

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ESTADO Y TECNOLOGIA  
Problematización de la Política Tecnológica  
de México en la Década de los Ochenta

TESIS DE MAESTRIA EN SOCIOLOGIA

Presentada por Carlos Eduardo Ballesteros Pérez

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Marzo de 1989.

2ej.  
2



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E

	Pág.
Introducción	
Definición de Objeto	1
I. Tecnología y Legitimación	3
II. Políticas de Innovación Tecnológica	18
III. Los Límites de la Reconversión Industrial.	26
IV. Problemática de la Industrialización en México.	35
 Capítulo Primero	
Marco Institucional de la Promoción Tecnológica.	49
 Capítulo Segundo	
Mecanismos de Financiamiento para el Desarrollo Tecnológico.	62
 Capítulo Tercero	
Instrumentos de Apoyo	72
 Capítulo Cuarto	
Transferencia de Tecnología y Programas de Fomento Industrial	80
 Comentario Final y Conclusiones	93
 Cuadros Estadísticos	106
 Notas	132
 Bibliografía	138

## Definición de Objeto.

Las políticas tecnológicas representan proyectos de racionalización social con una influencia creciente en la actuación de los Estados modernos. Con el reforzamiento de la interacción entre el aparato de dominación y los procesos de desarrollo tecnológico se ha abierto un campo problemático de gran interés que requiere de una reflexión específica, cuyos márgenes se amplían, sin embargo, a múltiples dimensiones teóricas.

La relación entre saberes especializados y política bajo la forma de un dispositivo funcional, dirigido a la optimización del sistema económico hace confluír factores esenciales de la dinámica social contemporánea: la ciencia como fundamento de una nueva estructura industrial, la racionalidad tecnológica como determinación de la esfera práctica y, como consecuencia, la modificación del estatuto del propio saber en el desplazamiento de la sociedad y la cultura.

La aparición de políticas tecnológicas definidas resume la relación actual del Estado con el proceso económico capitalista, a la vez que entre el poder técnico y la legitimación del poder político. Sintetiza también el lazo de dominación que se establece entre las sociedades altamente industrializadas y el espacio social del subdesarrollo.

El presente ensayo intenta describir la especificidad de la política tecnológica de México en los años ochenta, remitiéndola a un contexto complejo, en el que el alto desarrollo de la reflexión teórica expresa la trascendencia social del vertiginoso avance técnico de los países industrializados. Hablar de la política tecnológica de México significa la posibilidad de presentar un panorama de los límites de la acción estatal en un dominio en el que los procesos mundiales

dejan un margen escaso a la decisión nacional autónoma; pero también plantea la ocasión para reconocer la incongruencia y debilidad de las prácticas estatales frente a un problema esencial y mutable.

Las páginas introductorias están destinadas a distinguir la importancia posible de los estudios sobre política tecnológica a partir de sus múltiples implicaciones y a construir un contexto de análisis para el desarrollo del tema. El cuerpo principal del trabajo resume los resultados de una investigación sobre los instrumentos y las políticas del Estado mexicano en el campo de la promoción tecnológica, en una fase de indefinición y de cambio.

## I. Tecnología y Legitimación

El redespliegue económico de finales de siglo en las sociedades capitalistas avanzadas se ha sustentado en la profundización de la presencia social del sistema técnico <sup>(1)</sup>. La novedad de una tecnología que maximaliza la acción del campo instrumental sobre los lazos sociales amplía las capacidades productivas de los países altamente industrializados, a la vez que introduce formas de integración y dominación estrechamente unidas al proceso de racionalización técnica.

Las tecnologías de vanguardia constituyen un nuevo sistema técnico cuya base está en la aplicación del saber científico como factor de competitividad y acumulación de poder. El saber científico se ha ido transformando progresivamente en la principal fuerza de producción, lo que ha implicado modificaciones sustanciales en la esfera del trabajo y ha conducido a los países periféricos a un acentuado proceso de relegamiento.

Por otra parte, el saber científico y su decantación como saber hacer técnico ha adquirido la forma de mercancía informacional. La mercantilización del saber viene a alterar los procesos de producción y difusión de conocimientos y a modificar el lugar del Estado-nación frente a las exigencias del sistema económico. En la medida en que el saber científico se integra a la circulación mercantil como elemento sustancial del proceso económico, las funciones de producción y regulación del conocimiento detentadas por el Estado devienen obsoletas.

La comercialización de los saberes plantea a los poderes públi

cos problemas aún no resueltos en sus relaciones con las empresas y en general con la sociedad civil. Cuando el flujo de informaciones necesario para el funcionamiento del nuevo sistema industrial rebasa la capacidad de determinación estatal sobre el control de los datos y los conocimientos, el paradigma tecnocrático obtiene una definición subversiva.<sup>(2)</sup>

La reanudación de la competencia económica apoyada en las nuevas tecnologías plantea una revisión del papel de los Estados en la promoción y regulación de los flujos económicos. La movilidad de los datos y la mercantilización del saber tienden a "debilitar la administración"<sup>(3)</sup> y llevan a reconsiderar la hipótesis de la "cientifización de la política"<sup>(4)</sup> como clave explicativa.

El espacio problemático que Habermas designa como "cientifización de la política" se refiere a una tendencia definida por la evolución del volumen de investigaciones debida a los encargos del Estado y la proporción de asesoramiento implicada en la función pública.

"La cientifización de la política" explica el movimiento mediante el cual es posible legitimar en el presente la acción del Estado frente a la sociedad y en particular el apoyo estatal de la institución científica y al desarrollo tecnológico.

De acuerdo a esta hipótesis, el Estado Moderno se vio remitido siempre a la competencia profesional de determinados tipos de funcionarios, sin embargo, es hasta la época contemporánea cuando la burocracia, la milicia y los políticos comienzan a utilizar elementos argumentales provenientes del discurso científico para fundamentar "racionalmente" las decisiones dentro de un sistema de dominación

normativo. La afirmación del poder estatal no sólo integra una organización de la actividad administrativa ligada a normas positivas, sino que modifica además su estructura debido a la legalidad inmanente de las nuevas tecnologías y las nuevas estrategias.

Con la utilización del discurso científico como elemento legitimador, aparece una división entre las funciones de los expertos y las funciones del político en la cual este último se sirve del saber técnico para actualizar el sistema de dominación. Pero cuanto mayor es el grado en que las técnicas de la administración racional y de la seguridad militar vienen determinadas por la competencia del especialista, tanto menos podrá la decisión práctica, esto es, "puramente política", legitimarse ante una situación concreta sin apelar a una justificación racional.

La comunicación entre el ámbito político y el científico tecnológico tiene su zona crítica en la formalización de las políticas de investigación y desarrollo promovidas por el Estado y en sus articulaciones con el interés privado. Es en esta zona en la que se da la traducción de las cuestiones prácticas a problemas planteados científicamente y al mismo tiempo la decodificación de la problematización científica a soluciones exigidas por la esfera política. El proceso comunicativo entre los dos ámbitos es complejo y a la vez determinante en la formación de la legitimidad estatal y la del propio saber científico-técnico.

En la confluencia de política y tecnología se produce una situación problemática, en que el desarrollo de determinadas tecnologías y estrategias requiere de una particular comprensión del proceso tecnológico por parte de los grupos sociales que actúan políticamente. En razón de ello, el Estado se encuentra obligado a in



fluir en el sistema de valores sociales, definiendo metas y modelos adecuados a necesidades prácticas autolegitimantes y con posibilidades de ser traducidas a la esfera de la opinión pública, en términos de aceptación general.

El proceso de traducción a valores sociales se asienta en la institucionalización a gran escala de una política de investigación y desarrollo. A nivel de gobierno han sido instituidas estructuras burocráticas encargadas de dirigir la investigación, las aplicaciones tecnológicas y el asesoramiento científico, lo cual hace evidente el proceso de transformación de la ciencia y la tecnología en una práctica política.

El sentido último del diálogo entre la ciencia y la política en su fase actual es la instrumentación de una política tecnológica a largo plazo, lo que en el fondo significa un intento por controlar las relaciones espontáneas entre el proceso técnico y la sociedad. Con la formulación de una política tecnológica a largo plazo, el Estado pretende asegurar un mecanismo que posibilite la reestructuración permanente de su legitimidad en la medida en que ésta se encuentra estrechamente ligada a la reproducción del paradigma del progreso técnico.

Habermas afirma que cuando los criterios que norman el desarrollo tecnológico se constituye como elemento de la esfera de dominación política, aparecen nuevos mitos que permiten la operatividad del sistema estatal. La previsión aplicada de la ciencia -instrumento mediante el cual se orienta el devenir de la investigación y de la tecnología- es el mito por excelencia del que se nutre la burocracia político-científica: "El mundo de la decisión es llamado a con

fundirse con el mundo racionalizado de la técnica, a devenir como una técnica entre otras; ya que la ciencia es la previsión, planificación de la que la ciencia es objeto debe alcanzar los más éxitos "operacionales" que comporta toda técnica fundada en el "saber racional" (5).

La administración de la ciencia y la tecnología se sostiene en las capacidades expropiadas al proceso de investigación (criterios de selección e instrumentación de estrategias y modelos) y mediante el manejo del presupuesto de las ciencias como instrumento privilegiado en donde se articulan los "intereses establecidos". La distribución de los recursos sintetiza los requerimientos del sistema industrial y las exigencias de legitimación del Estado.

Como es posible inferir, la peculiar dimensión en la que se trasladan los intereses prácticos de la esfera privada capitalista y del Estado al plano de la actividad científico-técnica favorece la estructuración de reglas de relación entre ciencia y poder que actúan en el ámbito del proceso político. La normatividad básica que rige dicha estructura es en principio la institución de un gran sistema de interacciones en el que la ciencia legitima al Estado y en el que el sistema de dominación política reconoce a su vez a una determinada racionalidad tecnológica. En tales términos, la mediación que hace posible esa interacción primordial es la consistencia de las organizaciones de investigación pertinentemente ligadas a las empresas y al aparato productivo. Asimismo, el bloqueo sistemático de la comunicación entre el hacer científico y el pensamiento colectivo forma una estructura de la opinión pública favorable al encap-

sumo burocrático de los centros de investigación y contribuye al aislamiento de la actividad científica.

Sin embargo, la normatividad fundamental en este sistema de legitimaciones formado por el proceso científico, el aparato de dominación y las instituciones de investigación se encuentra en la funcionalidad del propio paradigma tecnológico. El estado sostiene su legitimidad a través de la inversión en desarrollo tecnológico, no sólo porque ello le confiere un aura progresista, sino porque las aplicaciones del conocimiento científico garantizan la estabilidad de una economía fundada en la adquisición ilimitada de bienes que satisfacen requerimientos sociales precondicionados. Sólo en la medida en que la sociedad continúe respondiendo a los estímulos del crecimiento económico apoyado en el factor tecnológico es que puede contarse con el reconocimiento público a la política científica del Estado. Pero al mismo tiempo, la cuota de legitimidad que el Estado sea capaz de obtener dependerá de sus posibilidades para utilizar la funcionalidad del paradigma tecnológico en beneficio del sistema de dominación y la estructura económica que lo sustenta.

Habermas concluye que el proceso de cientifización de la política puede ser conducido a la tentativa de una política de investigación y de formación a largo plazo, orientada según posibilidades immanentes, es decir que parta de la ilustración de una voluntad política instrumentada científicamente en el horizonte de una discusión racionalmente vinculante.

El programa planteado por Habermas para recuperar el potencial del saber técnico e incluirlo en la posesión lingüística de la sociedad, es objeto de crítica a partir de la hipótesis de un cambio

en el estatuto del saber en el marco de la edad postindustrial y la cultura postmoderna. (7)

La función del saber en las sociedades informatizadas tiene como problema central el de la legitimación del saber científico y su papel con respecto al lazo social.

De acuerdo a la hipótesis de un cambio en el estatuto del saber, la cuestión central que explica el nuevo estado de las relaciones entre la legitimación del saber científico y la legitimación del lazo social es la pérdida de credibilidad de los grandes relatos especulativos y de emancipación. (8) Tanto el proyecto de reconquista del derecho a la ciencia, en la que el Estado toma a su cargo la formación del pueblo, como el juego de legitimación filosófica -cuyo sujeto es el espíritu especulativo- decaen en tanto relatos como efecto del auge de técnicas y tecnologías a partir de la Segunda Guerra Mundial. Este efecto se acentúa con el redespliegue capitalista de fines de siglo y la compresión del Estado keynesiano.

La deslegitimación de los relatos tiene como resultado el revelar que el discurso de la ciencia es un juego del lenguaje dotado de sus propias reglas, pero más aún, que no tiene ninguna vocación de reglamentar el juego práctico. La ciencia juega su propio juego y no puede legitimar a los demás juegos de lenguaje.

La ruptura de la legitimación del saber por medio de los relatos abre la puerta al esquema de legitimación performativo. (9) Con el abandono de los relatos idealistas o humanistas el juego del lenguaje científico pasa de la búsqueda de la verdad a la

búsqueda de la performatividad. La relación entre la ciencia y la técnica se invierte, siendo esta última la verdadera impulsora del proceso científico: "No se compran savants, técnicos y aparatos para saber la verdad, sino para incrementar el poder" (10).

El juego técnico donde el criterio es eficiente/ineficiente legitima a la ciencia por medio de su eficacia, generando un sistema regulado sobre la optimización de sus actuaciones. El objeto de este dispositivo basado en la performatividad es el control sobre el contexto y su instrumento la informatización generalizada. De este modo, el incremento del poder (de las empresas o del Estado) está en función del control y la operacionabilidad de las informaciones.

El criterio de performatividad constituye el factor de decisión para estimular las inversiones en determinadas áreas de investigación y cancelar el apoyo a otras. El mismo criterio actúa abiertamente en la refuncionalización de la enseñanza y en particular de las universidades.

Sin embargo, el saber científico postmoderno tiene poca afinidad con la búsqueda de la performatividad. De acuerdo a Lyotard, la expansión de la ciencia no se hace por medio del positivismo de la eficacia, sino que la performatividad aparece como criterio a partir del interés de los socios capitalistas en una aplicación tecnológica.

La nueva legitimidad de la ciencia proviene del cuestionamiento inmanente de las reglas de validez que plantea el propio saber científico. Esta operación da lugar a paradojas y a limitaciones del alcance del saber que, de hecho, son modificaciones de la propia naturaleza del saber. La ciencia contemporánea tiene como modelo de legitimación al de la diferencia comprendida como paralogía. "El pe-

queño relato" vinculado a una evolución discontinua y paradógica que no cuenta con un "método científico" sino con "historias" que pueden ser verificadas.

El modelo (o antimodelo) de la paralogía como investigación de inestabilidades contrasta con el principio del consenso (Habermas) como criterio de validación. El acuerdo de los sujetos por medio del diálogo es una concepción que reposa sobre la validez del relato de emancipación de la que puede hacerlo presa el sistema como uno de sus factores para mantener y mejorar sus actuaciones.

La paralogía como forma de legitimación del saber científico pone el acento en la disención y plantea al consenso como un horizonte teórico nunca adquirido. La discusión científica es situada en una perspectiva temporal que pone en cuestión la perspectiva tecnocrática del sistema-sujeto y de la performatividad.

La pragmática científica muestra que la investigación no opera excluyendo los casos que entran en conflicto con la performatividad de la ciencia. Por el contrario, las paradojas son las que fecundan el juego científico. En tanto que en la ciencia no existe un metalenguaje general en el que todos los demás discursos puedan transcribirse, se impide la identificación con el sistema.

Sin embargo, el hecho decisivo del saber científico posmoderno está en su requerimiento de reglas de discusión cuya única legitimidad es su capacidad para producir nuevos enunciados, nuevas ideas.

La pragmática social esta formada por redes de comunicación que incluyen toda clase de enunciados heteromorfos, por lo que no es posible pensar que puedan determinarse metaprescripciones comunes a

a todos los juegos del lenguaje. El declive de los relatos de legitimación expresa esta realidad y ello es igualmente válido respecto a los límites de la ideología del sistema y la performatividad.

La legitimación en el sentido de la búsqueda de un consenso universal mediante el diálogo de argumentaciones -como propone Habermas para dar forma a una política de investigación a largo plazo, orientada racionalmente- supone la posibilidad de un acuerdo sobre reglas de discusión que se contradice con la heterogeneidad de los juegos de lenguaje. A la vez, parte de que la finalidad del diálogo es el consenso, cuando que el consenso no es sino un estado de las discusiones y no su fin.

Para Lyotard, el consenso se ha convertido en un valor anticuado y sospechoso, lo que no ocurre con la justicia. Su propuesta es llegar a una idea y a una práctica de la justicia que no esté ligada a las del consenso.

Al partir del heteromorfismo de los juegos de lenguaje se fundamenta una práctica política cuya legitimación no depende de los grandes relatos ni del sistema científico. La noción de libertad es la búsqueda de la paralogía, del disenso dentro de un sistema que optimiza sus actuaciones. La informatización de la sociedad y la comercialización del saber puede crear un contexto técnico en el que sea posible trascender el principio de performatividad. El acceso libre a las memorias y a los bancos de datos posibilita la integración de nuevos juegos de lenguaje abiertos, sobre la base de una reserva inagotable de conocimientos.

Las perspectivas de la "cientifización de la política" y del cambio del estatuto del saber en las sociedades informatizadas reconstru

yen desde diferentes ángulos el proceso de racionalización tecnológica integral y sus efectos en la esfera política. La búsqueda de un consenso racional o de la paralogía expresan alternativas de convivencia con un sistema técnico que avanza integrando esferas sociales y modificando los mundos de vida conforme a sus requerimientos.

Al sistema técnico lo caracteriza la ausencia de retroalimentación (12), no tiende a modificarse a él mismo, está librado a un crecimiento puro y su actuación frente a las irracionalidades que introduce es meramente compensatoria. La autocomprensión tecnocrática de este sistema por parte de los "expertos" es partícipe de esta lógica de las cosas que trastoca la relación entre medios y fines, pero que en el fondo oculta cuestiones de índole práctica.

Habermas acierta al descubrir las relaciones entre progreso técnico y legitimación del poder estatal. Lyotard devela lo infundado del criterio de performatividad en la legitimación del saber científico y la incapacidad de la ciencia para legitimar otros juegos de lenguaje. La preocupación por encontrar formas de discusión distintas a las teórico-técnicas para clarificar cuestiones prácticas que no pueden responderse integralmente con tecnologías es erosionada por la dispersión de los discursos. Sin embargo, la disensión en el marco del sistema depende de la exclusión de una dinámica de terror. El sistema técnico no garantiza esto último.

En la práctica el sistema tecnológico legitima el poder estatal y se apoya en él a medida que lo desborda y refuncionaliza. El bloqueo y monopolio de las informaciones se mantiene debido a la necesidad de preservación de los secretos industriales y militares. El ejercicio de la dominación y la afirmación del poder a partir de las constrict-



ciones del sistema tecnológico-económico opacan el horizonte de la utopía comunicativa y de los juegos de lenguaje centrados en la paralogía.

La deslegitimación del sistema técnico parece provenir de su propia capacidad de actuación. Al abordar los problemas derivados del crecimiento en el capitalismo tardío<sup>(13)</sup>. Habermas hace referencia a que la extensión del control sobre la naturaleza exterior choca en un momento determinado con los límites de la capacidad biológica del ambiente. La imposibilidad de las sociedades capitalistas para dar solución a los problemas ecológicos se encuentra en que no pueden responder a los imperativos de la limitación del crecimiento sin abandonar sus principios de organización. El despliegue de las fuerzas productivas no puede desacoplarse de la producción de valores de cambio sin infringir la lógica del sistema. Los efectos de este proceso en los sistemas de personalidad representan también una frontera.

Por otra parte, la relación que se establece entre técnica y riqueza a la que hace referencia Braudel en su análisis del capitalismo del siglo XVIII<sup>14</sup>, ne variatur: no hay técnica sin riqueza, pero tampoco riqueza sin técnica. El dispositivo técnico actual requiere de una alta tasa de inversión, es un juego de riqueza que se autopropulsa integrando a la ciencia como fuerza de producción, pero que excluye del sistema a quienes no pueden acceder a la recíproca de riqueza y técnica. En este sentido, la separación de los países periféricos con respecto al desarrollo tecnológico de los países altamente industrializados ofrece razones para pensar que continuará

ciones del sistema tecnológico-económico opacan el horizonte de la utopía comunicativa y de los juegos de lenguaje centrados en la paralogía.

La deslegitimación del sistema técnico parece provenir de su propia capacidad de actuación. Al abordar los problemas derivados del crecimiento en el capitalismo tardío<sup>(13)</sup>. Habermas hace referencia a que la extensión del control sobre la naturaleza exterior choca en un momento determinado con los límites de la capacidad biológica del ambiente. La imposibilidad de las sociedades capitalistas para dar solución a los problemas ecológicos se encuentra en que no pueden responder a los imperativos de la limitación del crecimiento sin abandonar sus principios de organización. El despliegue de las fuerzas productivas no puede desacoplarse de la producción de valores de cambio sin infringir la lógica del sistema. Los efectos de este proceso en los sistemas de personalidad representan también una frontera.

Por otra parte, la relación que se establece entre técnica y riqueza a la que hace referencia Braudel en su análisis del capitalismo del siglo XVIII<sup>14</sup>, ne variatur: no hay técnica sin riqueza, pero tampoco riqueza sin técnica. El dispositivo técnico actual requiere de una alta tasa de inversión, es un juego de riqueza que se autopropulsa integrando a la ciencia como fuerza de producción, pero que excluye del sistema a quienes no pueden acceder a la recíproca de riqueza y técnica. En este sentido, la separación de los países periféricos con respecto al desarrollo tecnológico de los países altamente industrializados ofrece razones para pensar que continuará

aumentando. La tecnología muestra aquí sus vínculos con el sistema de dominación y su escasa propensión a un uso democrático de sus capacidades bajo su forma actual.

Otro problema fundamental se desprende de esta última cuestión. El despliegue económico de finales de siglo hecho posible por la introducción de nuevas tecnologías como la microelectrónica ha abierto efectivamente una nueva fase en el proceso de racionalización económica. Sin embargo, la llamada "tercera revolución industrial" puede entenderse también como un proceso de reconcentración económica en los polos de desarrollo dominantes, lo cual lleva a algunos autores<sup>(1)</sup> a afirmar que la introducción de nuevas tecnologías no ha tenido una influencia económica tan impactante como la que se hizo presente en el mercado a partir de la anterior ola de innovaciones. En esta perspectiva el retorno a la situación económica que antecedió a la actual etapa recesiva del mercado mundial se vería puesta en cuestión ante la posibilidad de que la "utilidad marginal" de la inversión destinada a investigación y desarrollo (I-D) tienda a disminuir, dado el declive en la frecuencia de aparición de productos con un alto impacto comercial. Esta visión "a contracorriente" puede ser sin embargo interesante para la formulación de las políticas tecnológicas de los países subdesarrollados.

El optimismo de la sociedad industrial respecto al paradigma tecnológico no compagina con el disenso científico que advierte que quizá nos encontramos ante la decadencia de un tipo de industria. La introducción de nuevos procesos en ocasiones contradice por completo la meta de ampliar la productividad, como por ejemplo cuando la eficiencia técnica agota los recursos de los que depende la producción o cuando la peligrosidad del procedimiento trae consigo consecuencias

más costosas que los beneficios económicos que se pretendía obtener. Llegada a cierto límite la tecnología comienza a ser "disfuncional" o si se prefiere el relato en términos económicos, introduce "deseconomías". El caso de la energía nuclear ligada al esquema productivo vigente en el último ciclo de expansión de la economía internacional puede ser un punto de referencia en esta discusión.

Los "Technology policy-studies", es decir el estudio de las formas sociopolíticas propias a la dirección de la técnica moderna<sup>(16)</sup>, rebasan los estrechos intereses de la economía y de la tecnología en la consideración de la vida política global. El objetivo de la vida política ha estado tradicionalmente identificado con la justicia, de suerte que la clarificación de la esencia de la justicia se mantiene en el centro de la filosofía política. El progreso técnico moderno puede ser puesto en relación con la transformación del sentido de la noción de justicia, si bien el estudio de esas transformaciones ha devenido punto importante de la filosofía política de la técnica. Una cuestión subsecuente concierne a la justa distribución de los beneficios de la técnica moderna, quizá a la manera de la "social question" aparecida en Inglaterra a partir de la Revolución Industrial. Asimismo, actualmente podría incluirse el problema de como los costos y los riesgos del progreso técnico pueden ser distribuidos justamente. En este espacio se integran nuevos elementos para transformar la concepción de justicia en la época moderna.

La comprensión del proceso tecnológico puede incluir la interpretación de las tecnologías como formas de vida.<sup>(17)</sup> En este sentido el disenso científico como elemento de deslegitimación del sistema técnico tiene una incidencia política fundamental. La "tecnonaturaliza"<sup>(18)</sup> como alianza de la cientificidad de las ciencias y el poder,

designa una situación en la cual la ciencia concebida como discurso de verdad no es más disociable de la función que cumple ni del poder que ejerce como discurso político. En este sentido, el "affaire Oppenheimer" o la disidencia de Sajarov representan una toma de conciencia sobre el nuevo papel que cumple el científico en la sociedad moderna y las trampas que le tiende su colusión con el poder. La formación de una "opinión pública científica" sugerida por Habermas resulta un factor político fundamental que no se contradice con la noción de paralogía. El papel de las ciencias sociales-relegadas por la performatividad como criterio del sistema- en la construcción de esa esfera de la opinión pública puede dar pie a una nueva discusión sobre el interés emancipatorio de las ciencias críticas y las posibilidades de integrar un mandato social para la política científica. (19)

Estos problemas, entre otros, que se articulan en torno a la tensión legitimación-deslegitimación del proceso científico-tecnológico son cuestiones que pueden ilustrar la complejidad de la cuestión tecnológica en la época contemporánea, y que deben ser consideradas cuidadosamente al reflexionar sobre la formación de políticas tecnológicas en los países con desarrollo industrial escaso o intermedio. No tomar en cuenta estos elementos limitaría la percepción de problemas esenciales.

## II. Políticas de Innovación Tecnológica

Si el encuentro entre saber y poder no es una particularidad de nuestro tiempo, en el interés del Estado por la aplicación del conocimiento científico se especifica el actual comportamiento del poder político frente al fenómeno tecnológico. Cuando la marea económica transforma las reglas de la competencia, el avance técnico deviene prioridad fundamental para todos los sistemas de gobierno.

No se trata ya de la circunstancia en la que el Estado identifica por primera vez sus causas con las de la ciencias y el progreso científico adquiere un papel especial dentro del sistema de dominación. El nuevo acercamiento de la estructura gubernamental a los dominios del saber técnico está precisado por la necesidad de estimular la competitividad de la economía y garantizar la existencia del tejido de empresas que articula a la sociedad capitalista. Bajo la exigencia de la rentabilidad, toda justificación estatal de las aportaciones científicas al interés social se diluye y llega a alcanzar incluso al dogma de la defensa nacional.

La prisa por obtener soluciones tecnológicas directamente comercializables y la amenaza permanente de verse excluido del mercado desajusta la máscara del Estado protector de la ciencia y obligado contribuyente a la investigación militar. De tal modo, las delimitaciones de los diversos campos científicos sufren un replanteamiento causal que se expresa en la desaparición de disciplinas y en el nacimiento de nuevos territorios en la frontera de la comercialización del conocimiento. Una vez dejado atrás el esquema del desarrollo científico por sí mismo, queda perfectamente claro que el apoyo estatal al progreso tecnológico sólo se da en función de los requerimientos definidos por la esfera privada de la producción.

Las políticas tecnológicas explícitamente reconocidas por los estados son relativamente recientes dentro del conjunto de instrumentos de estímulo industrial que han operado en los países de mayor desarrollo económico, sin embargo, su trayectoria se hace ya presente en la evolución del sistema de ciencia y tecnología.

El efecto inmediato que se produce con la formación de estas políticas es la concentración de los recursos en el aparato de innovación tecnológica y, en consecuencia, el relegamiento de amplios sectores de la actividad científica dedicada a la investigación básica. El despojo sistemático al área de la reproducción del conocimiento científico -especulativo y la usurpación de sus funciones de legitimación por los centros de investigación directamente vinculados por las empresas constituye un serio problema. Es de esperarse que el estallido de la institución científica favorezca las aplicaciones tecnológicas en la industria y por ende la competitividad de las mismas, pero el costo social y político puede ser muy alto. Al volver la espalda a la práctica científica aún inserta en el proyecto de la Aufklärung y limitarla a la pura instrumentalización, el Estado profundiza la deslegitimación de la institución científica y compromete al mismo tiempo el avance de la investigación en campos sustanciales.

Los grandes problemas de la interacción del sistema tecnológico, la esfera política y el desarrollo económico surgen en principio alrededor del modelo industrial de los países en los que la racionalización técnica tiene sus mayores avances, no obstante, en las naciones subdesarrolladas las mismas contradicciones se repiten pero en niveles prácticos mucho más complejos y acuciantes. Los fenómenos de imitación y de propagación forzada en el ámbito tecnoló

gico no son siempre elementos de desarrollo para los Estados que se incorporan al proceso de de industrialización, más bien -por el contrario- han constituido históricamente un mecanismo de sujeción económica y política.

De lo anterior no se implica un programa de aislamiento tecnológico para los países subdesarrollados, pero sí una revalorización de los procesos de imitación y propagación vinculados al desarrollo industrial subordinado. En el caso de la instrumentación de políticas de ciencia y tecnología esta propuesta puede adquirir relevancia, dadas las tendencias a seguir las formulaciones sumamente problemáticas de los países desarrollados, aún antes de resolver cuestiones de importancia básica en la promoción del progreso técnico.

La nueva disposición de los países con mayor desarrollo industrial en el área de las economías de mercado respecto a las políticas de modernización productiva puede sintetizarse en cuatro aspectos. (20)

- Reespecificación del comportamiento del Estado en el campo de la promoción tecnológica. Los proyectos tienden a limitar el flujo de recursos a la investigación vinculada al desarrollo social como salud y medio ambiente y reencauzar los fondos al apoyo de programas de innovación tecnológica de las industrias. El criterio central para impulsar esta readecuación del rol del aparato gubernamental está constituido por la limitación a las atribuciones selectivas de los dispositivos estatales y la ampliación de las capacidades de decisión de las empresas. El imperativo de este proceso es la generación de una estructura de



Investigación y Desarrollo (I-D) altamente capacitada para seguir los movimientos del mercado o en otros términos la valorización acelerada de los conocimientos tecnológicos.

- Privilegiamiento de las tecnologías industriales con alto poder de competitividad a nivel internacional. La definición de políticas para promover tecnologías e industrias en los sectores de punta representa el núcleo de los esfuerzos para reactivar al conjunto del proceso económico, de allí que resulte característico el despliegue de instrumentos para agilizar el esquema de difusión tecnológica: I+D/aplicación productiva/comercialización y retroalimentación con el mercado. El esquema se completa con estrategias para la articulación horizontal de la industria y la renovación de las capacidades productivas del sector tradicional o reconversión.
  
- Integración de políticas definidas de innovación tecnológica. La orientación del complejo industrial hacia la competitividad en campos de desarrollo tecnológico que exigen una presencia mínima en el mercado mundial, obligan a concentrar recursos en proyectos específicos y a incrementar las inversiones que aumenten la tasa de innovación de la industria. A fin de situar a las empresas en una buena posición concurrencial los Estados adecúan sus estructuras de regulación económica y al mismo tiempo propician la cooperación entre las distintas instancias que participan en el proceso de innovación. El planteamiento de estrategias no sólo implica el aumento de subvenciones a los programas de investigación de las empresas sino también la "flexibilización" de los mecanismos institucionales para favorecer la generación de innovaciones y su rápida comercialización.

- Aplicación de una perspectiva a largo plazo. En la medida en que se observa la profundización de la competencia por ocupar espacios en las áreas de mayor rentabilidad, los Estados fomentan la instrumentación de programas altamente complejos pero con perspectivas para dinamizar el mercado de las altas tecnologías. El proyecto general que subyace a esta perspectiva prevee la generación de nuevas industrias y en consecuencia distintos niveles de especialización para los países que participen en la concurrencia industrial contemporánea.

La evidencia de un interés definido por asegurar la reproducción del sistema industrial y su extensión a nuevas dimensiones conduce a reconocer que en la actualidad ninguna economía tiene posibilidades de sobrevivir si carece de una estrategia tecnológica. El proceso de planeación, coordinación, apoyo y orientación de las actividades de ciencia y tecnología adquiere formas distintas en cada uno de los centros de desarrollo industrial dominantes, pero en los puntos esenciales de los que depende la competitividad económica existe un innegable paralelismo. (21)

Las exigencias de una política tecnológica operativa lleva a buscar un nuevo equilibrio entre la actividad de las empresas y la regulación estatal, no obstante, queda de manifiesto la importancia de contar con programas explícitos para apoyar el cambio técnico. El efecto de esta dinámica ha alcanzado incluso a los países que se caracterizaban por evitar las políticas formales para favorecer la innovación industrial como Estados Unidos y el Reino Unido. Las iniciativas: "Programa de Apoyo al Empleo, el Desarrollo Tecnológico y la Competitividad" del gobierno norteamericano y el "Consejo Consultivo para la Investigación Aplicada" del Estado británico confirman la

En la actualidad los países industrializados invierten en 250 000 millones de dólares por año en I-D, siendo la participación relativa de Estados Unidos, Europa y Japón de 50, 30 y 20% de cantidad respectivamente. La importancia de las contribuciones al desarrollo tecnológico pueden apreciarse al observar los porcentajes respecto al PNB destinados por estos países al sector de I-D. Así, Estados Unidos mantiene un nivel de 2.8% para 1985-1986, 2.6% y Alemania 2.5% en el mismo lapso. El crecimiento promedio de estas inversiones en el período 1975-1985 es de 4% para Europa, 6% para Estados Unidos y 10% para Japón. (22)

Siguiendo la veta que nos ofrecen los datos sobre la evolución de las inversiones tecnológicas en los países industrializados es posible destacar algunos fenómenos interesantes. En principio la tendencia a una disminución en la tasa de aumento anual de los recursos destinados a I-D por Estados Unidos, misma que pasa de un 5.8% en 1982-1985 a 3.3% en 1987. Esta modificación en el nivel de gasto en C y T es congruente con la mayor participación de la industria en el consumo de estos recursos (72.5% en 1987) y un peso relativamente menor del presupuesto de defensa en la inversión global para desarrollo tecnológico. De tal manera, si bien la proporción de 50% en la aportación al gasto de I-D por parte de las empresas se mantiene, es importante notar que al parecer la inversión militar en este campo comienza a ser menos determinante, ya que el grado de avance del sector civil en áreas como software, semiconductores, superconductores y biotecnología dejan de justificar al sistema tradicional de decantación tecnológica. (23)

En segundo lugar, la relación que existe entre la capacidad de penetración comercial demostrada por Japón y la participación del sector productivo en las inversiones en I-D. El hecho de que la industria japonesa tiene la mayor de las inversiones nacionales en ciencia y tecnología (alrededor del 70%), entre los países industrializados es significativo, sobre todo cuando se toma en cuenta el predominio de este país en el mercado internacional de productos con alta intensidad de I-D; ya que de 1980 a 1984 incrementó su presencia en este sector en 35% contra 3% de Estados Unidos. (24)

Japón cuenta con programas de I-D en prácticamente todas las tecnologías con un futuro promisorio a nivel del mercado mundial, desde nuevas fuentes de energía hasta computadoras de quinta generación e inteligencia artificial, pero a diferencia de otros países su estrategia de desarrollo tecnológico integra una efectiva relación entre investigación y mercadotecnia, lo cual le permite evitar inversiones de baja rentabilidad. La cooperación entre gobierno e industria y el proceso flexible de toma de decisiones refuerzan sus capacidades de innovación, sobre la base de la necesidad de competir a nivel internacional como factor de sobrevivencia.

Por último, las expectativas de un bajo crecimiento promedio para el conjunto de los países industrializados (alrededor del 2% según previsión de la OCDE) coinciden con la incertidumbre sobre el futuro de las inversiones en I-D; en consecuencia sobre las nuevas formulaciones que deberán adoptarse en materia de políticas de desarrollo tecnológico. La caída tendencial de la inversión en C y T en Estados Unidos tiene como referente las bajas previsiones sobre la venta de bienes de capital y los intentos por reorganizar corporativamente la investigación aplicada. Pero, falta aún saber si las

empresas continuarán invirtiendo en innovaciones tecnológicas con resultados a largo plazo o si la especulación característica de un mercado recesivo desplazará el interés por la competencia internacional. Las presiones sobre los países exportadores para que reduzcan sus superávits son un indicativo de la fragilidad de las estrategias de crecimiento mediante la exportación y ello a pesar de la competitividad tecnológica.

Desde la perspectiva del análisis sobre las políticas tecnológicas, el riesgo actual es un retorno a las bajas tasas de inversión en I-D del período marcado por el incremento en el precio del petróleo. Sin embargo, una hipótesis más justa es la posibilidad de una reestructuración eficiente del gasto en ciencia y tecnología y la configuración de estrategias adecuadas al tipo de mercado con que se contará en el futuro. De ese modo, la importancia de los sistemas para racionalizar el cambio técnico y la competitividad industrial continuarán siendo sustanciales para la estabilidad económica de los Estados.

### III. Los Límites de la Reconversión Industrial

Las estrategias tecnológicas constituyen una premisa en el desarrollo económico de los Estados con mayor influencia la esfera del mercado mundial, pero al mismo tiempo representan uno de los problemas determinantes para la supervivencia de los países subdesarrollados.

En el momento en que las potencias económicas entran en una fase de nueva competitividad, el relegamiento de la periferia capitalista se profundiza y llega a una situación de estancamiento totalmente incompatible con sus grandes necesidades sociales. Frente a esta realidad, el apareamiento de procesos de industrialización estrechamente vinculados al comercio internacional, como los seguidos por algunos países de la cuenca del Pacífico, ha generado expectativas para las economías atrapadas por la actual recomposición productiva.

Más allá de las serias objeciones que es necesario hacer sobre el tipo de desarrollo seguido por los Nuevos Países Industrializados (NICIS) <sup>(25)</sup> lo cierto es que representan ejemplos de estrategia industrial y tecnológica con resultados evidentes. El análisis de tales procesos indica que la inserción de estos países en los circuitos comerciales más competitivos fué posible en virtud de la coincidencia de su industrialización con un momento dinámico del mercado mundial y que en la actualidad su posición es frágil. Sin embargo, la instrumentación de políticas para dar respuesta a la pérdida de las ventajas comparativas que estimularon inicialmente la economía de estos países (particularmente el costo de la mano de obra), demuestran que el factor

tecnológico es el elemento central de sus previsiones económicas.

En el caso de Corea del Sur la política industrial articulada de modo semejante a la del Japón (Estado-Empresas-Proyecto) se concentra en la actualidad en los programas para lograr una especialización en la que las industrias electrónicas y de la informática ocupan un lugar preponderante, pero también la química fina, las máquinas herramienta automáticas y las telecomunicaciones. A esta reestructuración industrial se añaden medidas específicas para estimular la promoción del desarrollo tecnológico y una inversión directa en programas de innovación e investigación que alcanza un 2% del PNB<sup>(26)</sup>.

Si bien no existe consenso sobre la aplicabilidad del modelo industrial de los NICS del Pacífico a las economías latinoamericanas, el progresivo relegamiento de las mismas en el comercio internacional conduce a reflexionar sobre la urgente necesidad de constituir una estrategia alternativa en un muy corto plazo América Latina ha pasado de representar un 12% en el comercio mundial en 1970 a sólo un 5% en 1982<sup>(27)</sup>, bien entendido, el dato no es índice de una mayor autonomía, sino de la destrucción económica que ha sufrido el subcontinente y de la posibilidad de un desplazamiento casi total en el actual esquema de la economía internacional.

El balance de 40 años de desarrollo industrial en América Latina no da lugar a ningún optimismo en materia económica, de hecho, las apreciaciones en sentido contrario sólo pueden tener un carácter conservador. Las bases para fundamentar esta apreciación son bien conocidas: la transformación de los países latinoamericanos en exportadores netos de capital, profunda caída de la inversión, regresión social generalizada etc. En lo tocante a las perspectivas regionales

estas pueden resumirse en pocos trazos: continuidad en los esquemas de fuga de capitales y concentración de la riqueza, ampliación de la deuda externa a 540 000 millones de dólares para 1992 (130 mil millones más que en la actualidad) y en PIB per cápita inferior al de 1980 en el mismo lapso <sup>(28)</sup>.

América Latina es actualmente uno de los elementos más importantes en la economía de endeudamiento internacional <sup>(29)</sup> y este es el marco que condiciona sus posibilidades de evolución. El "circulo vicioso financiero", derivado de la acción especulativa de los agentes económicos y de las necesidades del proceso de concentración de capitales a nivel internacional constituye el principal obstáculo para la definición de estrategias económicas, al grado de que puede afirmarse que con los actuales niveles de transferencia de recursos financieros al exterior ninguna política de desarrollo es enteramente viable.

Partiendo de las evidencias sobre el deterioro económico de América Latina el diseño de opciones de desarrollo es una tarea que tiene un escaso margen a nivel propositivo, Aún haciendo abstracción del enorme impedimento que representa el problema de la deuda externa, otros elementos del actual sistema económico internacional como lo son: la inestabilidad de los precios, el colapso de los sectores tradicionales de exportación y ante todo las determinaciones de un mercado mundial recesivo, configuran una situación límite para la formulación de alternativas.

En tales condiciones, precisar una vía de solución a la problemática económica de América Latina a partir de las expectativas en torno a la modernización tecnológica implica, ante todo, reconocer las dimensiones de ese proyecto y percibir cual es el momento en



que comienza a plantearse esta cuestión a nivel latinoamericano.

En primer lugar, el profundo cambio tecnológico que afecta a las economías latinoamericanas tiene como contenido responder a una nueva competencia cuyo terreno es principalmente los mercados de los países industrializados. La reconcentración del desarrollo industrial trastoca el esquema de transferencia de sectores productivos a la periferia capitalista sobre la base del menor costo de la fuerza de trabajo<sup>(30)</sup> y genera un movimiento tecnológico que elimina sistemáticamente las "ventajas comparativas" de los países subdesarrollados. Considerado de ese modo, se trata de un proceso que escapa al control de las economías afectadas, por lo que cualquier intervención en el mismo sólo puede tener un carácter adaptativo.

En segundo lugar, debe tenerse en cuenta que el factor tecnológico es la clave del poder económico de los países industrializados. El permanente cambio técnico favorece la apertura de nuevos sectores y el control sobre procesos y productos que determinan la evolución del mercado.

El agotamiento de las ventajas comparativas de los países latinoamericanos: costo de la fuerza de trabajo y exportación de productos primarios, se origina en el carácter de la renovación industrial actualmente en curso. La transformación de los procesos productivos modifican todas las secuencias de la actividad económica al cambiar desde la composición de los insumos y la forma orgánica de la producción, hasta el tipo de productos y los esquemas de circulación mercantil.

La funcionalidad de la transformación tecnológica opera a través de la incorporación de equipos industriales automatizados (autómatas programables, máquinas de control numérico, robots), aplicaciones de

la microelectrónica (componentes pasivos, semiconductores, circuitos integrados; sensores) nuevos materiales (sintéticos y biotecnológicos), racionalización del uso de la energía y la automatización del diseño, la administración y los servicios (CAD, burótica, etc.)<sup>(31)</sup>. La amplitud y la profundidad de estas modificaciones reorganiza el proceso económico en su totalidad e impide la estabilización de posiciones en la competencia internacional, por lo que los proyectos de modernización en América Latina sólo pueden partir de un enfoque igualmente global.

En la configuración de ese enfoque no puede quedar fuera de perspectiva el hecho de que la revolución tecnológica no está limitada a industrias "de punta" y que en consecuencia sus efectos rebasan los límites del sector manufacturero. La aplicación de tecnología moderna tiene por principio rector el ahorro de capital, es decir una menor utilización de materias primas, menor ahorro de energía y el aumento de la relación rendimientos-costos. Asimismo, la introducción de todos biotecnológicos y de nuevos resultados de la microelectrónica facilitan la reorganización de los sectores primarios y extractivos adecuándolos al nuevo esquema de productividad.

Un tercer nivel de la problemática que enmarca a la modernización productiva en América Latina aparece en las relaciones entre di fusión tecnológica y las modificaciones en el patrón de inversión transnacional.

La generación de innovaciones tecnológicas con alto impacto económico depende de las tendencias determinadas por el sistema de Investigación y Desarrollo de los países industrializados. La eficiencia de ese sistema está determinada por la capacidad de subvención

estatal a los procesos de cambio técnico y por las posibilidades de absorción de los grandes mercados de masas. En lo tocante a la difusión internacional de las tecnologías el juego se define por estructuras oligopólicas privadas y por su interés en el mantenimiento de una jerarquía industrial.

La difusión de las tecnologías de acuerdo al patrón oligopólico se sostiene mediante la capacidad de las empresas para intervenir en la formación de precios internacionales competitivos, localizar eficientemente su producción e influir en el mercado tecnológico mediante la administración de la obsolescencia técnica. Dada la intensificación de la competencia internacional, el costo de la investigación y desarrollo para adecuar los conocimientos científicos a la producción civil es cada vez más alto, por tal razón la rentabilidad comercial de estas actividades depende de mercados con alta capacidad de absorción para nuevos productos.

Con la formación de procesos económicos que tienden a desplazar progresivamente a la periferia capitalista dentro de los intercambios comerciales a nivel mundial, surge paralelamente una nueva profundización de la brecha tecnológica. Para América Latina ello ha significado una pérdida de posibilidades para hacer avanzar su estructura industrial pero también una conexión menor con el movimiento tecnológico mundial vía empresas transnacionales. En el modelo de implantación tecnológica que actualmente norma las opciones de las grandes firmas competencia al interior de los mercados más dinámicos - Latinoamérica es un territorio que sólo permite la inversión en los sectores menos evolucionados de la tecnología moderna.

La transnacionalización de la economía, esto es, el mayor entrelazamiento de las economías nacionales con la economía internacional

no propicia, en las condiciones actuales, la integración de América Latina al proceso de cambio técnico. No se trata únicamente de la carencia de recursos para la importación de tecnología, sino del hecho de que las nuevas industrias promovidas por las compañías transnacionales no tienden a localizarse fuera de los grandes centros de desarrollo industrial, de tal forma hasta el momento la integración de latinoamérica al cambio técnico sólo se ha dado al nivel de tareas de montaje en sectores donde aún es rentable el bajo costo de la fuerza de trabajo (maquila internacional). En el caso del traslado de plantas altamente automatizadas la distancia entre el centro y el conjunto de la industria es tal que la decantación tecnológica que puede esperarse es limitado y en función de su papel como plataformas de exportación.

América Latina enfrenta la revolución tecnológica en condiciones sumamente desfavorables, las nuevas aplicaciones científicas a la producción que aportan menores requerimientos por unidad de producto, sobre todo de fuerza de trabajo, modifica por completo las determinantes de localización internacional de la industria y descalifica a la industrialización desvinculada del cambio técnico. Las capacidades de producción recientemente adquiridas por los países desarrollados los autonomiza de las restricciones que eran atribución de los centros productores de materias primas y sobre todo de las presiones originadas en los mercados de trabajo poco calificado. En consonancia el relieve que adquieren los centros productores de tecnología es determinante para explicar la situación actual y el futuro de las economías latinoamericanas.

La incorporación de estos elementos al análisis de las posibilidades de modernización tecnológica de América Latina permiten apreciar

que el margen de actuación para instrumentar políticas de transformación estructural es muy limitado, sin embargo, la búsqueda por constituir alternativas para reinsertar la industria de la región en la corriente del comercio internacional y por transformar viejos patrones de industrialización es una tarea inaplazable.

Si se considera la dificultad ( y la inconveniencia) de repetir la experiencia de países como Corea del Sur y lo lejano que resulta pensar en políticas de innovación competitivas a la manera de los países desarrollados, es comprensible que al hablar de modernización productiva en América Latina se haga referencia al proceso de reconversión industrial, es decir a una estrategia que se sitúa en la retaguardia del cambio técnico<sup>(32)</sup>.

El concepto de reconversión industrial aparece vinculado con la transformación productiva que debió sufrir la industria norteamericana durante la segunda guerra mundial. Se trataba en ese momento de utilizar fondos públicos y el poder de compra del Estado para adaptar rápidamente la producción a los requerimientos bélicos. El proceso fué también apoyado por una política de precios y una política fiscal ad hoc, con lo que se constituyó uno de los principales antecedentes de lo que hoy se conoce como estrategias industriales.

Con el advenimiento de la competencia sustanciada en el factor tecnológico, los países desarrollados han debido readecuar las industrias que dejaron de corresponder al nuevo esquema de necesidades productivas y de rentabilidad. En los países de la OCDE las ramas industriales que han sido "reconvertidas" son: las altamente consumidoras de energéticos, las que contaban con plantas obsoletas y poco flexibles, las declinantes en la relación productividad-salario y

las extremadamente dependientes de la importación de materias primas.

Para América Latina la reconversión industrial es un proceso que pone en cuestión a prácticamente la totalidad de su estrategia productiva fundada en el mecanismo de sustitución de importaciones. Paralelamente, las necesidades de modernización aparecen en primera instancia incompatibles con la solución de sus problemas inmediatos más urgentes: generación de empleos y obtención de divisas para sustituir en el marco de una economía de endeudamiento.

En los países desarrollados la actualización de sectores obsoletos de la producción ha significado profundos ajustes cuya expresión inmediata es el desmantelamiento de regiones industriales enteras y la contracción del mercado laboral hasta extremos difíciles de manejar por los gobiernos. Asimismo, las inversiones para transformar la industria han representado amplias erogaciones en equipamiento e infraestructura. Trasladar este panorama a las circunstancias de América Latina conduce a pensar una vez más en la ausencia de condiciones para reproducir un proceso con evidentes complejidades.

Como punto de partida debe reconocerse que la realidad del sector productivo de los países latinoamericanos comporta una integración tecnológica muy reducida y predominantemente artesana (69% + 5%), un nivel de obsolescencia industrial elevado (25% + 3% utiliza tecnologías de los últimos 40 años) y un sector moderno poco significativo (3%)<sup>(33)</sup>. En razón de estos datos puede inferirse que el sentido del proceso de reconversión industrial tiene implicaciones distintas al desarrollado por los países tecnológicamente avanzados.

Por otra parte, los proyectos de reconversión industrial que avanzarían en la configuración de estrategias tecnológicas chocan desde un principio con el viejo problema de que es imposible crecer sin provocar un aumento de las importaciones superior al incremento del PIB. Al mismo tiempo, dadas las presentes tendencias de la economía mundial, la modernización productiva sufre la tensión que surge entre la necesidad de profundizar el proceso de sustitución de importaciones y el imperativo de la competencia en el mercado internacional.

No resulta claro el modo en como los países latinoamericanos harán frente a la cuestión planteada por la necesidad de reconstituir una capacidad industrial que pueda dinamizar sus economías internas y a la vez competir internacionalmente. La solución a este dilema tiene como obstáculos principales la carencia de recursos para financiar los programas de modernización pero también y de forma quizá más importante la limitación de los mercados internos, mismos que tienden a contraerse cada vez más en razón de las políticas de ajuste que han instrumentado los gobiernos del área. Ante tal circunstancia resulta evidente que sin una modificación significativa en la conducción de la política macroeconómica, fundamentalmente respecto al flujo de capitales destinados al pago de la deuda externa y en lo tocante a la redistribución del ingreso, no es posible pensar en una reactivación de la industria y en un nuevo esquema de crecimiento.

Pese a lo anterior, los proyectos de reconversión industrial constituyen un intento por encontrar alternativas en un contexto poco propicio al cambio de estructuras. Las iniciativas latinoamericanas para actualizar el proceso de industrialización de estos países se define más por la adaptación a las condiciones económicas recesi-

vas que por la formación de programas de apoyo intensivo a la producción. No obstante, aún cuando no alcanzan a definirse los mecanismos para resolver el problema de la reconversión industrial en América Latina resulta interesante advertir que la discusión en torno a esta temática favorece la integración de políticas industriales definidas y en consecuencia también la formulación de estrategias tecnológicas adecuadas a las necesidades de los países del área.

Las delimitaciones de una política sectorial para la reactivación de la industria reintroduce el problema del cambio de las estructuras productivas y la función del Estado que formaba parte del debate sobre la sustitución de importaciones avanzado por la CEPAL. Sin embargo, la dimensión del redespigue económico en la fase actual del capitalismo complica las soluciones concentradas en un esquema de industrialización intensiva y conduce a la aceptación de un modelo de industrialización selectiva, que reespecifica el papel del Estado como promotor del desarrollo.

La traducción en términos operativos de la dinámica competitiva contemporánea y de la situación de atraso económico a políticas industriales reconstructivas, descansa en la evaluación tecnológica para la selección de ramas y tecnologías prioritarias. Al asumir una política industrial explícita, el Estado requiere de una disposición a intervenir en el proceso económico con una perspectiva integral sobre el fomento de la productividad y la competitividad de las industrias, así como sobre la conservación y mejoramiento de los sectores no integrados al movimiento industrial.

El plantear a la selectividad como principio funcional para la actuación del Estado tiene como elemento de contraste el fracaso



del proceso de sustitución importaciones de bienes de consumo y bienes de capital seguido hasta el momento. Los desequilibrios económicos introducidos por ese proceso y la dependencia tecnológica que lo acompaña representan una experiencia a considerar en la formulación de una política industrial fincada en la evaluación tecnológica.

La selección de ramas y tecnologías prioritarias es una condición para evitar el error que representa intentar reproducir los procesos de industrialización seguidos por los países desarrollados y avanzar hacia una sustitución de insumos críticos con alto contenido tecnológico, que -a su vez- permita dinamizar el sector exportador. Esta formulación de un proyecto de reconversión industrial basado en la selectividad tecnológica adquiere sentido cuando se logra integrar una estrategia económica que permite aumentar las exportaciones a un ritmo superior al de las importaciones o al reestructurar la economía de forma que sea posible desarticular el incremento de estas últimas. Sin embargo, ello implica el surgimiento de tensiones y espacios problemáticos entre el Estado y los distintos agentes económicos que forman parte del sistema productivo.

En principio, un modelo económico centrado en la restricción de las importaciones y el fomento de la exportación propicia la desintegración de la economía y su división en un sector de exportación y un sector dirigido al mercado interno. El caso de la industria militar en Brasil<sup>(34)</sup> puede resultar ilustrativo, aunque cabe hacer notar que esta división entre sectores constituye una tendencia para algunas economías latinoamericanas. Al mismo tiempo, la restricción de importaciones implica en la práctica el abandono del mercado interno, con la consiguiente destrucción de la industria vinculada a

ese mercado y la pauperización del conjunto de la sociedad.

La formación de una política industrial sustentada en la reconversión del aparato productivo y en la selectividad tecnológica sólo puede tener alcances reales si parte de una perspectiva orgánica de los problemas del cambio tecnológico y su relación con la sociedad. Privilegiar únicamente el aspecto de la competitividad internacional o en sentido inverso descuidar los factores de productividad puede desembocar en mayores limitaciones para el desarrollo y en consecuencias sumamente graves para la legitimación política de los Estados. De tal modo, la discusión sobre políticas tecnológicas, proceso de industrialización y condiciones sociales aparece como un campo problemático esencial en la medida en que integra muchos de los elementos que definirán el futuro de las sociedades latinoamericanas. El análisis del caso de México permitirá identificar otras dimensiones de esta cuestión abierta.

#### IV. Problemática de la Industrialización en México.

El proceso de industrialización en México cuenta entre sus características principales el haber sido un objetivo explícito del Estado durante los últimos cuarenta años. La segunda Guerra Mundial abrió un intervalo en el cual la industria mexicana pudo constituirse como el sector más dinámico de la economía<sup>(35)</sup>, siendo favorecida en su desarrollo por las condiciones internacionales pero, sobre todo, por la decidida protección estatal.

El Estado mexicano ha sostenido una política sumamente congruente con el fin de crear un aparato industrial relativamente moderno, para lo cual ha debido intervenir adaptando los otros sectores económicos a los requerimientos de la industria. Los distintos gobiernos nacionales no solo han transferido recursos de origen crediticio o fiscal a la formación y desarrollo del sector con mayores necesidades de capital, sino que ante todo ha garantizado las condiciones macroeconómicas para impulsar este tipo de producción.

Un análisis sumario de los elementos que han fungido como pilares de la política industrial del Estado indica que el avance sustancial de este sector se sostiene por la regulación estatal de la estructura de precios y del comercio exterior. En el fondo el crecimiento de la producción industrial se ha hecho posible por la aportación forzada del conjunto de la sociedad a sus procesos de acumulación. La protección concedida frente a la competencia exterior ha implicado el pago de precios más elevados que en el mercado mundial, pero fundamentalmente el favorecimiento del sector des

cansa en una política de salarios bajos y precios relativos desfavorables para los productos agrícolas (36)

La evolución de la política de fomento estatal a la industria ha privilegiado históricamente la concentración de capital frente a los objetivos sociales o los aspectos relacionados con la planeación del desarrollo. El impulso dado por la necesidad de sustituir importaciones durante el período bélico marcó el contenido de la industrialización desde la década de los cuarenta ya que el eje en torno al cual se articuló este proceso fué la adquisición de capacidades productivas en todo tipo de bienes de consumo. En razón de ello, el Estado se concentró más en el fortalecimiento de la infraestructura necesaria para el desarrollo industrial que en la coordinación del mismo. La estrategia que implicó un cambio radical en el esquema de crecimiento de la economía no incluyó la institución de mecanismos para lograr el autofinanciamiento de la industria, sino que en su lugar propició un peculiar sistema de subsidios a la estructura industrial.

Dentro de la política de transferencia de recursos a la industria el esquema de comercio exterior implantado por el Estado ocupó un lugar privilegiado en la medida en que el desarrollo industrial de México resultaría inexplicable sin la protección que le fué concedida durante largo tiempo. El efecto inmediato de la aplicación de dicho esquema fué garantizar artificialmente la rentabilidad de las empresas nacionales pese a sus bajos niveles de eficiencia, de este modo el conjunto de la economía financió y continúa financiando una industria aislada de los niveles de competitividad internacionales.

Sintéticamente, las características del proteccionismo estatal puesto en marcha desde 1939 se concentran en los siguientes puntos<sup>(37)</sup>:

- Prohibición de importar bienes similares a los producidos en el país, pese al diferencial de precios respecto al exterior.
- Manejo del permiso previo de importación como instrumento básico de control.
- Facilidades para la importación de maquinarias para el proceso productivo de bienes de consumo final.
- Mayor rentabilidad del mercado interno frente a las opciones de exportación como consecuencia del esquema proteccionista.

Ligada estrechamente al sistema de protección estatal de la industria, la política de tipo de cambio constituyó uno de los elementos favorecedores de la industrialización. Los beneficios de una política cambiaria de sobrevaluación mantenida por largo tiempo propició que el sector industrial recibiera divisas subsidiadas para la importación de maquinaria e insumos. Si se toma en cuenta que en México la industria ha sido un sector históricamente deficitario, en tanto que la agricultura y el sector extractivo se ha constituido como generadores de divisas, se explica uno de los mecanismos fundamentales para transferir recursos al proceso de acumulación en la industria.

Por otra parte, la inversión pública y la política de facilidades fiscales tienen también una presencia importante en el fortalecimiento de la industria. El Estado ha privilegiado la inversión en infraestructura para favorecer el crecimiento industrial en todos los niveles. Gran parte de la rentabilidad de la industria está condicionada por las facilidades proporcionadas por el Estado para su

establecimiento y reproducción. Asimismo, las limitadas tasas impositivas y la promoción fiscal cuentan también entre los activos de la industrialización.

Finalmente la política laboral es una de las claves para entender el crecimiento industrial acelerado durante la primera fase de sustitución de importaciones e incluso - y acentuadamente - la continuidad del proceso en la época actual. Los niveles salariales de la industria pueden ser mayores que el sector tradicional, pero su limitación por los mecanismos del Estado da un margen de rentabilidad y capitalización sumamente elevado que beneficia notablemente a las empresas. Los bajos salarios han tenido como desventaja la imposibilidad de contar con un mercado interno amplio, pero desde la perspectiva de la acumulación es un factor que puede resultar secundario.

El modelo de fomento industrial generado en la década de los cuarenta permitió un desarrollo del sector fincado en una mayoría de recursos propios, a partir de la transferencia económica posibilitada por las políticas de protección, de regulación de precios y laboral. Sin embargo, la estabilidad de ese sistema debida, en principio, al impulso de la primera sustitución de importaciones y al reducido tamaño del sector industrial con respecto al resto de la economía comenzó a encontrar obstáculos hacia 1954. El programa de ajuste resultante de la devaluación del peso logró un equilibrio macroeconómico que propició altas tasas de crecimiento y una mayor concentración industrial no obstante, al interior del "desarrollo estabilizador" se conservaban contradicciones que condujeron hacia la profunda crisis iniciada en los años setenta. La gestación de la crisis dentro del período de mayor ex-

pansión industrial conocido por el país, partió de la cada vez más amplia transferencia de recursos hacia el sector secundario, la profundización del proteccionismo y la utilización progresiva del déficit público para sostener a la industria.

Al agotarse el esquema de la primera sustitución de importaciones, las políticas gubernamentales habían permitido la creación de condiciones sumamente favorables para el crecimiento del sector industrial, de modo que a finales de los años cincuenta se hacía necesario modificar esas políticas y entrar a un segundo momento del proceso de industrialización sustentado en la competencia internacional. Los indicadores para la instrumentación de un cambio en la estrategia de fomento industrial era la carencia de divisas para continuar impulsando el crecimiento económico y consecuentemente la necesidad de incrementar las exportaciones.

Para los nuevos requerimientos introducidos por el propio proceso de industrialización el Estado optó por mantener y profundizar las políticas iniciadas en decenios anteriores. Se aceleró el ritmo de endeudamiento externo, se elevó la protección arancelaria y se mantuvo el bajo poder adquisitivo de la población con el objeto de concentrar recursos para el desarrollo de la industria. La disponibilidad de créditos externo postergó los cambios de política industrial y facilitó la importación de bienes de capital para el proceso de sustitución de importaciones. Al mismo tiempo, la estabilización del tipo de cambio dificultó la exportación de mercancías con la consecuente pérdida de la capacidad para generar divisas.

Es a partir de fines de los sesenta y principio de los seten-

ta que se hace manifiesta la imposibilidad de sostener las elevadas tasas de rentabilidad de la inversión privada sobre la base del control de las demandas sociales. El sistema corporativo que había garantizado la elusión del conflicto social fue rebasado por un amplio movimiento cuestionador de la legitimidad del Estado.

Las políticas económicas puestas en función durante los años setenta intentaron responder a la compleja estructura de demandas sociales incrementando el gasto social, pero sin transformar el esquema de apoyo a la acumulación industrial y a la concentración de beneficios. A fin de hacer frente a los requerimientos contradictorios de dar satisfacción a las necesidades básicas de la población y al mismo tiempo garantizar la rentabilidad de la inversión privada, el Estado institucionalizó un patrón de financiamiento deficitario del sector público que dificultó significativamente el manejo de la economía. Los resultados conocidos de esta política se sintetizan en su incapacidad para disminuir el rezago social producto de la estrategia de desarrollo mantenida por el sistema político mexicano y la reducción de la competitividad industrial.

El intento de resolver los problemas acumulados no condujo a la instrumentación de cambios necesarios en el esquema de industrialización, por el contrario, el sostenimiento de esa opción económica condujo en forma creciente al endeudamiento, externo e interno, y a un grave proceso inflacionario. Las políticas de financiamiento deficitario socavaron las bases de la economía industrial fomentada por el Estado y al mismo tiempo la progresiva carencia de recursos alteró las relaciones entre el sistema de dominación y la esfera de la acumulación privada.



El auge petrolero de finales de los setentas postergó la caída económica y diluyó la gravedad de la crisis subyacente. La abundancia de recursos introdujo una dinámica de crecimiento que alentó - las expectativas sobre la continuidad del modelo industrial fundado en la posguerra, por lo que tampoco en esta oportunidad se dieron pasos para modificar la estructura de privilegios a la industria.

A diferencia de los países industrializados para los cuales el shock petrolero representó una severa recesión y una importante transformación de su estructura productiva, México experimentó una bonanza pasajera sustentada en la exportación intensiva de energéticos. Las elevadas tasas de crecimiento del PIB en el periodo 1978-1981 exigieron grandes volúmenes de inversión para fomentar la industria petrolera, para lo cual se recurrió masivamente al financiamiento externo.

La producción de petróleo pasó a ser el objetivo al cual se subordinó el crecimiento de la industria. A fin de incrementar lo más rápidamente la explotación de los yacimientos petroleros se importaron todo tipo de insumos, con lo cual se relegó a la industria nacional como proveedora de bienes de capital. De hecho, los efectos del auge petrolero sobre la industria nacional fueron en general negativos ya que el flujo de recursos externos generó la ampliación de importaciones incluso de bienes de consumo.

La política económica seguida durante la época en que el país contó con grandes recursos provenientes de la exportación petrolera introdujo un grave desfase de la industria nacional en relación a las tendencias económicas mundiales. No sólo se realizaron costosas inversiones cuya amortización resultaba sumamente difícil

sino que también se actuó en contra de la competitividad industrial. La sobrevaluación del tipo de cambio, la importación indiscriminada y el mantenimiento de una estrategia tradicional de industrialización forman un cuadro cuyo resultado fue el aislamiento y la desintegración del aparato productivo<sup>(38)</sup>.

Al desplomarse los precios internacionales del petróleo e interrumpirse la corriente de créditos externos a México, la expansión industrial prácticamente ininterrumpida desde principios de los años cuarenta llegó definida en la actualidad por el peso de la deuda externa sobre el presupuesto nacional y por la incapacidad competitiva de la industria en el marco de una profunda recesión.

El seguimiento del despliegue histórico de la industrialización en México permite entender la problemática que define su evolución contemporánea. La estrecha vinculación de la industria con las políticas de fomento estatal así como la sucesión de errores estratégicos explican la presente debilidad del sector bajo las condiciones de una nueva competencia internacional. Del mismo modo, la consideración de los factores históricos son el punto de partida para analizar la política industrial instrumentada para hacer frente a la crisis del modelo de acumulación y sus alternativas.

En la coyuntura del fin de siglo México ha entrado en una fase de acelerada transformación. El movimiento de la economía internacional caracterizado por el fin del ciclo de expansión posterior a la segunda guerra mundial y por una profunda reestructuración del sistema capitalista encuentra al país en condiciones muy poco favorables para definir su proceso de desarrollo.

Con el agotamiento del modelo económico seguido durante las últimas décadas, la necesidad de reestructurar el funcionamiento de la interacción productiva coincide con los imperativos impuestos por la evolución del sistema financiero internacional y de la competencia entre los principales polos de industrialización. A fin de hacer frente a los requerimientos provenientes del proceso de endeudamiento y a la pérdida de mercados para las exportaciones tradicionales del país, el Estado ha debido introducir modificaciones en sus políticas de desarrollo cuyo contenido apunta en lo general a la recomposición de su estrategia de fomento a la industria.

El reconocimiento de que la protección estatal de la industria a la manera en que operó durante el proceso de sustitución de importaciones no puede continuar siendo la clave de la economía, ha conducido a la formación de una política de promoción forzada de la competitividad. La apertura comercial institucionalizada con el ingreso de México al GATT y la subvaluación del peso representan transformaciones sustanciales con respecto al esquema histórico de regulación económica.

La adaptación de la política económica del Estado a una realidad compleja pretende lograr una modernización de la estructura productiva y alcanzar niveles de competitividad que permitan la exportación de productos manufacturados. En un contexto marcado por las restricciones en el financiamiento externo la necesidad de generar nuevas fuentes de divisas tiene como principal expectativa la integración de la industria mexicana en la dinámica del comercio internacional.

Sin embargo, el proyecto definido por el abandono de la industrialización basada en la sustitución de importaciones para adoptar un esquema de exportación manufacturera carece de sustento financiero. La política de pago de la deuda externa que ha sido la principal preocupación de gobierno durante la década de los ochenta es el principal obstáculo para impulsar una reestructuración industrial que posibilite un crecimiento significativo de la economía.

La magnitud de la carga del servicio de la deuda (externa e interna) significa que en un sentido real, el comportamiento macroeconómico del sector público contradice los planes de modernización industrial. Ni la liberación de la economía, ni la apertura comercial son factores que compensen la drástica caída del gasto gubernamental y sus efectos recesivos. En este sentido, las propuestas para impulsar un proceso de reconversión industrial no son congruentes con las tasas negativas de crecimiento que constituyen la constante desde 1982<sup>(39)</sup> Como en el caso de los demás países latinoamericanos la esperada transformación del aparato productivo no cuenta con políticas coherentemente definidas en los aspectos de mayor importancia.

Si esta apreciación general del comportamiento del Estado frente al proceso de modernización industrial no da lugar a predicciones optimistas, los factores que determinan la necesidad de una transformación urgente de la estructura económica adquieren en contraste una presencia cada vez más grave.

Tomando como punto de partida tan sólo el problema de la deuda externa y la relación que es posible preveer entre importaciones

y exportaciones, puede afirmarse que México requerirá de cuantiosos recursos para financiar un desarrollo que por lo menos asegure la satisfacción de sus necesidades básicas. Con un pago del servicio de la deuda equivalente al 50 - 70% de las exportaciones (período 1980 - 1985) y un coeficiente de importaciones que representa entre 50 y 80% de las exportaciones, México requerirá aumentar estas últimas entre 30 y 50% <sup>(40)</sup> durante los próximos años si los factores permanecen constantes.

Por otra parte, resulta cada vez más evidente que la economía mexicana no tiene la capacidad, en su forma actual de desarrollo, para absorber la creciente oferta de fuerza de trabajo. En este sentido los datos permiten observar que si la demanda de puestos de trabajo es de aproximadamente un millón por año, la reactivación económica que será necesaria requerirá de esquemas de crecimiento distintos a los que han venido funcionando en la actualidad; si no se desea que el problema del desempleo y el subempleo ahogue por completo al proceso económico.

Pero el impulso más determinante para la formación de una nueva política industrial y un distinto esquema de acumulación proviene de la evolución contemporánea de la economía internacional. Paralelo al problema que representa el agotamiento de la competitividad de los productos primarios en el mercado mundial es necesario considerar la imposibilidad de aislar la economía nacional del proceso de cambio tecnológico que se desarrolla a escala planetaria. El aceleramiento de la introducción de innovaciones a la industria es un factor que determina la rápida obsolescencia de los equipos y los bienes de capital, por lo que el mantenimiento de una planta productiva

desfasada de las transformaciones en curso no sólo elimina su competitividad, sino que incluso hace sumamente difícil su operación, toda vez que muchos de los insumos y refacciones deben ser importados.

En el mismo sentido, no debe de olvidarse que en referencia al problema de la velocidad de la obsolescencia tecnológica, el tiempo es un factor determinante si en realidad se proyecta readecuar la industria con el proceso económico mundial. Como es sabido<sup>(41)</sup>, alcanzar el nivel de productividad máxima de una tecnología depende a su vez del nivel tecnológico de la empresa que la aplica. Entre más elevado es el nivel tecnológico de una empresa más rápido logrará la productividad máxima de las nuevas tecnologías aplicadas y a la inversa. Por tanto, cuando la innovación hace obsoletas a las tecnologías en lapsos cada vez más cortos, no alcanzar el ritmo del cambio técnico representa un grave riesgo para toda inversión industrial. Cabe señalar que para muchas empresas - y países - resulta imposible obtener un nivel de desarrollo tecnológico suficiente.

Aun cuando no son estos todos los problemas que configuran la exigencia de una política industrial sustitutiva, el carácter de sus imperativos resulta esencial para la reconsideración del proceso de desarrollo económico de México. El exámen de las posibilidades de respuesta a la discontinuidad de la industria con respecto al avance mundial de las estructuras productivas tiene importantes implicaciones sociales y políticas, pero el sentido inmediato de las modificaciones que deberán introducirse se localiza en el

ámbito las estrategias tecnológicas.

Las dimensiones que introduce el cambio técnico en la proyección de la política industrial amplían su campo de interacción con la sociedad a esferas que anteriormente estaban alejadas del pragmatismo productivo. Al configurarse como estrategia tecnológica, las decisiones sobre el desarrollo de la industria adquieren una densidad política que conduce a la reorganización de múltiples niveles de la práctica social, pero también del proceso de institucionalización y las relaciones interestatales.

En la medida en que México se integra al proceso de transformaciones tecnológicas que se despliega universalmente, la formación de una estrategia tecnológica racionalmente definida constituye uno de los elementos determinantes para dar continuidad al desarrollo económico e introducir modificaciones impostergables en el actual modelo de acumulación. Sin embargo, las posibilidades de concretar ese proyecto están en función de la capacidad estatal para resolver creativamente las contradicciones entre la política macroeconómica y la instrumentación de cambios en la estructura productiva. Al mismo tiempo, abrir el espacio para la modernización técnica y a sus implicaciones, significa comprender la totalidad de las necesidades de transformación que vienen aparejadas a la mutación tecnológica, en este sentido, se impone una consideración más compleja que la asumida por ejemplo en los programas de reconversión industrial.

Como se ha señalado anteriormente, las políticas impulsadas hasta el momento por el Estado no han permitido la generación de condiciones para una estrategia tecnológica al nivel de las necesi-

dades económicas y sociales del país, no obstante, en la oportunidad o el retraso para articular nuevas políticas de industrialización se juega el futuro tanto de la economía como del propio sistema institucional.

Los avances en la formación de una infraestructura científica y tecnológica, así como en la capacidad de planeación y diseño de políticas resultan por completo insuficientes frente a la escasa disposición del Estado, pero también de la sociedad para introducir cambios en el aparato productivo y romper la inercia de un esquema de industrialización actualmente en desuso.

Sin embargo, la tarea de modificar sustancialmente la política industrial de México e instrumentar una estrategia tecnológica no sólo cuenta con razones suficientes para ocupar un gran espacio dentro de la acción social en el período por venir, sino que se trata del punto obligado para debatir y articular nuevos proyectos políticos. Continuar desestimando la problemática del uso de las tecnologías es el modo más seguro de reproducir y extender el proceso de industrialización incontrolada que cancela las posibilidades de un desarrollo cualitativamente distinto.

En las siguientes páginas se presentarán las características y el modo de funcionamiento de los instrumentos de política tecnológica que han operado en lo que es de esperar constituya una etapa de transición hacia un manejo superior de los dispositivos de apoyo al progreso técnico de México. Las ideas y temáticas que se han expuesto hasta el momento circundan este problema.



**CAPITULO PRIMERO**

**MARCO INSTITUCIONAL DE LA PROMOCION**

**TECNOLOGICA**

## PLANEACION E INSTRUMENTOS DE POLITICA TECNOLOGICA

La capacidad de planeación y la promoción tecnológica.

La acentuación del deterioro económico del país coincidió con el cambio de gobierno para el período 1982-1988 cuya plataforma de acción política se concentra en el Plan Nacional de Desarrollo - - 1983-1988. Si bien muchos de los principios y objetivos fueron modificados programáticamente a medida que la gestión estatal era dificultada por la profundización de la crisis económica, no resulta secundario hacer referencia a este documento debido a que desde la perspectiva de la política tecnológica constituye el marco general de las decisiones estatales y en este sentido explica a las iniciativas en materia de promoción del avance técnico introducidas por este gobierno.

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo la promoción tecnológica ocupa lugar principal dentro de la estrategia de "cambio estructural" que tiene como objetivo dar una nueva orientación 1. política económica para restablecer los equilibrios fundamentales y recobrar la capacidad de crecimiento de la economía nacional.

La promoción tecnológica se inserta en los lineamientos para reorientar y modernizar el aparato productivo, pero forma parte de una política sectorial específica que es retomada por el Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior (PRONAFICE) y el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico - - (PRONDETYC) ambos para el período 1984-1988.

El objetivo general del PRONAFICE es la configuración de estrategias para hacer de México una potencia industrial intermedia hacia finales del presente siglo. Para dar cumplimiento a ese programa se consideran orientaciones para lograr un nuevo patrón de industrialización y de especialización del comercio exterior, así como la integración del potencial tecnológico a la planta industrial.

La nueva estrategia industrial propuesta por el PRONAFICE determina el fortalecimiento equilibrado de los sectores endógeno y exportador mediante la sustitución selectiva de importaciones y el desarrollo integral del sector industrial en estrecha vinculación con el comercio exterior. No obstante el programa subraya que el Estado no pretende de manera alguna definir ni incidir directamente en las decisiones del sector privado para invertir en ramas industriales específicas, sino que la estrategia propuesta es sólo un instrumento de apoyo y fomento a actividades consideradas prioritarias.

Una característica de gran importancia del programa es la definición de objetivos de especialización para el sector industrial con un límite temporal hasta 1990, así como la inclusión de patrones de la evolución tecnológica esperada para cada una de las ramas productivas.

El PRONAFICE indica también una serie de mecanismos operativos para articular la política de fomento al desarrollo tecnológico y líneas de acción para superar la dependencia tecnológica como son el financiamiento para empresas que realicen I-D y la aplicación de estímulos fiscales para proyectos afines.

El tercer gran elemento del sistema de planeación vigente durante el período 1982-1988 con influencia en el desarrollo tecnológico de México es el PRONDETYC. Esta iniciativa gubernamental tiene un carácter normativo y de coordinación cuyo objeto es integrar al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT). El PRONDETYC es un programa ambicioso con el cual no sólo se alcanza a especificar de manera definida una política de ciencia y tecnología nacional, sino que también se distinguen objetivos de mediano y largo plazo para el desarrollo tecnológico.

El PRONDETYC determina las estrategias y líneas de acción para coordinar los diferentes programas del SINCYT, entre los cuales ocupa un lugar destacado la promoción del desarrollo tecnológico del sector productivo. El enlace entre la investigación y la producción constituye la tarea fundamental de los instrumentos de política tecnológica a los cuales se busca fortalecer para propiciar la demanda de conocimientos científicos, por parte de la industria y orientarla hacia las fuentes nacionales.

En el análisis de las iniciativas gubernamentales sobre promoción tecnológica resulta necesario advertir que los planes de desarrollo instrumentados por la administración 1982-1988 introdujeron modificaciones importantes respecto a la determinación de una política industrial, en el sentido de que esta pasa a formar parte de una estrategia de cambio estructural de la economía. Al mismo tiempo, la integración de la problemática tecnológica del país en la perspectiva de las soluciones para elevar la competitividad de la estructura productiva representa un avance en relación a los lineamientos de gobiernos anteriores.

En el mismo sentido, una evaluación general de los programas nacionales para el desarrollo industrial y tecnológico no puede dejar de reconocer que representan instrumentos de planeación con definiciones en muchos aspectos acertadas sobre las políticas que son necesarias para superar los problemas económicos nacionales. La articulación de la política industrial y la política de ciencia y tecnología en el marco de un programa general de desarrollo es una condición sine qua non para coordinar eficientemente las acciones de promoción tecnológica.

Sin embargo, pese a las orientaciones de PRONAFICE y el ----- PRONDETYC sobre selectividad de la inversión y la necesidad de actualizar los instrumentos de política tecnológica, las iniciativas estatales dirigidas a este ámbito no han aportado innovaciones determinantes. Al no establecerse proyectos de industrialización de finidos programáticamente y al conservarse el enfoque tradicional de fomento indiscriminado en el diseño de los instrumentos de política tecnológica, las decisiones sustantivas para el desarrollo del aparato productivo quedan fuera del ámbito de la política estatal, en un momento en que la mayoría de los países industrializados cuentan con estrategias tecnológicas explícitas y operativas.

El panorama de la política tecnológica de México se ha complicado aún más con la apertura comercial acelerada y la limitación de recursos para financiar la modernización industrial y la investigación, hechos que contradicen de facto a los programas establecidos. En este marco de incertidumbre será necesario definir el interés real del Estado por la promoción tecnológica, más allá del nivel declarativo y de planeación.

### El Problema de los Instrumentos de Política Tecnológica.

Los instrumentos de política tecnológica constituyen el mecanismo a través del cual pueden operativizarse los planes y programas estatales para el desarrollo tecnológico de la estructura productiva.

Los principales instrumentos vigentes actualmente pueden ser clasificados de acuerdo a su función en los niveles de 1. orientación 2. fomento tecnológico y 3. apoyo industrial. (42)

La evaluación que hace el propio PRONDETYC sobre la eficiencia de los instrumentos de política tecnológica concluye en que de manera general su funcionamiento no ha propiciado la disminución de las tasa de importación de tecnología, por lo cual es necesario reconsiderar su funcionalidad. Las causas detectadas de esta situación son la casi nula efectividad mostrada por estos instrumentos para influir en las decisiones tecnológicas de las empresas, la desvinculación entre centros de investigación y agentes tecnológicos y la inercia introducida por la importación de tecnología.

En general, los instrumentos de política tecnológica que comenzaron a funcionar durante la década de los setenta comparten un enfoque liberal sobre el papel del aparato gubernamental en la promoción del desarrollo tecnológico. Dentro de este enfoque, el Estado proporciona a las empresas un marco favorable para la asimilación y generación de tecnología, pero no interfiere en modo alguno en las decisiones tecnológicas que estas determinen. En este sentido, las políticas de crédito, franquicias fiscales y subsidios tienen como finalidad estimular la capitalización de las

industrias sin considerar la posibilidad de orientarla hacia objetivos predefinidos.

Debido a la perspectiva con que fueron diseñados los instrumentos de política tecnológica su funcionamiento no ha correspondido a un plan de industrialización, lo que ha traído como consecuencia problemas de descoordinación y de acumulación de estímulos. La paradoja de esta situación ha sido la escasa utilización de las facilidades para el desarrollo de la tecnología nacional y el favorecimiento de la importación de maquinaria y equipo. (43)

Del mismo modo, la preminencia de los instrumentos de promoción sobre los de control refleja la ausencia de una política consecuente de industrialización y de desarrollo tecnológico. El dejar las decisiones más importantes sobre ambos aspectos en manos de los inversionistas no ha redundado en una dinámica industrial favorecedora de la autonomía tecnológica del país y tampoco en un nivel de competitividad suficiente.

Es necesario señalar que en el período 1982-1988 no se instrumentaron modificaciones para transformar el funcionamiento de los instrumentos de política tecnológica, pese a la aparición de algunas iniciativas para ampliar su campo de acción.

### La Estructura Institucional y el Desarrollo Tecnológico

La promoción tecnológica es un proceso complejo que se relaciona con prácticamente la totalidad de las esferas del poder público. Cuando se declara que el Estado tiene entre sus funciones impulsar el desarrollo tecnológico del país, se hace referencia no a una política específica, sino de modo general a la reglamentación de las condiciones que forman un contexto propicio para

las actividades científicas y tecnológicas.

En México la promoción y coordinación del sector vinculado al desarrollo tecnológico se organiza bajo la figura de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT), dentro del cual el Subsistema de Enlace Investigación - Producción concentra las actividades dirigidas a apoyar tecnológicamente al aparato productivo.

Las dependencias del Gobierno Federal forman parte del SNCYT en virtud de sus funciones de planeación, ejecución, fomento y evaluación que se relacionan con actividades científicas y tecnológicas. La acción gubernamental en el campo del desarrollo tecnológico depende del trabajo conjunto de todas las Secretarías de Estado y de las instituciones más importantes en la formación de recursos humanos y en la investigación científica. Para coordinar los trabajos de las dependencias gubernamentales se cuenta con la Comisión para la Planeación del Desarrollo Científico y Tecnológico.

La distribución de competencias entre las diversas secretarías que conforman la administración pública en lo referente a la promoción del desarrollo tecnológico se definen de acuerdo con la importancia de su función en el aparato estatal y al nivel de su relación con el sector industrial. De tal modo, a la Secretaría de Programación y Presupuesto le corresponde fijar y conducir la política de ciencia y tecnología, a la vez que asignar los recursos del SNCYT. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público Instrumenta la política financiera, fiscal y crediticia para impulsar las actividades científicas y tecnológicas que requiere el desarrollo nacional y la Secretaría de Educación Pública tiene la importante función de orientar el sistema educativo del país en -



función de los objetivos del PRONDETYC.

Sin embargo, la dependencia gubernamental del poder ejecutivo más vinculada a la problemática tecnológica del sector empresarial es la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial que entre sus múltiples funciones incluye a las que resultan determinantes para el desarrollo tecnológico del país: transferencia de tecnología, uso de invenciones y marcas, fortalecimiento de la infraestructura tecnológica del sector productivo y coordinación del avance tecnológico industrial.

Por otra parte, la coordinación del SNCYT es responsabilidad de un organismo descentralizado: el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) cuyas funciones lo hacen el más importante mecanismo con que cuenta el Estado para articular su política tecnológica.

Al asumir la coordinación del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico el CONACYT ha debido transformar su funcionamiento y pasar de un esquema de gasto público indiferenciado para apoyar la estructura de I-D a la definición de programas específicos orientados al desarrollo sectorial.

A partir de la formulación del PRONDETYC la promoción tecnológica adquiere por primera vez una importancia estratégica dentro de la política seguida por CONACYT, pero su capacidad para instrumentar y coordinar ese programa es limitada dado que sólo representa alrededor de un 10% del Gasto Nacional de Ciencia y Tecnología.

Dentro del rubro de organismos descentralizados con influencia en el desarrollo tecnológico no puede dejarse de incluir a las instituciones de educación superior que realizan labores de

investigación, en particular a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y al Instituto Politécnico Nacional (IPN).

La UNAM lleva a cabo alrededor del 50% de la investigación realizada en el país, pero en materia de promoción tecnológica para la actualización de la planta productiva nacional la coordinación de sus actividades es muy reciente. La dependencia creada ex-profeso para tal fin es el Centro para la Innovación Tecnológica, cuyas funciones se podrán apreciar más adelante.

El IPN es una institución creada en 1958 con la finalidad de formar los cuadros técnicos necesarios para la industrialización del país. Actualmente el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados constituye un núcleo importante en la formación de investigadores especializados y en la investigación tecnológica. No obstante, la carencia de recursos ha impedido desarrollar una infraestructura de enlace con el sector productivo.

En lo referente al sector paraestatal las actividades en materia de promoción tecnológica se localizan fundamentalmente en los instrumentos de infraestructura. Los principales son el Instituto Mexicano del Petróleo y el Instituto de Investigaciones Eléctricas. Ambas instituciones tienen actualmente un carácter descentralizado pero funcionan en estrecha colaboración con empresas paraestatales. Asimismo puede considerarse a los Laboratorios de Fomento Industrial como un factor de apoyo al desarrollo tecnológico de las empresas.

El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) es una entidad cuya vinculación al sector productivo se organiza a través de los programas de servicios de ingeniería y el diseño de bienes de capital. Las funciones del IMP resultan de gran importancia en la me-

dida en que los requerimientos técnicos de la industria petrolera representan una carga significativa dentro de las importaciones tecnológicas de México. Con el IMP se ha logrado articular capacidades de asesoría tecnológica con el poder de compra del Estado y fundamentalmente de la compañía Petroleos Mexicanos (PEMEX).

El Instituto de Investigaciones Eléctricas fué creado en 1975 como un mecanismo de apoyo para la Comisión Federal de Electricidad. Como en el caso del IMP su objetivo fundamental es el ahorro de divisas y facilitar la transferencia tecnológica que hace posible una actividad industrial responsabilidad del Estado. La decantación tecnológica a las empresas que realizan convenios con el IIE es de gran importancia e incluso existen convenios para exportar tecnología. Cabe señalar que tanto el IMP como IIE están entre los principales exportadores tecnológicos de México.

Por lo que respecta a los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial, su función es apoyar a la industria y actuar como puente de comunicación entre la investigación científico tecnológica y la planta productiva. LANFI es ante todo una entidad de asesoría para proyectos empresariales.

Dentro de los instrumentos que forman la infraestructura de la promoción tecnológica ocupan también un lugar destacado INFOTEC (Información Tecnológica y Consultoría), GESTEC (Gestión Tecnológica) y el Centro de Información sobre Bienes de Capital. Los tres son fideicomisos de Nacional Financiera, pero el tipo de funciones que realizan los especifica como mecanismos de apoyo al avance técnico de la industria.

Finalmente la participación de los Gobiernos Estatales dentro de la estructura institucional para el desarrollo tecnológico se

da en el marco de los Convenios Unicos de Desarrollo, mediante los cuales el Ejecutivo Federal tiene la capacidad de pactar con los gobiernos de las entidades federativas las acciones que tienen por objeto promover e impulsar el desarrollo regional de la ciencia y la tecnología. Esta política se instrumenta a través de los Subcomités de Ciencia y Tecnología (COPLADES) apoyados por CONACYT. La promoción tecnológica en los Estados se realiza fundamentalmente mediante los Institutos Tecnológicos de la Secretaría de Educación Pública, las Universidades Estatales y los centros e institutos de investigación del sector público en los Estados federales.

#### La promoción tecnológica y el modelo de gestión.

Al observar la multiplicidad de instituciones que intervienen en el proceso de desarrollo tecnológico puede constatarse que en la actualidad México cuenta con un sistema de ciencia y tecnología que virtualmente cumple todas las funciones necesarias para articular una política tecnológica nacional.

Sin embargo, si nos remitimos a la realidad de la escasa incidencia del SNCYT en la modernización del sector productivo, es preciso reflexionar sobre cuales son los problemas que impiden ampliar las capacidades del potencial tecnológico del país.

La respuesta más inmediata a esta cuestión está vinculada al problema del gasto nacional de ciencia y tecnología, mismo que se abordará en detalle en el siguiente capítulo, no obstante, más allá de esta determinación deben tomarse en cuenta los factores estructurales del modelo de gestión que está implícito en el SNCYT.

El relieve otorgado a la tecnología como factor de desarrollo

en las estrategias de cambio estructural de la administración 1982-1988 contrastan en la práctica no sólo en cuanto al apoyo financiero real para estas actividades, sino también en el plano de las transformaciones organizativas.

En primer lugar, el problema de coordinar las actividades de ciencia y tecnología se ha intentado resolver mediante el recurso de asignar a CONACYT la función de promover e impulsar la organización del SNCYT y la capacidad para diseñar los programas de I-D prioritarios para el desarrollo del país. Pero los lineamientos de la política de ciencia y tecnología y la administración del financiamiento al sector sigue siendo una atribución de la Secretaría de Programación y Presupuesto, lo cual impide de hecho la consolidación del CONACYT como un organismo de dirección verdaderamente ejecutivo.

En segundo lugar, la estructura del CONACYT no se adapta a las necesidades tecnológicas del aparato productivo. El Consejo continúa siendo ante todo un mecanismo para fortalecer la infraestructura científica y tecnológica del país, fundamentalmente en la formación de recursos humanos. Esta limitación se ve además agudizada por la burocratización de su proceso de decisiones.<sup>44</sup>

La consecuencia de la incapacidad para articular el SNCYT con base en un proyecto de desarrollo tecnológico es que la investigación continúa desvinculada de la dinámica productiva. Sin embargo, debe destacarse que existen instituciones de I-D sumamente funcionales como el IMP o el IIE cuyo éxito se debe a su precisa integración con una rama de la industria, si bien se trata de sec

tores responsabilidad del Estado.

Finalmente, el aspecto sustancial que define la inoperatividad del modelo de gestión adoptado por el SNCYT es su desarticulación con respecto a las características de la industria nacional. Asimismo, la premisa de no intervenir en las decisiones de las empresas constituye un elemento que bloquea de principio toda posibilidad de integrar estrategias reales para los sectores productivos.

La política tecnológica del Estado durante el período 1982--1988 mantuvo la perspectiva de accionar desde el lado de la oferta de infraestructura tecnológica, pero sin tomar en consideración el alcance de la demanda o como influir en la generación de la misma.

## CAPITULO SEGUNDO

### MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO PARA EL DESARROLLO TECNOLOGICO

## Mecanismos de Financiamiento para el Desarrollo Tecnológico.

En esta sección se abordan los temas relativos a la asignación de recursos para el desarrollo tecnológico del sector productivo, así como las condiciones financieras que lo propician. El objetivo es presentar una visión global de los instrumentos crediticios y de la inversión pública en tanto determinaciones de la modernización industrial.

### Presupuesto Federal

El gasto del gobierno federal en ciencia y tecnología (GGFCYT) constituye el principal instrumento de promoción tecnológica. A diferencia de los países industrializados con economía de mercado en los que la inversión privada en I-D es la determinante, en México el Estado aporta alrededor del 90% de los recursos financieros para las actividades científicas y tecnológicas.

En términos relativos con respecto al PIB el GFCYT ha pasado de un mínimo de 0.15% en 1970 a un máximo de 0.55% en 1984, para retroceder a un índice de 0.18% en 1987,<sup>(45)</sup> es decir, un retorno a las tasas históricas más reducidas.

La participación presupuestal del Gobierno Federal muestra una tendencia relativa a evolucionar paralelamente al crecimiento del PIB y al Gasto Total del Gobierno Federal (GTF), pero existen indicios de rezago respecto a este último a partir de 1986.<sup>(46)</sup>

Las variaciones que pueden observarse en la aportación del Gobierno Federal a las actividades científicas y tecnológicas obedecen a diversos motivos de orden económico y presupuestal, aunque se aprecia un movimiento ligado a los ciclos sexenales del Go



bierno, con una tendencia hacia el incremento del porcentaje de recursos a mediados del período gubernamental y su disminución relativa en los últimos años de cada administración. Este movimiento podría explicar el techo de 1984, pero la disminución históricamente inédita de los años recientes obedece a una reestructuración de las prioridades gubernamentales en el contexto de la profundización de la crisis nacional.

Por otra parte, la distribución del GGFCYT analizada sectorialmente (47) muestra un proceso interesante en la evolución de los rubros Agropecuario-Forestal e Industrial, ya que se observa una translación de la predominancia del primero hacia un mayor peso relativo del segundo dentro del presupuesto. Asimismo puede distinguirse como constante la alta concentración de recursos para I-D en el sector educativo (+ - 43%).

Un aspecto que conviene destacar es la relación entre el GGFCYT y el Gasto Total de Ciencia y Tecnología (GTCYT) formado por un porcentaje convencional del 2% (cálculo del CONACYT) de la importación de bienes de capital, el rubro de regalías y otros pagos y el propio GGFCYT. (48)

Al respecto puede distinguirse una clara tendencia al aumento de la participación del GGFCYT frente al GTCYT que es coincidente con el decrecimiento del porcentaje relativo de la compra de tecnología frente al PIB a partir de 1970 como lo muestra la comparación de los cuadros 7 y 8. La explicación de este fenómeno debe tomar en consideración por una parte el aumento de los recursos estatales para ciencia y tecnología desde un nivel inicial mínimo (0.15% en 1970), pero por la otra la etapa recesiva por la que atra

viesa el país. En este sentido, no puede afirmarse en modo alguno que a partir de los incrementos del GGFCYT se haya generado una alternativa real a las importaciones tecnológicas, sino más bien debe advertirse que en el contexto de crisis económica los bajos montos de la inversión y de la importación de bienes de capital se traducen en índices menores de equipamiento proveniente del exterior.

De acuerdo a esta perspectiva resulta claro que tanto el GGFCYT como el GTCYT constituyen un financiamiento precario en términos de las necesidades de desarrollo tecnológico del país. Recordar que el presupuesto para actividades científicas y tecnológicas de México no alcanza siquiera el 1% del PIB recomendado por la ONU permite apreciar una de las dimensiones que determina el escaso avance en este campo.

Finalmente, el gasto de CONACYT (GCONACYT) que como se ha indicado sólo representa alrededor del 10% del GGFCYT puede ser un parámetro útil para evaluar el apoyo económico que otorga el gobierno a este sector dado que es uno de los canales de asignación económica más directamente vinculados al proceso de I-D.

El GCONACYT en relación al PIB pasa del 0.1% en 1971 a un índice máximo de 0.5% en 1980-81 y cae a una proporción del .05 en 1986-87 que comparativamente representa el mismo porcentaje del período 1975-1977<sup>(49)</sup> esto es, un retroceso de 10 años. Para 1988 es de esperarse una caída mayor dada la disminución de casi el 10% en su presupuesto decidida por el Gobierno Federal.

El hecho de que el apoyo a la ciencia y la tecnología no cuente con una regulación propia sino dependiente de las determinaciones económicas del Estado influye de manera definitiva en la continuidad de los programas y proyectos de desarrollo tecnológico y

científico<sup>(50)</sup> Del mismo modo, la ausencia de una definición clara de los presupuestos que deben ser asignados a las áreas prioritarias debilita la consistencia del SNCYT e impide su coordinación.

#### Banca de Desarrollo y Fideicomisos.

En la actualidad existe en México un conjunto de doce mecanismos<sup>(51)</sup> de apoyo financiero que inciden en alguna fase del proceso de desarrollo tecnológico de los distintos sectores económicos.

Estos mecanismos corresponden en su totalidad a distintas instituciones de crédito a excepción del Programa de Riesgo Compartido de CONACYT. Las características generales de estos mecanismos son el otorgamiento de créditos a tasas preferenciales y condiciones ventajosas con respecto a la banca comercial integrada por las sociedades nacionales de crédito.

Es necesario señalar que del conjunto de doce mecanismos a los que se han hecho referencia sólo el Programa de Riesgo Compartido de CONACYT (PGRC), el Fondo Nacional de Equipamiento Industrial (FONEI), el Fondo Nacional de Estudios y Proyectos (FONEP) y el Fondo Nacional de Fomento Industrial (FOMIN) han establecido lineamientos para apoyar la promoción tecnológica, por lo que son los considerados en este análisis, aunque además se incluye al Programa de Apoyo a la Pequeña Industria (PAI) y al Programa de Financiamiento Integral para la Reconversión Industrial (PROFIRI) que son dos nuevas iniciativas para impulsar el desarrollo tecnológico de las empresas.

#### Criterio de Asignación y Condiciones de Financiamiento<sup>(52)</sup>.

Sobre los criterios de asignación y la política crediticia de

las instituciones financieras directamente vinculadas con el proceso de desarrollo tecnológico, puede afirmarse que en primera instancia constituyen una red diferenciada de apoyos a la inversión y al fomento del avance tecnológico del sector productivo. Sin embargo, un análisis más detallado permite observar que en realidad sólo existen dos instrumentos financieros diseñados para cumplir con un papel en la renovación tecnológica de las empresas: el PGRC de CONACYT y el programa de Desarrollo Tecnológico de FONEI.

FOMIN es un fondo de fomento que proporciona un esquema operativo de capital de riesgo, por lo cual puede alcanzar una alta incidencia en la promoción de nuevas industrias tecnológicas, ya que los requerimientos de estas empresas se caracterizan por la necesidad de financiamiento en la etapa de maduración de los proyectos, hasta la fase de comercialización. Asimismo FOMIN se distingue por una estrategia de selección de la demanda crediticia con base en prioridades industriales, lo que significa un avance frente a la política de atribución indiferenciada de recursos de otros mecanismos financieros. Pese a ello, esta institución no ha contado con una amplia demanda de créditos para proyectos de desarrollo tecnológico.

FONEP es una institución que realiza importantes funciones de fomento al impulsar gran cantidad de proyectos industriales, pero no introduce un criterio esencialmente tecnológico para definir sus aportaciones, de hecho sólo alrededor de un 10% de ellas tienen relación con programas de desarrollo tecnológico<sup>(53)</sup>. No obstante la inclusión de una política para promover los estudios de prefactibilidad y factibilidad técnica, así como los de adecuación tecnol

ca hacen de FONEP un mecanismo adaptable a la promoción de iniciativas para la modernización de la industria.

Por lo que respecta al PGRC de CONACYT, destaca su función de acercar las necesidades tecnológicas de las empresas productivas a las soluciones que ofrecen los centros e institutos de investigación, así como las garantías de apoyo que proporciona. El PGRC se a que aún no alcanza una gran incidencia en la planta industrial introduce un esquema flexible y definido en cuanto a líneas de acción. No obstante, sería deseable que integrara dentro de sus prácticas disposiciones que le permitiera evitar la dispersión de recursos en programas de adaptación tecnológica secundaria y posibilitara la concentración de esfuerzos en proyectos innovadores.

Por cuanto a la actividad de FONEI debe subrayarse que no sólo es la institución financiera que destina el mayor volúmen de recursos al desarrollo tecnológico de las empresas, sino que además cuenta con el programa más completo de apoyo a la industria en este campo. Si bien sus criterios de elegibilidad son poco selectivos, en contraste sus programas de financiamiento incluyen a todas las etapas del proceso tecnológico, excepto la comercialización de productos. El enfoque integral de FONEI le permite ampliar su demanda de créditos e incidir en las decisiones tecnológicas de las empresas. Sin embargo, el no contar entre sus propósitos a la vinculación del sector productivo con los centros e institutos de investigación reduce sus posibilidades para articular ambos momentos del proceso tecnológico.

En lo tocante a condiciones de financiamiento resalta la variedad de facilidades con las que cuenta la industria para desarrollar proyectos tecnológicos. Tanto en la proporción de los apoyos concedidos por los fondos respecto a los presupuestos totales como

en materia de tasas de interés y plazos de amortización puede afirmarse que de hecho se ha constituido un sistema de subsidios.

En cuanto que la inversión inicial es por lo general mínima e incluso prácticamente inexistente en la integración de proyectos, los fondos propician las decisiones de modernización industrial de manera notable.

Por otra parte, las tasas de interés privilegiadas son también un incentivo evidente, correspondiéndole a CONACYT y a FONEP la atribución de las mejores condiciones, aunque FONEI proporciona también un financiamiento de muy bajo costo respecto a la banca comercial.

La determinación de los plazos de amortización representa además un elemento fundamental para abaratar el costo de los capitales. En este terreno FONEI es la institución que ofrece las mejores condiciones y el más amplio período de gracia, lo cual en una economía inflacionaria constituye un recurso de capitalización muy favorable para las empresas. FONEI es también el fondo con la política más definida de garantías y subvenciones, por lo que resulta comprensible el incremento de su demanda crediticia.

En lo que respecta al PROFERI, dado que su financiamiento es inducido por los fondos de fomento, no es posible considerar su impacto en la promoción tecnológica de las empresas, no obstante, la capacidad con que cuenta para aportar presupuestos en divisas y sus bajas tasas de interés para los recursos en moneda nacional serán determinantes en el fortalecimiento de las instituciones crediticias y por ende de los proyectos de desarrollo tecnológico iniciados a partir de 1987.

Finalmente, el PAI antes que un mecanismo de financiamiento resulta ser un instrumento de coordinación para ofrecer alternativas crediticias a las empresas medianas y pequeñas con base en los recursos de los fondos de fomento. No obstante, su acción en el terreno de la promoción tecnológica es muy limitada.

El problema de los montos del financiamiento al desarrollo tecnológico de las empresas

Plantear la cuestión de si el financiamiento del sistema bancario es suficiente o no para apoyar el desarrollo tecnológico de la industria es un problema que sólo puede discernirse en términos relativos.

En principio, partiendo del indicador que nos ofrece el número de proyectos<sup>(54)</sup> considerados por los fondos de financiamiento que más inciden en el desarrollo tecnológico, es posible advertir que la cifra total (1259) para el período 1980-1986 no representa una demanda muy elevada por parte de los industriales. Pero ello puede deberse más al alto costo del financiamiento -pese a los esquemas preferenciales- que al desinterés de los inversionistas.

Esta hipótesis puede asentarse tomando en cuenta el dato que presenta el único estudio sobre financiamiento al desarrollo tecnológico realizado hasta 1986<sup>(55)</sup> la industria paraestatal química y petroquímica secundaria coordinada por la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP) financian sólo el 2% de sus presupuestos destinados a desarrollo tecnológico por medio de apoyos financieros nacionales. El problema que ejemplifica el caso de la infraestructura química, plantea la necesidad de cuantificar el impacto que está teniendo la banca de desarrollo sobre las decisio

nes tecnológicas de la industria.

Pese a lo anterior, constatar el crecimiento de los recursos asignados y el aumento del número de proyectos en los últimos años<sup>(56)</sup> deja entrever que a raíz de la carencia de divisas para importar tecnología, las empresas nacionales se ven compelidas a utilizar los instrumentos puestos a su disposición para financiar sus requerimientos tecnológicos. Asimismo, cabe señalar que con base en la evolución de sus presupuestos, el eje de este proceso es FONEI, lo que indica la efectividad de su programa de desarrollo tecnológico<sup>(57)</sup>

Del mismo modo, resulta altamente significativo el hecho de que pase a la restricción general del crédito en la actual etapa recesiva, el Programa de Desarrollo Tecnológico de FONEI haya incrementado progresivamente el monto de su financiamiento a las empresas. FONEI ha concentrado a partir de 1985 la mayoría de los recursos otorgados por los fondos de fomento a proyectos tecnológicos y ha logrado mantener niveles de financiamiento por encima del índice inflacionario.

Un fenómeno interesante que cabe señalar es la importancia cada vez mayor del financiamiento a proyectos tecnológicos de la banca de desarrollo frente al presupuesto de CONACYT. Para 1986 los recursos de los fondos de fomento (excluido el FGRC del propio CONACYT) representan un 62.6%<sup>(58)</sup>, respecto al monto total de las asignaciones a la institución gubernamental encargada de coordinar la política de ciencia y tecnología. Dentro de esa proporción el Programa de Desarrollo Tecnológico de FONEI alcanza el 42.9%.



Finalmente, si se toma en cuenta que en los últimos años (1983-1986) -caracterizados por la reducción de importaciones de bienes de capital y tecnología- el financiamiento de los fondos de fomento a proyectos tecnológicos sólo alcanza alrededor de un 10% de los gastos por importaciones tecnológicas, puede concluirse que será necesario reforzar la acción de estos instrumentos de financiamiento si se pretende aportar una nueva dinámica a la industria nacional.

## CAPITULO TERCERO

### INSTRUMENTOS DE APOYO

## Instrumentos de Apoyo

### Facilidades fiscales

Dentro de la política de promoción tecnológica de México los instrumentos fiscales han ocupado una posición privilegiada, debido al interés del Estado por integrar un contexto favorable a la inversión y facilitar la modernización de la planta industrial.

A tal efecto, el sistema impositivo cuenta con diversas estrategias que tienen por objeto incentivar el desarrollo tecnológico. Los estímulos fiscales que otorga el Estado se manejan a través de los Certificados de Promoción Fiscal (CEPROFIS) que son los documentos en donde consta el derecho del titular para acreditar su importe contra cualquier impuesto federal, exceptuando los impuestos destinados a un fin específico. Los CEPROFIS se otorgan a las empresas por la realización de inversiones beneficiables como la construcción o adquisición de edificios, instalaciones, maquinaria, equipo, tecnología y generación de nuevos empleos.

Los principales instrumentos de promoción fiscal con incidencia en el desarrollo tecnológico vigentes durante la década de los ochenta han sido:

- El Decreto que Establece los Estímulos Fiscales para Fomentar la Investigación, el Desarrollo y la Comercialización de Tecnología Nacional (26.11.80)
- El Decreto que Establece los Estímulos Fiscales para Fomentar el Empleo, la Inversión en Actividades Industriales Prioritarias y el Desarrollo Regional (22.1.86)

- Estímulos Fiscales en la Ley de Impuesto sobre la Renta (1.1.83)
- Acuerdo por el que se Otorgan Diversos Estímulos Fiscales a la Fabricación de Bienes de Capital (10.3.87)
- Devolución del Impuesto de Importación a los Exportadores (24. 4.85)
- Decreto para la Reubicación de la Industria (22.1.85)
- Decreto que Establece Estímulos Fiscales para Fomentar la Investigación, el Desarrollo y la comercialización de Tecnología Nacional. (11.8.87)

Es necesario detenerse en el análisis de esta última iniciativa ya que se trata del instrumento más actualizado con que cuenta la promoción tecnológica a nivel fiscal.

El decreto parte de la idea esbozada en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 de que es necesario fomentar la vinculación entre el sector productivo y los centros de I-D nacionales, con el objeto de aprovechar adecuadamente los recursos materiales y humanos de ambos sectores, así como promover la integración de cadenas productivas que articulen de manera más eficiente las actividades industriales entre sí y con otros sectores económicos.

En términos operativos, el decreto plantea como condición básica la inscripción de los sujetos de estímulo fiscal (instituciones científicas y tecnológicas, empresas tecnológicas, empresas productivas y personas físicas y morales) en los Registros Nacionales de Instituciones Científicas y Tecnológicas y de Empresas Tecnológicas, cuyo funcionamiento está a cargo de CONACYT y de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial respectivamente.

Respecto a los beneficios se incluyen la adquisición de maquinaria y equipo, la construcción de edificios e instalaciones, los gastos de investigación, la contratación de servicios tecnológicos nacionales, la adquisición de tecnología nacional, Impuesto sobre la renta y subsidio para la cuota ad-valorem de importaciones de maquinaria y equipo.

Los montos establecidos para estos beneficios llegan hasta un 30% de los créditos contra impuestos federales y hasta un 100% del impuesto sobre la renta y subsidio a la cuota ad-valorem de importaciones de maquinaria y equipo (59).

Con este decreto se introducen elementos de precisión y una reestructuración de los estímulos fiscales al fijar nuevos montos para los beneficiarios, sin embargo, no representa una modificación significativo respecto a las iniciativas vigentes anteriormente. La redefinición de los montos y la concentración de los índices máximos en las empresas productivas no alcanzan magnitudes lo bastante considerables como para señalar una nueva etapa dentro de la promoción fiscal para el desarrollo tecnológico.

En general puede afirmarse que si la política fiscal del Estado ha puesto en marcha instrumentos específicos para estimular la aplicación de tecnología en las empresas nacionales, con el objeto de influir indirectamente en las decisiones de inversión, sin embargo, dentro de este panorama de iniciativas no se aprecia un intento por dar coordinación a los diferentes elementos que la componen. En suma, con respecto a la promoción tecnológica no existe un sistema fiscal congruente, sino la acumulación de estímulos que pueden

producir un efecto de redundancia<sup>(60)</sup>. Aunque en realidad el limitado sacrificio fiscal que incorporan estos instrumentos está en la base de la escasa efectividad para impulsar el desarrollo tecnológico. Esta imagen queda más clara al analizar la utilización de los CEPROFIS.

#### La utilización del crédito fiscal.

De acuerdo a la información con que se cuenta actualmente, la utilización del crédito fiscal es sumamente baja y está concentrada en las instituciones de educación superior, por lo que resulta evidente el escaso impacto de los CEPROFIS como instrumento de fomento.

Entre 1980-1984 el total de personas físicas y morales apoyadas con CEPROFIS fué de 41 y el monto global otorgado fué del orden de 35, 836, 000.00 pesos<sup>(61)</sup>. Como puede observarse se trata de cifras muy poco significativas si se toma en cuenta las necesidades tecnológicas del sector productivo nacional.

Por otra parte, el análisis de la distribución de estos recursos nos permite apreciar que las cantidades pertenecientes a los rubros destinados específicamente para las empresas productivas tan sólo alcanzan una utilización del 2% respecto al total.

La debilidad del crédito fiscal como instrumento de política tecnológica resulta todavía más al advertir que los CEPROFIS representan el 99% del sacrificio fiscal por tipo de instrumento para 1985<sup>(62)</sup>.

En conclusión, el estímulo fiscal no tiene la capacidad para promover las inversiones en tecnología, por lo que es necesario un

enfoque completamente distinto para sustentar la política tecnológica del país. Cabe señalar que en 1987 la evolución de las condiciones económicas dieron fin en la práctica a la utilización de estos instrumentos debido a su cancelación en el marco de la austeridad presupuestal del gobierno.

### Política Arancelaria

La modalidad específica de la política comercial de México en los últimos años es bastante compleja. Con el ingreso del país al GATT el proceso de liberalización de importaciones y por consiguiente el reordenamiento arancelario modifica sustancialmente la política de protección del Estado al sector industrial.

La introducción de una normatividad contrapuesta a la estructura de privilegios, implícita en el aislamiento frente a la competencia exterior tiene consecuencias de gran importancia para el conjunto de la economía.

La racionalización de la protección al aparato productivo se ha desarrollado mediante la sustitución de permisos previos de importación por la fijación de aranceles. Asimismo se contempla la desaparición de los precios oficiales de importación y la progresiva disminución de los aranceles con el objeto de introducir una regulación de las importaciones más equitativa y menos discrecional. El sentido general de este proceso se corresponde con las políticas gubernamentales para elevar la eficiencia de la planta productiva y la competitividad de las exportaciones.

El proceso de racionalización ha liberado aceleradamente del permiso previo a 7885 fracciones arancelarias de un total de 8310 correspondiente a la Tarifa de Impuesto General a las Importaciones.

La disminución arancelaria ha seguido igualmente un curso rá-

pido. El arancel máximo que existió en 1985 era de 100%. Hasta 1987 fué de 40% y en 1988 será de 20%. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que el arancel máximo no se fija a todas las fracciones arancelarias, por lo cual el arancel promedio es inferior.

En términos de política económica el problema es hasta que punto la liberación podrá aumentar la eficiencia de la producción nacional y disminuir los precios al consumidor al tiempo que se fomentan las exportaciones no petroleras. Pero desde la perspectiva de la política tecnológica el ingreso de México al GATT implica el fin de la etapa en la que se consideraba suficiente contar con instrumentos de fomento, como los fiscales y el ingreso a otra en que la capacidad de financiamiento será la determinante. Si se espera que el nuevo esquema de liberalización supla las funciones de apoyo asumidas aún tímidamente por el Estado, el riesgo es la cancelación de oportunidades para las empresas tecnológicas.

Por otra parte, parece haber una estrecha relación entre el desempeño de las exportaciones y la protección arancelaria<sup>63</sup>, además de que sólo a través de una decidida política nacional se hace posible la consolidación de industrias ligadas a las nuevas tecnologías como lo demuestra el caso de la informática en Brasil.

#### Protección industrial

La Ley de Invenciones y Marcas es el instrumento que reglamenta lo relativo a protección industrial e intelectual. A partir de la incorporación de las disposiciones internacionales a la legislación nacional en 1976, la ley ha sido reformada en varias ocasiones siendo la más reciente la del 16 de enero de 1987.



Respecto a las modificaciones que tienen relación con el desarrollo tecnológico resulta interesante señalar que a partir de 1987 se abre la patentabilidad a procesos químico farmacéuticos, excepto biotecnológicos y genéticos, disposición que favorece a la industria química transnacional, cuyas patentes son las dominantes en el mercado.

De acuerdo a los estudios realizados sobre el problema patentario, puede advertirse que el sistema de patentes ha sido utilizado de manera preponderante por empresas extranjeras que operan en México<sup>64</sup>.

#### La investigación universitaria y el desarrollo tecnológico.

Resultaría difícil evaluar el impacto real de las instituciones de educación superior del país en el desarrollo del sector productivo. En principio son los núcleos más importantes de transmisión de conocimientos y de formación de especialistas, pero también conforman una estructura de investigación con múltiples niveles de excelencia científica. De tal modo en el sistema universitario nacional coexisten centros de investigación con proyectos sumamente elementales pero con aplicaciones prácticas inmediatas e institutos con programas de avanzada a nivel internacional que abren nuevos campos de conocimiento.

A medida que el cambio técnico ha pasado a determinar el comportamiento de la economía la tendencia imperante es a incorporar la investigación universitaria al desarrollo de la industria.

Los países industrializados han llevado este impulso a sus últimas consecuencias, invirtiendo el modelo liberal y transformándolo en un esquema operativo cuya funcionalidad está definida por los

requerimientos del sector empresarial.

En México la vinculación directa entre las universidades y la industria es un proceso que apenas se inicia. El establecimiento de lazos de comunicación entre ambas esferas no ha alcanzado aún una consolidación y los mecanismos para generar una transferencia tecnológica interna son todavía precarios.

El problema básico para el desarrollo de ese proceso está en las propias características de la industria nacional y en su muy escaso interés por la investigación aplicada: la industria realiza menos del 15% de las actividades de innovación o adaptación tecnológica frente a cifras cercanas al 50% en los países de la OECD.

La Universidad Autónoma de México que es la institución de educación superior más importante del país, ha establecido una política de aproximación al sector productivo a fin de apoyar sus proyectos de modernización tecnológica. Con el objeto de reforzar las labores de transferencia de tecnología a la industria, la UNAM creó en 1983 la Dirección General de Desarrollo Tecnológico. Esta unidad tenía un carácter administrativo y de apoyo, pero en 1985 cambió de funciones y se convirtió en el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT).

El CIT es actualmente un instrumento de vinculación entre la Universidad y la industria que a la par que proporciona servicios de consultoría y gestión tecnológica, mantiene programas de entrenamiento en innovación tecnológica y realiza investigación sobre política de ciencia y tecnología.

**CAPITULO CUARTO**

**TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y PROGRAMAS DE FOMENTO**

**INDUSTRIAL**

## Procedimientos de Transferencia de Tecnología.

En el centro de la problemática tecnológica y económica de México se encuentra la extrema dependencia de la importación de tecnologías para el desarrollo del aparato productivo. Históricamente el mecanismo de transferencia de tecnología que ha funcionado en el país ha sido la incorporación del conocimiento técnico generado en el exterior mediante la compra de maquinaria y equipo, así como el pago de regalías por asistencia técnica, patentes y marcas. Además, el eje de este mecanismo ha sido la inversión extranjera directa.

En la actualidad el instrumento que norma el flujo tecnológico que ingresa al país es la Ley sobre el control y Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas, expedida en 1982.

A efecto de controlar y orientar la transferencia tecnológica, esta ley obliga a las empresas a inscribir en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología (RNTT) todos los convenios y contratos relativos a concesiones de patentes y asistencia técnica. El sentido general de esta disposición es impedir que el proveedor tecnológico limite los derechos o intervenga directa o indirectamente en las decisiones del adquirente de tecnología, para lo cual se establecen causas para negar la inscripción de los contratos en el RNTT y sanciones para las empresas que violen la legislación.

Entre los criterios más importantes determinados por este instrumento de regulación se encuentran la necesidad de orientar la selección tecnológica, determinar los límites máximos de pago de a

cuerdo con el precio menor de las alternativas disponibles a nivel mundial, promover la asimilación de la tecnología adquirida, propiciar la adquisición de tecnología innovadora e incidir en favor de la generación de tecnología propia. Sin embargo la debilidad principal de este instrumento está en su carácter meramente defensivo, ya que sólo opera una vez: que las decisiones tecnológicas han sido tomadas por las empresas, lo que queda de manifiesto al observar que los lineamientos que rigen el marco jurídico no forman parte de las negativas para la inscripción de los contratos en el RNTT.

Por otra parte, resulta muy difícil determinar hasta que punto las limitaciones para no conceder el registro de los contratos evita verdaderamente el "abuso de poder" de los cedentes de tecnología. En principio, una gran proporción de los contratos se establecen entre compañías multinacionales y sus filiales en México, por lo que los términos de transferencia tecnológica se dan en el marco de las políticas fijadas internacionalmente por tales empresas. Pero en segundo lugar, no existe forma alguna para impedir que el poseedor del conocimiento tecnológico transfiera tecnologías absolutas o información parcial sobre un proceso, de acuerdo a sus intereses. Asimismo, la reglamentación de la Ley sobre el Control y Registro de la Transferencia de tecnología introduce multiplicidad de excepciones a las negativas de inscripción en el RNTT que otorgan un gran margen de negociación a las empresas.

Pese a lo anterior, debe indicarse que las iniciativas para llevar a cabo auditorías tecnológicas y obligar a las empresas registradas a establecer programas de asimilación tecnológica indican que existe disposición para dar un papel más activo al RNTT.

No obstante, para hacer realmente efectivos ambos procedimientos sería necesario contar con una infraestructura de la cual hasta el momento se carece.

El RNTT controla las condiciones formales bajo las cuales se lleva a cabo la comercialización de tecnología desincorporada y limita hasta cierto punto las restricciones al adquirente del conocimiento tecnológico, pero en el fondo, no hace sino reflejar la posición dominante de los proveedores extranjeros y la precaria autonomía de las empresas nacionales.

Los contratos inscritos en el RNTT son alrededor de 20 mil, de los cuales el 57% ha sido registrado entre 1983 y 1987.

En el período 1975-1982 más de la mitad de los contratos de transferencia de tecnología tenía su origen en Estados Unidos<sup>65</sup>, sin embargo, para los años 1983-1987 el 68% de los contratos tienen como origen los acuerdos realizados en México. Vistos superficialmente estos datos podrían hacer pensar que se ha incrementado la generación de conocimientos y adaptaciones tecnológicas en el país, pero en realidad los índices expresan una situación distinta. Bajo el concepto de transferencia de tecnología se incluyen transacciones entre diferentes empresas de un mismo grupo industrial por concepto de "transferencia de conocimientos" en administración y capacitación entre otros, a efecto de reducir la base de recaudación fiscal<sup>66</sup>. A la vez se integran también los sublicenciamientos de nombres comerciales a partir de empresas mexicanas usuarias ellas mismas de una denominación comercial extranjera.

Este procedimiento se puede detectar analizando el objeto contractual de los contratos inscritos en el RNTT en los periodos -

67

1973-1982 y 1983-1987 . Al compararse los registros de ambos períodos puede advertirse que el porcentaje de los servicios administrativos pasa de 5.5 a 24.1, cantidades a las que se pueden agregar los porcentajes por uso de marcas. Asimismo, el rubro "asistencia técnica" no es lo suficientemente específico como para saber con certeza el tipo de transferencias que en él se incluyen.

En contrapartida la comparación entre los períodos 1973-1982 y 1983-1987 muestra que los rubros que representan transferencia de tecnología de producción, por ejemplo, ingeniería básica, conocimientos técnicos y uso de patentes ha disminuído. Ello puede observarse también al tomar en cuenta el decrecimiento del número de contratos destinados a la industria manufacturera que como lo indica el cuadro 22 pasan a representar un 71.78% a 55.35%; baja que contrasta con el incremento que registra el rubro "Servicios comunales, sociales y personales" mismo que sumado a los de servicios financieros, seguros y bienes inmuebles pasa de 3.6% a 20.3%.

En otro plano de la argumentación sobre el problema de la dependencia tecnológica, es necesario indicar que el pago de regalías al exterior efectuado por empresas localizadas en México se ha mantenido sin variaciones extremas entre 1970 y 1986<sup>68</sup>, excepto durante los años del auge petrolero (1979-1981) en los que las cifras llegan a su máximo. Pero el nivel de dependencia tecnológica puede advertirse con claridad, observando que en las etapas de acelerado crecimiento económico la tasa de incremento de las importaciones tecnológicas fué superior a la de producción. Entre 1977 y 1981 la diferencia fué de 150%<sup>69</sup> Lo que demuestra que no existe una capa-

idad tecnológica interna y por tanto se requieren grandes inversiones en ciencia y tecnología o de lo contrario una eventual recuperación económica profundizará la necesidad de recurrir a las importaciones de tecnología y reproducir este mecanismo de subordinación.



## Participación de las empresas en el proceso de promoción tecnológica.

Las características del proceso de promoción tecnológica en México plantean una peculiar paradoja respecto a la participación de las empresas en el mismo. Por una parte, dado que la mayoría de la inversión en ciencia y tecnología corresponde al Estado, el sector productivo no representa el factor determinante en la política tecnológica del país, pero por la otra debido a la estructura de los instrumentos que intervienen en el proceso, las decisiones tecnológicas sustanciales corresponden por completo a las industrias.

Sin embargo, en lo referente a la promoción tecnológica realizada por el Estado, la presencia del sector empresarial en los procesos de decisión es muy limitada y alcanza sólo funciones de asesoría como en el caso de CONACYT o FONEI.

Pese a la desvinculación estructural que existe en la política tecnológica nacional, resulta interesante analizar dos iniciativas que generadas por la necesidad de integrar a las empresas al desarrollo tecnológico constituyen avances en la formación de una estrategia industrial actualizada. Los Programas de Fomento Industrial y el Programa México establecen un precedente significativo como experiencias para operativizar líneas de acción conjuntas entre el sector productivo y las instituciones estatales para el desarrollo tecnológico. No obstante, ambas comparten la característica de no haber sido oficializadas hasta el momento en que se redacta este trabajo (1988).

## Programas de Fomento Industrial

En términos de la participación de las empresas en el proceso de promoción tecnológica, los programas de fomento industrial pueden entenderse como mecanismos de concertación entre las instituciones que instrumentan los lineamientos de política sectorial y las empresas productivas.

Actualmente existen 11 diferentes programas para el sector industrial, los cuales fijan los compromisos y obligaciones que asumen las empresas y los estímulos y apoyos que le corresponden, con base a su clasificación industrial. El objetivo general es promover un desarrollo conforme a las metas de la política industrial nacional.

El conjunto de los programas de fomento industrial ofrece a las empresas registradas en ellos facilidades fiscales mediante CEPROFIS, protección arancelaria, trato preferencial en la importación de insumos y precios diferenciales en el consumo de energéticos. A cambio de ello el sector productivo concerta diferentes compromisos sobre la estructura de su capital social, localización, generación de empleos, productividad, adaptación tecnológica y exportaciones.

A fin de conocer el funcionamiento de los programas de fomento, resulta ilustrativo analizar el de Sistemas Electrónicos de Cómputo, sus Módulos Principales y sus Equipos Periféricos en la medida en que regula a una industria tecnológica de gran dinamismo.

El programa de fomento para la manufactura de equipo de cómputo fué iniciado en 1981 y desde entonces ha aplicado una serie de medidas tendientes a desarrollar una industria local de computado-

ras. Los lineamientos seguidos por el programa parten de la necesidad de poner en marcha políticas de colaboración entre el sector público y el sector privado para ampliar la estructura industrial en un campo cuya sofisticación tecnológica requiere de una abierta participación en el sector externo de la economía. Las metas más importantes del programa giran en torno a la ampliación y consolidación del sector para abastecer el mercado nacional y alcanzar elevados niveles de exportación.

El Gobierno Federal aporta a las empresas incluidas en el programa de estímulos fiscales hasta por un 50% sobre el monto de las inversiones destinadas a la instalación o ampliación de la capacidad productiva y sobre la compra de componentes y equipo de fabricación nacional. Asimismo se fijan facilidades arancelarias para la importación de partes y componentes y cuotas de importación con base a un esquema diseñado para impulsar la productividad de las empresas mexicanas.

Por otra parte, entre los compromisos de los sectores productivos destacan la compensación con exportaciones de sus pagos al exterior, el contar con una proporción mínima del 51% de capital nacional y la inversión en un esfuerzo contínuo de I-D. Sobre este último aspecto cabe subrayar las determinaciones para asegurar el incremento del grado de integración nacional (CIN) y las inversiones en investigación y desarrollo (factor T).

Todas las empresas fabricantes deben demostrar que el contenido nacional de sus productos medido con una fórmula específica es igual o mayor a los niveles determinados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Asimismo de acuerdo al programa el gasto de I-D mínimo de las empresas debe ser de un 5% del valor de

las ventas totales.

El programa de fomento para la fabricación de sistemas de cómputo es una iniciativa importante porque rebasa el esquema de sustitución de importaciones con el que ha venido funcionando la promoción industrial del Estado y se propone soluciones que posibilitan la integración de la industria nacional a la competencia externa con base en factores tecnológicos. Asimismo define una estrategia de desarrollo selectiva para los diferentes mercados de la industria de cómputo e integra medidas para evitar el déficit de divisas del sector.

Sin embargo, en la práctica se han tenido que hacer modificaciones importantes a la estrategia planteada originalmente. Se ha reconocido<sup>70</sup> que no es posible la obtención de las metas del programa en forma simultánea, por lo cual la promoción de una oferta competitiva de productos ha devenido prioridad, a costa de los objetivos de contenido local y desarrollo tecnológico.

El cambio de las condiciones del mercado y el proceso de apertura comercial y de inversiones extranjeras ha reducido las posibilidades de incidencia del programa. La eliminación de reserva de mercados, la inversión 100% extranjera en algunas ramas y los bajos niveles de integración nacional introduce determinaciones que compliquen el desarrollo de la industria de cómputo en México.

Por otra parte, el hecho de que pocos empresarios locales hayan concedido importancia a realizar inversiones que les permita el dominio de la tecnología<sup>71</sup>; conduce a pensar que los estímulos fijados por el programa no resultan un incentivo suficiente para impul-

sar una mayor integración nacional de la industria. En la actualidad el grado de integración costo-partes no rebasa el 25% lo que resulta un riesgo significativo ante el ingreso al país de un mayor volúmen de importaciones.

Las facilidades otorgadas por el programa se han reducido con las modificaciones a la estructura arancelaria y la suspensión de los CEPROFIS (que por otra parte prácticamente no se utilizaron como se indica en una sección precedente). Hasta el momento siguen siendo vigentes la aplicación de la regla octava de la Tarifa General de Importaciones que permite el ingreso de insumos con tasas impositivas mínimas y la atribución del presupuesto de divisas que parece ser el incentivo más fuerte para el registro de las empresas en el programa.

Para concluir este punto no puede dejarse de lado el hecho de que pese a las dificultades encontradas en la práctica por el programa de fomento para la manufactura de sistemas electrónicos de cómputo, se han dado importantes avances en términos de la expansión de la industria y en el incremento de las exportaciones. Esto último lleva a reflexionar sobre la necesidad de evitar que las políticas macroeconómicas del Estado desintegren los programas de fomento y sobre la utilidad que puede representar el diseño de instrumentos para lograr la interacción eficiente entre el sector público y el privado.

#### El Programa México.

Si bien no se trata de un mecanismo de concertación para establecer una estrategia de fomento industrial, el Programa México es un interesante ejemplo de utilización activa de un instrumento de política tecnológica en conjunción con el sector empresarial.

El Programa México tiene como objetivo la vinculación de las empresas mexicanas, con participación mayoritaria de capital extranjero y una relación contractual con su casa matriz, tanto con los centros de investigación, como con las instituciones no lucrativas de beneficio social, a fin de fortalecer la estructura tecnológica y científica del país.

El objetivo inicial obedeció a la coyuntura propiciada por el inicio del proceso de renegociación de un gran número de convenios de traspaso tecnológico, celebrados entre la matriz y las subsidiarias de empresas transnacionales, como consecuencia del término del primer período de vigencia de diez años.

Operativamente el programa funciona con base en donativos voluntarios por parte de las empresas, mismos que son canalizados hacia actividades que favorezcan el desarrollo científico y tecnológico del país a través de una concertación directa entre el donador y el receptor.

Los avances del proyecto se expresan en la aportación efectiva de recursos por parte de 49 empresas a 25 instituciones y se espera que otras 71 compañías concreten acuerdos de colaboración. Asimismo se han establecido compromisos para otorgar 10 mil becas de posgrado.

Las aportaciones ya realizadas son por un monto de 16 mil millones de pesos y se estima que con base a los compromisos contraídos a 1991 pueden alcanzar la cifra de 140 mil millones de pesos. Los datos corresponden al estado del programa hasta agosto de 1987.

El Programa México puede llegar a constituirse en un importante instrumento de financiamiento, si se considera que para 1987 representa ya el 64% del gasto de CONACYT y que sus perspectivas pueden ampliarse conforme evolucione la inversión extranjera en el país.

Si bien resulta difícil bajo la perspectiva de este programa proponer medidas de un alcance mayor que la atribución de recursos, sería interesante pensar en introducir lineamientos que favorezcan la decantación tecnológica de las empresas multinacionales a la planta productiva del país. Una posibilidad sería por ejemplo establecer proyectos de colaboración entre los centros de investigación de esas compañías y los centros de investigación nacionales. En todo caso debe evitarse que las aportaciones para el desarrollo tecnológico lleguen a ser consideradas como un impuesto suplementario por el derecho de operar en México.

## COMENTARIO FINAL Y CONCLUSIONES



### Comentario final.

Si se quisiera caracterizar sintéticamente a las perspectivas de la política tecnológica de México en el contexto de las transformaciones económicas impuestas por los países altamente industrializados, sería preciso afirmar que ellas están determinadas por la limitación de los recursos y un clima en general desfavorable para introducir los cambios necesarios.

Actualmente la máxima prioridad que articula la conducta del Estado en el terreno de la política económica es la instrumentación de acciones de sobrevivencia ante la agudización de los problemas financieros. En razón de ello, la subordinación del desarrollo tecnológico a los imperativos de la economía constituye un proceso que complica de manera extrema la posibilidad de establecer iniciativas para fortalecer las actividades de investigación y lograr transformaciones racionalmente integradas en la estructura productiva.

A partir de esta cuestión básica resulta entendible que la política de ciencia y tecnología haya llegado a una situación de impasse en la que los avances son escasos e incluso existen regresiones en aspectos sustanciales.

El peso de los factores económicos explica en el plano más inmediato la dificultad de contar con las condiciones que harían factible un avance hacia niveles de progreso técnico superiores, pero -como se ha argumentado a lo largo de este trabajo -la comprensión de la problemática tecnológica del país también incluye elementos de carácter político.

Durante la década de los ochenta puede constatarse la formación de una nueva actitud respecto a la administración de los recursos científicos y tecnológicos. El discurso de los planificadores incorporó criterios y conceptos pertenecientes a un enfoque economicista sobre la función de las actividades relacionadas con la ciencia. Las prescripciones sobre competitividad, modernización, estímulo a la participación de las empresas en el campo de la investigación etc., pasaron a formar parte de los programas gubernamentales y fueron asumidos formalmente como líneas de acción. En la práctica sin embargo sólo han llegado a ser juegos de lenguaje.

La escasez de recursos ha hecho crecer como nunca la distancia entre los planes y la realidad, pero lo cierto es que tampoco se llevaron a cabo iniciativas políticas para impulsar las soluciones de problemas relacionados con la organización estatal de la promoción tecnológica. Frente a la necesidad de utilizar las capacidades de los centros e institutos de investigación para incrementar la generación de tecnología propia, la respuesta no ha sido la transformación de las estructuras gubernamentales que actúan en este campo, sino el mantenimiento de instituciones y procedimientos que no corresponden a los requerimientos actuales.

Por otra parte, la imposteable adecuación de la economía nacional a la dinámica del mercado mundial ha cambiado las condiciones generales que favorecían a la industria mexicana hasta el extremo de poner en cuestión sus posibilidades de sobrevivencia. La política de apertura comercial y de liberalización puesta en marcha por el Estado constituye un indudable impulso para obligar a las empresas nacionales a incrementar su competitividad, sin embargo, en la medi

da en que no integra una estrategia tecnológica deja a la deriva la recomposición de la estructura industrial.

La liberalización económica no sólo tiende a desintegrar aún más a una industria que progresivamente se divide en un sector transnacionalizado con capacidades exportadoras y un sector obsoleto anclado en el mercado interno, sino que también marca el fin de la política de fomento al desarrollo tecnológico mantenida por el Estado en el período anterior. El proyecto real en materia de promoción tecnológica está constituido actualmente por la expectativa de que la propia competencia defina las vías para la modernización de la industria.

Para países que carecen de una base tecnológica desarrollada como es el caso de México la vía de la liberalización representa aceptar la imposibilidad de autodeterminar una política industrial con base en sus requerimientos internos. El riesgo de esta opción está en perpetuar el papel pasivo que se ha mantenido históricamente frente al cambio técnico y marginar definitivamente a la industria nacional de los mercados más dinámicos, a los que sólo tienen acceso las compañías transnacionales y los países que han instrumentado medidas que les permiten participar en sectores específicos. Asimismo, desplazar la posibilidad de integrar una estrategia tecnológica propia incapacita al país para generar y aplicar conocimientos científicos que permitan solucionar sus múltiples problemas sociales.

Pero la evolución de la economía internacional no deja espacio para políticas industriales que no integren a la variable tecnológica de manera definida. Las nuevas tecnologías son un impul-

so que moviliza al conjunto del tejido industrial en todos los niveles de producción y competitividad, por lo que la readaptación de los procesos productivos es una necesidad a la que sólo se le puede hacer frente con un proyecto coherentemente diseñado en cuanto a objetivos e implicaciones prácticas.

El problema de las estrategias tecnológicas adquiere una dimensión particular en el contexto del subdesarrollo, en realidad, son los países subordinados en la jerarquía del orden económico mundial quienes tienen teóricamente un mayor interés por definir líneas de acción que permitan la sobrevivencia de sus industrias en el actual proceso de cambio técnico. La selección de tecnologías externas y la promoción de industrias con las mayores potencialidades para impulsar el desarrollo económico constituyen tareas de una importancia fundamental para lograr las condiciones indispensables de competitividad y de integración interna.

La esencia de una estrategia tecnológica se encuentra en la selección de los campos industriales en los que es necesario contar con capacidades de fabricación nacional. La delimitación de proyectos sobre que sectores resultan accesibles para lograr niveles mínimos de competitividad internacional y la articulación de programas diseñados para aportar soluciones tecnológicas a problemas de índole económica y social abren la posibilidad de utilizar el conocimiento tecnológico de acuerdo a fines predeterminados.

La formación de una estrategia tecnológica selectiva constituye una opción frente a los embates del mercado y sus efectos destructivos en las economías de los países subdesarrollados. Si bien en la actualidad resulta cada vez más difícil resistir el proceso

de dominación tecnológica, la carencia de políticas de adaptación al cambio técnico conduce a la profundización del atraso económico e impide la preservación de los niveles mínimos de desarrollo.

Para los países semiindustrializados la posibilidad de integrarse a las transformaciones tecnológicas que dan impulso a la economía contemporánea es muy reducida, pero aún en el marco de la dependencia es necesario contar con lineamientos que permitan amortiguar el impacto negativo de los procesos generados en el exterior. La formación de una estrategia adaptativa puede abrir espacios económicos que de otra forma son inaccesibles para las estructuras industriales con escaso desarrollo.

Las características estructurales de los países subdesarrollados actúan en contra de la ampliación de opciones de industrialización, pero ello no significa que sean imposible introducir modificaciones para reorientar las políticas que han demostrado los elementos de retroalimentación del atraso económico. La desproporción entre las fuentes de tecnología extranjera y las nacionales, la desvinculación del sistema científico y tecnológico con el aparato productivo marcan dos líneas de acción a partir de las cuales puede establecerse una estrategia tecnológica alternativa.

La reorientación de la demanda tecnológica y la coordinación avanzada del proceso de investigación y desarrollo nacional con la industria son los mecanismos para reducir la brecha tecnológica con los países altamente industrializados, en la medida en que la decantación tecnológica de las compañías transnacionales en la planta productiva de las naciones subdesarrolladas es mínima.

Sin embargo, para disminuir la dependencia técnica no se impli

ca un programa de reducción de las importaciones de tecnología, más bien el incremento de la capacidad de decisión sobre el progreso tecnológico y ello depende del fortalecimiento de la estructura científica interna.

Una estrategia tecnológica operativa es un mecanismo para dirigir la conformación de un perfil industrial equilibrado que a su vez propicie un desarrollo tecnológico con mayores posibilidades de participación en un mercado internacional en el que el intercambio comercial está determinado por las variables tecnológicas.

El problema de definir una estrategia tecnológica es sumamente complejo debido a que involucra la especificación de lineamientos para la totalidad de la estructura económica, a la vez que requiere de planteamientos particulares sobre la incorporación de recursos tecnológicos en cada una de las ramas industriales.

No obstante, convertir la transferencia de tecnología en promotora de capacidad interna, destinar un porcentaje suficiente del gasto nacional para investigación y desarrollo, concertar acciones de promoción tecnológica con el sector privado, atender a la racionalización de las aplicaciones tecnológicas y plantearse la exportación de tecnología son lineamientos básicos para una estrategia de largo plazo.

Con respecto a esos lineamientos puede afirmarse que su contenido tiene como premisas la disposición para aportar recursos, la selectividad tecnológica y la introducción de innovaciones institucionales para gestionar el desarrollo tecnológico.

Para salir del atraso tecnológico es esencial que haya continuidad y un financiamiento amplio a las actividades de investigación y desarrollo. En este esquema se incluye el sostenimiento condicionado a las universidades en su función de educar y capacitar a los investigadores de alta calidad y en su papel de promotoras de la cultura científica.

En segundo lugar, ningún país puede lograr un alto grado de desarrollo sin contar con mecanismos que eviten la elección de tecnologías incoasteables, obsoletas y contrapuestas a los intereses sociales. Aceptar sin reservas los modelos tecnológicos que se generan en los países altamente industrializados representa confirmar la imposibilidad de marcar parámetros para la aplicación racional de la tecnología.

La capacidad para incrementar la competitividad industrial y para solucionar los problemas económicos internos depende del establecimiento de normas claras para el proceso de transferencia de tecnología y políticas precisas de inversión sectorial. Si en la actualidad la tendencia en los países desarrollados es la flexibilización del papel del Estado en la promoción tecnológica, para dejarla a la iniciativa de las empresas ello es debido a que el tejido industrial es lo bastante consistente como para permitir la liberación de ese sector y porque previamente se han seguido (y continúan funcionando) políticas de protección y de fomento con resultados positivos. En el caso de los países subdesarrollados la realidad es distinta e implica comenzar por el establecimiento de mecanismos selectivos.

Finalmente, es determinante contar con un sistema institucional para promover el desarrollo tecnológico completamente funcional y capaz de actuar flexiblemente en la orientación y operativización del cambio técnico. La necesidad primordial a este nivel es evitar los mecanismos burocráticos y complicados de selección pero a la vez incidir eficientemente en la coordinación de la dinámica industrial para formar un perfil tecnológico no tradicional.

El eslabón más importante en el proceso de decisiones tecnológicas están constituido por las empresas, en tal medida la factibilidad de una estrategia tecnológica depende de un sistema de comunicación funcional entre los instrumentos de regulación estatales y las estructuras vinculadas directamente con el proceso de cambio técnico. En este sentido, el papel del Estado se debe concentrar en la promoción de cadenas y vínculos que articulen a los proyectos de recomposición tecnológica.

La integración de estrategias tecnológicas para los países subdesarrollados constituye un proyecto de gran magnitud en el cual el papel de Estado resulta primordial. En tanto perspectiva teórica parte de la experiencia de los países que han logrado formar un modelo tecnológico propio, sin embargo como todo modelo de acción política tiene que confrontarse con los procesos históricos que modifican su aplicabilidad. En el presente la función del Estado en la dirección de los procesos económicos es cada vez menor debido a su progresiva desestructuración y repliegue frente a la esfera de la producción privada. De tal manera, las posibilidades de articular una estrategia tecnológica con base en la acción estatal deben de ser reconsideradas. La política de promoción tecnológica desarrollada



en México durante la década de los ochentas parece confirmar esta hipótesis.

### Conclusiones

1. La política tecnológica del Estado Mexicano durante el período 1980-1988 no transformó el esquema de fomento indiscriminado al desarrollo industrial heredado del proceso de sustitución de importaciones.
2. La estrategia de cambio estructural incluyó orientaciones sobre selectividad de la inversión y la necesidad de actualizar los instrumentos de política tecnológica, pero las iniciativas estatales dirigidas a este ámbito no han aportado innovaciones determinantes. Al no establecerse proyectos de industrialización definidos programáticamente y al conservarse el enfoque tradicional para el diseño de los instrumentos de política tecnológica, las decisiones sustantivas para el desarrollo del aparato productivo han quedado fuera de la práctica estatal, en un momento en que la mayoría de los países industrializados cuentan con estrategias tecnológicas explícitas y operativas.
3. La reorganización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología esbozada durante la administración gubernamental 1982-1988 no avanzó en la coordinación de las capacidades científicas y tecnológicas de México más allá del esquema de infraestructura con que fue formado inicialmente. Persisten la contradicción entre pluralismo organizativo y determinación central de la política tecnológica vía gasto gubernamental, la desarticulación entre investigación y sector productivo y la desintegración a nivel de

los agentes económicos del proceso de generación, aplicación y transferencia de tecnología.

4. Tanto el Gasto Federal como el Gasto Total en Ciencia y Tecnología continúan siendo un financiamiento precario en términos de las necesidades de desarrollo tecnológico del país e incluso ha disminuído a sus niveles mínimos en los últimos años.
5. La política de promoción tecnológica a través de instrumentos fiscales no ha tenido la capacidad para promover las inversiones en tecnología por lo que es necesario un enfoque completamente distinto para estimular las decisiones tecnológicas de las empresas.
6. El ingreso de México al GATT y el reordenamiento arancelario ha modificado sustancialmente la política de protección del Estado al sector industrial pero ha tenido como consecuencia la cancelación de oportunidades para las empresas tecnológicas debido a la celeridad del proceso. Asimismo, pese a haberse mantenido la reserva de espacios para sectores considerados estratégicos ello no ha contrarrestado los efectos de un mercado contraído y altamente competitivo a excepción de la industria automotriz, caracterizada por su transnacionalización.
7. Los fondos de Fomento al desarrollo tecnológico han mantenido esquemas de asignación de recursos ampliamente favorables para las empresas, pero los montos del financiamiento son aún poco significativos respecto al gasto por importaciones tecnológicas, lo que refleja que a pesar de las condiciones privilegiadas ofrecidas por la banca de desarrollo, el costo de los créditos es demasiado alto como para ampliar la demanda crediticia. Ello conduce

a plantear la necesidad de cuantificar el impacto de los fondos de fomento sobre las decisiones tecnológicas de la industria y hasta que grado las reducidas tasas de interés y los prolongados plazos de amortización operan como instrumentos financieros para la capitalización de las empresas. Asimismo, sólo existen dos programas específicamente diseñados para apoyar el desarrollo tecnológico: FONEI y el Programa de Riesgo Compartido de CONACYT que pese a su falta de selectividad han incrementado notoriamente la asignación de recursos a las empresas. Los Fondos de Fomento han adquirido una creciente importancia en el manejo de recursos frente a las instituciones estatales que coordinan el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

8. Las características del proceso de promoción tecnológica en México plantean una peculiar paradoja respecto a la participación de las empresas en el mismo. Por una parte, dado que la mayoría de la inversión en ciencia y tecnología corresponde al Estado, el sector productivo no representa el factor determinante en la política tecnológica del país, pero por la otra debido a la estructura de los instrumentos que intervienen en el proceso, las decisiones tecnológicas sustanciales corresponden por completo al sector privado. Sin embargo existen dos mecanismos que establecen un precedente significativo como experiencias para operativizar líneas de acción conjuntas entre el sector productivo y las instituciones estatales para el desarrollo tecnológico: los programas de fomento industrial han funcionado como sistemas de concertación de objetivos entre las empresas y el Estado, pero la política macroeconómica seguida por la administración 1982-1988 los ha vaciado de contenido. Por su parte, el Programa México es una

aplicación creativa del instrumento de regulación de transferencia de tecnología, opera mediante donativos de las empresas a las actividades de I-D y ha obtenido importantes recursos a través de esta vía.

9. El Registro Nacional de Transferencia de Tecnología ha permanecido como un instrumento de regulación pasivo e incapacitado para influir de manera determinante en las decisiones tecnológicas de las empresas. Las erogaciones por pago de regalías, asesoría tecnológica y patentes y marcas se han mantenido estables incluso en periodos recesivos, pero tienden a dispararse cuando el dinamismo de la economía se incrementa. Este indicador permite advertir que la dependencia tecnológica es uno de los obstáculos primordiales para el desarrollo económico. Asimismo las empresas tienden a utilizar el RNTT para disminuir sus gastos fiscales.
10. La política educativa del Estado ha permitido la formación creciente de recursos humanos y la integración de instituciones dedicadas a la investigación en diversas áreas del conocimiento científico. Los avances logrados en este campo constituyen un factor dinámico fundamental para la conformación de alternativas tecnológicas, pese a que el escaso apoyo con el que han contado las Universidades y los Institutos representa un obstáculo primordial para su consolidación. Sin embargo persiste la desvinculación entre el sistema de investigación y el aparato productivo. La institución de mayor éxito en la conformación de una política para articular el conocimiento que generan y reproducen las universidades con los requerimientos de la industria, es el Centro para la

Innovación Tecnológica de la UNAM, pero aún es muy temprano para evaluar su capacidad de incidir en la coordinación de ambas esferas.

11. La integración de estrategias tecnológicas para los países subdesarrollados constituye un proyecto de gran magnitud en el que el papel del Estado resulta determinante. La evolución de la economía internacional no deja espacio para las políticas industriales que no integran a las variables tecnológicas de manera definida. Sin embargo, en el presente la función del Estado en la dirección de los procesos económicos es cada vez menor debido a su progresiva deestructuración y repliegue frente a la esfera de la producción privada.

## CUADROS ESTADISTICOS

CUADRO 1

Exportaciones de tecnología de NIC'S seleccionados, 1970-1982.

	ARGENTINA	BRASIL	MEXICO	INDIA	COREA DEL SUR
-licencia y servicios de consulta técnica	60	357	51	500	172
-Exportaciones de proyectos	186	1655	41	1858	2570
-Servicios de construcción	616	4283	984	6024	43953
-Inversión extranjera directa con componente Tec.	45	20	19	129	34
-Bienes de Cap.	1969	5855	1711	1813	5760

Fuente: "Local Development and export of technology. The comparative advantages of Argentina, Brazil, México, India and Korea" Staff Working paper - No. 067.

The World Bank Washington 1982.

## CUADRO 2.

PRINCIPALES INSTRUMENTOS VIGENTES DE POLITICA TECNOLOGICA.

1. Instrumentos de orientación y regulación.
  - Ley Sobre Control y Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas.
  - Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera.
  - Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico.
2. Instrumentos de Fomento Tecnológico.
  - Ley de Invenciones y Marcas.
  - Ley General de Normas, Pesas y Medidas.
  - Decreto que establece estímulos fiscales para fomentar la investigación, el desarrollo y la comercialización de la tecnología nacional.
  - Decreto que establece la devolución de impuestos a exportadores de tecnología.
  - Decreto que establece estímulos fiscales para fomentar el empleo, la inversión en actividades industriales prioritarias y el desarrollo nacional.
  - Programa México.
3. Instrumentos de Apoyo Industrial.
  - Ley aduanera.
  - Decreto que establece las zonas geográficas para la descentralización industrial y el otorgamiento de estímulos.
  - Decreto para el desarrollo integral de la industria mediana y pequeña.
  - Acuerdo que establece las actividades industriales prioritarias.
  - Políticas crediticias de la banca de desarrollo.
  - Programa de riesgo compartido de CONACyT
  - Instituciones de infraestructura: Instituto de Investigaciones Eléctricas, Servicios de Ingeniería para el Diseño de Bienes de Capital del Instituto Mexicano del Petróleo, Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial, Fideicomiso de Gestión Tecnológica, Centro de Innovación Tecnológica -UNAM, INFOTEC.



CUADRO 3  
 PORCENTAJES DE PARTICIPACION RESPECTO AL PIB

103

A Ñ O	GTGF	CNCYT	GGFCyT	G.CONACYT
1970	24.59	0.17	0.15	-
1971	24.76	0.30	0.30	0.01
1972	26.34	0.39	0.34	0.02
1973	29.53	0.41	0.35	0.02
1974	28.63	0.41	0.35	0.02
1975	34.25	0.35	0.30	0.03
1976	35.79	0.35	0.29	0.03
1977	36.38	0.35	0.29	0.03
1978	37.19	0.41	0.35	0.04
1979	38.17	0.42	0.36	0.04
1980	41.82	0.54	0.47	0.04
1981	46.99	0.59	0.51	0.05
1982	58.56	0.51	0.41	0.05
1983	49.54	0.35	0.34	0.04
1984	46.04	0.35	0.33	0.04
1985	45.90	0.43	0.41	0.04
1986	52.76	0.52	0.30	0.03
1987	51.29	0.20	0.18	0.05

FUENTE: Dirección de Programación, CONACYT

VIGENCIA: Noviembre de 1987

INDICADORES DEL GASTO EN ACTIVIDADES CIENTIFICO- TECNOLOGICAS

PRECIOS CORRIENTES

( MILLONES DE PESOS)

AÑO	PIB	GTGF	GNCyT	GGFCyT	G. CONACyT
1970	444 271	109 238	772	656	0
1971	490 011	121 331	1 753	1 490	43
1972	564 727	148 763	2 229	1 895	101
1973	690 891	204 033	2 859	2 430	165
1974	899 707	259 394	3 053	3 105	197
1975	1'100 050	376 641	3 808	3 313	319
1976	1'370 933	490 637	4 732	4 022	467
1977	1'849 263	672 785	6 386	5 428	543
1978	2'337 393	869 235	9 519	8 091	832
1979	3'067 526	1'170 796	12 924	10 985	1 204
1980	4'276 490	1'780 037	23 101	20 088	1 833
1981	5'274 366	2'760 630	34 732	30 202	3 084
1982	9'417 069	5'514 766	47 904	41 656	4 614
1983	17'141 694	8'492 560	60 579	57 694	7 095
1984	25'748 839	13'235 015	159 331	151 744	11 769
1985	45'588 432	20'923 516	194 842	185 564	19 276
1986	77'703 033(p)	41'000 264(p)	245 098	233 427	24 792
1987	159'246 023(e)	81'682 135(1)	315 269(1)	300 256(1)	52 994(2)

FUENTE:

PIB: 1970-1973 Banco de México (Informes Anuales)  
 1974-1986 Informes de Gobierno, Anexos Programáticos, SPP.  
 1987 Cifras estimadas de acuerdo a indicadores de la CNCP.

GTGF: 1970-1973 Cuenta Pública, SHCP-SPP  
 1974-1980 Informes de Gobierno, Anexos Programáticos, SPP.  
 1987 Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación.  
 (Diario Oficial)

GGFCyT: 1970-1980 Grupo SPP-CONACYT  
 1981-1987 Informes de Gobierno, Anexos Programáticos, SPP.

- p) Cifras Preliminares
- e) Cifra estimada
- 1) Asignación Original
- 2) Presupuesto Modificado

VIGENCIA: Noviembre de 1987

CUADRO 5

DISTRIBUCION DEL GASTO DEL SECTOR PUBLICO EN ACTIVIDADES DE CIENCIA Y TECNOLOGIA POR SECTORES  
 PRECIOS CORRIENTES  
 (Millones de Pesos)

DEMINACION	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Agropecuaria y Forestal	765	1 136	1 374	1 764	1 603	5 453	6 579	8 410	8 353	15 174	33 720	43 409	57 721
Industrial	806	512	762	2 250	4 399	3 731	5 474	7 778	10 988	94 491	29 861	56 567	69 131
Educación 2/	737	570	1 022	2 769	3 517	5 746	9 037	3 052	4 420	1 269	40 300	67 542	89 331
Salud y Seguridad Social	364	245	570	1 039	632	4 424	7 654	11 700	15 718	25 662	33 123	10 393	14 071
Transporte y Comunicaciones	169	222	293	41	114	62	693	697	3 361	5 465	3 938	2 222	4 353
Pesca	-	-	-	230	630	536	616	821	1 341	875	1 618	2 623	3 454
Administración	452	1 337	1 427	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gobierno	-	-	-	-	-	136	149	1 638	3 248	5 827	13 573	1 247	2 221
Política Exterior	-	-	-	-	-	-	-	32	39	27	44	-	151
Política Económica	-	-	-	-	-	-	-	6 046	8 417	15 000	25 773	39 118	54 901
Laboral	-	-	-	-	-	-	-	424	628	1 154	1 337	-	-
Desarrollo Urbano y - Ecología	-	-	-	-	-	-	-	-	130	60	282	279	600
Comercio y Fomento Industrial	-	-	-	-	-	-	-	-	705	925	1 650	9 964	4 260
Turismo	-	-	-	-	-	-	-	70	345	160	145	41	20
<b>TOTAL</b>	<b>3 313</b>	<b>4 022</b>	<b>5 428</b>	<b>8 031</b>	<b>10 015</b>	<b>20 021</b>	<b>30 202</b>	<b>41 656</b>	<b>57 604</b>	<b>151 744</b>	<b>165 504</b>	<b>233 427</b>	<b>300 256</b>

Presupuesto Original

FUENTE: 1975 Estimación del Gasto del Gobierno Federal en Ciencia y Tecnología, Grupo Hacienda-CONACYT  
 1976-1978 Análisis del Presupuesto de Egresos de la Federación, Grupo SPP-CONACYT  
 1979 Integración del Subpresupuesto en Ciencia y Tecnología, Grupo SPP-CONACYT  
 1980-1987 Informes de Gobierno, Anexos Programáticos SPP

2/ Para 1985, 1986 y 1987 se incluye UNAM, UAM y CINVESTAV que no fue posible desglosar en los diferentes Sectores.

VICENCIA: Noviembre de 1987

## CUADRO 6

GASTO TOTAL EN CIENCIA Y  
TECNOLOGIA <sup>1</sup>  
(+)

AÑO	
1970	2491.00
1971	3301.51
1972	3958.95
1973	4601.47
1974	5646.52
1975	6165.64
1976	7850.17
1977	10764.97
1978	12855.65
1979	18602.51
1980	31316.70
1981	50946.33
1982	64672.83
1984	81268.79
1985	192742.90
1986	(++)

1- 2% de la importación de bienes de capital - regalías y otros pagos + gasto del gobierno federal en C y T.

(+) millones de pesos a precios corrientes

(++) información incompleta.

FUENTE: CONACYT Departamento de planeación

## CUADRO 7

PARTICIPACION DEL GASTO DEL GOBIERNO  
FEDERAL EN C Y T RESPECTO AL TOTAL

1970	26.53
1971	45.13
1972	47.87
1973	52.81
1974	54.99
1975	55.73
1976	51.23
1977	50.42
1978	62.94
1979	59.05
1980	64.15
1981	59.28
1982	64.41
1983	70.99
1984	78.74
1985	72.87
1986	(+)
1987	(+)

(+) información incompleta.

## CUADRO 8

PARTICIPACION DE LA COMPRA DE  
TECNOLOGIA RESPECTO AL GASTO TOTAL EN CYT

1970	73.67
1971	54.87
1972	52.15
1973	47.19
1974	45.01
1975	46.27
1976	48.77
1977	49.58
1978	37.06
1979	40.95
1980	55.85
1981	40.72
1982	55.59
1983	29.01
1984	21.26
1985	27.15
1986	(+)
1987	(+)

(+) información incompleta

## CUADRO 9.

LOS 12 PRINCIPALES MECANISMOS DE APOYO  
FINANCIERO AL DESARROLLO TECNOLÓGICO

- CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA  
(PROGRAMA DE RIESGO COMPARTIDO)
- FONDO PARA EL FOMENTO DE LAS EXPORTACIONES DE  
PRODUCTOS MANUFACTURADOS (FOMEX)
- FONDO NACIONAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS (FONEP)
- FIDEICOMISO DE CONJUNTOS, PARQUES Y CIUDADES  
INDUSTRIALES (FIDEIN)
- FONDO DE EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL (FONEI)
- FONDO NACIONAL DE FOMENTO INDUSTRIAL (FOMIN)
- FONDO DE GARANTIA Y FOMENTO A LA INDUSTRIA  
MEDIANA Y PEQUEÑA (FOGAIN)
- NACIONAL FINANCIERA S.A. (NAFINSA)
- BANCO NACIONAL PESQUERO Y PORTUARIO A.A. (BANPESCA)
- FIDEICOMISO DE RIESGO COMPARTIDO (FIRCO)
- BANCO NACIONAL DE OBRAS PUBLICAS (BANOBRAS)
- FONDOS INSTIUTIDOS EN RELACION A LA AGRICULTURA (FIRA)

CUADRO 10

INSTRUMENTOS FINANCIEROS EN APOYO AL DESARROLLO TECNOLÓGICO  
 MONTOS DE FINANCIAMIENTO  
 (Hasta diciembre de 1987)

MONTOS	INSTITUCION
- Hasta el 90% del costo de los estudios	FONEP
- Hasta el 80% del programa de Desarrollo Tecnológico	FONEI
- Hasta el 75% por adquisición o renta de equipo	FONEP
- Hasta el 75% por adquisición de Tecnología	FONEP
- El 50% del costo total del programa	CONACYT
- Hasta el 49% del capital social o contable de la empresa	FOMIN
- Hasta el 100% del presupuesto en divisas y el 70 % en moneda nacional	PROFIRI



CUADRO 11

INSTRUMENTOS DE APOYO AL DESARROLLO TECNOLÓGICO  
 TASAS DE INTERÉS  
 (Hasta diciembre de 1987)

Tasas	Institución
- 0.94 % del C.P.P. <sup>1</sup>	FONEI
- -5 puntos de las tasas del mercado	FOMIN
- 18% anual sobre saldos insolutos	CONACYT
- C.P.P. -5 en préstamos en moneda nacional	PROFIRI
- 18% anual sobre saldos insolutos	FONEP
- Otras	

1: Costo porcentual promedio fijado por el Banco de México.

CUADRO 12

INSTRUMENTOS FINANCIEROS EN APOYO AL DESARROLLO TECNOLÓGICO

PLAZOS

(Hasta diciembre de 1987)

Plazos	INSTITUCION
- De 2 a 8 años	FONEP
- Hasta 15 años (Gracia hasta 6 años)	FONEI
- De 3 a 5 años	FOMIN
- El doble del tiempo del desarrollo del Proyecto (Hasta 4 años)	CONACYT

CUADRO 13

INSTRUMENTOS FINANCIEROS DE APOYO AL DESARROLLO TECNOLÓGICO  
GARANTIA  
(Hasta diciembre de 1987)

GARANTIA	INSTITUCION
- A intermediarios financieros hasta el 90% del crédito global	FOMEI
- A adquirientes de tecnología nacional hasta el 70% del costo total	FONEI

CUADRO 14

INSTRUMENTOS FINANCIEROS EN APOYO AL DESARROLLO TECNOLÓGICO  
 SUBVENCIONES O EXCENSIONES (S O E)  
 (Hasta diciembre de 1987)

SoE	INSTIUTCION
- Por el 30 % del presupuesto anual (Subvención en relación a la innovación o riesgo del proyecto)	FONEI
- Por el 75% del crédito (Excensión de pago en caso de resultados no positivos)	FONEI

CUADRO 15

MONTOS ASIGNADOS POR LOS FONDOS DE FINANCIAMIENTO QUE MAS INCIDEN SOBRE EL DESARROLLO TECNOLÓGICO (millones de pesos)

FONDOS	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
<b>CONACYT PGRC</b>								
No proyectos	8	19	6	36	40	29	64	-
Montos	14.0	33.3	23.6	60.2	223.1	396.1	575	-
<b>FONEI (PDT)</b>								
No. de créditos	3	19	22	21	38	19	44	-
Montos	4.0	185.6	487.9	1682.7	1603.0	4811.14	10657	-
<b>FOMIN</b>								
No. Proyectos	-	-	-	-	-	2	-	-
Montos	-	-	-	-	-	180.3	-	-
<b>FONEP</b>								
Todos sus Programas								
No. de Estudios	247	171	126	103	106	-	136	-
Montos	721.4	1180.2	666.7	855.5	1058.8	1600.0	4877.8	-
<b>Total</b>								
No. proyectos	258	209	154	160	184	50	244	-
Montos	739	389.9	1178.2	2628.4	3068.9	6987.5	16109.8	-

FUENTES: CONACYT  
FONEI  
NAFINSA

CUADRO 16

RECURSOS DE LOS FONDOS DE FINANCIAMIENTO QUE MAS INCIDEN EN EL DESARROLLO  
TECNOLOGICO\* Y GASTO DE CONACYT. (millones de pesos corrientes)

AÑO	1980	1982	1983	1984	1985	1986
FONDOS	725	356.6	1154.6	2568.2	6591.4	15534.8
CONACYT	3084	4814	7095	11769	19276	24792.8

\*Excepto el Programa de Riesgo Compartido de CONACYT

FUENTES: FONEI informes anuales  
CONACYT en cifras 1986  
Informe anual NAFINSA 1986.

CUADRO 17.

DECRETO QUE ESTABLECE ESTIMULOS FISCALES PARA FOMENTAR  
LA INVESTIGACION, EL DESARROLLO Y LA COMERCIALIZACION DE TECNOLOGIA NACIONAL.

BENEFICIOS	BENEFICIARIOS							
	INSTITUCIONES CIENTIFICAS Y T.	EMPRESAS TECNOLOGICAS	EMPRESAS PRODUCTIVAS			PERSONAS FISICAS O MORALES		
			MI	P. I	MYG	MI	PI	FOM
ADQUISICION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	20%	20%	30%	30%	20%			
CONSTRUCCION DE EDIFICIOS E INSTALACIONES AUXILIARES.		20%	30%	30%	20%			
GASTOS DE INVESTIGACION			30%	30%	20%			
CONTRATACION DE SERVICIOS TECNOLOGICOS NACIONALES.						20%	20%	15%
ADQUISICION DE TECNOLOGIA NACIONAL.						20%	20%	15%
IMPUESTO SOBRE LA RENTA		HASTA 100%						
SUBSIDIO POR LA CUOTA AD-VALOREM DE IMPORTACIONES:								
MAQUINARIA Y EQUIPO		HASTA 100%						
MATERIALES		HASTA 100%						
M.I. = MICRO INDUSTRIA HASTA 15 PERSONAS CON VENTAS NETAS DE 20 MILLONES								
P.I. = PEQUEÑA INDUSTRIA HASTA 100 PERSONAS CON VENTAS NETAS DE 1000 MILLONES								
M Y G = MEDIANA Y GRAN INDUSTRIA 250 PERSONAS CON VENTAS NETAS DE 2000 MILLONES.								
M.E. = MEDIANA EMPRESA								
FOM = PERSONAS FISICAS O MORALES								

CUADRO 18

ESTIMULOS FISCALES PARA FOMENTAR LA INVESTIGACION,  
EL DESARROLLO Y LA COMERCIALIZACION DE TECNOLOGIA NACIONAL  
CEPROFIS OTORGADOS POR MOTIVO  
1981-1984

MOTIVO	CEPROFIS		MONTO DE CEPROFIS		EMPRESAS Beneficiadas	INVERSION BENEFICIADA	
	Número	%	Miles de Pesos	%		Miles de Pesos	%
Inversión en maquinaria y equipo, personas físicas o morales dedicadas de manera exclusiva a la actividad de investigación.	4	3.0	2,991	0.9	1	14,958	1.1
Inversión en maquinaria y equipo, instituciones nacionales de Educación Superior o Investigación Científica.	112	83.6	267,948	80.2	29	1 071,791	76.8
Inversión en maquinaria y equipo, empresas productivas que realicen actividades prioritarias categoría 1 y 2.	10	7.5	5,622	1.7	5	26,062	1.8
Reinversión de la utilidad gravable para efectos del Pago del Impuesto al Ingreso Global de las Empresas.	2	1.5	1,982	0.6	1	1,982	0.2
Venta de Tecnología, empresas productivas.	3	2.2	27,668	8.3	3	8,836 <sup>1/</sup>	0.6
Contratación de Servicios Tecnológicos y la adquisición de Tecnología, personas físicas o morales.	3	2.2	27,626	8.3	3	276,258	19.5
<b>TOTAL</b>	<b>134</b>	<b>100.0</b>	<b>333,837</b>	<b>100.0</b>	<b>41</b>	<b>1,399,887</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Dirección General de Promoción Fiscal.- Dirección de Evaluación y Control. S.E.

1/ No incluye el valor de la venta de tecnología, por no considerarse inversión.



CUADRO 19

ESTRUCTURA PORCENTUAL DEL SACRIFICIO FISCAL POR TIPO DE INSTRUMENTO  
1980-1985

INSTRUMENTO	1980	1981	1982	1983	1984	1985
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Certificados de Promoción Fiscal	70.7	90.9	95.4	97.0	97.8	99.0
Decretos de descentralización industrial	21.3	7.0	3.5	3.0	2.2	1.0
Ley de industrias nuevas y necesarias	8.0	2.1	1.1	-	-	-

FUENTE: El ingreso y el gasto público en México, 1986 INEGI-SPP

## CUADRO 20 . .

## ORIGEN DE LA TECNOLOGIA CONTRATADA 1973- 1987\*

PAIS	1973-1982		1983-1987		TOTAL	
	\$	%	\$	%	\$	%
Estados Unidos	6511	52.1	1639	22.2	8150	41.0
México	2909	23.3	5015	68.0	7924	39.9
R.F.A.	609	4.9	106	1.4	715	3.6
Francia	401	3.2	81	1.1	482	2.4
Gran Bretaña	372	3.0	58	0.8	430	2.2
Suiza	288	2.3	38	0.5	326	1.6
Italia	228	1.8	56	0.8	284	1.4
Japon	228	1.8	49	0.7	277	1.4
España	162	1.3	59	0.8	221	1.1
Canadá	134	1.1	42	0.6	176	0.9
Holanda	145	1.2	15	0.2	160	0.8
Suecia	115	0.9	34	0.5	149	0.7
Otros	384	3.1	183	2.5	567	2.8
Total	12,486	100.0	7,375	100.0	19,861	100.0

\* Datos preliminares

FUENTE: Dirección General de Transferencia de Tecnología - SECOFI  
Departamento de Estadística.

## CUADRO 21

CONTRACTUAL DE LOS CONTRATOS DE TRANSFERENCIA DE  
TECNOLOGIA.

Objeto Contractual	1973-1982 (%)	1983-1987* (%)
Asistencia Técnica	23.0	21.5
Ingeniería básica	5.2	4.1
Conocimientos técnicos	27.7	12.4
Ingeniería de detalle	3.7	4.0
Dibujos industriales	0.1	0.1
Servicios de asesoría		2.5
Programas de cómputo		9.4
Derechos de autor	1.4	3.5
Uso de marcas	23.5	14.1
Uso de patentes	9.0	2.0
Servicios administrativos	5.5	24.1
Uso de nombre comercial	0.7	2.3
Total:	100.0	100.0

\* Cifra preliminar

FUENTE: Dirección General de Transferencia de Tecnología-SECOFI  
Departamento de Estadística.

## CUADRO 22

## DESTINO DE LA TECNOLOGIA CONTRATADA

Rama Económica	1973 - 1982	1983 - 1987*
Agropecuarios, Silvicultura y Pesca.	0.18	0.28
Minería	2.33	3.09
Industria Manufacturera	71.78	53.33
Construcción	1.48	1.27
Electricidad	2.54	6.14
Comercio, Restaurantes y Hoteles.	14.54	13.90
Transp. Almacenaje y Comunicaciones	0.73	1.17
Servicios Financieros, seguros y bienes inmuebles.	2.96	8.80
Servicios Comunales, Sociales y Personales.	0.63	11.50
No Clasificados	2.83	0.52
TOTALES:	100.00	100.00

\* Datos preliminares

FUENTE: Dirección General de Transferencia de Tecnología  
Departamento Estadístico.

CUADRO 23

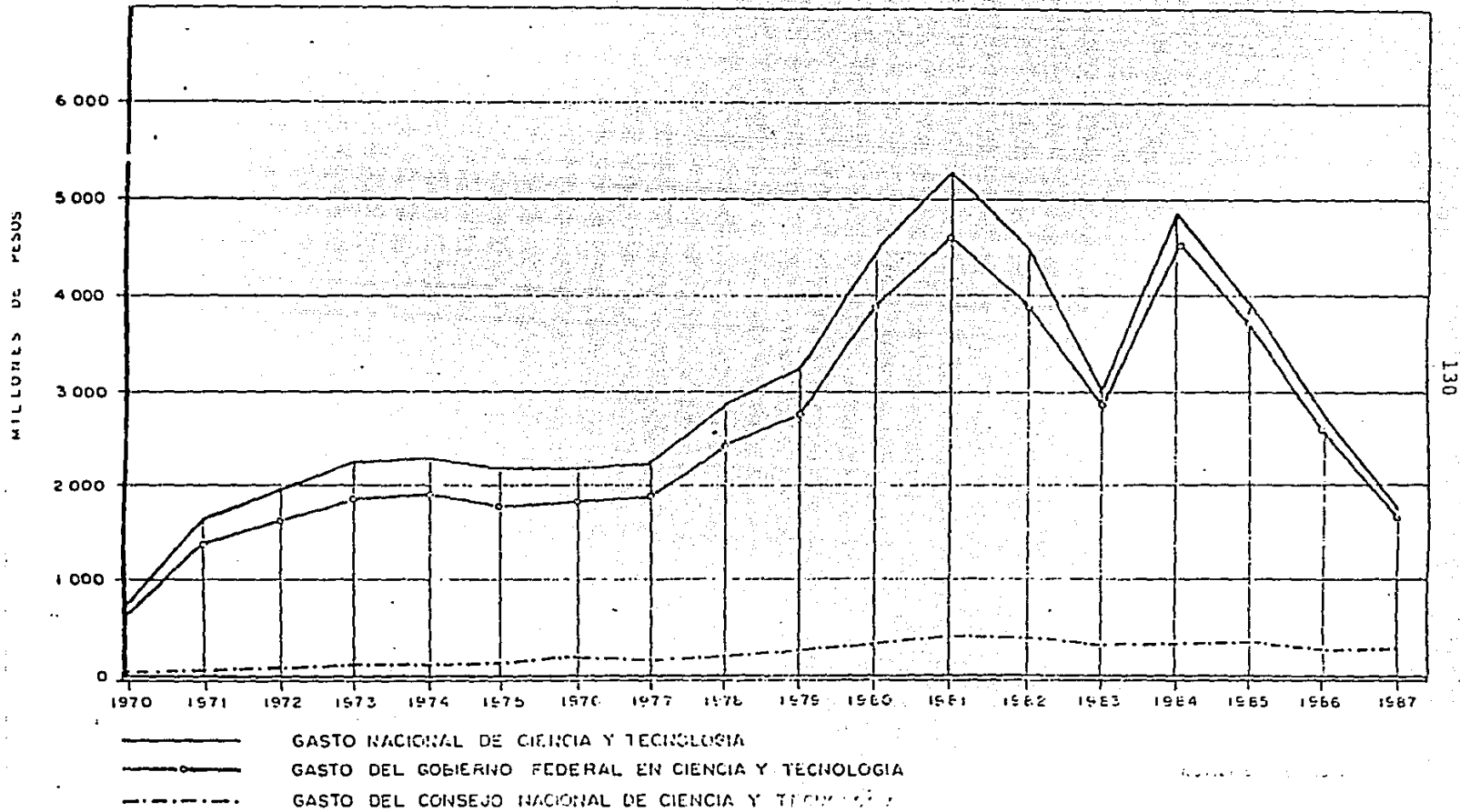
PIB MANUFACTURERO Y GASTO EN DESARROLLO E IMPORTACION DE TECNOLOGIA  
(Millones de dólares)

Año	PIB M	Gasto Nat en CyT	Imp. de Bienes de Cap.	Pagos al ext por regalías asistencia tec y patentes y marcas.
1970	8416	56	1320	120
1971	8741	125	1209	119
1972	10797	159	1460	136
1973	13255	204	1724	139
1974	16915	260	2344	154
1975	20718	278	3102	164
1976	21772	263	3101	186
1977	19324	251	2714	180
1978	24754	374	3635	134
1979	33254	506	6299	206
1980	46130	928	9155	305
1981	58324	1205	11918	605
1982	39213	716	6255	280
1983	34344	420	5278	132
1984	40219	900	4003	147
1985	29118	577	4769	160
1986		359		134

FUENTES: Dirección adjunta de planeación de CONACYT Y Dirección General de Transferencia de Tecnología de SECOFI

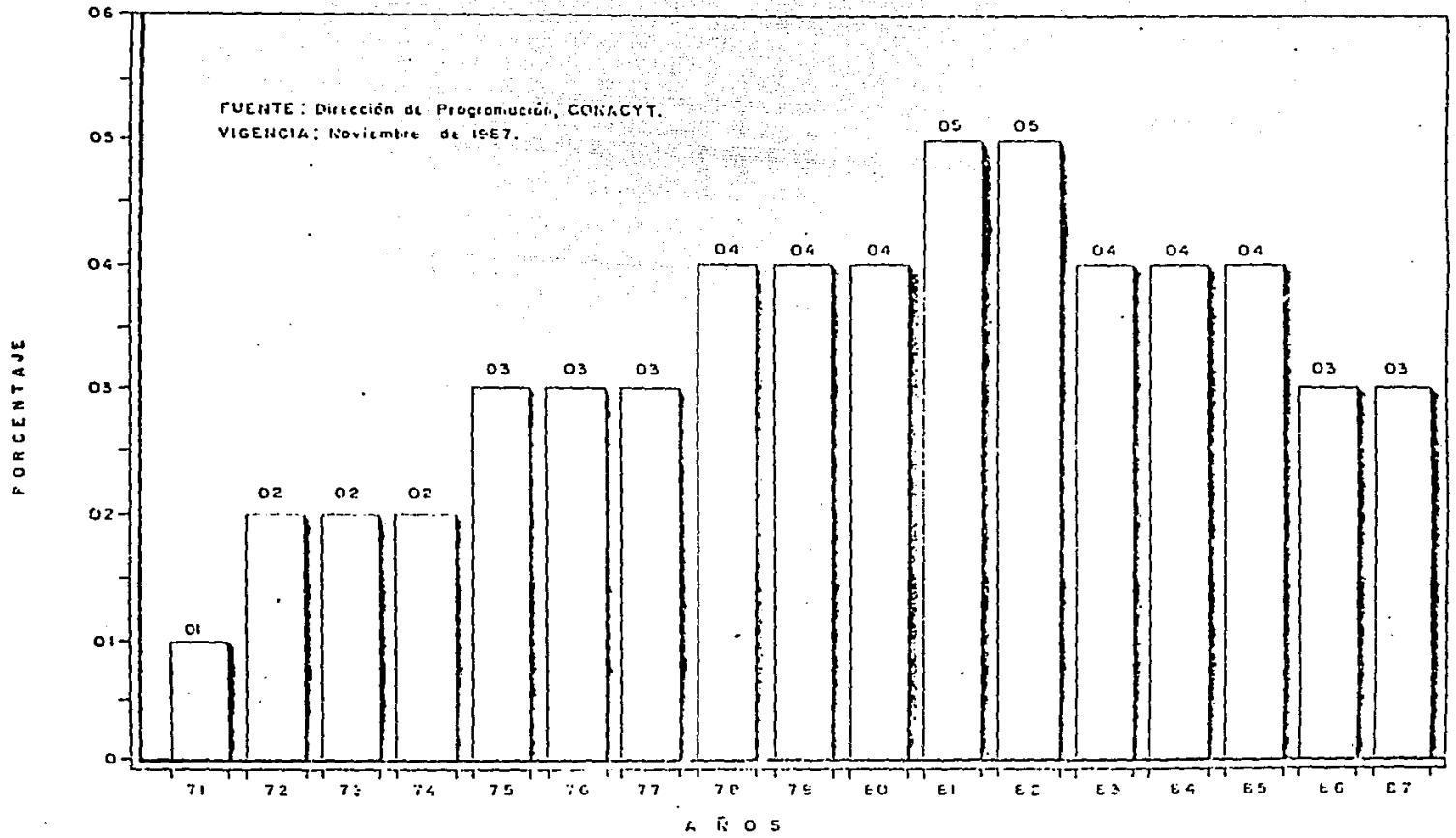
INDICADORES DEL GASTO EN ACTIVIDADES CIENTIFICO  
TECNOLOGICAS

( PRECIOS CONSTANTES 1970 )



GRAFICA B

GASTO DEL CONACYT EN RELACION AL PRODUCTO INTERNO BRUTO



**NOTAS**



## N O T A S

1. Sistema técnico en el sentido en que lo utiliza Jacques Ellul: formado por la existencia del fenómeno técnico y la progresión técnica en torno a una lógica que hace el sistema. Jacques Ellul. Le systeme Technicien. Editions Calman Levy. 1977 Paris.
2. Cf. Simon Nora. Alan Minc. La Informatización de la Sociedad Fondo de Cultura Económica. 1980 México.
3. Jean Francois Lyotard. La Condición posmoderna. Ediciones Cátedra. 1984 Madrid.
4. Jurgen Habermas. Ciencia y Técnica como "Ideología". Editorial Tecnos. 1986 Madrid.
5. Jurgen Habermans. Op. Cit.
6. Cf. Alain Touraine La Sociedad Postindustrial. Ariel 1974 Barcelona.
7. Cf. Jean Francois Lyotard. Op. Cit.
8. Ibid.
9. Performatividad en el sentido de la optimización de las actuaciones de un sistema con base en la mejor relación input/output.
10. Jean Francois Lyotard. Op. Cit.
11. Lyotard agrupa bajo la denominación de paralogía a discursos de legitimación tales como: la sistemática abierta, la localidad, el antimétodo.
12. Cf. Jacques Ellul. Op. Cit.
13. Jurgen Habermas. Problemas de Legitimación en el Capitalismo Tardío. Editorial Amorrortu. 1986. Buenos Aires.

26. Agnez Gallez. "Las Economías Semiindustrializadas de Asia" en V.A. Transnacionalización y Periferia Semiindustrializada CIDE 1984 México.
27. Ibarra David "América Latina Industrialización Tardía y Reconversión Industrial" en I Seminario Latinoamericano de Reconversión Industrial. op. cit.
28. CEPAL XXII período de sesiones ordinarias. Documento base de la reunión.
29. Isaac Minian "Internacionalización y Crisis Financiera en América Latina" en V.A. Transnacionalización y Periferia Semiindustrializada. Op. cit.
30. Cf. Fernando Fajnzylber "Reflexiones sobre la especificidad de la industrialización en América Latina" en V.A. Transnacionalización y Periferia Semiindustrializada Op. Cit.
31. Cf. V.A. L'Etat des Sciences et des Techniques editions de la Docouverte. 1985. Paris.
32. C.F. V.A. I Seminario de Reconversión Industrial en América Latina. Op. Cit.
33. Datos de Asdrubal Flores "Marco tecnológico de la reconversión industrial. Una visión Latinoamericana" en I Seminario de Reconversión Industrial en América Latina. Op. Cit.
34. Cf. Ulrich Albrecht et al. Militarismo y Subdesarrollo. UNAM 1986 México.
35. Cf. Leopoldo Solís. La Realidad Económica Mexicana: retrovisión Y PERSPECTIVAS. Siglo XXI Editores 1970. México.

36. Saúl Trejo Reyes. "Distribución del In-reso, Empleo y precios relativos" en Comercio Exterior octubre 1982. México.
37. Cf. René Villareal. El desequilibrio externo en la industrialización de México (1929-1975) Fondo de Cultura Económica 1976 México.
38. Cf. Saúl Trejo Reyes. El Futuro de la Política Industrial de México. El Colegio de México 1987, México.
39. Cf. V.A. "Evolución de la Economía Mexicana y Perspectivas" en Economía Mexicana CIDE 1986. México.
40. Antonio Alonso Concheiro "Capacidad Tecnológica y porvenir de México" en Comercio Exterior diciembre de 1987.
41. Nathan Rosemberg. Tecnología y Economía editorial Gustavo Gili 1979. Barcelona.
42. Véase cuadro 2.
43. Cf. Alejandro Nadal. Instrumentos de Política Científica y Tecnológica. El Colegio de México 1977 México.
44. Cf. Ruy Pérez Tamayo. Sísifo y Penélope. El Colegio Nacional 1985. México.
45. Véase cuadros 3 y 4 y gráfica A
46. Ibid.
47. Véase cuadro 5.
48. Véase cuadro 6.
49. Véase gráfica B
50. Cf. Miguel Wionczek. Capital y Tecnología en México y América Latina. Ed. Porrúa Mexico 1980.

51. Véase cuadro 9.
52. Véase cuadros comparativos 10 a 14.
53. Cf. Francisco Medina. Mecanismos de Apoyo Financiero al Desarrollo Tecnológico de México. inédito 1986.
54. Véase cuadro 15.
55. Francisco Medina Op. Cit.
56. Véase cuadro 15
57. Ibid.
58. Véase cuadro 16
59. Véase cuadro 17
60. Nadal. Op. Cit.
61. Véase cuadro 18
62. Véase cuadro 19
63. Cf. Claudia Schatan "La Liberalización de Importaciones y su posible Impacto sobre las Exportaciones de México" en Economía Mexicana Núm. 7, CIDE 1987.
64. Nadal. Op. Cit.
65. Véase cuadro 20
66. Esta conclusión se deriva de un estudio sobre la política tecnológica en México realizado por los Laboratorios de Fomento Industrial, aún inédito.
67. Véase cuadro 21.
68. Véase cuadro 23.

69. Daniel Rséndiz Nuñez. "Transferencia y generación de tecnología en el desarrollo de México a largo plazo" en Revista Comercio Exterior diciembre de 1987.
70. Ricardo Zermeño "Situación Actual de la Industria Electrónica en México: Necesidades de Desarrollo y Reconversión" Ponencia para la CÁNAIECE. inédita.
71. Ibid.

## BIBLIOGRAFIA

## B I B L I O G R A F I A

- Albrecht Ulrich. Militarismo y Subdesarrollo, UNAM; 1986, México.
- Appel Karl Otto. La Transformación de la Filosofía. Editorial Tus, 1987, Madrid.
- Ballesteros, Carlos, Talancón, José Luis. El Proyecto Eureka. Punto de Referencia para la Discusión de las Políticas de Investigación Tecnológica. UNAM 1987, México.
- Bernal John D. La Ciencia en Nuestro Tiempo. Editorial Nueva, 1979, México.
- Braudel Fernand. La Dynamique du Capitalisme, Editions Artnaud, Paris.
- Coriat Benjamin. Ciencia Técnica y Capital. Ediciones Hermann Blume, 1976, Madrid.
- Coriat Benjamin. La Robotique. Editions de la Decouverte, 1983, París.
- Daumas Maurice. Les Grandes Etapes du Progres Technique, Presses Universitaires de France, 1981, Paris.
- Ellul Jacques. Le Systeme Technicien, Editions Calman Levy 1977, Paris.
- Garrido N. Celso (Coordinador) Empresarios y Estado en América Latina. CIDE, 1988, México.
- Giarinni Orio. Loubergé Henri. The Diminishing Returns of Technology. Pergammon International Library, 1978, London.
- Gómez, Luis. L'Automatisation Industrielle, une Approche Theorique, Thèse du Doctorat, Université de Paris.
- Habermas Jurgen. Ciencia y Técnica como "Ideología", Editorial Tecnos, 1986, Madrid.
- Habermas Jurgen. Conocimiento e Interés. Editorial Taurus, 1982, Madrid.
- Habermas Jurgen. Problemas de Legitimación en el Capitalismo Tardío Editorial Amorrortu, 1986, Buenos Aires.

- Halty-Carrère Máximo. Estrategias de Desarrollo Tecnológico para Países en Desarrollo. El Colegio de México, 1986, México.
- Hill Jill. Information Technology and Industrial Policy, Croom Helm 1985, London.
- Hodara Joseph. Políticas para la Ciencia y la Tecnología. UNAM 1986, México.
- Hubner Kurt. Crítica de la Razón Científica, Editorial Alfa, 1981. Barcelona.
- Judet Paul. Les Nouveaux Pays Industriels, Editions Economie et Humanisme, 1983, Paris.
- Kofler Leo. La racionalidad Tecnológica en el capitalismo Tardío, Aguilar, 1981, Madrid.
- Lytard Jean Francois. La Condición Posmoderna, Ediciones Cátedra 1984, Madrid.
- Marx Karl. Capital y Tecnología. Manuscritos Inéditos 1861-1863, Editorial Terra Nova 1980, México.
- Mattelart, A. América Latina en la Encrucijada Telemática, ILET, 1983 México.
- Medina Francisco. Mecanismos de Apoyo Financiero al Desarrollo Tecnológico de México. inédito 1986.
- Menahem Georges. La Ciencia y la Institución Militar, editorial Icaria 1977, Barcelona.
- Minian Isaac (compilador). Cambio Estructural y Producción de Ventajas Comparativas. CIDE, 1988, México.
- Minian Isaac (coordinador) Industrias Nuevas y Estrategias de Desarrollo en América Latina. CIDE 1986, México.
- Minian Isaac. Progreso Técnico e Internacionalización del Proceso Productivo: el caso de la industria maquiladora de tipo electrónica. CIDE 1981, México.
- Nelkin, Doroty. Technological Decisions and Democracy. The Politics of Technical Decisions, Sage Publications, 1980, Berkeley.



- Nora Simon, Minc Alain. La Informatización de la Sociedad, Fondo de de Cultura Económica, 1980, México.
- Pérez Tamayo Ruy. Sísifo y Penélope, El Colegio Nacional, 1985, México.
- Pipitone Ugo. El Capitalismo que Cambia. Ediciones Era 1986, México.
- Poniatowski, M. Les Technologies Nouvelles, Editions Plon, 1986, Paris.
- Plassard, Mercier. La Societe Digital, Les Nouvelles Technologies au Futur Quotidien. Seuil 1984, Paris.
- Roqueplo Philippe. Penser la Technique. Seuil. 1983 Paris.
- Rosemberg Nathan. Tecnología y Economía. Editorial Gustavo Gili, 1979, Barcelona.
- Salomon Jean Jacques. Science et Politique, Editions du Seuil, 1970, Paris.
- Salomon Jean Jacques. Rapport sur la politique Francaise de la Technologie. CPE Etude 1985, Paris.
- Secretaria de Programación y Presupuesto. Tres Años de Planeación Desarrollo (1982-1985) Fondo de Cultura Económica 1987, México
- Solís Leopoldo. La Realidad Económica Mexicana: Retrovisión y Perspectivas, Siglo XXI editores 1970, México.
- Spiegel-Rosing Ina. Science, Technology and Society. Solla Price, 1977 Berkeley.
- Touraine Alain. La Sociedad Postindustrial, Ariel, 1974, Barcelona
- Trejo Reyes Saúl. El Futuro de la Política Industrial de México, El Colegio de México, 1987, México.
- V.A. Conacyt ante la reconversión industrial, CONACYT 1986, México.
- V.A. L'Etat des Sciences et des Techniques, Editions de la Decouverte, 1985, Paris.
- V.A. Primer Seminario Latinoamericano de Reconversión Industrial, Fondo de Cultura Económica, 1987, México.

- V.A. Transnacionalización y Periferia Semiindustrializada, CIDE, 1984, México.
- V.A. La Sociedad Tecnológica, Monte Avila Editores, 1980, Caracas.
- V.A. Les Degats du Progres. Editions du Seuil, 1977, Paris.
- V.A. La Nuclearisation du Monde, Les Editions de l'Assomoir, 1980, Paris.
- Villareal René. El Desequilibrio Externo en la Industrialización de México (1929-1975) Fondo de Cultura Económica, 1976, México.
- Wionczek. Capital y Tecnología en México y América Latina, Editorial Porrúa, México 1980.
- Wissbluth Mario et. al. La vinculación Universidad Industria, Marco Analítico y Normativo. Centro para la Innovación Tecnológica, UNAM. 1985, México.

## ARTICULOS

- Concheiro Antonio Alonso "Capacidad Tecnológica y Porvenir de México" en Comercio Exterior, diciembre de 1987.
- Flores Asdrubal. "Marco Tecnológico de la Reconversión Industrial. Una Visión Latinoamericana". en Primer Seminario de Reconversión Industrial en América Latina, Fondo de Cultura Económica 1987, México.
- Gallez Agnez. "Las Economías Semiindustrializadas de Asia" en V.A. Transnacionalización y Periferia Semiindustrializada, CIDE 1984, México.
- Garrido Celso, Quintana Enrique. "Crisis del Patrón de Acumulación y Modernización Conservadora del Capitalismo en México", en Garrido Celso (coordinador) Empresarios y Estado en América Latina. CIDE, 1988, México.
- Ibarra David "América Latina, Industrialización Tardía y Reconversión Industrial", en Primer Seminario Latinoamericano de Reconversión Industrial, Fondo de Cultura Económica 1987, México.
- Machado Fernando "Políticas y Mecanismos para la Innovación Tecnológica en los Países Industrializados", en Primer Seminario Latinoamericano de Reconversión Industrial. Fondo de Cultura Económica, 1987, México.
- Minian Isaac "Internacionalización y Crisis Financiera en América Latina", en V.A. Transnacionalización y Periferia Semiindustrializada, CIDE, 1984, México.
- Mitcham Carl. "Aspectos Philosophiques de la Technique" en Revue International de Philosophie, 161, 1987, Bruxelles.
- Peres Wilson. "Cambio Estructural y Reconversión en la Industria Estatal Mexicana" en Minian Isaac (coordinador) Cambio Estructural y Producción de Ventajas Comparativas, CIDE, 1988, México.
- Reséndiz Nuñez Daniel. "Transferencia y Generación de Tecnología en el Desarrollo de México a Largo Plazo", en revista Comercio Exterior, diciembre de 1987.
- Rothwell Roy "Public Innovation Policy to Have or to Have not" en R&D MANAGEMENT REVIEW. enero 1986. USA.

- Saldaña Juan José, Medina Pena Luis. "La Ciencia en México (1983-1988)" en revista Comercio Exterior, diciembre 1988, México.
- Salomon Jean Jacques "Les Etudes sur la Politique de la Science" en Spiegel-Rusig Ina Science, Technology and Society, Solla Price editions, 1977, Berkeley.
- Schattan Claudia "La Liberalización de Importaciones y su Posible Impacto sobre las Exportaciones de México", en Economía Mexicana, número 7, CIDE, 1987, México.
- Trejo Reyes Saúl. "Distribución del Ingreso, Empleo y Precios Relativos" en revista Comercio Exterior, octubre 1982, México.
- V.A. "Evolución de la Economía Mexicana y Perspectivas" en Economía Mexicana, CIDE 1986, México.
- Villareal René. "Hacia el Cambio Estructural en la Industria y el Comercio Exterior de México" en Isaac Minian (coordinador) Industrias Nuevas y Estrategias de Desarrollo en América Latina. CIDE 1986, México.
- Zermeño Ricardo. "Situación Actual de la Industria Electrónica en México: Necesidades de Desarrollo y Reconversión" Ponencia para la CANAICE, inédita. 1987.

## DOCUMENTOS

Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 Secretaría de Programación y Presupuesto 1983, México.

Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior 1984-1988. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1984, México.

Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 84-88 CONACYT 1984, México.

Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico. Diario Oficial de la Federación, 21 de enero de 1985.

Evaluación Cuatrienal de las Actividades de CONACYT en Información Científica y Tecnológica septiembre de 1987, México.

Catálogo de Centros e Institutos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico en México 1984. CONACYT 1984, México.

Panorama de la Inversión Extranjera en México. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1987, México.

Marco Jurídico y Administrativo de la Inversión Extranjera Marco en México. Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras.

El Proceso de Adhesión de México al GATT, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial 1985, México.

Informes del Banco de México 1985 y 1986. Banco de México.

Plan Nacional de Desarrollo. Informe de Ejecución 1986. Secretaría de Programación y Presupuesto 1987, México.

Criterios de Evaluación de los Programas de Asimilación Tecnológica, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1985, México.

Programa México. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1987 México.

Objetivos, Prioridades y Estrategias de la Cooperación Técnica Internacional. Secretaría de Relaciones Exteriores, 1987, México.

Programa de Fomento para la Manufactura de Sistemas Electrónicos de Cómputo, sus Módulos Principales y sus Equipos Periféricos. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial 1985, México.

Organismos e Instrumentos de Apoyo y Fomento a la Planta Productiva. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1987, México.

La Transferencia de Tecnología como un Elemento del Desarrollo Tecnológico. Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial, 1988.

Proyecto de Reconversión Industrial y Competitividad. Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal., 1987, México.

Cartera de Programas y Servicios, Fideicomiso de Información Tecnológica INFOTEC, 1988, México.

Programa de Financiamiento Integral para la Reconversión Industrial. NAFINSA, 1988, México.

Principales Fondos de Fomento Económico 1986-1987 NAFINSA 1988, México.

Informe de Actividades 1986 y 1987. NAFINSA, 1988, México.

Informe Anual 1986 FONEI, 1987, México.

Programa de Apoyo Financiero para el Fomento del Desarrollo Tecnológico Nacional. FONEI 1987, México.

El Programa de Riesgo Compartido CONACYT, 1987, México.

CONACYT en Cifras 1986 CONACYT, 1987, México.

Programas del Fondo Nacional de Estudios y Proyectos FONEP 1986.

Reglas de Operación FOMIN, 1987, México.

Fondos para Tecnología Secretaría de Hacienda y Crédito Público  
1986, México

Balance de Actividades CIT-UNAM, 1986, México.

Decreto que establece estímulos fiscales para fomentar la investi-  
gación, el desarrollo y la comercialización de tecnología nacional.  
SHCP. Diario Oficial, 11 de agosto de 1987.

Acuerdo que establece las actividades industriales prioritarias, SECOFI  
Diario Oficial, 22 de enero de 1986.

Ley Federal para el Fomento de la Microindustria, SECOFI, 1988.

Convenio SECOFI-CONACYT para apoyar el desarrollo tecnológico de la  
industria mediana y pequeña. SECOFI 1987.