

POLITICAS TECNOLOGICAS Y SU IMPACTO EN LAS EMPRESAS PUBLICAS LATINOAMERICANAS

Warren (Win) Crowther

Introducción

En este estudio se sustentan algunas proposiciones relacionadas con las políticas tecnológicas y se intenta analizarlas, a la luz de estudios realizados sobre empresas públicas latinoamericanas y sobre sistemas de transferencia de tecnología. Las proposiciones son las siguientes:

a) La empresa pública juega un papel decisivo en la determinación de la eficacia de las políticas tecnológicas nacionales y en la posición del país para la negociación de transferencia de tecnología.

b) A largo plazo, los modelos de transferencia de tecnología a la empresa pública, que predominan actualmente, ocasionarán serios problemas a la empresa misma dado que:

- i) Las empresas aumentan cada vez más su dependencia tecnológica, en lugar de desarrollar una capacidad *interna* de desarrollo tecnológico.
- ii) Las empresas pierden contacto con las necesidades y condiciones reales para su funcionamiento dentro del contexto nacional, adoptando criterios de decisión y patrones de evaluación no aptos para esas necesidades y condiciones.

c) Entre las condiciones necesarias para que una empresa pública latinoamericana se desarrolle y participe con una posición negociadora más fuerte en la transferencia de tecnología más apropiada destacan:

- i) La evolución constante de la definición de las funciones básicas de la empresa pública, en términos de los problemas y desafíos del desarrollo

nacional. Por ejemplo, las empresas en el sector de servicios (salud, transporte, etc.) podrían centrarse en su contribución al sector productivo, empleo y condiciones mínimas de salud y bienestar; las empresas del sector de exportaciones y de servicios comerciales (bancos, compañías de "trading", etc.), podrían centrarse en la promoción del comercio y en la maximización del valor agregado; las empresas directamente relacionadas con la producción y mercadeo de bienes para el consumo interno, podrían centrarse en la distribución de beneficios y en las necesidades básicas de la población; las empresas que construyen y mantienen infraestructura social ("overhead capital") podrían centrar su atención en la participación de la comunidad en el planeamiento de proyectos, en el desarrollo y preservación de los sistemas ecológicos y económicos de supervivencia, y en el mantenimiento de la infraestructura. Si no se hace un esfuerzo para definir y mantener las funciones de la empresa pública flexibles y en desarrollo, la empresa implícitamente adopta funciones que responden a esquemas universales y a paquetes tecnológicos; el nivel de autonomía durante el diseño y negociación sobre especificaciones tecnológicas disminuye notablemente. Naturalmente, el nivel de autonomía y de flexibilidad que es posible obtener, dependerá también de muchos factores ajenos al control de la empresa, los cuales tienden a ser exagerados, razón por la cual nosotros preferimos enfatizar en este estudio los factores que pueden ser manejados dentro de la empresa o a nivel nacional.

- ii) La modificación inmediata y la evolución constante de los procesos internos de toma de decisiones concernientes a nuevas inversiones y proyectos de inversión, y a la contratación de consultores o a la solicitud de cooperación técnica, para que estas decisiones dirijan las políticas de desarrollo nacional y el desarrollo tecnológico interno de la empresa. El énfasis aquí está en los preparativos de la selección de tecnología y en el proceso de adquisición, pues el proceso de negociación de la transferencia tecnológica ya está en marcha con la idea de una posible solución tecnológica para un problema. Esta idea puede ser el primer elemento transferido, el cual determina cómo va a ser definido el problema mismo. Las decisiones iniciales tienden a crear la necesidad de un paquete tecnológico, en lugar de producir un cuestionamiento básico acerca del problema.
- iii) El planeamiento y la programación tecnológica y la administración y control de los proyectos y las unidades de trabajo de la empresa en términos amplios, que constantemente anticipan y predicen los requisitos tecnológicos y que detectan y desarrollan innovaciones creadas internamente para satisfacer estos requisitos. Esto requiere considerable sofisticación y flexibilidad en el acceso y flujos de información en la empresa. Se necesita información de calidad concerniente a

las opciones tecnológicas, tendencias de los precios relativos de los factores de producción y talento humano local, así como otros factores que permiten a la empresa ser más exigente y específica durante la negociación de las transferencias tecnológicas.

El argumento básico que orienta la prospección de este estudio consiste en que debe haber un ordenamiento interno del manejo de la cuestión tecnológica dentro de la empresa, como un complemento necesario de una posición negociadora fuerte. De otro modo, las semillas de la dependencia continuarán siendo sembradas sutil pero efectivamente a través de las relaciones profesionales, académicas y de trabajo entre la gente de la empresa y aquéllos que promueven las soluciones universales "empaquetadas".

La empresa pública es casi siempre sólo una institución entre muchas en una cadena de acción que conduce a la producción de un particular bien, servicio o norma. El Estado busca idealmente medios justos y eficientes para esa producción, reconciliando las demandas políticas conflictivas o diferentemente articuladas, concernientes tanto a los medios como a los fines de esa producción.

Las funciones en esta cadena, las cuales vienen a ser las responsabilidades de la empresa pública son, a menudo, los centros o concentraciones mismas del desarrollo y dependencia tecnológicas en los países latinoamericanos.

Las causas sociales de la creación de la empresa pública incluyen el crecimiento de la profesionalización alrededor de las actividades de Estado más intensivas tecnológicamente, y la demanda por parte de los profesionales de un control cada vez mayor y de autonomía sobre la administración de su trabajo. Ya sea que esta tendencia hacia la descentralización de las actividades tecnológicamente intensivas sea justificable o no (y hay ciertamente fervor ideológico sustancial a su favor cimentado en los supuestos "intereses no políticos"), ha tenido un gran ímpetu durante las últimas décadas.

Una consecuencia de este ímpetu es que las empresas públicas tienen la libertad de adoptar las estrategias de desarrollo tecnológico e institucional que no estén a tono con las políticas tecnológicas y científicas de sus países y que pueden debilitar esas políticas. Estas discrepancias saltan cuando las políticas nacionales no toman en cuenta las demandas políticas y tecnológicas especiales de la empresa y los dilemas de su *status* semiautónomo. Proponemos aquí que se trate de reintegrar los intereses de la empresa pública y del Estado como un todo, sugiriendo los objetivos del desarrollo tecnológico que puedan ser considerados constructivos y complementarios en términos nacionales y empresariales.

En este artículo se ofrece un modelo que muestra que la empresa pública es en sí misma un síntoma del "ciclo de modernización" que explica la dependencia tecnológica entre los países en desarrollo y los más industrializados. La empresa pública en Latinoamérica ha sido un instrumento de un tipo particular de "modernización" desde la última parte del siglo XIX, muy ligada a los esquemas de administración de las grandes corporaciones de los países industrializados. El punto analítico central radica en que las estrategias de desarrollo institucionales y tecnológicas implícitas de la empresa pública en la región, han fomentado una dependencia que ha sido "no saludable" para el país y, a la larga para la empresa misma. Es una estrategia que está directamente opuesta al logro de los objetivos del desarrollo tecnológico.

Los países latinoamericanos han experimentado intensamente una gran cantidad de estrategias para enfrentar al problema de las capacidades de desarrollo tecnológico. Cada estrategia tiene sus propias implicaciones para la negociación -por parte de la empresa pública- de las transferencias de tecnología, y ninguna ha tenido éxito en asegurarle a la empresa pública una posición más favorable en el acceso y la discriminación concerniente a las tecnologías importadas. Ninguna de estas estrategias tampoco han tenido éxito en el nivel nacional en términos generales. No han probado ser sustitutos viables del "ciclo de modernización".

La conclusión es que debe haber más experimentación de métodos eclécticos en el problema de la negociación de las transferencias tecnológicas y que éstas deben ser complementadas por estrategias de desarrollo institucional y tecnológico en el nivel institucional, particularmente entre empresas públicas. El problema de tomar decisiones en las aplicaciones y adquisiciones tecnológicas involucra todos los niveles de decisión, desde las más altas autoridades del Estado hasta el trabajador de proceso o de servicio, quienes deben ajustarse a la tecnología como una herramienta de trabajo. La implementación de una tecnología inapropiada crea un considerable conflicto entre estos niveles de decisión. Estos niveles están influenciados en forma diferente por la negociación de los paquetes tecnológicos del exterior, y así, distintos compromisos formales e informales son establecidos con las fuentes y quienes adquieren estos paquetes. La "negociación" de las transferencias de tecnología, por lo tanto, no está limitada al convenio de los términos de un contrato de venta y mantenimiento. Es mucho más compleja; y la posición negociadora del país es debilitada en el grado de que los grupos de trabajadores, consejeros, administrativos y políticos se relacionan separadamente y con metas contrapuestas a las fuentes de la tecnología.

1. Los Objetivos del Desarrollo Tecnológico

En sentido práctico, el término "Tecnología" se refiere a conjuntos estrechamente interrelacionados de maquinaria, *software* (o programación, y sistemas de información y evaluación que acompañan a la tecnología), nece-

sidad de recursos humanos (habilidades), e instrucciones para la ejecución. Una *tecnología* es la combinación de esos recursos con el "saber cómo", combinación que opera o funciona en su conjunto, con un sentido estrictamente técnico (por ejemplo, situaciones de laboratorio altamente controladas) para producir o modificar un bien o servicio. La tecnología se convierte en un *paquete tecnológico* cuando es enmarcada en un símbolo y cuando está sujeta a una serie de decisiones de eficiencia económica y de utilidad tecnológica. Un paquete tecnológico es conocido popularmente por los símbolos asociados con alguno de sus componentes, o por los usos más corrientes que se le dan. Estos símbolos son incorporados al paquete, generalmente con el interés de promover los objetivos de un grupo comercial, técnico o profesional. Es probable que posteriormente las necesidades de aceptabilidad política y de promoción social hagan que se adopten estos símbolos y que se respete la inviolabilidad del paquete.

Con un desarrollo que aproveche la tecnología o con el *desarrollo tecnológico*, se intenta conseguir las siguientes condiciones para el país o institución:

a) Capacidad para identificar o traducir los principales problemas y posibilidades socioeconómicas en términos de requisitos tecnológicos coherentes; a la vez que se pretende evaluar y preparar los recursos técnicos y humanos para resolver esos problemas. Con ello se espera que la transferencia de tecnología se haga primordialmente con el objeto de promover el desarrollo de estos recursos, de cubrir las deficiencias de recursos o de intercambiar tecnologías según costos económicos comparativos.

b) Reconocimientos y promoción de la capacidad, en todos los segmentos de la población o de la fuerza productiva, para innovar, implementar innovaciones y para manejar sus efectos, teniendo muy en cuenta la realidad socioeconómica del país o institución.

c) Presentación simplificada y difusión amplia de la información concerniente a las opciones tecnológicas locales, para crear un ambiente de diálogo y experimentación en los niveles de producción y servicios acerca del diseño del producto, procedimientos de operación, normas de ejecución, etc.

d) Análisis de los componentes mecánicos y de *software*, de las necesidades financieras creadas por los paquetes tecnológicos, y de la capacidad para negociar, en términos razonables, únicamente los componentes que se consideran necesarios.

e) Conocimiento del contenido ideológico de las tecnologías y de las decisiones técnicas, reconociendo que la importancia de la tecnología no radica en su naturaleza supuestamente imperativa -lo cual es un mito- sino más bien

en su valor pedagógico, ya que conduce de lo conocido y percibido hacia lo infinito e inferido. Por lo tanto, es preciso tomar grandes precauciones para no caer en el error de aceptar indiscriminadamente paquetes tecnológicos predeterminados o paradigmas profesionales.

Estos mismos objetivos son pertinentes a la empresa pública cuando se replantean en términos del nivel de responsabilidad. En otras palabras, éstos son objetivos que pueden ser perseguidos simultáneamente en diferentes niveles, y como términos comunes de referencia, permiten una mejor integración de la estrategia tecnológica de la empresa pública con las políticas tecnológicas nacionales.

2. El Ciclo de Modernización

El Ciclo de Modernización enfatiza los factores sociopolíticos y culturales que influyen en los inventos e innovaciones, en la creación de paquetes y selección de tecnologías, en los agentes y condiciones de difusión de tecnologías y en la confiabilidad de las normas para su ejecución, las cuales, casi inevitablemente demostrarán que existen fallas en el uso de la tecnología y que es necesario volverse hacia la fuente original en busca de componentes tecnológicos complementarios. Estos factores se presentan en forma esquemática en el Gráfico 1.¹

Una somera enumeración crítica de la incidencia de los factores sugeridos, sobre las partes del proceso técnico modernizador se expone a continuación:

2.1 Innovación e Invención

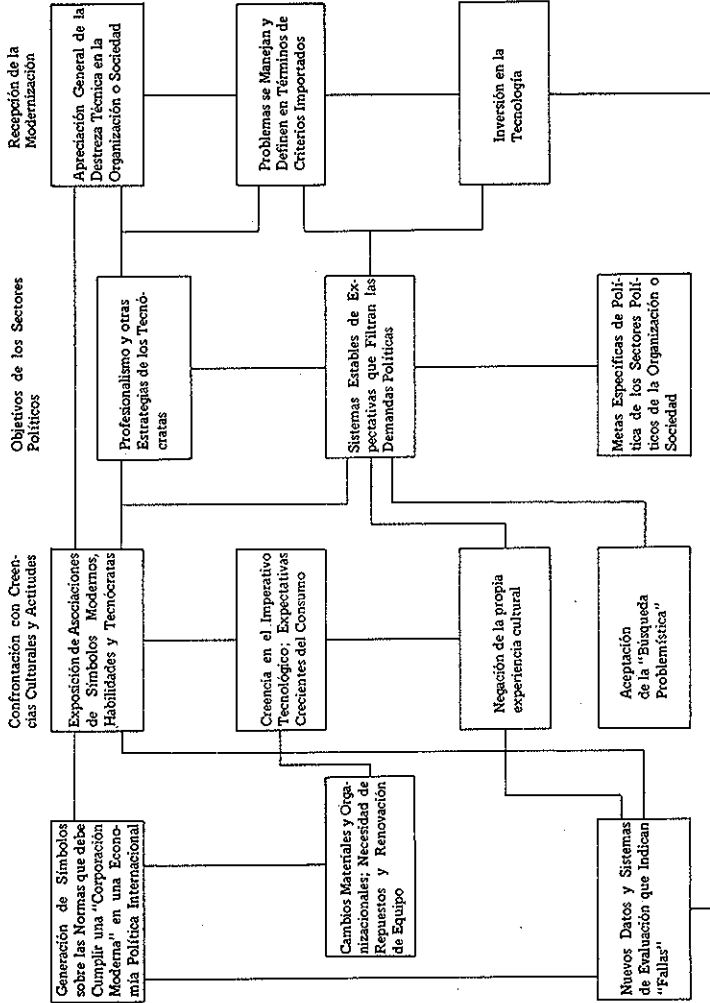
En este proceso intervienen diversos factores que ilustrativamente pueden resumirse en cuatro tipos de problemas:

a) Hay una tesis opuesta a la que dice que la invención es acumulativa en el sentido de que es independiente y motivada por la necesidad técnica. Propone que es más útil considerar las motivaciones e interacciones del inventor y el inversionista en las situaciones en que este último desea disminuir costos, ganar batallas, aumentar su *status*, o disminuir los riesgos de las decisiones económicas. Las mejoras, a diferencia de los inventos, generalmente están relacionadas de manera directa, con las condiciones inmediatas del mercado y, especialmente, con los cambios en los precios relativos de los factores de producción.

b) Los sistemas de información y prestigio en los países subdesarrollados tienden a ser sopesados en favor de mejoras mediante la difusión de las innovaciones adoptadas por las empresas transnacionales y no por las innova-

GRAFICO 1

EL CICLO DE LA MODERNIZACION



ciones producto de la experiencia inmediata ni por la necesidad de resolver los problemas del país mismo. Esto significaría que en un país más industrializado hay más incentivos, pero no necesariamente más oportunidades que en un país en desarrollo.

c) En los países en desarrollo hay un potencial considerable para realizar innovaciones incrementales, “de planta”, “sobre la marcha” y menores. Pero es un potencial que se ve frustrado porque asocia el progreso, con la inyección de paquetes tecnológicos a gran escala y con actividades de “investigación y desarrollo”.²

d) Un factor clave para explicar la falta de reconocimiento a la capacidad innovadora y la falta de oportunidades para la creatividad en la mayoría de los países latinoamericanos, es la actitud generalizada de que el estancamiento tecnológico es inevitable, a no ser que en la infraestructura se cuente con un número mínimo (masa crítica) de los elementos considerados “modernos”.

2.2 La Definición Política de Tecnologías

El punto central en tal definición son los intereses de los grupos involucrados. En términos generales habrían dos tipos de grupos interesados: Los que se benefician localmente con determinada tecnología y los que comercializan y promueven internacionalmente la incorporación de tecnología. Sin embargo, hay por lo menos tres clases de problemas:

a) Cuando un producto tecnológico nuevo, o aparentemente nuevo, como por ejemplo una locomotora o un computador es ofrecido en el mercado internacional, los principales grupos interesados estudian la manera de influir en la creación de un paquete tecnológico basado en ese producto. Ellos tratarán de influir en la escogencia de *software* (la programación de la aplicación de la maquinaria y técnica, y los sistemas de información y evaluación que acompañan a la tecnología), de las categorías de ocupaciones, las técnicas de mercadeo y en el acceso a los mercados financieros que serán considerados necesarios para la aplicación o uso del producto tecnológico. Tratarán de definir “mecanización” en términos de su computadora; “dieselización” en términos de su locomotora, etc. Para estos grupos, los problemas, necesidades y recursos de las sociedades u organizaciones que recibirán el paquete tecnológico son menos importantes, que sus condiciones y susceptibilidad de aceptar esa tecnología.

b) Por otra parte un paquete tecnológico generalmente lleva instrucciones para su uso, indicaciones de cuáles datos de ejecución deben ser recogidos y una serie de normas de ejecución y rendimiento contra las cuales los datos de ejecución deben ser comparados. Estos componentes de

evaluación y de datos (el *know-how*), que son parte del cambio tecnológico (incluso pueden ser el nexo del cambio), son diseñados para registrar y evaluar los hechos como si la tecnología fuese a ser implementada en cualquier cultura. Estos criterios por consiguiente no demuestran si la tecnología es apropiada sino más bien, en qué medida la organización o sociedad receptora posee los estándares modernos, o ha aplicado con éxito las técnicas modernas. La retroalimentación es orientada hacia el perfeccionamiento de la técnica y no hacia propósitos organizacionales ni culturales. Se supone que la sociedad o la organización necesitan adaptarse. Los componentes de datos y de evaluación de los paquetes tecnológicos son quizás, los instrumentos más sutiles y efectivos de dependencia.³

c) Además, los paquetes tecnológicos comúnmente incluyen ciertas normas donde se especifica cuáles condiciones o inversiones complementarias requieren la tecnología en cuestión; éstas son aceptadas *a priori*, sin que medie ninguna comprobación empírica.

2.3 Selección de Tecnologías

En la selección de tecnologías intervienen, tanto aspectos actitudinales, como incidencias de los paquetes tecnológicos en la limitación de las posibilidades de selección, en las contraposiciones tecno-ideológicas, y en la definición de criterios valorativos y de evaluación de alternativas tecnológicas. Algunos de los rasgos de mayor notoriedad de tales aspectos son los siguientes:

a) La selección de tecnologías en organizaciones o sociedades receptoras está estrechamente ligada con la reducción de la incertidumbre. Por tal razón, la selección es a menudo influenciada por las siguientes actitudes:

- i) Preferencia por soluciones mecánicas, aún para problemas de organización y de administración, que históricamente se han resistido a la introducción de maquinaria.
- ii) Énfasis en inversiones de capital, continuas y a gran escala, en lugar de cambios marginales y menos costosos.
- iii) Uso de la tecnología en una rama particular de servicios o productos, y no toda la gama de servicios o productos que podrían obtenerse de esta tecnología.
- iv) Consideración de los factores socio-políticos y de mano de obra como fuerzas para superar o evitar, y no como fuentes de energía útil y como elementos de control para asegurar que la tecnología sea relevante a las condiciones y objetivos sociales.

b) Debido al proceso mediante el cual se definen los paquetes tecnológicos, la selección de tecnologías se restringe a una limitada serie de posibilidades. Así, mientras el progreso tecnológico signifique la ampliación de las opciones teóricamente posibles, este progreso conducirá a la sofisticada presentación de un número limitado de posibilidades que son, de hecho, consideradas. Las razones claves por las cuales los países subdesarrollados aceptan esto son:

- i) La creencia generalizada de que hay imperativos tecnológicos y que éstos, junto con las expectativas crecientes de consumo, prácticamente hacen obligatoria la producción de determinados bienes y servicios.
- ii) La tendencia de analizar las limitaciones de una organización o de una sociedad en términos de su habilidad para adaptarse a una tecnología previamente definida, en lugar de diagnosticar los problemas de la organización o sociedad y determinar los recursos con que se cuenta, para luego escoger o inventar la tecnología apropiada a esos problemas y recursos.
- iii) La tendencia a tratar de restringir el número de variables consideradas durante la búsqueda de soluciones ("búsqueda problemística").
- iv) La defensa hecha por profesionales y otros grupos, de un papel intermedio para la tecnología, usando el mito de la posición "antipolítica" o "apolítica".

c) Las contradicciones entre las implicaciones sociales de la tecnología seleccionada y la ideología del profesional o del técnico, generalmente pasan desapercibidas para el profesional o técnico mismo. El profesional o técnico generalmente distingue tres niveles de ideología sin darse cuenta de que está actuando sobre la base de principios contradictorios. Su ideología partidaria es normalmente asociada con un partido político o con una actitud hacia el desarrollo político-económico. En un nivel diferente, él justifica su trabajo profesional o técnico en términos de consecuencias socio-económicas, con una vaga relación a la ideología partidaria global. Finalmente, un examen detallado del contenido de su trabajo a menudo demuestra una orientación ideológica muy diferente; lo cual resulta sorprendente para el profesional o el técnico cuando se da cuenta de ello.

d) El paquete tecnológico generalmente es acompañado por criterios que tienen que ver con los valores y variables apropiadas para evaluar o analizar las alternativas tecnológicas. La gama "legítima" de valores que pueden ser asignados a coeficientes básicos tales como vida útil de la maquinaria, valor residual de la maquinaria remplazada, razón inversión/mantenimiento, y tasa de retorno, generalmente es muy amplia (tanto como 50 por ciento

entre los valores más alto y más bajo aceptables). Casi cualquier selección tecnológica puede ser justificada mediante una combinación de valores legítimos para estos coeficientes básicos, independientemente de los valores obtenidos empíricamente para otras variables.

2.4 Agentes y Condiciones en la Difusión de Tecnología

La difusión de tecnología participa activamente en el Ciclo de Modernización, mediante la actuación de las corporaciones transnacionales por un lado y los grupos profesionales locales y expertos internacionales por el otro. Tal participación, sin embargo, se apoya y genera condiciones adecuadas para la difusión y transferencia regulada, entre las que destacan la existencia de estructuras políticas favorables, la orientación de políticas económicas y otras condiciones relacionadas con el financiamiento de proyectos, las inversiones extranjeras, el desarrollo inadecuado de la investigación local, el carácter y orientación de las empresas públicas, etc. Un somero análisis de la diversidad de factores que intervienen en la difusión de tecnologías se expone a continuación:

a) Las corporaciones transnacionales son los principales promotores de paquetes tecnológicos, pues usualmente tienen un interés económico directo en esa difusión. Ellas utilizan cuatro estrategias principalmente. Primera, las corporaciones invierten grandes cantidades en la difusión y venta de símbolos, incluyendo marcas comerciales, de los paquetes tecnológicos. Segunda, ellas intentan mantener una escasez artificial de información tecnológica, aprovechándose de los instrumentos legales (tales como patentes) para crear tal escasez, y negándose a vender solamente la información que ellas controlan, si no insistiendo en la compra de paquetes tecnológicos completos, los cuales incluyen tal información. Tercera, ellas multiplican los beneficios de su control de "saber hacer" (*know-how*) por medio de regalías, sobreprecios y otros mecanismos; especialmente cuando se pueden establecer subsidiarias extranjeras. Todo esto ha sido analizado en estudios anteriores.⁴ Cuarta, las corporaciones han perfeccionado grandemente sus métodos para obtener legitimización y aceptación general de su propia tecnología. Los bancos y las organizaciones internacionales se encargan de brindar reconocimiento y respaldo a la tecnología en la forma en que es ofrecida para su utilización universal.

b) Grupos profesionales en la organización o sociedad que va a utilizar una nueva tecnología se autoproclaman los expertos adecuados para tal puesta en marcha, en la medida en que la tecnología les abre las posibilidades de dominar una nueva línea de trabajo relacionada con su campo y que no pondrá en peligro el ambiente estable que ellos consideran conducente a su trabajo.⁵ Los profesionales o técnicos expanden su trabajo para incorporar nuevos intereses y tecnologías, generalmente a raíz de un largo proceso de

negociaciones implícitas o explícitas con sus instituciones de trabajo y con otros profesionales. Se trabaja con cuidado para proteger las prerrogativas exclusivas que ya han sido obtenidas para tomar decisiones o hacer estudios y para proteger la "autonomía" de ciertas instituciones (por ejemplo, empresas públicas) que los profesionales o técnicos consideran como su materia y su territorio político. La nueva tecnología llega a ser un símbolo de autoridad del profesional.⁶ Una terminología especializada para esta tecnología ayuda a reforzar esta autoridad.

c) La transferencia de paquetes tecnológicos inapropiados y el control de decisiones concernientes a esas tecnologías (un control llevado a cabo por grupos técnicos o profesionales) dependen de la existencia de una estructura política nacional favorable a ese enfoque de selección de tecnologías. Entre los factores estructurales que favorecen el Ciclo de Modernización están los siguientes:

- i) Que exista una tradición de asignar la toma de decisiones en cuanto a políticas específicas, a grupos profesionales. La existencia de sistemas de carrera profesional y de sistemas cerrados de información, con canales de acceso especiales brindados por los grupos elitistas a los profesionales, son indicadores de tal tradición. Otro indicador es el fortalecimiento de las empresas estatales, las cuales tratan de imitar los patrones organizativos de las corporaciones transnacionales y de monopolizar un subsector económico del país. Tales empresas, como se dijo anteriormente, a menudo son dominadas por grupos profesionales.
- ii) La distribución de los beneficios económicos a los grupos de presión más poderosos, por medio de políticas incrementalistas o de hacer una secuencia de favores a distintos grupos; por ejemplo, mediante políticas crediticias cíclicas, las cuales provocan variaciones regulares en las tasas de inflación.
- iii) Un hábil aparato gubernamental centralizado, capaz de absorber o reprimir las presiones creadas por nuevos grupos de presión mediante gastos gubernamentales que satisfagan las necesidades inmediatas de estos grupos.

d) Hay algunas políticas económicas que tienden a reforzar la adquisición de paquetes tecnológicos, a no ser que se apliquen medidas correctivas. Dentro de estas políticas se encuentra la sustitución de importaciones.

e) El Ciclo de Modernización es reforzado por las siguientes condiciones:

- i) Condiciones de financiamiento de proyectos de desarrollo que requieren del uso de tecnología del país prestamista. Las mismas condiciones se

aplican en forma más sutil cuando las especificaciones de la tecnología, por ser comprada con el financiamiento de organismos internacionales, son tales, que el país receptor es obligado a recurrir a ciertos proveedores.

- ii) Las inversiones extranjeras directas conducen a una consonancia mayor, por medio de las subsidiarias, con condiciones restrictivas, sobreprecio, cláusulas, etc.⁷
- iii) El desarrollo inadecuado de la investigación y desarrollo científico y tecnológico locales (R & D), refuerza la dependencia de paquetes venidos del extranjero.
- iv) Las empresas públicas, creadas para producir bienes de exportación en combinación con las compañías transnacionales y para monopolizar el mercado local, tenderán a adoptar las especificaciones tecnológicas y los controles de calidad de las corporaciones transnacionales.⁸
- v) Factores económicos y tecnológicos conducentes a obtener una proporción mayor de “tecnología comercial” (conocimiento de propiedad) en el paquete tecnológico.

f) Un agente clave en el mantenimiento del Ciclo de Modernización es el experto internacional, ayudado por los sistemas de documentación tecnológica de las organizaciones internacionales y las corporaciones transnacionales. En algunas ocasiones el experto internacional participa activamente en la definición del paquete tecnológico, por tanto las corporaciones transnacionales estrictamente tratan de legitimizar el paquete incorporando esta ayuda. De otra manera, el experto aplica los parámetros mencionados anteriormente en la selección de tecnologías, las cuales forman parte de su “destreza”. El experto es apoyado por las bases internacionales de datos, pues éstas son mucho más eficientes para la recuperación de la información que aparece en los paquetes predominantes, que para permitir al usuario de la información conocer y experimentar con los paradigmas o conceptos dominantes. Los expertos internacionales y los profesionales nacionales se ayudan mutuamente, brindando refuerzo técnico y apoyo político y formando “comunidades transnacionales” formales e informales.

2.5 La “Onda Larga” de Kondratieff, el Ciclo de Modernización y las Características de Defensa de los Paquetes Tecnológicos

“Un complemento del modelo tecnológico es la “onda larga” de Kondratieff, iniciada por una innovación importante, la cual conduce a una serie de actividades innovadoras especializadas; sigue luego un período de intensa competencia y de énfasis de innovación en el “proceso” y no en el producto.⁹ Naturalmente, el impulso inicial del Ciclo de Modernización

como respuesta a una innovación importante, está relacionada con la disponibilidad de factores y señales de mercado, y con restricciones gubernamentales, especialmente en las economías más industrializadas.

Una vez que la "onda larga" se pone en movimiento y el desarrollo e investigación tecnológica son de menor riesgo, el Ciclo presiona el mercado al máximo, sobre todo en los países en desarrollo. Se organizan presiones políticas y actividades de mercadeo para impulsar la aplicación y difusión de las innovaciones sobre el "proceso".

Contrario a los argumentos de que el presente sistema competitivo favorece el progreso científico y tecnológico, el Ciclo de Modernización establece que la flexibilidad en el diseño y en la aplicación de tecnologías es sumamente restringida. Los problemas son definidos en términos de las variables más fácilmente controladas, y además se da una fuerte tendencia a descartar opciones, incluyendo aquéllas que podrían ser importantes para anticipar, reconocer y resolver problemas ambientales. La rigidez y restricciones poco naturales caracterizan la defensa de los paquetes tecnológicos, y por lo tanto, de los objetivos organizacionales, de los paradigmas científicos, de las calificaciones profesionales, de los acuerdos políticos y de otros "sistemas" que son promovidos implícitamente por tales paquetes. Aún las nuevas tecnologías que buscan solución a los problemas actuales del medio ambiente son diseñadas y puestas en práctica siguiendo el mismo patrón.

A largo plazo, el desafortunado resultado de todo esto es la tendencia hacia el divorcio entre las instituciones locales -particularmente empresas públicas- y las demandas políticas y socioeconómicas a las cuales las instituciones deberían responder. Por ejemplo, la puesta en práctica temprana de modernos sistemas de control administrativo en los sistemas ferrocarrileros estatales de México y Sur América crearon cierta rigidez que obstaculizó la modificación de funciones y aplicaciones para satisfacer las cambiantes necesidades de transporte en el país. Al mismo tiempo, estos sistemas ayudaron a crear un clima de guerra entre los ingenieros y los trabajadores, quienes no poseían las condiciones laborales que les permitieran lograr los objetivos de ejecución de los sistemas de control.¹⁰

La habilidad para adaptarse a las condiciones cambiantes es aún más necesaria para la pertenencia o subsistencia organizacionales. Los rápidos cambios de los precios y la oferta internacionales de los mayores factores de producción, tales como energía, capital y tierra, presentan retos a los países en vías de desarrollo. Si las instituciones son rígidas acerca del rendimiento, los parámetros de ejecución, los sistemas de costos, las prerrogativas profesionales y otros factores que son importantes para la selección de tecnologías, entonces las instituciones estarán mal preparadas para ayudar al país a responder a estos cambios.

3. Las Estrategias Nacionales de Políticas Tecnológicas

Los países latinoamericanos han formulado varias estrategias y políticas para enfrentar al menos algunas de las discrepancias entre el Ciclo de Modernización y las condiciones del desarrollo tecnológico. La empresa pública no ha sido debidamente considerada en esas estrategias, y esta falta de participación es una de las principales razones de la debilidad de las políticas.

Cuando los resultados son medidos en términos de las condiciones previamente establecidas -las cuales se lograrán con el desarrollo tecnológico- una razón más general para la falla aparente de las estrategias, es que hay conflictos directos entre cada una de ellas y una o más de las condiciones. A continuación se intentará demostrar estas debilidades inherentes, en un breve resumen de las estrategias predominantes en la política tecnológica de América Latina, durante la última década.

3.1 Cooperación Estatal con Capitales Locales o Transnacionales

En forma implícita o explícita se han llevado a cabo arreglos entre las corporaciones transnacionales y las agencias gubernamentales de los países que intentan crear una capacidad nacional para separar los componentes de los paquetes tecnológicos y crear variaciones a partir de estos componentes (condición iv, inciso e, acápite 2.4) Estos arreglos incluyen acciones y políticas gubernamentales para brindar al inversionista transnacional garantías o privilegios en cuanto a impuestos, créditos, derechos de importación, organización y protección de la mano de obra, incentivos concernientes a la ubicación industrial, servicios de transporte, fuentes de energía e infraestructura. La empresa transnacional debe dedicar una parte de sus ganancias al desarrollo de investigaciones locales. Algunas veces el arreglo logra "concesiones" adicionales por parte de la transnacional, en asuntos como protección del medio ambiente, promoción de inversiones complementarias, enlaces económicos y materiales para reforzar el capital privado local, uso de materiales locales para la producción y adiestramiento y empleo de mano de obra local. Sin embargo los intereses principales del país que adopta este tipo de "desarrollo dependiente" son: a) asegurarse un aumento estable de la producción cuando el país haya pasado la fase de sustitución de importaciones, (es decir, cuando la política económica de sustitución de importaciones haya creado más problemas de los que resuelve; b) asegurarse el acceso a la más moderna tecnología, y promover la capacidad local en investigación y desarrollo, lo cual permite al país ofrecer productos que compitan en el mercado mundial; c) tratar de lograr una mayor parte del valor agregado del trabajo científico y tecnológico y otras ventajas del Ciclo de Modernización, en lugar de pelear contra él inútilmente; y, d) reducir la diferencia de ventajas que, en cuanto al acceso a la tecnología y a otros factores de producción, tienen los afiliados a las transnacionales, en comparación con las empresas estatales o con las empresas privadas locales.

Se crea una división en el territorio de las inversiones, existiendo un vínculo racional entre las inversiones de la transnacional y las del gobierno a través de las empresas públicas. Las empresas transnacionales se concentran en aquellas ramas de la economía donde el elemento mecánico es el principal, donde hay menos inversiones fijas, donde la tecnología es más inestable, donde la mayor parte de los materiales de producción son importados, donde la intensidad de capital es mayor, y donde la innovación tecnológica enfatiza más el producto que el proceso. Las empresas públicas se concentran en la industria y en otras ramas de la economía que no tienen estas características, y particularmente en inversiones de infraestructura con poca ganancia, lo cual redundaría en considerables beneficios para la empresa transnacional. Estas inversiones en "infraestructura" pueden ser un tanto sutiles, como el adiestramiento sistemático de ejecutivos que luego se pasan al sector privado y especialmente a las afiliadas a transnacionales.¹¹

Esta estrategia conscientemente compromete a la empresa pública con el "desarrollo dependiente"; además no ha probado ser capaz de generar los beneficios esperados, a no ser por una fuerte empresa pública desarrollada en algunos campos. Lo peor de todo es que las condiciones especiales de la empresa pública y el interés de la transnacional se combinan para minar la eficacia de las intenciones del gobierno. Esto ha sido común en las alianzas entre las empresas de marina mercante nacionales y los consorcios de transporte transnacionales, donde estos últimos ofrecen financiar una flota marítima nacional, asegurándole el transporte de cierta proporción del tráfico marítimo. La empresa nacional acepta el control ejercido por el consorcio, sobre todo el paquete tecnológico ("transporte multimodal"), con reglas que pueden ser un tanto perjudiciales para los intereses nacionales.¹²

Más frecuentemente, nos encontramos con que el "desarrollo dependiente" no crea necesariamente ninguna de las cinco condiciones del desarrollo tecnológico. Este enfoque prestigia más, el "saber cómo" extranjero, que la innovación local; favorece la producción para un sector privilegiado de la población; eventualmente produce una balanza de capital desfavorable debido al pago de derechos, beneficios y dividendos; el desarrollo e investigación locales se concentran en problemas tecnológicos marginales, mientras que los aspectos más importantes no son delegados a las filiales de las corporaciones transnacionales; los mejores técnicos nacionales son incorporados a los centros de operación de las transnacionales en lugar de contribuir con el desarrollo tecnológico nacional.¹³

El grado en el que esta estrategia promueva el desarrollo tecnológico depende de las habilidades administrativas que existen en la empresa pública. Estas empresas a menudo logran monopolizar su rama de actividades, lo que asegura que la transnacional que tenga intereses en ellas apoye su buen funcionamiento. Tienen acceso al "saber cómo" pues gozan de cierta legitimidad

entre las corporaciones transnacionales, y son la contraparte de los privilegios disfrutados por las transnacionales en América Latina. Además, ellas se convierten en importantes compradoras de tecnología importada debido a que están ansiosas y son capaces de aplicar la más moderna de las tecnologías. El resultado es un enclave de modernización altamente protegida, con un fuerte apoyo estatal y transnacional para lograr esta separación de las condiciones económico-sociales del resto del país, que de otra manera significaría que la tecnología moderna resultaría inapropiada.

3.2 Infraestructura Científica y Tecnológica

Consiste en un intento por institucionalizar una fuerte posición negociadora con respecto a la transferencia de tecnología, una fuerte demanda económica y apoyo político para la investigación y desarrollo locales, la creación de una "masa crítica" de actividad local científica y tecnológica y el desarrollo de una mayor capacidad de absorción de las nuevas tecnologías. Este modelo enfatiza la capacidad tecnológica nacional y la racionalización de transferencias (condiciones i y iv, inciso e, acápite 2.4).¹⁴

Las estrategias de desarrollo científico y tecnológico han sido adoptadas, con ciertas variaciones entre los países latinoamericanos, para promover y desarrollar, especialmente bajo el control estatal, una serie de apoyos tecnológicos y elementos reguladores considerados necesarios para tomar las decisiones tecnológicas apropiadas. En la Tabla 1 se muestran estos apoyos, los elementos reguladores y las decisiones afectadas. Las decisiones por ser afectadas son aquellas de empresas públicas, mixtas y privadas, ministerios, consejos nacionales en ciencia y tecnología y planeamiento nacional y sectorial. El apoyo y los elementos reguladores se aplican a una gran variedad de instituciones y servicios.

En algunos países los intentos por organizar los elementos de apoyo empezaron a fines del siglo XIX, particularmente los relacionados con la minería, ferrocarriles, y otros trabajos de ingeniería. Durante toda la primera parte del siglo XX, hubo esfuerzos esporádicos para institucionalizar los elementos de apoyo, especialmente los relacionados con la industria. Estos esfuerzos fueron provocados por el profesionalismo en la región, por la industrialización "involuntaria" provocada por la depresión y la guerra y, posteriormente, por la industrialización, debido al proteccionismo deliberado y al deterioro de la balanza de pagos. Solamente en raras ocasiones estos esfuerzos estuvieron estrechamente ligados a un plan o programa para el desarrollo de la industria o de otro sector. Durante las décadas de 1960 y 1970 se tuvo conciencia de que los elementos de apoyo no estaban impactando la selección e implementación tecnológica; se dió además una serie de medidas para centralizar o coordinar las actividades gubernamentales relacionadas con la investigación tecnológica, la transferencia y la asistencia técnica. Las

TABLA 1

DECISIONES E INFRAESTRUCTURA TECNOLOGICAS

Elementos de Apoyo Tecnológico	Decisiones Básicas
A. Conceptualización de los factores que conducen al desarrollo o dependencia tecnológicos.	1. Planes nacionales de desarrollo, incluidos los sectoriales.
B. Estudio de casos de desarrollo tecnológico.	2. Directrices y orientaciones normativas en forma de planes, políticas y controles tecnológicos.
C. Investigación pura y aplicada.	3. Decisiones sobre programación y administración de la producción y de los servicios:
D. Educación y formación de profesionales, científicos y técnicos.	a) Inversiones.
E. Servicios de consultoría.	b) Selección y adaptación de tecnologías.
F. Asociaciones profesionales.	c) Necesidades de asistencia técnica.
G. Asistencia técnica.	d) Condiciones aceptadas en lo que toca a la adquisición de nuevas tecnologías y a la asistencia técnica.
H. Criterios para el desarrollo de la infraestructura y de los sistemas de información tecnológicas.	e) Perfeccionamiento de la organización y de sistemas de información.
I. Difusión de información.	f) Niveles de producción y servicios.
J. Normas técnicas y controles de calidad.	
K. Patentes y propiedad industrial.	
L. Financiamiento del desarrollo tecnológico.	
M. Criterio para evaluar las tecnologías propuestas para la transferencia.	
N. Controles para el medio ambiente.	

restricciones a la transferencia aumentaron en importancia, como complemento a los elementos de apoyo. Existe una amplia documentación con relación a los escasos resultados obtenidos de estos esfuerzos.¹⁵

Las explicaciones más populares para explicar el fracaso de esta estrategia son la falta de apoyo político (porque los políticos aparentemente no entienden su importancia), las contradicciones entre las políticas explícitas para fomentar la ciencia y tecnología locales y otras políticas (“implícitas”) que favorecen la transferencia indiscriminada de tecnología, insuficiente atención para colocar la ciencia y la tecnología locales al servicio de las inversiones públicas y privadas, y por último la incapacidad de los países, aun aquellos grandes y bien organizados, para regular o controlar las operaciones de las grandes empresas transnacionales. Se han considerado muchas propuestas para tratar de superar estos problemas.¹⁶

Otros problemas relacionados con esta estrategia han sido vistos de manera superficial. Estos incluyen los hechos de que las infraestructuras científica y tecnológica no han quebrado con los paradigmas profesionales y científicos internacionales (y sus sistemas de *status*), los cuales restringen la búsqueda de una senda científica y tecnológica; que la información usada en la evaluación de tecnología, generalmente vienen de fuentes que no corresponden con las condiciones y necesidades reales del país en desarrollo; que mucho se dice pero que relativamente poco se ha hecho para producir tecnologías apropiadas para las necesidades y condiciones básicas de la región; que las infraestructuras son altamente elitistas y difunden la falsa suposición de que la creatividad es del dominio exclusivo de un grupo de individuos; y por último, que los elementos reguladores y de servicio en la infraestructura no alteran sus funciones con facilidad para favorecer la expansión del sistema, o el interés por presiones ambientales inmediatas. No debería sorprendernos el encontrar un estrecho enfoque tecnocrático para un cambio tecnológico, al cual le falta apoyo político dentro del país y defensa de los intereses nacionales fuera de él.

Curiosamente, mientras la empresa pública fue un participante importante dentro de la estrategia durante la primera parte del siglo XX, ésta tuvo poco impacto (con algunas importantes excepciones) en la toma de decisiones y en la selección o desarrollo de tecnologías para la empresa pública, durante el surgimiento del interés por la infraestructura científica y tecnológica nacional en las décadas de 1960 y 1970. La empresa pública, al igual que el capital local, han respondido a los fuertes cambios en los precios relativos de los factores de producción, asimilando paquetes tecnológicos modernos o variaciones de éstos, adaptados a diferentes niveles de producción. La investigación local basada en programas nacionales de ciencia y tecnología han respondido a estas condiciones económicas reales sólo ocasionalmente, por tanto tales investigaciones no han sido consideradas pertinentes para la toma de decisiones económicas en el mundo actual.¹⁷

3.3 Instrumentos de Política Tecnológica

Una derivación de la estrategia anterior es el gran esfuerzo realizado en algunos países latinoamericanos para legislar sobre una gran cantidad de restricciones y regular una gran cantidad de condiciones relacionadas con la transferencia de tecnología; y al mismo tiempo, crear incentivos para el desarrollo y aplicación de las tecnologías apropiadas en las empresas locales, especialmente en favor del desarrollo industrial. Se da considerable énfasis a las políticas tecnológicas implícitas, que son aquellas políticas económicas y financieras que afectan indirectamente la toma de decisiones en la selección tecnológica. Para ilustrar este esfuerzo hemos considerado conveniente transcribir, en un anexo, la "lista selectiva e ilustrativa de los instrumentos de política estudiados por los equipos locales" del Proyecto STPI del IDRC de Canadá.¹⁸

La Tabla 2 es un listado de los principales instrumentos políticos para el control de la transferencia de tecnología utilizados en los países latinoamericanos. Estos instrumentos son utilizados durante la etapa de selección de tecnología, durante la negociación de las condiciones del contrato entre el vendedor y el comprador, y antes de la implementación real del mismo.¹⁹

Quizá, la deficiencia más seria sea la de concentrarse en esta última etapa, cuando los términos en los cuales la transferencia se realizará ya han sido "cerrados".

La mayoría de las justificaciones para esta estrategia han incluido el interés por disminuir los riesgos de inversión en la industria y la agricultura, mediante condiciones más estables de transferencia tecnológica, y la eliminación de imposiciones onerosas de los abastecedores de tecnología. Pero, a pesar de la propaganda hecha por los promotores de esta estrategia acerca de la importancia de utilizar el poder adquisitivo del Estado como presión para reforzar la posición nacional en la negociación de la transferencia, los instrumentos se han aplicado con mucho mayor eficacia (especialmente en los países del Grupo Andino) en las empresas pertenecientes al capital privado y no en las estatales. A la empresa pública se le ha dado más libertad para continuar sin problemas en el Ciclo de Modernización, algunas veces con el argumento de que el interés público dicta excepciones a los instrumentos. Hay casos en los que los profesionales que trabajan en una empresa recientemente estabilizada (empresa transferida del sector privado al público), piden que se les exonere de las restricciones de importación de tecnología, o de la evaluación de contratos, basándose en que los intereses públicos requieren de la modernización basada en las transferencias "llave en mano".

Aún en los sectores privados, los instrumentos han tenido mucho menos impacto del esperado. Una razón es la gran habilidad de las transnacionales

TABLA 2

PRINCIPALES POLITICAS DE CONTROL

Principales Políticas ¹	Países ²
1. Control sobre el objeto de la contratación	
1.1 Barreras a la importación de tecnologías obtenibles localmente.	Argentina, Brasil, México, Colombia.
1.2 Desagregación.	Argentina, Brasil, Pacto Andino (Decisiones 24 y 84).
1.3 Delimitación de las prestaciones tecnológicas.	Argentina, Brasil, Venezuela.
1.4 Prohibición de capitalizar tecnología.	Argentina, Pacto Andino (excepto Chile).
1.5 Trato diferencial de licencias de marcas. a) Vinculación a exportaciones. b) Gravámenes.	Argentina, Colombia, México, Pacto Andino.
2. Control de costos	
2.1 Tasas máximas de regalías.	Argentina.
2.2 Definición de base de cálculo de regalías.	Argentina, Brasil.
2.3 Prohibición de cargar los impuestos al licenciatarario.	Argentina, Colombia, Venezuela.
2.4 Control sobre pagos por patentes, marcas, etc., no utilizadas.	Argentina, Pacto Andino.
2.5 Prohibición de cláusulas que causan indeterminación del precio total.	Argentina.

1 El cuadro sólo releva las principales definiciones de los textos legales vigentes; no menciona las prácticas administrativas que implican o pueden implicar políticas equiparables a las indicadas.

2 Se indican las reglamentaciones nacionales en caso de añadir normas no incluidas expresamente en las regulaciones regionales.

Principales Políticas		Países
2.6	Control sobre precios de equipos, insumos, etc., relacionados con el contrato.	Argentina.
2.7	Prohibición pagos filial-matriz.	Argentina, Pacto Andino.
2.8	Prohibición regalías mínimas.	Colombia.
3.	Duración	
3.1	Limitación del plazo de duración.	Argentina, Venezuela, México, Brasil.
4.	Control de prácticas restrictivas que afectan	
4.1	La producción.	
a)	Limitación del volumen.	Argentina, Pacto Andino, México, Brasil.
b)	Obligación de adquirir determinados equipos, insumos, etc.	Argentina, Pacto Andino, México, Brasil.
c)	Prohibir uso de bienes distintos a los designados.	Argentina.
d)	Imposición de control de calidad como modo de sometimiento.	Venezuela.
4.2	La comercialización.	
a)	Fijación de precios.	Argentina, Pacto Andino, México, Brasil.
b)	Aprobación de propaganda.	Argentina, Brasil.
c)	Uso obligatoria de marcas.	Brasil.
d)	Obligación de vender la producción al licenciante	Pacto Andino, México, Brasil.
e)	Limitaciones de exportaciones o distribución de mercados.	Argentina, Brasil, Pacto Andino, México.
f)	Obligación de designar agente de ventas al licenciante.	Venezuela, México.
4.3	La administración de licenciatario.	
a)	Intervención en la administración.	México.
b)	La autonomía y desarrollo tecnológico del receptor.	
c)	Límites actividades de investigación y desarrollo.	Argentina, Brasil, México.

Principales Políticas	Países
d) Obligación de contratar personal designado por licenciente.	Argentina, México, Brasil.
e) Obligación de ceder mejoras etc., al licenciente.	Argentina, Pacto Andino, Brasil, México.
f) Prohibición de utilizar tecnologías alternativas o complementarias.	Argentina, Pacto Andino, México.
5. Control sobre efectos post-expiración del acto	
5.1 Prohibición de usar la tecnología al término del contrato o de un plazo razonable.	Argentina, Brasil, Venezuela.
5.2 Prohibición de usar marcas similares a las del licenciente.	Venezuela.
6. Control sobre otros aspectos jurídico-legales	
6.1 Prohibición de contestar la validez de derechos industriales.	Brasil.
6.2 Exención de responsabilidad frente al licenciatario o a terceros.	Argentina, Brasil.
6.3 Prórroga de jurisdicción.	Argentina, Pacto Andino, México.
6.4 Legislación aplicable.	Argentina, México.
6.5 Idioma.	Argentina.

para modificar las reglas del juego con respecto a la transferencia, y así evitar las nuevas restricciones y sanciones legales. Otra razón es que las empresas adoptan un procedimiento mediante el cual ellas toman sus decisiones tecnológicas, y luego estudian la forma de evitar las sanciones o restricciones que puedan afectar la puesta en marcha de tales decisiones.

3.4 Tecnología Apropriada y Propia

Esta estrategia enfatiza la importancia de los factores ecológicos que afectan la aplicación de una tecnología en un lugar que resultó apropiada en otro; la necesidad de reforzar y detectar las posibilidades locales para definir problemas y experimentar soluciones sin grandes riesgos para la comunidad, y satisfacer las necesidades básicas de supervivencia para la población (condiciones ii y iii, inciso e, acápite 2.4).²⁰

Esto requiere, primero, un cambio completo en la filosofía y sistemas educativos, de manera que la experiencia cultural y la creatividad individual sean prestigiadas más que los conceptos universales; segundo, la participación de todos los segmentos de la comunidad en la definición de los problemas tecnológicos y en la selección de soluciones; y, tercero, reconocer que cualquier comunidad puede, legítimamente, desafiar las hipótesis o paradigmas más conocidos universalmente, citando su propia experiencia o insistiendo en que se tomen en cuenta factores socio-económicos adicionales en la reformulación de tales paradigmas. Hay que reconocer que un enfoque de la ciencia y la tecnología, y de los problemas ambientales, que enfatice la creatividad individual y comunal y que satisfaga las necesidades básicas de los grupos marginales, no puede acomodarse al Ciclo de Modernización.

Ha habido una popularización desafortunada y prematura de las ideas de tecnología apropiada y propia, de manera que, en lugar de desarrollar un modelo viable afín a estos objetivos, existe el peligro de que estos temas sean mal interpretados. Aún las organizaciones financieras internacionales y las asociaciones profesionales que proclaman su interés por tecnologías apropiadas, continúan manteniendo prerrogativas profesionales para defender paradigmas ultra especializados, y para basar las decisiones de inversión en la utilidad tecnológica y en la eficiencia económica y no en una tecnología más amplia. La tecnología apropiada es relegada entonces, a un papel inferior, en relación con la tecnología moderna.

Bajo tales condiciones, esta estrategia es acosada por varias limitaciones. Aunque no aboga por un desligamiento total de las culturas que apliquen

otros modelos, pocos gobiernos están dispuestos a patrocinar la dosis necesaria de desligamiento temporal. Aquellos gobiernos que lo han hecho, tales como Cuba y Tanzania, fueron capaces de crear una tecnología "hecha en casa" muy interesante, con muchas ventajas de sus culturas y economías; pero los nuevos tecnócratas graduados en esos países podrían estar menos inclinados a un modelo de tecnología propia y apropiada, y sí más inclinados hacia otros modelos, pues sienten la necesidad de otros aspectos tecnológicos para lograr una economía de empleo completo.²¹ Además, mientras que la tecnología propia pareciera evitar el peligro encontrado en otros modelos de burocratización y rigidez, la comunidad que la aprovecha no está inmune a las políticas exclusivas y a la fijación en una forma particular de hacer las cosas, una vez que la euforia de la creatividad desatada empieza a desvanecerse.

Como resultado de las evaluaciones de los proyectos de tecnología apropiada, hay nuevas hipótesis en relación con las condiciones necesarias para el éxito de tales proyectos. Primero, un apoyo burocrático sofisticado, algunas veces es un complemento necesario para los esquemas de tecnología propia, dada la necesidad de reforzar tales proyectos con insumos de confianza en uno mismo, entradas materiales y políticas, y exoneraciones de otras autoridades burocráticas que favorecen el ciclo de modernización.²² Segundo, los programas educativos y de adiestramiento deben ser adaptados en cuanto a contenido y estilo, a las teorías de aprendizaje que la confianza en uno mismo implica. Tercero, debe existir un esfuerzo conjunto de los intereses locales y nacionales para atender los mecanismos naturales de defensa ecológica de las comunidades al tratar con el riesgo y la pobreza, y asegurarse de que estos mecanismos no sean debilitados a menos que el riesgo sea absorbido. Cuarto, el liderazgo local de los proyectos de tecnología propia tienen que ser cuidadosamente seleccionados, pues éste a menudo se convierte en un factor poco estable dentro del esquema. Quinto, es un error creer que el tiempo de la gente que "no tiene nada mejor que hacer" es un artículo regalado y por tanto no representa ningún costo; la tecnología que descansa en contribuciones voluntarias requiere muchos incentivos compensatorios para los participantes potenciales.

La empresa pública en América Latina muy pocas veces considera las ventajas, no sólo para el país sino para el desarrollo tecnológico e institucional, de una estrategia tecnológica apropiada. En la mayoría de las ramas de la actividad económica en los países subdesarrollados existen diferentes niveles de actividad productiva, y aplicaciones un tanto homogéneas de cierta tecnología en cada nivel. La empresa pública en el Ciclo de Modernización busca la tecnología más avanzada para llegar al nivel más alto de actividad productiva, y, en forma contraria al pensamiento popular, la tecnología de

los niveles más altos no significa automáticamente menos empleo que en los niveles inferiores.²³ En cambio los efectos más serios de una tecnología no “apropiada” son las tendencias de la empresa pública a disociar su capacidad productiva y de servicio de los requisitos cambiantes de desarrollo del país, y a imponer a los trabajadores normas de ejecución que suponen condiciones inexistentes en la realidad. La aplicación de una tecnología inapropiada conduce a una falta de relevancia cada vez mayor para la sociedad, del producto y de los medios de producción de la empresa; la existencia continua de la empresa depende menos del apoyo político que de la autonomía financiera y el prestigio del grupo profesional que la controla.

Hay casos que muestran un fuerte desarrollo de un enfoque pedagógico hacia la tecnología en las empresas públicas de Latinoamérica, creando importantes variaciones en las soluciones tecnológicas. Sin embargo, estas iniciativas no son sustentadas a raíz de cambios en la administración, y las inyecciones a gran escala de asistencia técnica internacional a menudo dan término a este desarrollo.²⁴

3.5. Confianza en la Cooperación Técnica

Partiendo de la premisa que la transferencia de tecnología que se hace involucra materiales, diseños y destrezas, y que los diseños y destrezas se transfieren en forma de información y/o instrucción, la cooperación técnica no es más que el vínculo o medio de transferencia de información y/o instrucción. En la práctica, la cooperación técnica enfatiza mucho más el desarrollo de diseños que el de habilidades para lograr un proceso propio de definición y solución de problemas. Sin embargo, la definición del problema frecuentemente corresponde con el diseño de soluciones favoritas del experto extranjero. De ahí que sea una excepción que el experto ayude a crear la capacidad para inferir las especificaciones tecnológicas apropiadas y la de negociación, de manera que la solución sea la mejor de todas las que existen para las especificaciones en cuestión. Más excepcional es la cooperación técnica que establece tácticas de cumplimiento de un tiempo límite (sin posibilidades de renovación) durante el cual va a estar vigente. Así, mientras que la cooperación técnica debería dedicarse a promover el desarrollo tecnológico, (las cinco condiciones mencionadas anteriormente), más bien se dedica a reforzar nuevas formas de dependencia coincidentes con el Ciclo de Modernización.

La empresa pública latinoamericana a menudo hace uso de la cooperación técnica en esta forma contraproduktiva. Son muy pocas las veces que la empresa se prepara adecuadamente para lograr términos de cooperación que le aseguren la creación de condiciones internas de desarrollo tecnológico.

Tampoco las personas encargadas de la cooperación técnica en los países latinos, están capacitadas para insistir en tales términos. Si los proyectos de cooperación técnica fuesen evaluados en dichos términos, es muy posible que pocos de ellos lograrían ser aprobados.

4. La Estrategia de Desarrollo Tecnológico e Institucional en la Empresa Pública

Las políticas tecnológicas nacionales no están teniendo éxito en la promoción del desarrollo tecnológico de la empresa pública en América Latina. En parte esto se debe a la falta de cooperación por parte de la empresa pública. De cualquier manera, la contribución más importante al desarrollo tecnológico, a nivel nacional y a nivel de empresa, empieza dentro de la empresa misma. Esto es mucho más decisivo cuando se tiene que decidir la evaluación, selección y adaptación de tecnologías y las posibilidades de una mejor explotación de las capacidades innovadoras internas.

El corazón del asunto es la actitud adoptada por los profesionales y administradores que trabajan en la empresa. Hay también algunos problemas logísticos básicos, tales como la distribución de tiempo y energía entre detalles y en las decisiones estratégicas, y la absorción de problemas externos opuesta al tiempo dedicado al desarrollo tecnológico e institucional dentro de la empresa.

El profesionalismo es un componente básico del Ciclo de Modernización, y la empresa pública es la consecuencia lógica de la demanda de prerrogativas profesionales, de autonomía en la toma de decisiones, del mito de la posición antipolítica, planeamiento a largo plazo, salarios competitivos y modelos tecnocráticos para identificar y resolver problemas. A largo plazo, esta misma autonomía y énfasis en sistemas altamente controlados creará tensiones y problemas importantes en las funciones de la empresa pública, y en el intercambio de información con la realidad que se supone la empresa debe conocer y servir. Es oportuno indicar que con estos comentarios críticos no se pretende abogar por el abandono del concepto de empresa pública. Sin embargo, es importante hacer un esfuerzo consciente para compensar los graves defectos de esta fórmula, incluyendo aquéllos que debilitan la posición de negociación de la empresa con respecto del componente mismo que justifica su existencia: el paquete tecnológico que define sus funciones y trabajos.

La negociación de las transferencias de tecnología empieza antes de que se considere una solución particular para un problema determinado. La posición de la empresa pública en la negociación es determinada por su enfoque de identificación de problemas, el planteamiento de soluciones alternativas y el diseño de especificaciones adecuadas.

A continuación aparecen tres condiciones que necesitan ser creadas por la empresa pública latinoamericana para desarrollar y participar con una fuerte posición negociadora en la transferencia de una tecnología más apropiada.

4.1 La Constante Redefinición de Funciones

Debe existir un cuestionamiento constante de las funciones básicas de una empresa en relación con el desarrollo del país y con los desafíos de las tendencias tecnológicas y económicas a nivel internacional. La mayoría de los administradores definen las funciones de su empresa en términos de un modelo estándar de valor universal, aunque existen diferencias sustanciales de un país a otro con respecto del funcionamiento de ferrocarriles, los institutos nacionales de seguros, la seguridad social, la exportación de café, etc. Las responsabilidades varían considerablemente, debido en parte a la cantidad de autonomía que la empresa tiene para rechazar funciones que considere inconvenientes o poco rentables, y en parte debido a las diferentes respuestas a nuevas demandas de intervención estatal en las actividades productivas y de servicio. La empresa pública que permita que la definición de sus funciones se inmovilice está respondiendo a una estrecha visión importada de lo que debería hacer y corre el peligro de perder importancia económica y apoyo político.

Un problema es encontrar nuevos modelos normativos para la definición de estas funciones. Los "centros regionales de excelencia" en Latinoamérica, en las diferentes ramas de la economía, a menudo refuerzan, junto con las organizaciones internacionales, la aplicación de los modelos y paradigmas dominantes. Esos centros pueden conducir, sin embargo, a crear una nueva conciencia y capacidades.

Hay unos pocos modelos que consideran el problema en varios niveles: la contribución potencial del sector destinada al desarrollo del país, la justificación e importancia de las intervenciones del Estado en puntos claves en la ejecución de programas del sector, criterios de rendimiento para una empresa pública en términos de desarrollo, la asignación racional de funciones y del trabajo en la empresa, y la aplicación y limitaciones del conocimiento y del tiempo de los administradores. Un modelo normativo del funcionamiento de una empresa pública que deje de lado alguno de estos niveles es inadecuado y es igualmente posible que la selección sea inadecuada.

La Tabla 3 es una lista de preguntas a cuatro niveles, destinadas a ayudar a los administradores de una empresa pública latinoamericana (el sistema nacional de ferrocarriles) a redefinir las funciones de la institución. Como resultado de este cuestionamiento, fue notado que los criterios de establecimiento de las inversiones y de las tarifas necesitan ser revisados. Lo que

TABLA 3

EJERCICIO - DELIMITACION DE OBJETIVOS

OBJETIVOS

MODELO

INDICADORES

<p>1. Cuál es el objetivo primordial de transportes para la sociedad o país?</p>	<p>Cuál obstáculo es más importante para dificultar el cumplimiento de este objetivo?</p>	<p>Cómo se puede determinar el grado de cumplimiento de este objetivo?</p>
<p>2. Qué importancia tiene para el país que las empresas de transporte de su comercio, tanto internacional como interno, sean nacionales en lugar de ser de otras naciones o transnacionales?</p>	<p>Cuál factor sería más importante para aumentar la incidencia de empresas nacionales en los servicios de transporte y afines?</p>	<p>Cómo se puede medir el grado de participación nacional?</p>
<p>3. Cuáles tráficos son los más apropiados para el ferrocarril, en comparación con los otros modos de transporte?</p>	<p>Cuál es el mayor obstáculo a la asignación nacional de tráficos?</p>	<p>Cómo se puede comparar la participación de cada modo de transporte en el comercio internacional e interno?</p>
<p>4. De sus actividades personales como administrador, cuál es la más importante en el largo plazo?</p>	<p>Cuáles factores impiden que usted dedique mayor tiempo a la actividad más importante?</p>	<p>Indique la proporción de su tiempo de trabajo normalmente dedicada a cada una de tres a seis categorías de actividad o calificación (importante, regular, marginal, etc.)</p>

aparentó ser un debate racional con el gobierno central respecto a las transferencias financieras y de déficits, reflejó una inhabilidad de ambas partes para proyectar las implicaciones de las inversiones y de las estructuras de los precios para el desarrollo de los sectores sociales y productivos, dependientes del sistema de transporte. Esta inhabilidad proviene de una definición de funciones estática y reducida, la cual estaba siendo cuestionada en la práctica por las presiones políticas, las tendencias internacionales que tienen que ver con los precios y la disponibilidad de los factores de producción, los clientes potenciales y el gobierno central mismo.

4.2 La Evaluación Tecnológica como un Ejercicio Pedagógico

Una metodología de evaluación *assessment* tecnológica tiene los siguientes objetivos pedagógicos:

a) Facilitar la organización de la información para la toma de decisiones y para el planeamiento de las contingencias respecto a un problema u oportunidad particulares.

b) Establecer prioridades respecto a la investigación en cuanto a costos y en cuanto a la obtención y procesamiento de las estadísticas necesarias para las decisiones acerca de las inversiones.

c) Definir y explicitar los elementos normativos, políticos y subjetivos que necesariamente son introducidos en la evaluación de una tecnología.

d) Determinar el papel que la cooperación técnica debe asumir en relación con la evaluación tecnológica.

e) Calcular y proyectar los costos de oportunidad de cada solución tecnológica.

Durante la evaluación, el analista selecciona variables y decide en qué medida estas variables pueden ser manipuladas o no en la práctica (de esta manera se definen los límites del sistema que se está analizando), escoge o desarrolla fuentes de información, traduce las variables en indicadores, negocia la obtención de la información deseada, evalúa la información en términos de rangos de "valores legítimos" para cada una de las variables, trae la información para relacionarla con los coeficientes básicos (indispensable en cualquier evaluación económica de una tecnología) y otras variables que han sido seleccionadas, decide si cada variable representa un costo o beneficio (lo cual es discutible muchas veces), traduce los indicadores mecánicos en valores económicos, etc.²⁶ El punto es que éstas son decisiones altamente subjetivas, y que la idea de negociar una transferencia de tecnología es de poca consecuencia si los administradores de la empresa pública aceptan el trabajo de

los analistas sin cuestionar sus justificaciones en cuanto a sus decisiones. Esto es porque es muy común que los analistas se basen en gran parte en fuentes transnacionales de información y en autoridades transnacionales (o sea, lo que Sunkel y Fuenzalida llaman la comunidad transnacional) para sus decisiones.²⁷

Esta es una trampa en la medida en que la empresa asume que la evaluación tecnológica es un trabajo estrictamente técnico de aplicación del “método correcto” y no un proceso abierto de aprendizaje. En el último caso, es necesario experimentar ampliamente con los criterios de rendimiento de la tecnología, con la creatividad en la definición del “problema”, con la investigación acerca de los costos (como alternativa a los sistemas de contabilidad de costos unidimensionales, estáticos y costosos), con el método de “ingredientes” en cuanto a la fijación de precios (determinando el impacto de la aplicación de los principios alternativos de fijación de precios en la distribución de los beneficios de la tecnología), y con las proyecciones concernientes a requisitos tecnológicos futuros y a las condiciones que es posible se produzcan como resultado de la implementación de cada alternativa.

En resumen, una clave para una mejor posición negociadora respecto a la transferencia de la tecnología apropiada es la institucionalización de un sistema abierto y flexible para determinar lo que se necesita.

4.3 Información para el Planeamiento, Programación, Control y Seguimiento

El seguimiento y la predicción de la ejecución tecnológica y sus impactos son artes que constituyen un reto especial para el diseño de los sistemas. La planificación, programación y control de la tecnología son algo evasivo. Los problemas que se presentan en la práctica en Latinoamérica son numerosos y están fuera del alcance de este documento.²⁸

La clave es la información. La información debe provenir de una gran cantidad de fuentes y su confiabilidad debe ser estimada antes de tomar una decisión. Los sistemas de información de la administración pueden promover o debilitar la posición negociadora de la empresa pública respecto de las transferencias tecnológicas. Es bien sabido que para el desarrollo y competencia de la industria japonesa se dedica una gran cantidad de atención a este factor. Es sorprendente, por lo tanto, que las empresas públicas latinoamericanas que admiran esta experiencia parecen tomar muy pocos lineamientos de ella. Más bien, sus métodos para obtener información tecnológica actualizada son improvisados y ellas son equipadas pobremente para seguir sistemáticamente el impacto de las tecnologías en sus operaciones y resultados actuales. El caso de la recolección de información implica “administración por crisis”, y esto significa que las relaciones entre la empresa pública y el gobierno central vendrán a caracterizarse por “llamados en momentos esporádicos de crisis”.

La empresa pública no debe ser culpada excesivamente por esto. La región tiene muy pocos especialistas en información que puedan diseñar e implementar estrategias de información institucional en el sector público. Esto es considerablemente más complicado que la estrategia requerida en las empresas privadas, y los sistemas apropiados para las primeras no son apropiados para las últimas.²⁹ Mientras tanto, los programas universitarios en el campo de la información y los programas gubernamentales de entrenamiento continúan produciendo especialistas en computación, contabilidad, estadística, auditoría, archivo, documentación, bibliotecología y comunicación social, quienes son técnicos medios (y a menudo muy competentes) pero incapaces de diseñar flujos y cualidades de información que respondan a las necesidades de tomar decisiones. Hasta que esta situación sea remediada, tal vez bajo presión de las empresas públicas mismas, la empresa pública estará en severa desventaja al negociar con los abastecedores de tecnología quienes ya tienen armadas y funcionando sus propias estrategias de comunicación e información.

5. Conclusiones

La empresa pública es una criatura un tanto extraña, que no establece un puente entre las diferencias en los sectores públicos y privados, de manera que se incorporen las contradicciones de la relación entre ambos sectores. Un economista político desearía explicar la creación de este fenómeno en términos de la significación política o económica, o de las ventajas que pareciera representar para un grupo poderoso en cada sistema económico ya sea en el sistema socialista o capitalista.³⁰ Un sociólogo puede ver la empresa pública en el país subdesarrollado como un instrumento para la transferencia de la organización social de la modernización, racionalismo y dinámica de la sociedad capitalista hacia la periferia.³¹ Un cientista político puede centrar su interés en la empresa pública como el compromiso de solución a los conflictos de distribución de recursos escasos y de diferencias ideológicas sobre la naturaleza de las relaciones entre el Estado y la Sociedad.³² En este estudio la importancia ha sido dada al profesional y su posición un tanto contradictoria, como agente de cambio y como instrumento de la dependencia tecnológica. Esta figura es la más directamente interesada en la empresa pública. Sin embargo no pretende ser un sustituto de las otras explicaciones, sino que permite considerar mecanismos internos que pudieran ser iniciados por los profesionales mismos, para hacer de la empresa pública no sólo una circunstancia histórica sino también un instrumento de desarrollo.

Por supuesto, esto requiere que el profesional se percate de su papel y sus responsabilidades. Varias "cosas por hacer" han sido sugeridas aquí y todas necesitan la aceptación por parte del profesional de que la empresa pública no es su territorio particular. A largo plazo, los profesionales intentan

encontrar refugio político y prerrogativas económicas en la empresa pública, lo cual no favorece la utilidad de ésta para el país, ni su importancia política como instrumento de poder político para el profesional. En otras palabras, la tendencia administrativa de la empresa debe favorecer la apertura; no los sistemas estrictos de control y los criterios estrechos de rendimiento. Mientras otros autores están preocupados por el "abuso instrumental" de la empresa pública,³³ nosotros preferimos sugerir que la empresa misma pueda tomar la iniciativa para resolver las contradicciones existentes.

Esto no solamente crea un nuevo ambiente de negociación entre la empresa pública y el gobierno, sino que también la coloca en una posición mucho más fuerte y menos dependiente para negociar con la transferencia internacional de tecnología. El ser importante para las necesidades nacionales es una fuerte posición política para entrar en las negociaciones internacionales. El estar bien preparado en términos de especificaciones y el estar bien informado, ayudan enormemente.

NOTAS

- 1 Estos argumentos, con estudios de caso, están desarrollados en: Crowther, Warren (Win), *Technological Change as Political Choice: The Civil Engineers and the Modernization of the Chilean State Railways*, Dissertation, Department of Political Science, University of California, Berkeley, California, 1973, pp. 393-801. Con respecto a los Ciclos Tecnológicos, Vid. Michel Crozier, *The Bureaucratic Phenomenon*, Chicago, University of Chicago Press, 1964.
- 2 Stephen C. Hill and R. Martin Bell, *Paradigms and Practice: Innovation and Technology Transfer Models; their Unexamined Assumptions and Inapplicability Outside Developed Countries*, Borrador, Science Policy Research Unit, University of Sussex, August 1974.
- 3 Crowther, Warren (Win), "Información, Estilos de Desarrollo y Problemas Ambientales en la América Latina", en: Sunkel O. y Gligo, M., eds., *Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente en la América Latina*, México, Fondo de Cultura Económica, 1981, pp. 605-640.
- 4 Vid. Vaitso, Constantine V., "Bargaining and the Distribution of Returns in the Purchase of Technology by Developing Countries", en: *Bulletin*, Institute of Development Studies of the University of Sussex, octubre 1970, pp. 16-23; División de Desarrollo Industrial de la Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas, "La Transferencia de Tecnología Industrial Extranjera de los Países Latinoamericanos: Características Generales de Problemas y Sugerencias para la Acción", en: Stanzick, Karl-Heinz y Schenkel, Peter, eds., *Ensayos sobre Política Tecnológica en América Latina*, Ecuador, Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales, 1974; Soto Krebs, Luis, "Tecnología en el Grupo Andino", en: Francisco Orrego Vicuña, ed., *Ciencia y Tecnología en la Cuenca del Pacífico*, Chile, Instituto de Estudios Internacionales, Universidad de Chile, 1976.

- 5 Vid. Gunnell, John, "The Theory of Technocracy", en: *The Controls of Technocracy*, Río de Janeiro, Conjunto Universitario Candido Mendes, EDUCAM, 1979, pp. 105-153; García-Pelayo, Manuel, *Burocracia y Tecnocracia y Otros Escritos*, Madrid, Alianza Editorial, 1974; Benveniste, Guy, *The Politics of Expertise*, Berkeley, The Glendessary Press, 1972; Siegel and Petak, William, *Public Administration: A Process of Professionalization*, Los Angeles, University of Southern California, School of Public Administration, Working Paper 12, s.f.
- 6 Crozier, Michel, *op. cit.*
- 7 Soto Krebs, Luis, *op. cit.*
- 8 Vernon, Raymond, "Storm over the Multinationals: Problems and Prospects", en: *Foreign Affairs*, 55 (2), January 1977, pp. 243-262.
- 9 Unitar Project on the Future, *Technology, Domestic Distribution and North-South Relations*, Progress Report, August 1978.
- 10 Crowther, Warren (Win), "Las Repercusiones de la Profesionalización y de la Asistencia Técnica en el Desarrollo Tecnológico Nacional; La Experiencia Chilena 1887-1970", en: *Estudios Sociales*, 7, diciembre 1975, pp. 157-179.
- 11 Vid. Evans, Peter, *Dependent Development: The Alliance of Multinational State and Local Capital en Brazil*, Princeton University Press, 1979; Negandhi, Anant R. and Prasad, Benjamin, *The Frightening Angels: A Study of U. S. Multinationals in Developing Countries*, Kent State University Press, 1975.
- 12 Vid. Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas, *Facetas Económicas e Institucionales de las Nuevas Tecnologías de Transporte en América Latina*, E/CEPAL/L. 113, 17 de setiembre de 1974; Crowther, Warren (Win), "Las Tendencias Internacionales de Facilitación del Comercio Exterior y sus Implicancias para la Aduana Centroamericana", en: *Aduanas y Comercio Exterior de Centroamérica*, Costa Rica, abril 1981, pp. 2-9.
- 13 Evans, Peter, *op. cit.*
- 14 Vid. Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas, *Considerations on Some Recent Experiences in the Promotion of Scientific and Technological Development in Latin America*, ST/CEPAL/CONF. 53/L. 4, Meeting on Science, Technology and Development in Latin America, 19 noviembre 1974; Tunnermann B., Carlos, "Fundamentación del Programa Centroamericano de Desarrollo Científico y Tecnológico", *Revista Centroamericana de Ciencias y Tecnología*, I, Costa Rica, febrero-junio 1978, pp. 11-26.
- 15 Sagasti, Francisco, *Ciencia y Tecnología para el Desarrollo: Informe Comparativo Central del Proyecto sobre Instrumentos de Política Científica y Tecnología*, Canadá, Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo, 1978; Sagasti, Francisco, "Esbozo Histórico de la Ciencia y la Tecnología en América Latina", en: *Interciencia*, 3(6), noviembre-diciembre 1978, pp. 351-359.
- 16 Por ejemplo, Sagasti, Francisco, *Tecnología, Planificación y Desarrollo Autónomo*, Lima, Instituto de Estudios Peruanos, 1977.

- 17 Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Costa Rica, *Un Análisis del Desarrollo Científico Tecnológico del Sector Agropecuario de Costa Rica*, Volúmenes.2 y 3, Costa Rica, CONICYT, agosto 1980.
- 18 Sagasti, Francisco, *Ciencia y Tecnología para el Desarrollo: Informe Comparativo Central del Proyecto STPI*, Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo, IDRC, 1978.
- 19 Correa, Carlos M., "Lineamientos Generales del Control de Transferencia de Tecnología en América Latina", en: *Estudios Sociales*, 7, diciembre 1975, pp. 82-112.
- 20 Vid. Herrera, Amílcar, "Desarrollo, Medio Ambiente y Generación de Tecnologías Apropriadas", E/CEPAL/PROY. 2/R.1, Project CEPAL/UNEP, *Development Styles and Environment in Latin America*, agosto 1979; Freire, Paulo, *Pedagogy the Oppressed*, New York, Heder & Heder, 1972; James, Jeffery, "Growth, Technology and the Environment in less Countries: A Survey", *World Development*, 6, 1978, pp. 937-965; Deutch, Karl, *The Nerves of Government*, New York, The Free Press, 1963; Sagasti, Francisco, "Autodeterminación Tecnológica y Cooperación en el Tercer Mundo", en: *Estudios Internacionales*, 9 (33), 1976, pp. 47-61.
- 21 Vid. Varsavsky, Oscar, *Estilos Tecnológicos: Propuesta para la Selección de Tecnologías bajo Racionalidad Socialista*, Buenos Aires, Ediciones Periferia, 1974; López-Fresquet, Rufo, *My Forteen Months with Castro*, Cleveland World Publishing, 1966; Wease, Jambre, Fagen, Richard, Crody Richard y O'Leary, Thomas, *Cubans in Exile*, Stanford University Press, 1968.
- 22 Montgomery, John, "The Populist Front in Rural Development: Or, Shall We Eliminate the Bureaucrats and Get on will the job?", *Public Administration Review*, January-February 1979, pp. 58-66.
- 23 Tokman, Victor E., *Distribución del Ingreso, Tecnología y Empleo: Análisis del Sector Industrial en el Ecuador, Perú y Venezuela*, 23, Chile, Cuadernos del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social, ILPES, 1975.
- 24 Crowther, Warren (Win), *op. cit.*
- 25 Dos metodologías para identificar el "problema" y definir las funciones de las instituciones públicas son: Instituto Centroamericano de Administración Pública, *Estrategia de Análisis Administrativo Basado en el Estudio de Relaciones Inter-organizacionales en Torno a Programas Nacionales*, Costa Rica, ICAP, junio 1981; Linderberg, Marc, and Crosby, Benjamin, *Management Development: The Political Dimension*, West Hertford, Kumarian Press, 1981, ambas metodologías han sido experimentadas extensivamente en Centroamérica.
- 26 Crowther, Warren (Win), *Los Estudios de Costo-Beneficio como Instrumento de Dependencia o como Ejercicio Pedagógico: La Experiencia de la Empresa Pública Chilena de Ferrocarriles*, Costa Rica, ICAP, febrero 1981; Rodríguez, Alvaro, *Los Estudios de Factibilidad como Elemento de Juicio para la Toma de Decisiones: Estudio Comparativo de Cuatro Estudios de Factibilidad para las Electrificaciones de las Vías Bananeras del Atlántico*, Costa Rica, FECOSA, junio 1981.

- 27 Sunkel, Osvaldo y Fuenzalida, Edmundo, "Transnational Capitalism and National Development", in: Villamil, José J., ed., *Transnational Capitalism and National Development, New Perspective Dependence*, Harvesten Press, 1979.
- 28 Instituto Centroamericano de Administración Pública, *Los Problemas de Seguimiento y Control de Proyectos, con Referencia a la Dirección de Seguimiento y Control de Ejecución de Proyectos del Ministerio de Finanzas de Nicaragua*, Costa Rica, ICAP, junio 1981.
- 29 Instituto Centroamericano de Administración Pública, *La Importancia y Organización de los Centros de Documentación para Asegurar la Base Informativa Requerida para Programas y Proyectos Públicos*, Costa Rica, ICAP, julio 1981.
- 30 Barenstein, Jorge, *Naturaleza y Estrategia de las Empresas del Estado en Países en Vía de Desarrollo*, Seminario sobre Empresas Públicas en la Planificación para el Desarrollo en Centroamérica y el Caribe, Costa Rica 1-3 julio 1981.
- 31 Pierre-Charles, Gerard, "Teoría de la Dependencia, Teoría de Imperialismo y Conocimiento de la Realidad Social Latinoamericana", en: Camacho, Daniel, *Debates sobre la Teoría de la Dependencia y la Sociología Latinoamericana*, Costa Rica, EDUCA, 1979, pp. 45-51.
- 32 Boneo, Horacio, *Saber Ver las Empresas Públicas*, Costa Rica, EDUCA/ICAP, 1980.
- 33 Boneo, Horacio, *Las Empresas Públicas en el Proceso de Desarrollo: Algunas Notas Introductorias a la Discusión*, Seminario sobre Empresas Públicas en la Planificación para el Desarrollo en Centroamérica y el Caribe, 1-3 julio 1981.

ANEXO

LISTA SELECTIVA E ILUSTRATIVA DE LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA ESTUDIADOS POR LOS EQUIPOS LOCALES DE STPI*

1. Instrumentos de Política para el Establecimiento de una Infraestructura de C y T para la Generación de Tecnología

1.1 Establecimiento de Instituciones

- Argentina: — Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
— Red de instituciones comprometidas con actividades de C y T.
- Côlombia: — Instituto de Investigaciones Tecnológicas.
- India: — Red de instituciones C y T asociadas con la industria electrónica.
- Corea: — Red de instituciones comprometidas en actividades de C y T (KAERI, KAIS, KORSTIC, KDI).
— Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología (KIST).
- Perú: — Red de institutos sectoriales de investigación tecnológica.
— Instituto de Investigaciones Tecnológicas Industriales y Normas Técnicas (ITINTEC).

* Esta lista no contiene todos los instrumentos de política de un país o una categoría, y sólo incluye algunos de los identificados y estudiados por los equipos del Proyecto STPI.

1.2 Planificación Científica y Tecnológica

- Brasil: – Plan básico para el desarrollo científico y tecnológico.
- Colombia: – Planes sectoriales para el desarrollo de C y T.
- Egipto: – Planes globales para investigación y desarrollo.
- India: – Plan para el desarrollo de C y T.
- México: – Plan para el desarrollo de C y T.
- Corea: – Integración de los planes económicos con los de C y T.
- Venezuela: – Plan para el desarrollo de C y T.

1.3 Actividades de Financiamiento de C y T.

- Argentina: – Fondo Nacional Permanente para Estudios de Preinversión.
- Brasil: – Plan de desarrollo de C y T (como mecanismo financiero).
 - Fondo de C y T del Banco Nacional de Desarrollo.
 - Fondo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico.
- Colombia: – Fondo de Investigaciones de COLCIENCIAS.
 - Presupuesto nacional para la ciencia y la tecnología.
 - Fondo Nacional de Desarrollo (FONADE).
- Corea: – Fondos para la C y T a través del presupuesto nacional.
 - Fondo establecido por la ley de promoción tecnológica.
- México: – Fondo especial para C y T de CONACYT.
 - Fondo Nacional para Estudios de Preinversión.
- Perú: – Mecanismo financiero de ITINTEC y otros institutos sectoriales de investigación.

Venezuela: — Financiamiento de actividades de C y T a través del presupuesto gubernamental.

1.4 Otros Mecanismos

India: — Facilidades de importación para los institutos de C y T.

2. Instrumentos de Política para la Regulación de las Importaciones de Tecnología

2.1 Controles de Importación

Argentina: — Leyes de protección al trabajo y a la producción nacional (Ley 20.545, Decreto 751/74).

Brasil: — Empleo de aranceles para regular las importaciones de bienes que incorporan tecnología.

Colombia: — Empleo de aranceles para regular las importaciones y afectar la selección de equipos.
— Arancel externo común del Pacto Andino.
— Permisos de importación (licencia previa).

Corea: — Conjunto de mecanismos gubernamentales para la regulación del comercio exterior (licencias de importación, control de cambios, etc.).

México: — Mecanismos arancelarios para afectar la importación de bienes.
— Permisos de importación.
— Comité de importaciones del sector público.

Perú: — Registro nacional de manufacturas.
— Permisos de importación.
— Cuotas de divisas para la importación.

Venezuela: — Mecanismos arancelarios para regular importaciones.
— Permisos de importación.

2.2 Control de la Inversión Extranjera

- Argentina: — Ley de inversión extranjera (20.557, Decreto 461/73)
- Brasil: — Leyes de control del capital extranjero (Nos. 4131/72, 4930/64).
- Colombia: — Ley de control de cambios (Decreto Ley 444/67).
— Regulación del capital extranjero, Decreto 1900/73 (Aplicación de la Decisión 24 del Pacto Andino).
— División de inversiones extranjeras dentro de la entidad nacional de planificación.
- India: — Junta de Inversiones Extranjeras (en el caso de la industria electrónica).
- Corea: — Ley de incentivación del capital extranjero.
- México: — Comisión y registro nacional de la inversión extranjera.
- Perú: — Leyes de regulación de la inversión extranjera Nos. 18900 y 18999 (Aplicación de la Decisión 24 del Pacto Andino).
— Junta de Transacciones Externas.
- Macedonia: — Regulación de la inversión extranjera en las organizaciones asociativas de trabajo.
- Venezuela: — Ley de regulación de la inversión extranjera (Aplicación de la Decisión 24 del Pacto Andino).

2.3 Registro de Contratos de Licencia

- Argentina: — Registro nacional de transferencia de tecnología.
- Brasil: — Registro de contratos de licencia del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial.
- Colombia: — Registro de contratos de licencia.
- Corea: — Conjunto de leyes que reglamentan la transferencia de tecnología.

- México: – Registro nacional de transferencia de tecnología.
- Perú: – Registro de contratos de licencia (en ITINTEC y posteriormente en el CONITE).
- Macedonia: – Reglamentación para obtener derechos de propiedad industrial.

2.4 Sistema de Patentes

- Brasil: – Instituto Nacional de la Propiedad Industrial.
- Colombia: – Régimen legal de propiedad industrial.
- México: – Ley de propiedad industrial y sistema de patentes.
- Perú: – Régimen de propiedad industrial y registro de patentes.
- Venezuela: – Régimen de propiedad industrial y leyes de patentes.

2.5 Empresas Conjuntas y Transferencia de Tecnología

- Brasil: – Empresas conjuntas entre el Estado, las empresas privadas locales y las empresas extranjeras (sector petroquímico).
- Venezuela: – Empresas conjuntas en el sector petroquímico.

3. Instrumentos de Política para Definir el Patrón de Demanda de Tecnología

3.1 Programación Industrial

- Argentina: – Leyes de promoción industrial (incluida la descentralización).
- Corporaciones estatales para promover la industrialización (corporaciones de pequeña y mediana empresa, corporación de empresas estatales).
- Ley de reconversión de la industria automotriz.

- Brasil: – Políticas y programas de desarrollo industrial.
- Colombia: – Política y programas de desarrollo industrial.
- India: – Programación sectorial para la industria electrónica.
- Corea: – Conjunto de leyes que definen prioridades de industrialización.
- México: – Programación industrial y descentralización de la industria.
– Programas manufactureros.
– Ley de industrias nuevas y necesarias.
- Perú: – Programación industrial a través de la Ley General de Industrias.

3.2 Mecanismos de Financiamiento Industrial

- Argentina: – Corporación para el Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa.
- Brasil: – Fondo Especial para el Financiamiento Industrial (FINAME).
– Subsidiarias del Banco Nacional de Desarrollo: FIBASE para los insumos básicos; EMBRAMEC para los bienes de capital; e IBRASA para otros sectores.
– Fondo para las Actividades de Modernización y Reorganización Industrial.
– Entidades financieras regionales y sectoriales.
- Colombia: – Líneas de crédito para la compra de bienes de capital locales (Instituto de Fomento Industrial).
– Créditos agrícolas con impacto en la industria.
- Corea: – Conjunto de mecanismos financieros para la industria.
- México: – Fondo Nacional para Equipamiento Industrial.
– Fondo Nacional para la Promoción Industrial.
– Fondo para el Estudio y la Promoción de Parques y Ciudades industriales.
– Fondo para la Promoción de la Pequeña y la Mediana Industria.

- Perú: – Corporación Financiera de Desarrollo.
– Banco Industrial del Perú.
– Banco Minero de Perú.
- Venezuela: – Sistema financiero para el desarrollo industrial.
– Empresas de contratación de alquileres de equipo para la industria.

3.3 Poder de Compra Estatal

- Argentina: – Ley “compre nacional”.
- Brasil: – Compra de tecnología local por parte de las empresas estatales.

3.4 Medidas Fiscales

- Colombia: – Coeficiente de depreciación para los bienes de capital.
– Deducciones tributarias por gastos en la reparación y reconstrucción de maquinaria.
– Tratamiento fiscal de los pagos por regalías.
- Corea: – Sistema de tributación para las empresas industriales.
- México: – Coeficiente de depreciación de los activos fijos.
– Tratamiento fiscal de los pagos por regalías.
– Tributación de las empresas industriales. (Impuestos a las rentas).
- Venezuela: – Sistemas tributarios y fiscales para las empresas industriales.

3.5 Controles de Precios

- Colombia: – Mecanismos de control de precios.

3.6 Medidas de Promoción de Exportaciones

- Argentina: – Líneas especiales de crédito para la promoción de las exportaciones.
- Brasil: – Mecanismos financieros para promover las exportaciones (CACEX).
– Incentivos tributarios para promover las exportaciones.

- Colombia: – Medidas de promoción y regulación de las exportaciones.
- Corea: – Ley de inspección de las exportaciones.
– Establecimiento de las zonas francas de libre exportación.
- México: – Fondo para la Promoción de Exportaciones de Bienes Manufacturados.
– Certificados de desgravación tributaria sobre impuestos indirectos para promover la exportación de tecnología y de servicios.
- Perú: – Incentivos fiscales para la promoción de las exportaciones.
- Venezuela: – Políticas de promoción de las exportaciones.
- Macedonia: – Acuerdos a largo plazo para la cooperación en la producción.

3.7 Otros Mecanismos

- India. – Procedimientos para desarrollar industrias complementarias.

4. Instrumentos de Políticas para Promover la Realización de Actividades de C y T en las Empresas Industriales

4.1 Líneas Especiales de Crédito

- Argentina: – Préstamos especiales para plantas piloto (Banco Nacional de Desarrollo).
– Líneas de crédito para el financiamiento de prototipos de bienes de capital (Banco Nacional de Desarrollo).
- Brasil: – Fondo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico, Administrado por FINEP.
- Corea: – “Ley promocional del desarrollo tecnológico” y el fondo creado para apoyar a las actividades de C y T en la industria.

4.2 Incentivos Tributarios

- Brasil: – Incentivos fiscales para las actividades de C y T en las empresas.
- India: – Incentivos tributarios para los gastos de investigación y desarrollo.
- Corea: – Incentivos tributarios para los gastos de investigación y desarrollo en las empresas industriales.
- México: – Incentivos tributarios para los gastos de investigación y desarrollo en las empresas industriales.
- Perú: – Sistema ITINTEC para la promoción de las actividades de C Y T en las empresas.

4.3 Medidas Administrativas y de Otro Tipo

- India: – Facilidades administrativas para las actividades de C y T en las empresas.

5. Instrumentos de Política para el Apoyo de las Actividades de C y T

5.1 Normas Técnicas y Control de Calidad

- Argentina: – Procedimientos para el establecimiento de normas técnicas.
 - Instituto Argentino para la Racionalización de Materiales.
- Colombia: – Consejo Nacional de Normas Técnicas.
 - Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC).
- Corea: – Ley de normas técnicas industriales.
 - Instituto Coreano de Investigación de Normas Técnicas.
 - Asociación Coreana de Estándares y Normas.
 - Ley de Inspección y de control de calidad.
 - Ley de inspección de la exportación.
- México: – Sistema de estándares técnicos.

Perú: — Sistema de normas técnicas en el ITINTEC.

Venezuela: — Normas técnicas y control de calidad.

5.2 Sistemas de Información Técnica

Brasil: — Instituto de Bibliografía y Documentación.

India: — Centro Nacional de Información para la Industria Electrónica.

Corea: — Centro Coreano de Información Científica y Técnica (KORSTIC).

México: — Fondo para la Información Técnica en la Industria (INFOTEC).

5.4 Actividades de Consultoría e Ingeniería

Argentina: — Fondo Nacional Permanente para los Estudios de Reversión.

— Ley "compre nacional" en lo referente a servicios de ingeniería y consultoría.

— Registro de acuerdos de licencia y contratos de asistencia técnica extranjera.

5.3 Entrenamiento de Personal

Argentina: — Consejo Nacional de Educación Técnica.

Brasil: — Fondos para apoyar las actividades del entrenamiento (FUNTEC y otros).

Colombia: — Sistema Nacional de Aprendizaje.

India: — Entrenamiento de personal para la Industria electrónica.

Corea. — Instituto Avanzado de Ciencias (KAIS) y otras instituciones conexas.

— Movimiento de popularización de la ciencia.

México: — Centros de entrenamiento industrial y técnico.

Perú: — Reforma educativa.

— Servicio Nacional de Entrenamiento Técnico para la Industria (SENATI).

- Brasil: – Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP), fondos para consultoría e ingeniería de diseño.
– Compra de servicios de consultoría e ingeniería por parte de las empresas estatales.
- Colombia: – Fondo Nacional de Estudios de Pre-inversión (FONADE).
– Reglamentación de los servicios de ingeniería.
– Tratamiento fiscal de los servicios tecnológicos proporcionados por las compañías o empresas extranjeras.
- Corea: – Ley de promoción de los servicios de ingeniería.
- México: – Fondo Nacional de Estudios de Pre-inversión.
- Perú: – Corporación Financiera de Desarrollo.