar la utilización de los recursos naturales del país y de su capacidad productiva y estimular la creación de nuevas empresas comerciales basadas en dichas tecnologías (Fundación Chile, 1986). El estudio de este caso se basa principalmente en entrevistas al señor Pablo Herrera, gerente de la Fundación Chile, y en material obtenido de informes anuales y otras publicaciones de la Fundación.

## I

### La tecnología y la transferencia de tecnología

#### 1. La tecnología: definición

Es importante aclarar desde el comienzo el concepto de tecnología usado en este estudio. A menudo se entiende por tecnología la maquinaria

<sup>2</sup> Sin embargo, debe dejarse establecido desde el comienzo que en este artículo se plantea que las empresas de servicios técnicos son una condición importante, pero no suficiente, para cumplir las metas del desarrollo en cuanto a la transferencia de tecnología.

y otras formas de "componentes físicos". Sin embargo, es más que eso. Tiene que ver con los conocimientos necesarios para producir bienes o servicios específicos. Parte de estos conocimientos están incorporados en las máquinas, pero la mayor parte lo está en forma de aptitudes humanas, métodos de gestión administrativa, tareas habituales y estructuras orgánicas. De este modo, Mansfield (1968, p.93) ha definido la tecnología como "el acervo de conocimientos (técnicos o de administración) que permite la adopción de nue-

vos productos o procesos"; la técnica difiere de la tecnología en que "la primera es un método de producción en un momento dado que está definido por el equipo y el método de gestión administrativa que se usan, en tanto que la segunda es la *totalidad* de los conocimientos usados en la producción".

### 2. *La transferencia de tecnología: definición*

La transferencia de tecnología se entiende mejor como el proceso de adquirir capacidad tecnológica desde el exterior. Contiene tres etapas: i) la transferencia de tecnologías existentes para producir bienes y servicios específicos; ii) la asimilación y difusión de esas tecnologías en la economía receptora, y iii) el desarrollo de la capacidad nacional de innovación (CET, 1987). Por lo tanto, la transferencia de tecnología no se completa adquiriendo conocimientos técnicos (información incorporada en planos o manuales operativos) o los medios de llevarla a cabo, como los bienes de capital. La transferencia de tecnología sólo se completa cuando el país receptor alcanza una comprensión cabal de la tecnología o ha adquirido la capacidad tecnológica para usarla eficazmente. Ello exige la capacidad de adaptar y modificar la tecnología a las condiciones del país y mejorarla mediante la innovación. La capacidad tecnológica se puede alcanzar mediante la formación de capital humano, y está vinculada con la educación, la capacitación laboral, la experiencia y los esfuerzos específicos para entender, adaptar o mejorar la tecnología o para crearla.

### 3. *Diferentes formas de transferencia de tecnología*

Las empresas transnacionales son la fuente principal de tecnología industrial en el mundo y los actores más importantes en la transferencia internacional de tecnología. Las inversiones extranjeras directas han sido tradicionalmente la modalidad principal por medio de la cual las empresas transnacionales han transferido tecnología a los países en desarrollo, pues suponen la propiedad directa y continua de la tecnología.

Según Caves (1982, cap. 1), es importante para una empresa transnacional mantener el control de su tecnología porque se la considera

parte de los "activos intangibles" de las empresas; dichos activos (como los derechos de propiedad industrial, conocimientos técnicos no patentados, conocimientos de comercialización, etc.) dan a la empresa una ventaja competitiva sobre otras. Esto apunta a una transferencia limitada de tecnología por la vía de las inversiones extranjeras directas, ya que las empresas transnacionales se resisten a compartir sus activos intangibles.

La transferencia de tecnología se hace principalmente a través del establecimiento de industrias vinculadas al país receptor, o mediante el envío a las empresas del país de personal capacitado en comisión de servicio. Sin embargo, desde fines del decenio de 1970, han cobrado importancia otros mecanismos. Las empresas transnacionales intensifican su uso de operaciones conjuntas y transacciones distintas de las contribuciones al capital social, como las siguientes: i) acuerdos de licencia; ii) acuerdos de concesión; iii) contratos de administración; iv) contratos de comercialización; v) contratos de servicios técnicos; vi) contratos llave en mano, y vii) subcontratos internacionales.

Esta gama amplia de actividades empresariales internacionales se enmarca en la expresión "nuevas formas de inversión". Según Oman (1989), estas nuevas formas de inversión tienen un denominador común: una compañía extranjera proporciona activos (por ejemplo, equipos y tecnología) para un proyecto de inversión o empresa en un país receptor, pero los intereses en el país receptor mantienen una participación mayoritaria o el control total del proyecto de inversión o empresa.

Varios factores han dado lugar al auge de las nuevas formas de inversión. La rápida expansión de las empresas transnacionales a fines de los decenios de 1960 y 1970 aumentó la competencia mundial entre los exportadores de tecnología, lo que permitió a los gobiernos de los países en desarrollo promulgar leyes restrictivas que limitaban el establecimiento de subsidiarias de las empresas transnacionales en propiedad absoluta. Muchos gobiernos vieron en las nuevas formas de inversión un modo de intensificar el control de la producción por el país receptor y de incrementar la transferencia de tecnología. No obstante, en la actualidad hay tendencia en la mayoría de los países en desarrollo a liberalizar las políticas relativas a las inversiones extranjeras di-

rectas, con el fin de aumentar sus flujos. La disminución de los préstamos bancarios voluntarios y los agudos problemas de balanza de pagos a que se enfrentan muchos países han tenido como consecuencia una necesidad de inversiones que se sobrepone a las inquietudes que existían respecto de la participación en el capital social. Además, y en forma muy generalizada, las inversiones extranjeras directas se consideran la fuente más importante de tecnología nueva y el camino principal de acceso a los mercados internacionales de exportación, ambos recursos que se necesitan con urgencia para incrementar la competitividad internacional.

A pesar de este revés para los objetivos originales de las políticas, hay indicios de que las nuevas formas de inversión seguirán cobrando importancia en los países en desarrollo. En primer lugar, algunos de los más grandes y más industrializados ya han establecido una considerable capacidad nacional de gestión administrativa, tecnología y producción de equipos y por lo tanto están en condiciones de adquirir y negociar activos específicos suministrados por proveedores extranjeros. En segundo lugar, un gran número de empresas transnacionales se han dado cuenta de que una participación minoritaria e incluso una posición de no participación en el capital social no significa necesariamente un control insuficiente de los activos intangibles (por ejemplo, la tecnología). De hecho, un número creciente de empresas transnacionales comprueban que pueden obtener atractivos ingresos de la venta de activos intangibles sin tener que financiar los proyectos de inversión, lo que significa menos riesgos comerciales y políticos que las inversiones extranjeras directas. Así ocurre cuando el socio en el país receptor está en condiciones de hacer una valiosa contribución, la tecnología es de eficacia comprobada y estandarizada, o es de interés secundario en relación con las principales actividades en que participa la empresa transnacional (Dunning y Cantwell, 1986). Por otra parte, las empresas pequeñas y medianas con sede en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que no cuentan con los recursos para emprender una operación de inversión extranjera directa usan las nuevas formas de inversión como estrategia para internacionalizar sus actividades y competir con las principales empresas transna-

cionales y los que encabezan la participación en el mercado (Oman, 1989).

Cabe entonces preguntarse si las nuevas formas de inversión pueden tener como resultado una real transferencia de tecnología hacia las empresas de los países en desarrollo y, de ser afirmativa la respuesta, qué capacidad de absorción de la tecnología tienen las empresas receptoras. Este aspecto se examinará en la sección siguiente.

#### 4. *La transferencia de tecnología y el cambio técnico en las empresas de los países en desarrollo*

La característica predominante de las empresas de los países en desarrollo ha sido el hecho de que se han mantenido en mayor o menor grado como receptores pasivos de tecnología proveniente de las empresas transnacionales. Protegidas tras barreras comerciales, dichas empresas carecían de incentivos para emprender una activa estrategia orientada a aumentar la productividad por medio de las innovaciones. La tecnología se compraba a las empresas transnacionales porque era más rápido que crearla en el país, y los altos costos de la tecnología importada se podían traspasar a los consumidores.

Los estudios iniciales del desarrollo tecnológico en el Tercer Mundo se centraron más que nada en los problemas asociados con la transferencia de tecnología desde los países más ricos a los más pobres. Estos problemas se relacionaban principalmente con el costo y conveniencia de la tecnología transferida. Se planteaba que los países receptores pagaban un precio demasiado alto debido a su débil posición de negociación frente a los proveedores. Las empresas nacionales carecían de información acerca de otras opciones de producción y no conocían el verdadero valor de la tecnología, debido a las características especiales del mercado del rubro. Como lo señaló Arrow (1971), la paradoja fundamental de ese mercado era que el comprador no conocía el valor de la tecnología hasta contar con la información, cuando en efecto ya la había adquirido sin costo.

La tecnología misma se consideraba inadecuada a las condiciones y recursos del país en la mayoría de los casos y era usada a veces en forma ineficiente por los países receptores. Se suponía además implícitamente que la tecnología impor-

tada inhibía y sustituía los esfuerzos nacionales de innovación en los países en desarrollo.

A fines del decenio de 1970, los estudios de casos realizados en el plano empresarial apuntaban a una relación más dinámica en la que la transferencia de tecnología en determinadas circunstancias podría estimular actividades innovadoras realizadas por las empresas nacionales (Fransman y King, 1987). Los estudios de casos sobre la forma en que las empresas asimilaban y adaptaban la tecnología importada revelaron que el proceso de asimilación de la tecnología por la empresa receptora exigía a menudo enfrentarse a problemas cuya solución no se podía obtener del proveedor de la tecnología. Estos problemas eran aún mayores cuando las condiciones prevalentes en el país receptor diferían considerablemente de las que se daban en el país donde se había desarrollado la tecnología. En consecuencia, la asimilación de tecnología suponía un proceso de cambio tecnológico que a veces tuvo como resultado la aparición de productos y procesos de producción que eran notoriamente diferentes de los de los países desarrollados.<sup>3</sup>

Se señaló en los estudios de casos que el proceso de adquirir capacidad tecnológica es muy incierto y no deriva automáticamente de la simple experiencia de producción (aprendizaje por la práctica). No se puede esperar que el mero hecho de emprender un tipo específico de producción dé origen a un proceso de aprendizaje y a la creación de la capacidad de mejorar las formas de llevar a cabo dicha producción. En cierta medida, el aprendizaje por la práctica es claramente una necesidad en muchas fases del desarrollo tecnológico. No obstante, no parece ser suficiente para mantener el progreso a través de todas las fases. Bell, en especial, ha hecho hincapié en que el aprendizaje por la práctica es sólo uno de tantos mecanismos para aumentar la capacidad tecnológica.<sup>4</sup>

Igualmente importante para superar la dis-

<sup>3</sup> Esto en muchos casos originó una exportación de tecnología Sur-Sur (Dahlman y Sercovich, 1984).

<sup>4</sup> Véase Martin Bell, "Learning' and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries", en Fransman y King 1987, pp. 187-209. Si el aprendizaje por la práctica fuese suficiente, conduciría al precepto, en materia de políticas, de que la protección de las empresas nacionales (industrias incipientes) es un recurso suficiente para intensificar el aprendizaje.

continuidad y, quizás, también para lograr una asimilación eficiente y global de la tecnología importada es la inversión explícita en capital humano (capacitación del personal y contratación de asesores), que creará la capacidad de cambio y adaptación. El desarrollo de la capacidad de asimilar y adaptar con buen éxito la tecnología importada (aumentando así la productividad) depende de una activa estrategia de la empresa receptora orientada a adquirir tecnología. La estrategia óptima naturalmente variará de un país a otro, de un sector a otro y de una empresa a otra, pero parece haber un alto grado de acuerdo en el sentido de que las estrategias para una activa transferencia de tecnología deben comprender los siguientes elementos y fases: evaluación de la tecnología; asimilación y adaptación de la tecnología a las condiciones locales; difusión de la tecnología, e innovación. Ellos se analizan brevemente en lo que resta de esta sección.

#### a) *Evaluación de la tecnología*

En la mayoría de las industrias, una tecnología única rara vez es la mejor para todas las circunstancias. La dotación nacional de los factores de la producción varía, al igual que la índole de los insumos intermedios. Por lo tanto, al elegir entre diversas tecnologías, las empresas receptoras deben hallar la más *adecuada*, es decir, la que hace uso óptimo de los recursos disponibles.<sup>5</sup>

El primer paso que se debe dar al evaluar y seleccionar una tecnología es determinar las necesidades y condiciones del país. Esto es fundamental en los países en desarrollo, en los que las necesidades y condiciones son con frecuencia muy diferentes de las que existen en los países que suministran la mayor parte de la tecnología (Dahlman, Ross-Larson y Westphal, 1987). Determinar dichas necesidades y condiciones origina beneficios que parecen bastante obvios y sin embargo muchos proyectos de inversión de los países en desarrollo no lo hacen; esto constituye un problema reiterativo que socava muchas inversiones en dichos países. Las limitaciones más habituales ocurren en los campos de la energía, el transporte, el capital, la mano de obra califi-

<sup>5</sup> Esta es la definición de tecnología adecuada que usan Dahlman y Westphal (1983).

cada y el suministro de materias primas y otros insumos intermedios.

El segundo paso consiste en indagar acerca de las tecnologías asequibles en el mercado internacional. Para ese fin es necesario obtener amplia información sobre los diferentes proveedores de tecnología, pero este procedimiento a menudo se pasa por alto debido a los considerables costos y a las aptitudes necesarias. Además está decir que no hacerlo tiene consecuencias que a la larga resultan muy costosas.

El tercer paso en la evaluación de las nuevas tecnologías estriba en una estimación de los beneficios y costos que van aparejados, usando precios que reflejen adecuadamente las carencias relativas (Dahlman y Westphal, 1983). Ello supone fundamentalmente consideraciones económicas, pero también se podrían analizar los aspectos sociales y ambientales.

El cuarto paso significa decidir si la capacidad que se puede adquirir a través de la experiencia con diferentes tecnologías permitirá a la empresa hacer mejoras e innovaciones en el futuro con el propósito de aumentar la productividad o desplazarse hacia nuevas actividades. Algunas tecnologías abren mayores posibilidades que otras.

#### b) *Asimilación y adaptación de la tecnología a las condiciones del país*

Una vez que se haya hecho una adecuada estimación de las diferentes posibilidades tecnológicas, idealmente hablando, la empresa debe avanzar hacia la fase de asimilación y adaptación de la tecnología seleccionada a las condiciones del mercado nacional. A menudo, las empresas experimentan con más de una tecnología antes de hacer su selección tecnológica final.

El objetivo es entender la tecnología y "ajustarla" a la situación local. El desafío es aprovechar las condiciones locales de oferta y demanda para mejorar la productividad y la competitividad internacional. Esta fase entrañará con toda probabilidad innovaciones y modificaciones leves de la tecnología para aumentar la productividad, reducir los costos, extender la capacidad o mejorar la calidad. Muchas empresas no logran una suficiente comprensión y eficaz adaptación de la tecnología extranjera antes de iniciar la producción comercial en gran escala. Las consecuencias pueden ser una baja productividad, pérdida de

la competitividad y desarrollo insuficiente de la capacidad tecnológica de innovar y superar las faltas de continuidad relacionadas con la producción. Las limitaciones a que se enfrentan las empresas durante esta importante fase del proceso de transferencia tecnológica son, por regla general, la falta de personal idóneo y la carencia de laboratorios adecuados e instalaciones para pruebas. Otro problema es que la adaptación de la tecnología puede ser un proceso muy largo y por ello costoso, puesto que la producción inicial con la nueva tecnología es baja. Muchas empresas no cuentan con los recursos económicos para invertir tiempo suficiente en este proceso.

#### c) *Difusión de la tecnología*

Cuando la empresa ha alcanzado suficientes conocimientos de las posibilidades de la tecnología y ha adquirido alguna experiencia en cuanto a su uso, la tecnología puede difundirse en mayor escala. Además, una difusión eficaz exige que se conozcan empresas de construcción idóneas y que se cuente con una capacidad administrativa pertinente, con suficiente aptitud para negociar con las autoridades locales y con recursos económicos para adquirir un emplazamiento de producción adecuado.

#### d) *Innovación*

Como se mencionó anteriormente, los esfuerzos por asimilar y adaptar la tecnología a las condiciones nacionales pueden generar innovaciones leves (invención de nuevos dispositivos, productos y procesos de producción o mejoras de la tecnología existente). Sería correcto hablar de un proceso de innovación 'progresivo' o 'evolutivo', para distinguirlo de las innovaciones más radicales (Herbert-Copley, 1989, p. 10) Sin embargo, como lo revelan los estudios de casos antes mencionados (véase Fransman y King, 1987), el proceso de innovación (cambio técnico) no avanza a un ritmo constante o en dirección uniforme. Las innovaciones a menudo serán el resultado de los esfuerzos por superar las limitaciones a la capacidad de producción de la empresa.

### 5. *Observaciones finales*

Debe hacerse hincapié en que una transferencia de tecnología bien lograda depende habitual-



mente de la decisión y el esfuerzo conscientes de la empresa receptora para invertir tiempo y recursos humanos y económicos en evaluar y poner a prueba la tecnología, capacitar al personal y contratar asistencia técnica. Aun así, el proceso es muy incierto y la tecnología adquirida no siempre acrecienta la capacidad tecnológica de la empresa.

El problema es que muchas empresas, especialmente en sus años de formación, carecen de

la experiencia y de los recursos financieros para llevar a cabo la necesaria evaluación, adaptación, difusión y modificaciones de la tecnología importada.

En la siguiente sección se definen las características de las empresas de servicios técnicos y los tipos de servicios que ofrecen, para ver cómo podrían brindar una solución a las barreras que se oponen a la transferencia de tecnología.

## II

### Características de las empresas de servicios técnicos

No hay una definición estricta de las empresas de servicios técnicos. Para nuestro propósito se ha elegido una definición sobre una base funcional y, por consiguiente, puede decirse que son organizaciones que recopilan, organizan, coordinan y aplican conocimientos para fines de inversión y producción. Se caracterizan por un enfoque flexible y multidisciplinario de esa actividad. Los servicios proporcionados para la formulación o ejecución de un proyecto de inversión pueden ser de índole técnica, económica, financiera, legal, ambiental o institucional.

Según Roberts (1973, p. 11), las actividades de las empresas de servicios técnicos pueden definirse como "el conjunto de métodos y estructuras institucionales que permiten que los conocimientos pertinentes de carácter científico, técnico y económico puedan recopilarse y convertirse en diseños e instrucciones para la realización de proyectos específicos". Por lo tanto, el papel de estas empresas es mantenerse al día respecto de los avances científicos internacionales y acumular conocimientos tecnológicos para el diseño y la ejecución de proyectos nacionales de inversión. El examen de dichas empresas que se hace a continuación define los límites de la gama de actividades que pueden describirse como servicios técnicos.

#### 1. Tipos de servicios ofrecidos por las empresas de servicios técnicos

A.K. Malhotra (1980) ha resumido los servicios

ofrecidos por estas empresas bajo los encabezamientos de servicios de preinversión, servicios vinculados a los procesos y de tecnología, servicios de ejecución de proyectos, servicios de adquisiciones e inspección y, finalmente, servicios de funcionamiento y mantenimiento. Esta clasificación es útil porque refleja las diferentes fases de un proyecto de inversión. El cuadro 1 se ha preparado de conformidad con ella (en ese cuadro "servicios de adquisiciones e inspección" se modificó y quedó como "servicios de inspección y control de calidad"). El objetivo del cuadro es describir el propósito de los servicios ofrecidos, el tipo de información que se necesita y la fuente de dicha información. Además, muestra cómo estos servicios corresponden a las diferentes etapas del proceso de transferencia de tecnología.

#### a) Servicios de preinversión

La primera etapa de un proyecto de inversión exige estudios de factibilidad económica y tecnológica. También serán pertinentes a menudo los estudios de los efectos sociales y las consecuencias ambientales.

La realización de estos servicios precisa de un equipo interdisciplinario, que esté al tanto de la tecnología a que tiene acceso el proyecto, y tenga información sobre métodos de optimización económica y la capacidad de llevar a cabo análisis de mercado y de productos. El resultado será por regla general un informe que evaluará diferentes posibilidades de elección de tecnología

**Cuadro 1**  
**EMPRESAS DE SERVICIOS TECNICOS**

Servicios	Objetivos	Tipos de información necesaria	Fuentes de información	Etapas del proceso de transferencia de tecnología
Servicios de preinversión	Factibilidad tecnológica Factibilidad económica Efectos sociales y ambientales	Información sobre los últimos adelantos tecnológicos Capacidad de diferenciar entre distintas técnicas Información sobre métodos de optimización económica; capacidad de llevar a cabo análisis de mercado y de productos Conocimientos legales, ecológicos, arquitectónicos, etc.	Contratación de personal con conocimientos actualizados Consultores externos Experiencia previa Relaciones y colaboración con instituciones de investigación y aplicación de los resultados Flujo sistemático de información sobre los cambios ocurridos en la tecnología Información dada por los proveedores	Determinación de las necesidades, condiciones y limitaciones en el país Búsqueda de tecnología Evaluación de las diferentes posibilidades tecnológicas
Servicios en materia de procesos y de tecnología	Adquisición de conocimientos especializados de procesos y tecnología de procesos de fabricación	Conocimiento de las tecnologías fundamentales en la materia Estudios de optimización	Ensayos de laboratorio Pruebas en plantas piloto Relaciones y colaboración con instituciones nacionales y extranjeras de investigación y aplicación de los resultados Aprendizaje por la investigación Personal básico y consultores externos Reuniones, seminarios, asociaciones académicas y profesionales Información dada por los proveedores Información obtenida de los clientes	Negociación con proveedores extranjeros Transferencia de tecnología Asimilación y difusión de la tecnología Adaptación y adaptación de la tecnología a las condiciones del país Innovación Selección final de la tecnología para la producción en gran escala
Servicios de ejecución de proyectos	Adquisición de tecnología Eliminación de problemas y ejecución eficiente del proyecto	Experiencia profesional Conocimiento de la tecnología pertinente para permitir la eliminación inmediata de atascamientos Conocimiento de las condiciones imperantes en el país en materia de suministros	Personal básico y consultores externos Contratación de personal capaz Historial de empleos anteriores Información dada por los proveedores Aprendizaje mediante la colaboración Información sobre el funcionamiento del sistema Aprendizaje por la práctica	Negociación con proveedores extranjeros de tecnología Asimilación y difusión de la tecnología
Servicios de inspección y control de la calidad	Mejoramiento y estandarización de la calidad del producto para satisfacer las exigencias de los mercados nacionales y de exportación	Conocimiento de las normas internacionales de calidad Conocimiento de las tecnologías de control de la calidad y las tecnologías de manipulación y transporte Conocimiento de los proveedores y sus especificaciones Conocimiento de los equipos	Información de los clientes Reuniones, seminarios Consultores externos Personal básico Ensayos de laboratorio	Aprendizaje por la práctica Innovación
Servicios de funcionamiento y mantenimiento	Búsqueda de fallas y eliminación de problemas relacionados con la producción	Experiencia profesional Conocimiento de la tecnología pertinente para permitir la eliminación inmediata de atascamientos	Información sobre el funcionamiento del sistema Aprendizaje por la práctica Adaptación de la tecnología Larga experiencia, baja rotación del personal	Aprendizaje por la práctica Innovación

**Fuente:** Parte de la información en este cuadro se obtuvo de Carlene Brenner y Celik Kurdoglu, *Mastering Technology Engineering Service Firms in Developing Countries*, OCDE, 1988, y A.K. Malhotra (1980).

y que tendrá también en cuenta aspectos financieros, económicos y sociales. El informe constituye la base para una decisión en materia de inversiones, generalmente en forma de recomendación para poner a prueba opciones tecnológicas específicas. En el proceso de transferencia de tecnología, esta fase corresponde a la evaluación inicial de la tecnología existente en el mercado.

b) *Servicios en materia de procesos y de tecnología*

Estos servicios comprenden el desarrollo de la capacidad de crear procesos de fabricación y la acumulación de conocimientos sobre los métodos de producción, a través de la investigación y de ensayos de diferentes tecnologías en laboratorios, plantas piloto, etc. Las empresas de servicios técnicos pueden efectuar directamente estas actividades, o bien buscar la colaboración de instituciones de investigación externas. En el proceso de transferencia de tecnología estos servicios están dirigidos a la asimilación y adaptación a las condiciones locales, culminando en la selección final de la tecnología.

c) *Servicios de ejecución de proyectos*

Estos servicios hacen que el proyecto se transforme de concepto o propuesta en una instalación real. El propósito es adquirir tecnología para la producción en gran escala y ejecutar la propuesta. Las tareas que ello supone son "los estudios técnicos preliminares para la selección de equipos y materiales importantes, preparación de los documentos de licitación para los proveedores, estudios técnicos detallados, con inclusión del cálculo y los dibujos de fabricación, diseño y adjudicación de los contratos, servicios de fabricación y supervisión" (Malhotra, 1980, p. 14). Los servicios técnicos irán asociados estrechamente con la supervisión de la construcción.

La ejecución del proyecto exige considerables recursos humanos, capacidad administrativa, conocimiento detallado de la tecnología y conocimiento de los proveedores de equipos.

En el proceso de transferencia de tecnología estos servicios corresponden a la negociación con los proveedores de tecnología y la difusión de la tecnología.

d) *Servicios de inspección y control de la calidad*

El objetivo de estos servicios es mejorar y estandarizar la calidad de la producción para satisfacer las necesidades tanto de los mercados de exportación como de los internos. Ello entraña la inspección de la fábrica, el ensayo de los productos y el control de la calidad de conformidad con normas establecidas. Los servicios de inspección y control de la calidad exigen el conocimiento de los códigos de control pertinentes y las normas establecidas, un conocimiento detallado de los equipos, los proveedores y sus especificaciones, y la disponibilidad de inspectores experimentados. Como parte de las actividades de control de la calidad, la empresa de servicios técnicos puede proporcionar servicios en materia de procesos y de tecnología si el producto no se atiene a las normas.

e) *Servicios de funcionamiento y mantenimiento*

Estos servicios tienen que ver con el funcionamiento eficaz de la instalación fabril y la eliminación de los problemas relacionados con la producción. Suponen la capacitación del personal, la localización de fallas, la adaptación de la tecnología, etc. La entrega de servicios de funcionamiento y mantenimiento precisa experiencia, conocimiento de fábricas similares y aprendizaje por la práctica.

Este breve resumen de los servicios ofrecidos por las empresas de servicios técnicos muestra que estas compañías tienen la posibilidad de ayudar a las empresas nacionales en todos los aspectos de un proyecto de inversión e igualmente durante todas las fases del proceso de transferencia de tecnología.

2. *Aptitudes tecnológicas y el aprendizaje en las empresas de servicios técnicos*

Las empresas de servicios técnicos pueden desarrollar la capacidad tecnológica en una o más de las cinco categorías de servicios indicadas. Muchas se especializarán sólo en ciertas áreas, pero es importante recalcar que, en potencia, estas empresas pueden cubrir todos los aspectos de un proyecto de inversión.

El desarrollo de la capacidad tecnológica por medio de las empresas de servicios técnicos depende de cinco factores, a saber: i) la calidad de

la red nacional e internacional de instituciones de investigación y proveedores de tecnología. Esta red asegura la actualización de los conocimientos tecnológicos y el acceso a consultores externos (el gráfico 1 reseña los vínculos entre las empresas de servicios técnicos y el mercado nacional e internacional de tecnología, los que permiten recopilar información en las diferentes fuentes nacionales e internacionales de conocimientos científicos, técnicos y económicos y volcarla en proyectos específicos); ii) la *experiencia* lograda en proyectos anteriores; iii) la *calidad de los recursos humanos* y la capacidad de ampliar los conocimientos del personal de servicios esenciales por medio de misiones, seminarios, programas de capacitación, etc.; iv) suficientes *recursos económicos* para contratar personal idóneo en forma permanente o como consultores, emplazar laboratorios, instalaciones fabriles piloto, etc., y v) suficiente *demand*a de sus servicios.

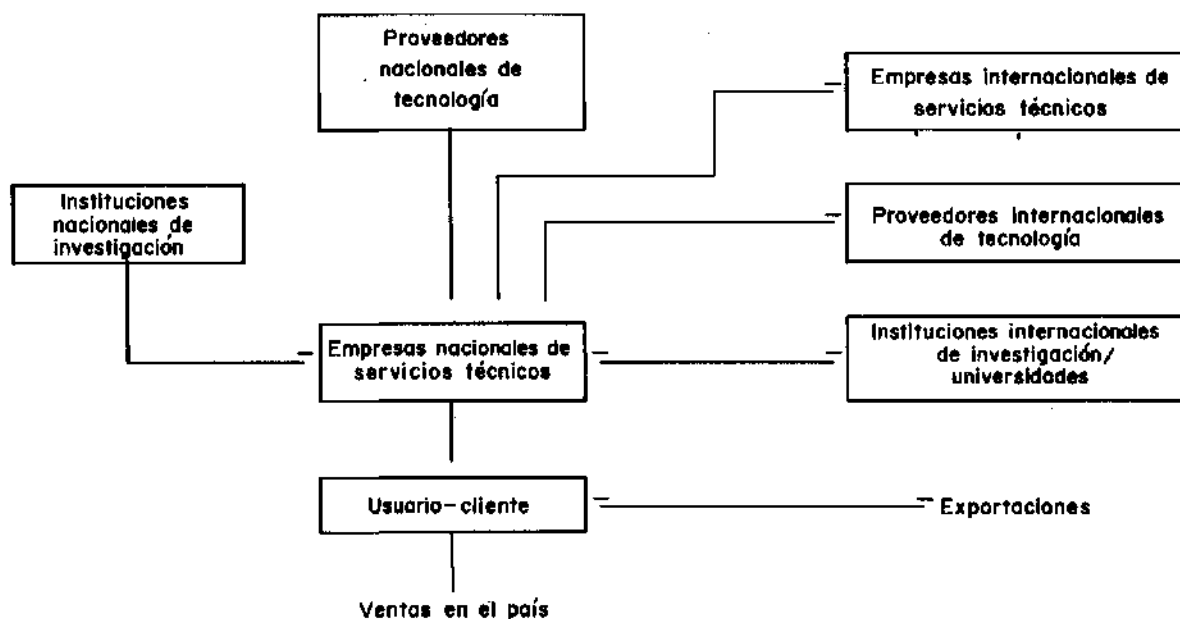
La ventaja de las empresas de servicios técnicos con respecto a las compañías manufactureras es que pueden desarrollar con mayor rapidez la capacidad tecnológica, porque pueden ser selectivas en su proceso de aprendizaje y por

la índole "no incorporada" de sus servicios.<sup>6</sup> El conocimiento en las empresas de servicios técnicos es "específico en función de las personas", es decir, está estrechamente relacionado con personal idóneo en un campo especializado. En contraste con ello, en las empresas manufactureras el conocimiento es "específico en función de la empresa" y lo dicta el sistema de producción. Los conocimientos tienen que engarzarse en la memoria de la organización, en las tareas habituales, la maquinaria y las copias heliográficas de los procesos, todo lo cual resulta lento y costoso. En lo que resta de esta sección se analizarán los beneficios específicos de las empresas de servicios técnicos del país para el avance industrial y la transferencia de tecnología en los países en desarrollo y las razones por las que las empresas

<sup>6</sup> El cambio tecnológico no incorporado es el cambio de la productividad por medio de la aplicación de información nueva a un capital social existente, en tanto que el cambio tecnológico incorporado es aquel que se asocia con las nuevas inversiones y la adopción de maquinaria y equipos nuevos o diferentes. Véase Moore (1983), p. 9.

Gráfico 1

### EMPRESAS DE SERVICIOS TÉCNICOS Y SUS VINCULACIONES



competentes de este tipo son tan escasas en dichos países.

### 3. *Las empresas de servicios técnicos y los países en desarrollo*

Las empresas de servicios técnicos pueden cumplir un papel decisivo en el desarrollo industrial. Su posición estratégica en el sistema económico vincula a los productores con los proveedores de tecnología y las instituciones de investigación y aplicación de los resultados de tal forma que pueden lograrse decisiones óptimas en materia de inversiones.

En el ámbito del Tercer Mundo, las empresas de servicios técnicos del país que sean competentes y tengan un buen conocimiento de las condiciones nacionales pueden ayudar a obtener las soluciones tecnológicas más adecuadas, combinaciones de inversión claramente delineadas y una absorción eficaz de la tecnología extranjera y los insumos de asesorías extranjeras (Aráoz, 1981, p. 11). El poder de negociación frente a los proveedores extranjeros de tecnología puede resultar fortalecido, y es también probable que se produzca una reducción de los costos globales de los proyectos, ya que se puede usar una proporción mayor de insumos locales de menor costo.

Habrán así a largo plazo efectos socioeconómicos favorables que irán más allá de los límites de un proyecto específico. El mayor uso de insumos locales crea una demanda dentro del país de bienes de capital, componentes, tecnología y servicios. Los conocimientos se pueden difundir con mayor eficacia entre las empresas. El hecho de que las propias empresas de servicios técnicos ofrezcan una amplia gama de servicios para numerosos usuarios y proveedores de tecnología las hace también especialmente pertinentes en el ámbito del Tercer Mundo, pues aseguran la plena utilización de los escasos recursos humanos idóneos. No obstante, la verdad es que en muchos países en desarrollo las empresas nacionales de servicios técnicos tienden a ser débiles, de modo que la demanda está encauzada en medida importante hacia las empresas extranjeras de esa especialización (CET, 1989, p. 19).

Las razones que generalmente se citan para explicar por qué se da preferencia a las empresas extranjeras de servicios técnicos en los países en desarrollo son las siguientes:

i) En comparación, las empresas nacionales de servicios técnicos tienen poca experiencia. Para el inversionista del país hay un alto elemento de riesgo en la contratación de servicios en ellas, pues podrían resultar deficientes o ineficaces; por lo tanto, la mayor experiencia de las empresas extranjeras les permite competir con ventaja. Las empresas del país quedan así atrapadas en un círculo vicioso: no se les adjudican contratos porque carecen de capacidad y de credenciales y, sin contratos, se ven impedidas de adquirir experiencia y crear una capacidad tecnológica mediante el aprendizaje por la práctica.

ii) El proceso de aprendizaje y de establecimiento gradual de la capacidad tecnológica es largo y costoso. Si la empresa de servicios técnicos del país tuviese un horizonte cronológico suficientemente largo, podría decidir competir contra compañías extranjeras ofreciendo precios más bajos y amplias garantías; ello supondría fuertes pérdidas a corto plazo, pero a medida que la empresa adquiriera experiencia mediante el aprendizaje por la práctica, conseguiría a la larga competir lucrativamente (Cooper, 1980, p. 8). El problema obvio al respecto es que pocas empresas de servicios técnicos en los países en desarrollo tienen una situación financiera lo suficientemente sólida como para sufrir pérdidas durante la difícil fase inicial.

iii) Para las empresas de servicios técnicos del país la falta de personal idóneo es con frecuencia un problema mayor que la falta de experiencia. Esto subraya la necesidad de contar con suficientes recursos financieros para atraer a los extranjeros y capacitar al personal nacional.

iv) Hay cierto grado de desconfianza en el sector privado con respecto a la capacidad que tiene el país de ofrecer servicios de consultores. Puede pasar mucho tiempo antes de que cambie esta actitud.

v) Es difícil y exige muchos recursos establecer una red internacional de instituciones de investigación y proveedores de tecnología.

vi) La actitud de los organismos financieros y de desarrollo en los países industrializados favorece el uso de las empresas de servicios técnicos establecidas en sus propios países.

Como se mencionó anteriormente, hay fuertes argumentos en favor de entes nacionales capacitados para desempeñarse como consultores y prestar servicios técnicos. Sin esta capacidad,

las consecuencias son a veces la entrega de soluciones tecnológicas inadecuadas, elevadas importaciones de bienes de capital e insumos y una constante dependencia de los conocimientos especializados extranjeros. De este modo, muchos gobiernos de países en desarrollo han promulgado leyes que favorecen a las empresas de servicios técnicos nacionales y que les dan preferencia adjudicándoles contratos (CET, 1989). Por otra parte, una excesiva dependencia de los servicios técnicos que ofrezcan las empresas del país puede acarrear soluciones ineficaces y obrar como una barrera que impida el uso de una tecnología más productiva. Una política así puede recargar a dichas empresas con tareas que simplemente no son capaces de asumir.

El hecho es que hay ventajas que pueden aportar las empresas transnacionales a las empresas de servicios técnicos como rama de la actividad económica. Tienen fácil acceso a diferentes fuentes de tecnología, y poseen conocimientos, aptitudes, experiencia y contactos internacionales valiosos con lo que pueden ayudar a los países en desarrollo a lograr mejores resultados.

El problema que deben resolver las políticas gubernamentales es cómo equilibrar el uso de las empresas de servicios técnicos transnacionales con una promoción adecuada de las compañías nacionales. Se puede hacer, por ejemplo, otorgando créditos adecuados a estas últimas, y a las instituciones de investigación y a los fabricantes de equipos del país. Las empresas extranjeras deben usarse como complemento más que como

sustituto de las nacionales. Es preciso buscar mecanismos de cooperación entre ambas con el fin de aprovechar al máximo las fuentes nacionales, utilizando a la vez las ventajas que ofrecen las empresas de consultores extranjeras para transferir tecnología y capacitar al personal nacional de los servicios de consultores. Una posible solución es crear empresas de servicios técnicos como operaciones conjuntas entre compañías transnacionales y agentes nacionales. De esta forma, la empresa nacional puede aprovechar la experiencia, conocimientos especializados, red mundial y prestigio de la empresa transnacional durante la difícil fase inicial. Las cuestiones que surgen aquí son muy semejantes a las que se han debatido en relación con la participación del capital extranjero en las empresas manufactureras. Por consiguiente, las operaciones conjuntas pueden llevar aparejadas desventajas, como por ejemplo las soluciones impuestas por la empresa matriz, la renuencia a capacitar adecuadamente al personal nacional, y la dependencia de los insumos extranjeros sin hacer un esfuerzo deliberado por adaptar la tecnología a las condiciones locales.

La sección siguiente se destinará al estudio de un caso concreto, el de la Fundación Chile, con el objeto de analizar empíricamente cómo puede una empresa de servicios técnicos facilitar la transferencia de tecnología, y el efecto de una empresa transnacional en el establecimiento y funcionamiento de una empresa de servicios técnicos conjunta, y en el desarrollo de su capacidad tecnológica.

### III

## Estudio de un caso: la Fundación Chile

### 1. *Objetivo y antecedentes*

La Fundación Chile se creó en 1976 como operación conjunta entre la empresa transnacional ITT, con sede en los Estados Unidos, y el Gobierno de Chile. La Fundación Chile es una entidad privada sin fines de lucro cuyo objetivo es transferir a Chile las tecnologías que puedan mejorar la utilización de los recursos naturales y la capaci-

dad productiva del país, y estimular la creación de nuevas empresas comerciales basadas en dichas tecnologías (Fundación Chile, 1986). El origen de la Fundación Chile se remonta a la nacionalización de la Compañía de Teléfonos de Chile, subsidiaria de la ITT, durante la presidencia de Salvador Allende (1970-1973). Como no se pudo lograr un acuerdo sobre compensación, el Gobierno de Chile propuso dividir en partes

iguales la diferencia de 50 millones de dólares y crear la Fundación Chile como una actividad de mutuo beneficio, en la que ambas partes invertirían un capital inicial de 25 millones de dólares para la operación conjunta. Los 50 millones se pusieron a disposición de la Fundación Chile de acuerdo con el siguiente plan: los primeros tres años, 8 millones anuales; los siguientes seis años, 4 millones anuales, y el saldo de 2 millones de dólares se pagaría en 1985. El propósito era que la Fundación Chile llegara a autofinanciarse gradualmente mediante la prestación de servicios al sector privado y la creación de empresas de producción lucrativas que utilizaran tecnologías nuevas.

## 2. La ITT y el establecimiento de la capacidad tecnológica

Después de su creación en 1976, la Fundación Chile se enfrentaba a los problemas característicos de una empresa de servicios técnicos en su fase inicial. La Fundación no tenía experiencia, carecía de una capacidad tecnológica adecuada y no contaba con la confianza de los círculos empresariales, sobre todo debido a su asociación con el sector público.

En esta sección se intenta explicar, en forma general, cómo la Fundación, con la ayuda de la ITT, logró superar estas barreras que le impedían fomentar el desarrollo de la capacidad tecnológica y establecer su credibilidad. El análisis se centra en los elementos esenciales ya mencionados en que se fundamenta la capacidad tecnológica de una empresa de servicios técnicos: recursos humanos, experiencia, una red mundial, laboratorios e instalaciones de pruebas.

### a) Recursos humanos

El personal inicial de la Fundación Chile consistía en cinco expertos de la ITT: un ejecutivo de investigación y aplicación de los resultados en materia de alimentos (el primer director general), un tecnólogo en alimentos, un nutricionista, un ingeniero químico con experiencia en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, y un especialista en telecomunicaciones de la ITT (Meissner, 1988, p. 12). Se contrató también a personal chileno idóneo y para fines de 1976 la Fundación contaba con 17 personas en

jornada completa. Una gran ventaja para la Fundación ha sido la existencia en el país de personal técnico muy competente con experiencia internacional; en la actualidad los chilenos constituyen la gran mayoría del personal permanente. Ya para 1990 el personal profesional había aumentado a 90 funcionarios (excluido el personal de las subsidiarias). Los ingenieros componen el grupo más numeroso (cuadro 2).

Cuadro 2  
PERSONAL PROFESIONAL DE  
LA FUNDACION CHILE, EXCLUIDAS SUS  
SUBSIDIARIAS, ABRIL DE 1990

	Número
Postgraduados	
No ingenieros	21
Ingenieros (en agronomía, alimentos, pesca, silvicultura, productos químicos, tecnología industrial y administración de empresas)	38
Subtotal	59
Técnicos con grado universitario	31
Total	90

Se decidió desde el comienzo que todas las actividades de la Fundación deberían pasar gradualmente a manos del personal chileno. La ITT ofrece programas de capacitación en la empresa con el fin de preparar a candidatos idóneos para los puestos administrativos más importantes (Meissner, 1988, p. 12). El aprendizaje por medio de la capacitación recibe generalmente un alto grado de prioridad, y se lleva a cabo en forma permanente el perfeccionamiento de la capacidad técnica y administrativa del personal. De esta manera, durante 1987 los profesionales recibieron un total de 4100 horas de capacitación, y 38 empleados de nivel administrativo realizaron misiones a empresas en el extranjero y centros de tecnología que colaboran con la Fundación (Fundación Chile, 1987).

La Fundación estimula a su personal a asistir a conferencias y seminarios internacionales, para lograr más conocimientos y establecer contactos personales, y organiza seminarios en Chile, lo que es también una manera de introducir nuevas ideas en los círculos empresariales chilenos y promover las actividades de la Fundación. Finalmen-

te, la Fundación hace extenso uso de consultores externos que proporcionan conocimientos y experiencia práctica que su propio personal no posee.

#### b) *Experiencia*

Los proyectos iniciales de la Fundación estaban orientados principalmente al mejoramiento de la calidad de las frutas y hortalizas tratadas, otorgando asistencia técnica en materia de saneamiento e higiene industriales para las fábricas de elaboración de alimentos, y dando apoyo técnico a la industria de aceite comestible, con inclusión de métodos para la refinación del aceite de pescado y para el mejoramiento de la utilización de otros subproductos (Fundación Chile, 1985). Estas operaciones iniciales se caracterizaban por no tener objetivos bien claros y por la falta de concentración en los aspectos tecnológicos.

La Fundación tuvo dificultades para ganarse la confianza del sector privado, y fueron pocos los proyectos que llegaron más allá de la etapa exploratoria. En vista de estos problemas, la Fundación decidió ganar experiencia y desarrollar su base tecnológica iniciando proyectos empresariales ella misma. La idea era determinar qué actividades nuevas de producción podrían beneficiarse con las nuevas tecnologías, para luego adquirir y adaptar la tecnología. Una vez que se hubiese asimilado la tecnología la Fundación se haría cargo de la producción comercial y comercialización de los productos a través de una subsidiaria. Cuando la subsidiaria fuese rentable se la vendería, completándose de esa manera el proceso de transferencia de tecnología. Al demostrar al sector privado la viabilidad de la tecnología y las oportunidades comerciales, a la Fundación le resultaría posteriormente más fácil vender sus servicios de asistencia en materia técnica, administrativa y de comercialización. De esta forma, la Fundación ha establecido siete empresas subsidiarias, principalmente en los sectores de la agricultura y la pesca. Un proyecto, Salmones Antártica, S.A., ha concluido el ciclo de transferencia de tecnología y se vendió en 1988 al consorcio japonés Nippon Suisan Kaisha por 21 millones de dólares. A raíz del buen éxito logrado por Salmones Antártica, la rama de asistencia técnica de la Fundación comenzó a promover otras operaciones, poniendo la tecnología a dis-

posición de las empresas interesadas. En la próxima sección de este artículo se estudia en detalle el proyecto de Salmones Antártica, con el fin de analizar la forma en que la Fundación plantea la transferencia de tecnología, desarrolla su capacidad tecnológica y presta asistencia técnica al sector privado.

#### c) *Red mundial*

La asociación con la ITT ha dado acceso a un sistema mundial de consultores y proveedores de tecnología. Previa solicitud, un funcionario de enlace de la ITT suministra a la Fundación información sobre proveedores de tecnología, bibliografías, consultores, etc. Se ha establecido un contrato oficial de asistencia técnica entre la ITT y la Fundación, mediante el cual la Fundación se compromete a i) reembolsar a la ITT todos los costos directos sufragados en el suministro de información técnica (como los viáticos del personal que proporciona asistencia técnica en el recinto de la Fundación); ii) mantener la confidencialidad de los datos hasta que la ITT autorice otra cosa, y iii) informar a la ITT de cualquier invención, descubrimiento o mejora que pueda resultar de la investigación con un uso de cantidades considerables de información técnica de la ITT. La ITT es libre de usar dichos conocimientos nuevos, reembolsando a la Fundación todos los gastos directos relacionados con el traspaso de la información.

#### d) *Laboratorios e instalaciones de pruebas*

La Fundación ha destinado recursos cuantiosos al establecimiento de laboratorios e instalaciones de pruebas, que han sido además una fuente importante de conocimientos.

Es difícil estimar exactamente por qué la Fundación Chile ha logrado crear una capacidad tecnológica actualizada en diferentes campos de actividad. Predeciblemente, varios proyectos han fallado, pero en términos generales la organización ha sido muy emprendedora; la mayoría de los proyectos han tenido un considerable contenido creativo y se ha logrado transferir nuevas tecnologías a Chile. De acuerdo con la propia Fundación, se pueden citar cinco razones importantes para explicar por qué la entidad ha conseguido desarrollar su capacidad tecnológica:

- i) La preparación y experiencia del personal



trasladado por la ITT a Chile y de los profesionales a que se recurrió en el propio país.

ii) Los amplios recursos financieros a disposición de la Fundación durante la etapa inicial de su existencia. Se pudo invertir en recursos humanos y se contrató a personal permanente altamente idóneo. Se hizo amplio uso de consultores, se aseguró la actualización permanente de las aptitudes del personal merced a la capacitación y cursos en el exterior y se establecieron laboratorios e instalaciones piloto. Además, esta sólida base financiera hizo posible aplicar una audaz estrategia empresarial y lograr la experiencia necesaria.

iii) El acceso a la red mundial de la ITT, y la ayuda de la ITT en las negociaciones con los proveedores de tecnología y el sector privado en Chile.

iv) Los principios de gestión aplicados, que se basan en gran medida en el método de casos para investigación y aplicación de resultados usado por la ITT. El pilar fundamental sobre el cual descansa dicho método es la gestión por objetivos, basada en los principios básicos de la flexibilidad y el control.

En la Fundación, el sistema se pone en práctica de la siguiente manera: El período que transcurre desde la idea original del proyecto hasta su ejecución se acorta lo más posible. Cuando un miembro del personal recibe una solicitud de asistencia técnica o se propone trabajar en una idea, se elabora una propuesta de proyecto, que se presenta al directorio o al departamento de finanzas y administración. Si se aprueba el proyecto, se autoriza un presupuesto detallado de todos los recursos necesarios. Se da al funcionario considerable autonomía durante la ejecución del proyecto, pero la gestión por objetivos entraña una estricta planificación y control presupuestario. En la Fundación Chile, cada administrador de un proyecto o de un caso debe presentar un informe mensual sobre la marcha de los trabajos y los recursos usados en personal, viajes, consultores, materiales, trabajos de laboratorio, maquinaria, comunicaciones telefónicas o de fax, seminarios y partidas diversas. El sistema aplicado en la Fundación Chile da cabida a cierta flexibilidad en el uso del presupuesto autorizado, si ello se

puede justificar en forma convincente ante el director general o el directorio.

v) La orientación de la Fundación es comercial, de modo que los proyectos que se emprendan deben ser rentables. A causa de las circunstancias especiales relacionadas con su creación, la Fundación como entidad es una organización sin fines de lucro, pero los proyectos específicos tienen que ser económicamente viables. De esta forma, se hace también un esfuerzo importante por hallar empresarios para operaciones conjuntas dispuestos a arriesgar capital y a transferir nuevas tecnologías a Chile.

La Fundación estableció un departamento de comercialización para fortalecer la capacidad del personal de formular y poner en práctica estrategias para la comercialización de los productos y servicios que ofrece. Se han usado mecanismos como los cursillos, seminarios, publicaciones, visitas a la sede y empresas de la Fundación y relaciones públicas con los medios de difusión.

Se debe reiterar que la ITT fue de importancia fundamental para el desarrollo de la capacidad tecnológica de la Fundación Chile. La entrega de amplios recursos financieros, el traslado de personal de la ITT desde su sede, la adopción de los métodos de gestión de la ITT y el acceso a la red mundial de la ITT hicieron posible un rápido fortalecimiento de la capacidad tecnológica. El resultado ha sido la contratación y permanente capacitación de personal chileno idóneo, el uso de consultores, la construcción de laboratorios e instalaciones de pruebas y, finalmente, la formación de la red nacional e internacional de la Fundación por medio de misiones y la organización de seminarios en Chile.

En la sección siguiente se analizará en detalle el proyecto denominado Salmenes Antártica, para mostrar en detalle la forma en que la Fundación ha transferido tecnología y fortalecido la capacidad tecnológica en un campo específico. El análisis se hará a través de las diferentes etapas del proceso de transferencia de tecnología: estudios de preinversión (determinación del problema); selección y adaptación de la tecnología a las condiciones del país (estudio de los procesos y de la tecnología), y asimilación y difusión de la tecnología (ejecución del proyecto).

### 3. Salmones Antártica: ejemplo de una transferencia eficaz de tecnología

#### a) Fundamentos (estudios de preinversión)

Chile es uno de los países pesqueros más importantes del mundo, con una captura anual de alrededor de 5 millones de toneladas, pero la mayor parte de esa captura se transforma en harina de pescado de calidad inferior para la alimentación de animales. Como consecuencia de ello, la Fundación Chile decidió en una etapa inicial explorar las posibilidades de transferir tecnologías relacionadas con la industria pesquera para incrementar el grado de elaboración de los recursos marítimos, haciendo al sector más productivo y rentable.

Uno de los primeros proyectos de la Fundación fue explorar la factibilidad de establecer la pesca industrial del salmón en Chile. El salmón es uno de los pescados más apreciados en el mundo y, por lo tanto, podría ser una importante fuente de ingresos en los mercados de exportación.

Los peces de la familia del salmón no son nativos del hemisferio sur, pero el clima del sur de Chile y su geografía costera, con fiordos, islas y bahías protegidas, son muy semejantes a las condiciones que predominan en el hemisferio norte, donde viven los salmones y se reproducen naturalmente. Además, las aguas meridionales de Chile son limpias, sin contaminación, claras, frescas y ricas en oxígeno. Otro factor favorable es que la temperatura del agua y las condiciones climáticas son más moderadas que en el hemisferio norte, donde se dan bajas tasas de crecimiento de los salmones en invierno y son rigurosas las condiciones de vida.

En breve, Chile parecía el lugar ideal para el cultivo del salmón a escala comercial. Había dos tecnologías utilizables para la aclimatación del salmón en las aguas chilenas.

La primera se conoce como *tecnología de cultivo a mar abierto (ocean ranching)*. En el hemisferio norte el salmón desova en agua dulce y pasa la primera parte de su vida en las corrientes o lagos donde nació. Cuando un esguín o murgón (*smolt*), es decir, la cría del salmón, alcanza un año de edad emigra hacia el océano, donde crece y madura. Cuando está listo para reproducirse su po-

deroso instinto lo impulsa a volver a las aguas donde nació para aparearse.

Este circuito se aprovecha en la tecnología de cultivo a mar abierto. Inicialmente, se incuban las ovas y se crían los salmones en agua dulce hasta la etapa de esguín, bajo condiciones reguladas. Posteriormente se liberan los peces para que maduren en un ambiente oceánico natural. Cuando los adultos regresan a su lugar original para su apareamiento, se los captura.

La tecnología de cultivo a mar abierto se usa extensamente en la costa occidental de Canadá y los Estados Unidos. En 1980, el salmón capturado en estas zonas llegó a un total de 400 000 toneladas. En un litoral de 5 000 km, se produjeron como promedio 80 toneladas de salmón por kilómetro. Si la Fundación Chile pudiese alcanzar una producción de 40 toneladas por kilómetro lineal, los 1 700 km de "litoral de salmón" podrían producir 68 000 toneladas de salmón de cría anualmente. A un precio de 3 dólares por kilogramo, resultaría una cifra de más de 200 millones de dólares anuales (Meissner, 1988, p. 21). No obstante, hay tres problemas relacionados con el cultivo a mar abierto: i) es lento; ii) es riesgoso, porque debe regresar de 1 a 1.5% de los salmones maduros sólo para pagar la cría de los esguines, y iii) los salmones que regresan son de propiedad pública, de modo que cualquier persona con una licencia de pesca puede capturarlos.

La segunda tecnología es el *cultivo en jaulas o salmonicultura*. Consiste en la cría continua del salmón en recintos durante todo su ciclo de vida, desde las ovas hasta la recogida. Las ovas se obtienen en el exterior, en un vivero del país o por medio de la fertilización artificial de reproductores propios. Esto último exige la formación y mantenimiento de peces reproductores y la selección genética. Cuando los salmones recién nacidos llegan a la etapa de esguines y comienzan a nadar se los transfiere a una jaula flotante, donde maduran. La tasa de crecimiento dependerá de la especie de salmón cultivada, la cepa genética, la cantidad y calidad del alimento para peces, el tipo de jaula y la "gestión piscícola".

Durante los últimos 25 años se ha logrado establecer como actividad comercial viable en varios países del mundo el cultivo comercial del salmón en jaulas. En 1985, Noruega (actualmente el principal productor) cogió 25 000 toneladas

de salmón cultivado. Japón y los Estados Unidos, por su parte, cultivaron alrededor de 7 000 toneladas (Lindbergh, 1987). El cultivo en jaulas ha obtenido buenos resultados más que nada porque permite abastecer de pescado fresco en épocas del año en que el salmón de océano de reciente captura es escaso o no se consigue. Además, los salmonicultores pueden cultivar las especies más deseadas y en gran medida configurar el producto de acuerdo con el color y contenido de grasa preferidos.

En un principio, la Fundación Chile emprendió el cultivo a mar abierto y liberó salmónes en varios puntos de la X Región de Chile. Sin embargo, por razones aún desconocidas, la tasa de salmón que regresaba resultó muy baja. Se decidió entonces cambiar al cultivo en jaulas. Se consideró además que había mayores ventajas generales y que el contenido tecnológico era más estimulante.

b) *Selección y adaptación de la tecnología  
(estudio de los procesos y de la tecnología)*

En 1981, la Fundación Chile decidió llevar a cabo un proyecto piloto sobre el cultivo del salmón en jaulas en agua dulce, con el fin de estudiar la factibilidad técnica y económica del cultivo del salmón en Chile. Entre los problemas que hubo que resolver se hallaban los siguientes: selección de un diseño específico para las jaulas, selección de la tecnología, producción de alimentos para los peces, determinación y control de las enfermedades, estudio de las corrientes, oceanografía, selección del emplazamiento y suministro de las ovas de salmón.

La primera medida que se tomó fue la adquisición de la tecnología e instalaciones para producir ovas de salmón y criar alevines hasta que se convirtieran en esguines.

Para ganar tiempo, se procedió a comprar Domsea, pequeño vivero de propiedad estadounidense situado en Curaco de Vélez en el sur de Chile. Allí se cultivaron crías de salmón en agua dulce, que se liberaron cuando alcanzaron la etapa de esguines; la compañía planeó su regreso aplicando la tecnología del cultivo a mar abierto. Bajo la propiedad de la Fundación, se cambió el nombre de la compañía a Salmónes Antártica, y se la utilizó como emplazamiento de un plan piloto para el cultivo en jaulas.

El próximo paso consistió en elegir un sistema de producción y adaptar la tecnología a la situación chilena. En primer lugar, se envió a miembros del personal en misiones internacionales a visitar diferentes explotaciones salmonícolas y asistir a seminarios para establecer contactos y buscar la tecnología adecuada. Había varias opciones. La tecnología de cultivo en jaulas más avanzada y con uso más intensivo de capital se halló en Noruega. Sin embargo, era muy costosa y, además, los noruegos eran reacios a vender sus equipos y sus conocimientos especializados a un competidor en potencia. Se seleccionaron jaulas de red construidas en los Estados Unidos. Las redes se cuelgan normalmente de una estructura cuadrada o rectangular sostenida por flotadores. Los tamaños varían de unos pocos metros cúbicos a 50 metros cúbicos. Se contrató a consultores de Seattle, Estados Unidos, para ayudar en lo que tenía que ver con la adaptación del sistema de producción a la situación chilena. Un cambio importante al respecto fue el uso de madera en vez de acero para la construcción de la estructura fundamental, aprovechándose así un recurso natural que es abundante y de bajo costo en Chile.

Para lograr un producto de buena calidad y con altas tasas de crecimiento, se tuvo que prestar atención especial a la alimentación de la población de peces. El alimento es el elemento de más alto costo en la cría de salmónes en jaulas y representa hasta el 40% o más de los costos totales hasta el momento en que se cogen los peces (Lindbergh, 1987). Los componentes preponderantes del alimento corriente para salmónes son la harina de pescado, el aceite de pescado, los hidratos de carbono, las vitaminas y los agentes aglutinantes (Romero, 1988). Debido al aumento de la producción de la piscicultura, ha crecido la industria de alimentos para animales y se han creado varios procesos de fabricación de alimentos para peces que entrañan la manufactura de diferentes formas de alimentos y diferentes tamaños de las partículas alimentarias. Si la cría del salmón iba a ser provechosa para Chile, era necesario que la Fundación elaborara alimento para peces que hiciese uso de los grandes volúmenes de harina de pescado y aceite de pescado de bajo costo existentes en el país. Por medio de experimentos con diferentes mezclas de alimentos en la planta piloto de la Fundación, se encon-

tró una mezcla que usaba exclusivamente recursos nacionales. El color de la carne del salmón es resultado de la dieta, de modo que un problema especial para la Fundación durante la realización del proyecto piloto fue crear un alimento que produjese el atractivo color rosado del filete de salmón. El problema se resolvió mezclando el krill de la Antártica en el alimento.

Durante la ejecución del proyecto piloto se resolvieron varios otros problemas, relacionados con las técnicas de alimentación de peces, el control de las enfermedades, los cambios de las corrientes y la temperatura del agua, la manipulación de las ovas y los alevines, la selección de especies y el comportamiento de los peces en las jaulas. Se adaptaron y modificaron las tecnologías relacionadas con el cultivo en jaulas por medio de experimentos (aprendizaje por la práctica), el uso de consultores nacionales e internacionales (aprendizaje mediante contrataciones) y la capacitación del personal permanente en explotaciones piscícolas y centros de tecnología de la pesca en el exterior. La Fundación tuvo un promedio de 10 miembros del personal ocupados en el proyecto piloto de los salmones.

c) *Difusión de la tecnología (ejecución del proyecto)*

En 1983, el éxito del proyecto piloto estimuló a la Fundación a ampliar la producción sustitutiva de las importaciones de ovas de salmón e iniciar el cultivo comercial de salmón en jaulas. Debido a la favorable demanda de salmón Coho, se estimó que la tasa de rentabilidad interna fluctuaba entre 36% con una producción anual de 100 toneladas, y 33% con una producción anual de 600 toneladas (Meissner, 1988, p. 22).

La Fundación (Salmones Antártica) adquirió cuatro nuevos emplazamientos para explotación piscícola y se inició un plan de expansión en gran escala en dichos lugares. Además, Salmones Antártica construyó tres nuevos viveros, una nueva fábrica de alimentos y una planta envasadora del salmón. La primera producción comercial de 200 toneladas se proyectó para el período 1986-1987, con un incremento a 400 toneladas de ahí en adelante. Se esperaba que las pérdidas acumuladas llegarían a un máximo de 1 millón de dólares en 1985. El primer flujo de fondos positivo de alrededor de 100 000 dólares se proyectó para

1988, el que se consolidaría en 2.5 millones anuales en 1990 y en años sucesivos (Meissner, 1988, p. 22).

El cultivo comercial en jaulas se llevó a cabo de acuerdo con los objetivos del proyecto, y en 1988 se generaron utilidades. Se completó así el ciclo de transferencia, y cuando la Fundación puso en venta Salmones Antártica, ésta fue comprada por la Nippon Suisan Kaisha, compañía japonesa de elaboración de pescados y mariscos comestibles, por 21 millones de dólares (Lichmann, 1989, p.72).

d) *Asistencia técnica*

El proyecto salmonícola de la Fundación, sin precedentes en el país, tuvo una importante acogida en Chile. Entre 1983 y 1985 se iniciaron 24 nuevas explotaciones salmonícolas y la producción total de salmón en Chile aumentó de 94 toneladas en 1983 a 1 144 toneladas en 1986, llegando a 4 208 toneladas en 1988 (Wurmann, 1990, p.42). La capacidad tecnológica desarrollada en la Fundación fue de tal envergadura que ésta pudo proporcionar asistencia técnica a más de la mitad de los nuevos proyectos. La Fundación aún elabora planes técnicos para varias empresas y estimula a otras a interesarse en la producción de salmón. Estos proyectos de asistencia técnica pueden resumirse de la siguiente manera:

- i) asistencia en los aspectos técnicos y financieros, diseño y puesta en marcha de proyectos salmonícolas;
- ii) asistencia en el diseño y construcción de fábricas de alimentos;
- iii) asistencia en el diseño y puesta en marcha de establecimientos para el envase del salmón;
- iv) asistencia en el control y prevención de enfermedades;
- v) asistencia en la formulación de normas de calidad para el salmón chileno;
- vi) organización y patrocinio de seminarios para informar al sector privado y estimular la inversión en la industria (Fundación Chile, 1987b, p.207).

e) *Reflexiones finales sobre el caso de la Fundación Chile*

El proyecto Salmones Antártica es un ejemplo muy elocuente de transferencia eficaz de tec-

nología. Muestra cómo la Fundación Chile primero que todo reconoció una posible oportunidad comercial: la aplicación de tecnología reciente para explotar la salmonicultura en Chile. Se siguió una estrategia bien deliberada para buscar la tecnología más adecuada e invertir el tiempo y los recursos necesarios para asimilarla y adaptarla a las condiciones del país. Esto era de importancia fundamental, pues las ventajas comparativas de la salmonicultura chilena se manifestaron durante el proceso de adaptación. Por ejemplo, el uso de recursos nacionales abundantes y baratos para la fabricación de alimento para

peces y la construcción de las jaulas han contribuido en forma significativa a la competitividad del salmón chileno. Otra enseñanza importante recogida del proyecto Salmones Antártica es la factibilidad de invertir en el desarrollo de la capacidad tecnológica y luego vender los conocimientos especializados (activos intangibles) a terceros. Una vez que la Fundación hubo desarrollado la capacidad tecnológica en la salmonicultura y difundido con éxito la tecnología, la asistencia técnica otorgada a nuevos proyectos se convirtió en una fuente importante de ingreso y en una forma de ampliar las actividades.

## IV

### Conclusiones

En muchos países en desarrollo se ha usado extensamente la tecnología importada como base para el establecimiento de nuevas industrias. La concesión de licencias y otras formas de transferencia de tecnología han satisfecho una demanda que no se pudo cubrir inmediatamente por medio de la capacidad tecnológica existente en el país.

En el estudio presente se ha recalcado que si la adquisición de tecnología extranjera ha de impulsar el cambio tecnológico y aumentar la productividad de la empresa receptora, es necesario que ésta lleve a cabo una *activa* estrategia tecnológica. En primer lugar, la empresa debe realizar una búsqueda dinámica de otras fuentes de tecnología con el fin de localizar la más adecuada y disminuir la vulnerabilidad que va aparejada con la excesiva dependencia de unas pocas fuentes o de una sola. En segundo lugar, hay que invertir tiempo y recursos en capacitación y en cambios institucionales con el fin de asimilar y adaptar eficazmente la tecnología a las condiciones del país. Esto último es fundamental para crear ventajas comparativas y lograr que la producción pueda competir internacionalmente. En tercer lugar, a objeto de implantar la tecnología para la producción en gran escala la empresa debe establecer contactos con proveedores adecuados de equipos y materiales, mejorar la capacidad de gestión y aumentar sus propias aptitudes para negociar con las autoridades del país.

Como se mencionó en la introducción, es muy difícil para los encargados de formular las políticas en los países en desarrollo ayudar directamente a las empresas nacionales a cumplir todas las exigencias con el fin de transferir eficazmente la tecnología extranjera. La tarea de los gobiernos es, en primer lugar, crear un ambiente macroeconómico que estimule a las empresas del país a aplicar una activa estrategia tecnológica. En este sentido, es bueno que las empresas del país estén expuestas a cierto grado de competencia foránea. Quizás aún más importante es que los gobiernos apoyen la creación de una infraestructura científica y tecnológica en el país. El esfuerzo tecnológico de las empresas nacionales depende sobre todo de la existencia de un fondo común de trabajadores capacitados y técnicos y de centros de investigación y aplicación de los resultados financiados con fondos públicos.

En el campo de la asistencia directa a las empresas nacionales que reciben tecnología extranjera, se sugiere en este artículo que una solución es la creación de la capacidad de prestar servicios técnicos de diseño y otros (empresas de servicios técnicos). Su experiencia y posición estratégica en el sistema económico vinculan a los productores con los proveedores de tecnología y las instituciones de investigación y aplicación de los resultados para asegurar que se tomen decisiones óptimas en materia de inversiones. La existencia en el país de empresas de servicios técnicos que

sean competentes y conozcan las condiciones locales puede también ayudar a las compañías a absorber y adaptar la tecnología extranjera con mayor eficiencia. Sin embargo, en numerosos países en desarrollo hay pocas de estas empresas nacionales de servicios técnicos debido a las considerables barreras que impiden su ingreso al mercado de dichos servicios. Ello se debe a que muchos países en desarrollo no cuentan con los recursos humanos para ofrecer servicios técnicos, y contratar al personal más calificado resulta un proceso prolongado y costoso. Es también costoso y exige muchos recursos establecer una útil red tecnológica nacional e internacional. Otra barrera a que se enfrentan muchas empresas de servicios técnicos del Tercer Mundo es la dificultad de lograr la confianza del sector privado y obtener las credenciales y experiencia necesarias para perfeccionar aún más sus aptitudes. Una empresa de ese tipo formada como operación conjunta entre un agente nacional (posiblemente el sector público) y un socio transnacional que posea los conocimientos especializados y la experiencia necesarios podría ser una solución para superar estas barreras.

En este estudio se ha ratificado esta idea analizando los logros de la Fundación Chile: operación conjunta en forma de empresa de servicios técnicos entre la ITT y el Gobierno de Chile. La Fundación ha llevado a cabo con éxito proyectos en varios campos relacionados con la asistencia técnica, servicios de información y control de la calidad, y ha iniciado también la producción comercial en gran escala a través de subsidiarias. Esta última no es una actividad que se asocie normalmente con las empresas de servicios técnicos, pero ha proporcionado una forma de obtener experiencia y promover nuevas tecnologías en el sector privado de Chile. El principio básico ha sido reconocer nuevas oportunidades comerciales que podrían beneficiarse de la tecnología extranjera, transferir esa tecnología desde el exterior, aprender a dominarla, y finalmente demostrar su viabilidad emprendiendo la producción comercial en gran escala. Una vez que ésta se hace rentable, la Fundación estimula al sector privado a utilizar los mismos métodos de producción y suministra la asistencia técnica necesaria. La experiencia de la Fundación ha confirmado que rinde frutos invertir tiempo y recursos en adaptar la tecnología adecuadamente, porque

durante esta decisiva fase del proceso de transferencia tecnológica se desarrollan las ventajas comparativas del proyecto. Como se muestra en el estudio de este caso, la ITT cumplió un papel fundamental en la formación de la capacidad tecnológica de la Fundación al trasladar a Chile a personal de su oficina central, introducir métodos de gestión administrativa, dar acceso a su red tecnológica mundial y, finalmente, capacitar al personal nacional. La ITT además dio a la Fundación la necesaria credibilidad y apoyo en las negociaciones con terceros.

Se ha convertido en un "objetivo explícito de política" independizar gradualmente a la Fundación de la ITT y ahora, 15 años después de su creación, la Fundación depende principalmente de sus propios contactos y capacidad tecnológica. Aparte del apoyo de la ITT, otros factores importantes en el aprovechamiento de la capacidad tecnológica fueron los amplios recursos financieros de que se dispuso durante la fase de puesta en marcha y la calidad de la formación académica de los profesionales que se podían contratar en Chile.

La cuestión final que debe abordarse es la validez general de este estudio de un caso práctico: es decir, si acaso el mismo esquema se puede aplicar en otros países en desarrollo. Las circunstancias especiales que se dieron para la creación de la Fundación y el interés de la ITT en mejorar su reputación en Chile convierten a la Fundación Chile en un caso muy especial y excepcional. Puede ser difícil convencer a otras empresas transnacionales de que inviertan 25 millones de dólares en una operación conjunta con el objetivo dudosamente rentable de transferir tecnología a un país del Tercer Mundo. Sin embargo, una enseñanza obvia que se obtiene de este estudio es que un gobierno del Tercer Mundo y una empresa transnacional pueden llegar a un acuerdo mutuamente beneficioso. En este caso, los conocimientos especializados, la experiencia y los contactos proporcionados por una empresa transnacional, junto con la disponibilidad de personal nacional idóneo y una inversión a largo plazo en el desarrollo de la capacidad tecnológica, tuvieron efectivamente como resultado la transferencia eficaz de tecnología, así como la creación de proyectos empresariales rentables.

(Traducido del inglés)

## Bibliografía

- Aráoz, Alberto (comp.) (1981): *Consulting and Engineering design in developing countries*, Ottawa, Centro Internacional de Estudios del Desarrollo (International Development Research Centre, IDRC).
- Arrow, K. (1971): *Essays in the Theory of Risk Bearing*, Chicago, Markham.
- Caves, Richard E. (1982): *Multinational Enterprises and Economic Analysis*, Cambridge, Cambridge University Press.
- CET (Centro de las Naciones Unidas sobre las Empresas Transnacionales) (1987): *Transnational Corporations and Technology Transfer: Effects and Policy Issues*, Nueva York, Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 87. II.A.4.
- \_\_\_\_\_ (1989): *Transnational Corporations in the Construction and Design Engineering Industry*, Nueva York, Naciones Unidas.
- Cooper, Charles (1980): Policy interventions for technological innovation in developing countries, documento del personal del Banco Mundial (*World Bank Staff Papers*), N° 441, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Dahlman, Carl, Bruce Ross-Larson y Larry E. Westphal (1987): Managing technological development: lessons from the newly industrialized countries, documento del personal del Banco Mundial, (*World Bank Staff Papers*), N° 717, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Dahlman, Carl y Francisco C. Sercovich (1984): Local development and exports of technology: The comparative advantages of Argentina, Brazil, India, the Republic of Korea and Mexico, documento del personal del Banco Mundial (*World Bank Staff Papers*) N° 667, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Dahlman, Carl and Larry Westphal (1983): The transfer of technology. Factors in the acquisition of technology, en *Finance and Development*, vol. 20, N° 4, Washington, D.C., Fondo Monetario Internacional (FMI).
- Dunning, John H. y John A. Cantwell (1986): The changing role of multinational enterprises in the international creation, transfer and diffusion of technology, documento presentado en la Conferencia sobre innovación y difusión de tecnología en Venecia.
- Fransman, Martin and Kenneth King (comp.) (1987): *Technological Capability in the Third World*, London, Macmillan.
- Fundación Chile (1985): *Accomplishments 1976-1985*.
- \_\_\_\_\_ (1986): *Annual Report 1986*, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1987): *Annual Report 1987*, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1987b): La industria del salmón en Chile: realidad y perspectivas, documento presentado al seminario "Perspectivas de la salmonicultura en Chile", organizado por la Fundación Chile, Santiago de Chile, 12 a 19 de marzo.
- Herbert-Copley, Brent (1989): Technical change in Latin American manufacturing firms: review and synthesis, documento presentado a la Conferencia anual de la Asociación canadiense de estudios latinoamericanos y del Caribe (Canadian Association of Latin American and Caribbean Studies, CALACS), Ottawa.
- Katz, Jorge M. (comp.) (1987): *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries*, London, Macmillan.
- Lichmann, Kerry (1989): Chile's salmon strategy, *Seafood Business*, vol.8, N° 4.
- Lindbergh, John E. (1987): The economic potential for the commercial production of Atlantic and Pacific salmon in Chile, documento presentado al seminario "Perspectivas de la Salmonicultura en Chile", organizado por la Fundación Chile, Santiago de Chile, 17 a 19 de marzo.
- Malhotra, A.K. (1980): *Consulting and Design Engineering Capabilities in Developing Countries in Sciences and Technology for Development*, selección de trabajos para el principal informe comparativo del proyecto, STPI, Ottawa, Centro internacional de estudios del desarrollo (International Development Research Centre, IDRC).
- Mansfield, E. (1968): *Economics of Technological Change*, Nueva York. Citado por François Chesnais, *Science, Technology and Competitiveness, STI Review*, N° 1, París. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).
- Meissner, Frank (1988): *Technology Transfer in the Developing World: the Case of the Chile Foundation*, Nueva York, Praeger.
- Moore, Frederick T. (1983): Technological change and industrial development: issues and opportunities, documento del personal del Banco Mundial (*World Bank Staff Papers*), N° 613, Washington, D.C. Banco Mundial.
- Oman, Charles (1989): New forms of investment in developing country industries: mining, petrochemicals, automobiles, textiles, food, *Development Centre Studies*, París, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).
- Roberts, John (1973): Engineering consultancy, industrialization and development in science, technology and development, in Charles Cooper (comp.), *Science, Technology and Development*, Londres, 1973, citado en Carlene Brenner and Celik Kurdoglu, *Mastering technology: engineering services firms in developing countries*, *Development Centre Papers*, París, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).
- Romero, Juan José (1988): Efectos de variantes de elaboración sobre la calidad de alimentos para salmónes, documento presentado al seminario "Técnicas de cultivo y manejo del Salmón: desarrollos recientes", organizado por la Fundación Chile, Santiago de Chile, 19 a 21 de octubre.
- Vernon Raymond (1988): Key Factors in the application of Industrial Technology in Developing Countries, documento de trabajo del Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial.
- Wurmann, Carlos (1990), Salmon farming in Chile: from reality to dreams?, *INFOFISH International*, N° 1, enero-febrero.