

Breviarios de la Investigación

Cambio institucional e innovación tecnológica



Jaime Aboites A.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO División de Ciencias Sociales y Humanidades

CAMBIO INSTITUCIONAL
E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

**CAMBIO INSTITUCIONAL
E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

Jaime Aboites A.

**Universidad
Autónoma
Metropolitana
Unidad Xochimilco**

Universidad Autónoma Metropolitana
Rector General, doctor Julio Rubio Oca
Secretaría General, maestra Magdalena Fresán Orozco

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco
Rector, químico Jaime Kravzov Jinich
Secretaría de la Unidad, maestra Marina Altagracia Martínez

División de Ciencias Sociales y Humanidades
Director, maestro Felipe Campuzano Volpe
Secretaría Académica, maestra Magdalena Saleme Aguilar
Responsable de Publicaciones, licenciada Araceli Soní Soto

Comité editorial
Andrea Revueltas

Claramarta Adalid/ Gerardo Ávalos
Felipe Gálvez/ Federico Manchón
María Eugenia Ruiz

Edición: Salvador González Vilchis/ Araceli Soní
Portada: Victor Ortega

Primera edición, marzo de 1995

D.R. © 1995 Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Xochimilco
Calzada del Hueso 1100
Col. Villa Quietud, Coyoacán
04960, México DF.

ISBN 970-620-674-4

Impreso y hecho en México/ *Printed and made in México*

Índice

Introducción	13
I. Consideraciones teóricas	17
Políticas de ajuste y cambio estructural en los países industrializados	18
Cambio estructural, nuevo paradigma tecnológico y oportunidades para América Latina	20
II. Políticas de ajuste, cambio institucional y gasto en ciencia y tecnología en México (1980-1994)	25
El desempeño de la economía mexicana en los años ochenta	25
Política de ajuste y gasto en ciencia y tecnología en México	36

III. Cambio institucional e innovación tecnológica	47
Instituciones, innovación tecnológica e industrialización sustitutiva de importaciones	48
Cambio institucional, propiedad industrial e innovación tecnológica	54
IV. Conclusiones y reflexiones finales	81
Bibliografía	89
Lista de cuadros	95
Lista de gráficas	96
Anexo estadístico	99

para *Alenka*

Agradecimientos

El maestro Felipe Campuzano Volpe, director de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, y el doctor Cuauhtémoc Pérez Llanas, jefe del departamento de Producción Económica, contribuyeron en la realización de este libro. Mi reconocimiento. Igualmente, a los profesores del área Estructura y Desarrollo Industrial donde se discutieron diferentes partes de este libro. Asimismo, a los profesores de la maestría en Gestión del Cambio Tecnológico y del doctorado en Ciencias Sociales de la UAM -Xochimilco.

Del doctor Mario Címoli, de la Universidad de Venecia, Italia, recibí valiosos comentarios durante su estancia como profesor invitado en la UAM-Xochimilco. Me beneficié de la conversación con el doctor Pascal Petit, del Centre d'Etudes Prospectives d'Economie Mathématique Appliquées a la Planification (CEPREMAP), de París, Francia, quien contribuyó con sus críticas y sugerencias. Asimismo, la permanente discusión sobre propiedad industrial y patentes con el maestro Manuel Soria (UAM -Xochimilco) ha sido un aliciente constante en mi trabajo.

Los alumnos Pavel León Marbán, Yazmín Arenas Meza y Verónica Rodríguez Cabrera colaboraron en la recopilación de información y elaboración de cuadros y gráficas. Finalmente, Mario Raúl Guzmán Chávez y Gonzalo Rosado Briseño se hicieron cargo de la edición final del libro.

A todos ellos mi agradecimiento.

La idea que dio origen a esta investigación la presenté en el texto "Cambio Institucional y Estrategias de Ciencia y Tecnología. La experiencia de una década en México: 1980-1990", Documento de trabajo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina, ORCYT-UNESCO, 1993. Una versión inicial del capítulo tercero fue publicada en la revista *Comercio Exterior*, vol. 44, núm 9, septiembre, 1994. Este libro presenta, en el capítulo tercero, los primeros resultados de la investigación titulada *Sistema de propiedad industrial y cambio tecnológico en México (1970-1992)*, financiada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Introducción

Las políticas de ajuste y cambio estructural, aplicadas en México durante la década pasada, han originado una inflexión en el proceso de industrialización. Este fenómeno está asociado al cambio institucional que ha modificado las fuentes del crecimiento económico (D. North, 1993). Sin duda, el eje de esta mutación ha sido la apertura económica y la redefinición de las funciones del Estado en la economía. El contexto de estas reformas ha sido la globalización de la economía mundial, la nueva inserción regional de la economía mexicana, así como las recientes tendencias del comercio internacional caracterizadas por la creciente importancia de los flujos tecnológicos (OCDEa, 1992; Ch. Oman, 1994).

El propósito de este libro es presentar los resultados de una investigación sobre el cambio institucional relacionado con la ciencia y la tecnología y su impacto en la innovación tecnológica en México. En particular, se caracteriza el cambio institucional durante la última década y se exploran algunos de sus efectos en la actividad innovativa. El estudio de la vinculación entre las instituciones y el cambio tecnológico es complejo. Las investigaciones recientes sobre el tema esbozan los límites y las

controversias en torno a cuestiones tales como la relación entre el gasto en investigación y desarrollo y sus repercusiones en la actividad innovativa (P. Patel y K. Pavitt, 1993; K. Pavitt, 1987; G. Grilliches, 1990). Asimismo se han registrado polémicas sobre las modificaciones institucionales de los regímenes de propiedad intelectual¹ y su papel en la difusión de innovaciones tecnológicas (D. Foray, 1994; J. A. Ordover, 1991).

En este contexto, la investigación se aboca al estudio de los cambios en las principales instituciones relacionadas con la ciencia y la tecnología y profundiza en aquellas vinculadas con la propiedad intelectual. Al evaluar las consecuencias de tales cambios en la dinámica innovativa, la investigación se centra en el examen de un aspecto de la actividad innovativa. Se trata de las modificaciones en el patrón de patentamiento en México, derivadas del cambio institucional relacionado con los derechos de propiedad intelectual. Después se hacen algunas comparaciones internacionales para valorar el significado de las transformaciones recientes del patentamiento en México.

Los resultados más importantes del estudio pueden resumirse en los siguientes términos: los recientes cambios institucionales, entre los que destacan las instituciones relacionadas con los cambios en el régimen de propiedad extranjera (inversión directa y propiedad intelectual), así como el crecimiento de las exportaciones y las expectativas creadas por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, han contribuido a la consolidación del patentamiento extranjero como eje del patentamiento

1 Propiedad intelectual abarca tanto el concepto convencional de propiedad industrial (patentes, marcas, etc.) como lo relacionado con derechos de autor, biotecnología y circuitos integrados. En este estudio nos referiremos indistintamente a los dos conceptos. Consúltese C. M. Correa (1989)

en México, en detrimento del patentamiento nacional de empresarios e individuos. Lo anterior contrasta con la evolución del Gasto en Ciencia y Tecnología que registra un crecimiento sostenido en el último lustro.

Las comparaciones del grado de apertura del sistema mexicano de patentes con los países de América del Norte y otros países miembros de la OCDE, muestran que la evolución del sistema de patentes en México guarda ciertas semejanzas con el comportamiento de los sistemas de esos países. Esto nos inclina a pensar que los cambios institucionales recientes han incorporado a México en las tendencias que caracterizan en la actualidad a los sistemas de patentes de los países industrializados; es decir, la asimilación creciente de flujos foráneos de tecnología es una expresión de la globalización de la economía mundial.

Sin duda, como se explica a lo largo del libro, los hallazgos anteriores son limitados, tanto por lo reciente de los fenómenos analizados, como por la naturaleza de la evidencia empírica utilizada. Sin embargo, las conclusiones de esta parte del ensayo proveen elementos que permiten, eventualmente, estructurar una hipótesis que oriente investigaciones futuras sobre el tema. En particular, la que se refiere a los factores institucionales que estimulan (u obstaculizan) la difusión de los flujos de tecnología que han estado arribando a la planta productiva del país en los últimos años.

El libro se divide en cuatro capítulos. En el primero se precisa la orientación conceptual del estudio. A partir del segundo capítulo la investigación se centra en la economía mexicana. En su primera sección se estudian las consecuencias más sobresalientes de la política de ajuste en los ochenta, así como el cambio estructural que servirá para contextualizar el estudio de las

transformaciones institucionales relacionadas con la ciencia y la tecnología y su impacto en la innovación tecnológica. La segunda y última sección de este capítulo se centra en el examen de la evolución de los recursos financieros destinados al gasto en ciencia y tecnología durante el periodo de ajuste macro-económico. El tercer capítulo presenta la parte principal del estudio. Se trata de la caracterización del cambio institucional relacionado con la propiedad industrial y su impacto en el sistema de patentes en México como un indicador de la actividad innovativa. En el cuarto y último capítulo se expone una síntesis de los hallazgos más relevantes del estudio y se plantean algunos criterios que eventualmente puedan contribuir al diseño de política.

I. Consideraciones teóricas

La década de los ochenta se caracterizó en América Latina por grandes modificaciones en el patrón de industrialización, las cuales fueron inducidas por las políticas de ajuste y cambio estructural. Este proceso tuvo por contexto la globalización de los mercados y la intensificación de la competencia internacional (Ch. Oman, 1994).

Un elemento central de la política de cambio estructural de este periodo fue el nuevo papel asignado a la ciencia y la tecnología en la promoción de exportación de manufacturas. Implicó un sensible cambio en las estrategias institucionales de ciencia y tecnología respecto a la función que cumplieron durante la década de los setenta en la última parte del periodo de sustitución de importaciones (OCDE, 1991).

En este capítulo se reflexiona sobre la concepción que inspiró la política de ajuste y cambio estructural en la década de los ochenta. El propósito es contextualizar el estudio del cambio institucional e innovación tecnológica en México que se presenta en los siguientes capítulos.

El capítulo está compuesto de dos secciones. La primera se refiere a los conceptos relacionados con las políticas de ajuste

y cambio estructural. En la segunda se precisan las relaciones entre las nuevas tecnologías y el cambio institucional de la ciencia y la tecnología.

Políticas de ajuste y cambio estructural en los países industrializados²

La crisis económica en los países industrializados y en vías de desarrollo en los años setenta implicó, entre otras cuestiones, nuevas formulaciones teóricas sobre el desarrollo económico. Ciertamente, la corriente neoliberal que aparece durante la segunda mitad de los años setenta y predomina en los ochenta, plantea severas críticas a la teoría keynesiana. Como es sabido, en esta teoría se sustentó el intervencionismo estatal que propició la gran expansión industrial de la posguerra. Luego, a la crisis del pensamiento keynesiano siguió el auge de la visión neoliberal (R. Boyer, 1986).

Entre los puntos que sintetizan la concepción neoliberal, que se difunde tanto en los países industrializados como en los en vías de desarrollo, destacan los siguientes: *i*) mayor grado de integración a la economía mundial; *ii*) mayor protagonismo de la empresa privada; *iii*) repliegue del Estado; *iv*) flexibilidad de los mercados laborales (salarios, contratación colectiva, etcétera); *v*) liberación de precios, y *vi*) creciente interdependencia tecnológica a través del comercio internacional (Ch. Oman, 1994).

Esta nueva visión del desarrollo propugna que a una mayor presencia de la economía de mercado corresponde una reducción de la esfera de influencia económica del Estado. Asimismo,

2 Este apartado se basa en Ch. Oman (1992) y O. Sunkel (1991).

acentúa el papel que el mercado externo debe tener en la dinámica interna de las economías nacionales.

Durante la década de los ochenta, la aplicación de la política neoliberal está asociada a la implantación de un nuevo paradigma tecnológico caracterizado por la difusión de las tecnologías basadas en la microelectrónica, la computación y las telecomunicaciones.³ Asimismo, por la estrecha relación entre los avances científicos, las innovaciones tecnológicas y su aplicación en los procesos productivos. La dinámica de este entrelazamiento (ciencia-tecnología-producción) es un rasgo sobresaliente de la mutación tecnológica actual: se trata de una permanente retroalimentación que acelera el proceso de innovación dentro de la empresa o entre redes de empresas y proveedores. La naturaleza de este tipo de desarrollo tecnológico no sólo replantea las relaciones entre empresas y entre empresas y proveedores: también ha modificado significativamente el papel de las políticas nacionales de ciencia y tecnología (C. Pérez, 1992).

Asociado a la ola de innovaciones antes referidas, y relacionado con estrategias nacionales de ciencia y tecnología, ha tenido lugar un proceso de globalización de los mercados internacionales y, en ellos, una intensificación de la competencia. Tal globalización ha sido propiciada por la dinámica del cambio tecnológico en la medida en que han disminuido sensiblemente los costos de transporte y la transmisión de información. También han contribuido la desregulación económica y la creciente homogeneización en los patrones de consumo en el nivel internacional (Ch. Oman, 1994).

3 La definición de paradigma tecnológico se encuentra en G. Dosi (1984). Una exposición de las nuevas tecnologías asociadas al nuevo paradigma se presenta en C. Pérez (1987).

La intensificación de la competitividad internacional se ha caracterizado por la creciente capacidad empresarial de incorporar las innovaciones tecnológicas a los procesos productivos y extender las redes comerciales. Los países asiáticos han destacado en este proceso, lo cual explica su creciente participación en los mercados internacionales. Asimismo, las grandes empresas basan su ventaja competitiva en sus cuantiosas inversiones en investigación y desarrollo y en el alcance de sus redes de comercialización de bienes y servicios. En síntesis, la globalización de los mercados y la intensificación de la competencia se fundan en una profunda transformación en la forma de acceder a las innovaciones tecnológicas, producir y comercializar en el mundo.

Cambio estructural, nuevo paradigma tecnológico y oportunidades para América Latina

La aplicación de las políticas de cambio estructural en América Latina se realiza, durante los años ochenta, en un contexto económico extremadamente complicado. Por lo menos cuatro factores ilustran esta situación. El primero se refiere a la restricción financiera heredada del endeudamiento externo de finales de los setenta y primeros años de la siguiente década. Esta restricción, aunada a otros fenómenos, propició la aplicación de las políticas de ajuste.⁴ El segundo factor, la poca experiencia y capacidad del sector manufacturero para competir en los mercados internacionales, fue fruto de las políticas proteccionistas de la posguerra, mientras que la utilización de tecnología obsoleta proveniente de países industrializados li-

4 Este tema es tratado en el siguiente apartado.

mitó la capacidad de las manufacturas para competir en el exterior (R. Vernon, 1966). El tercero concierne a la erosión de las ventajas competitivas tradicionales (mano de obra barata y materias primas abundantes), como consecuencia del casi generalizado incremento en el grado de automatización de los procesos productivos y la elaboración de nuevos materiales. El cuarto factor atañe a la reducción de los flujos internacionales de tecnología hacia América Latina.⁵ Este último factor es particularmente delicado, dada su importancia estratégica en la creación de capacidades científico-tecnológicas que posibiliten ciertas ventajas competitivas en las empresas manufactureras, sin las cuales no podrán remontar su retraso estructural.

Al conjugarse, estos factores han generado un panorama que desalienta la transformación requerida por las instituciones de ciencia y tecnología para impulsar la competitividad del sector industrial de América Latina.

Sin embargo, algunos estudiosos del cambio tecnológico argumentan que la actual situación mundial (cuyos signos son la globalización de los mercados y el predominio de un nuevo paradigma tecnológico) abre nuevas posibilidades en los países menos desarrollados. Se trata de autores como G. Dosi y Ch. Freeman (1992) que apoyados en los trabajos de la teoría evolucionista (Nelson y Winter, 1982) e institucionalista (Wi-

5 "Desde inicio de los años ochenta, los principales indicadores de los flujos internacionales de tecnología (inversión extranjera directa, importaciones de bienes de capital, pagos de patentes y asistencia técnica oficial) muestran una reducción sin precedentes de tales flujos hacia los países en desarrollo, con sólo dos excepciones: China y las nuevas economías industrializadas del este de Asia (NEIs)". (W. Peres, 1992, p.5).

lliamson, 1984; D. North, 1993) plantean que no basta el cambio tecnológico por sí mismo para recobrar los niveles de productividad de la posguerra, sino que es necesario una aceptación social (empresarial, trabajadores, gubernamental, etc.) que se codifique institucionalmente para poder desarrollarse en todas sus potencialidades.

Entre estos autores destaca C. Pérez (1992) por su reflexión sobre América Latina. Desprende su argumento central de la naturaleza discontinua del cambio tecnológico y de la etapa actual de transición tecnológica caracterizada por la difusión de nuevas tecnologías. En efecto, la discontinuidad del desarrollo tecnológico⁶ y el largo periodo de adaptación institucional que requieren los países industrializados que fueron exitosos en el paradigma tecnológico anterior,⁷ otorgan una valiosa oportunidad a los países en desarrollo.

Ciertamente, entre el viejo y el nuevo paradigma hay una ruptura tácita, lo cual permite eludir parcialmente la brecha tecnológica e iniciar la asimilación del nuevo paradigma, siempre y cuando un complejo institucional adecuado asuma esta tarea. El argumento de C. Pérez se apoya también en la explicación del ciclo del producto de Vernon,⁸ el cual complementa al agregar que en realidad existen “dos conjuntos de oportunidades tecnológicas”, no uno (al final del ciclo), como sostiene

6 Un nuevo paradigma se desenvuelve en una dirección original. Es una ruptura tecnológica y no una simple continuación del anterior. G. Dosi (1984).

7 Como en Estados Unidos hasta principios de los años setenta.

8 Según R. Vernon (1966) las tecnologías y productos que han madurado en los países industrializados se transfieren, en la parte final del ciclo del producto, a los países menos desarrollados y contribuyen, por esta vía, al proceso de industrialización.

Vernon.⁹ La otra oportunidad, afirma Pérez, surge al inicio del ciclo del nuevo paradigma, cuando el acceso a la información sobre el tema es relativamente libre y aún no se ha privatizado o codificado en los sistemas nacionales de propiedad industrial. En esta primera etapa, en la que existen múltiples oportunidades para efectuar nuevas inversiones, surgen nuevos complejos industriales. El problema esencial radica en la naturaleza de las instituciones de ciencia y tecnología y su capacidad para vincularse a las potencialidades productivas que ofrecen los “racimos de innovaciones radicales” del nuevo paradigma (C. Pérez, 1992).

La evidencia histórica muestra que la primera etapa de un nuevo paradigma se superpone a la etapa final de un paradigma en decadencia.¹⁰ En las últimas décadas coexiste el viejo paradigma fordista con el nuevo paradigma basado en la microelectrónica y las telecomunicaciones. Este periodo ha sido definido como un proceso de cambio estructural dado que el nuevo paradigma requiere de un cambio institucional que le permita desplegar adecuadamente su potencial productivo. Los países exitosos en el anterior paradigma (Estados Unidos y la mayor

9 C. Pérez toma el esquema del desarrollo del ciclo del producto de Vernon y lo aplica al proceso de desarrollo de un nuevo paradigma. “Las cuatro etapas en el proceso de propagación de un nuevo paradigma en los países de vanguardia: 1. Difusión inicial. 2. Rápido crecimiento temprano. 3. Rápido crecimiento tardío y 4. Madurez”. C. Pérez (1992), p. 33.

10 Un nuevo paradigma no desplaza al viejo paradigma sino que lo “invade” tecnológicamente. Un ejemplo puede ilustrar este fenómeno: las líneas de embotellado que surgieron durante las primeras décadas de este siglo, las cuales son expresión del paradigma fordista, en la actualidad han logrado incrementar la productividad física a través de la incorporación de controles computarizados (J. Aboites, 1992).

parte de los países de Europa Occidental) enfrentan en la actualidad la herencia institucional que hace más de medio siglo sirvió para desplegar el paradigma fordista. En cambio, los países de América Latina que no crearon, durante el periodo de industrialización de la posguerra, un complejo institucional consistente para apoyar el desarrollo del paradigma fordista, sino que se limitaron básicamente a transferir tecnología incorporada, tienen ahora, según la hipótesis de C. Pérez (1992), la oportunidad de estructurar uno acorde a los requerimientos del nuevo paradigma.¹¹

Así, el éxito competitivo de una industria o incluso de un país en desarrollo no sólo depende de las innovaciones tecnológicas, sino del cambio institucional que permita asimilar las potencialidades productivas del nuevo paradigma.

11 Indudablemente se trata de una hipótesis polémica que requerirá del estudio de las características de los sistemas de ciencia y tecnología en los países semindustrializados de América Latina. En parte esta cuestión es discutida en el capítulo tercero para el caso de México durante las décadas de los setenta y ochenta.

II. Políticas de ajuste, cambio institucional y gasto en ciencia y tecnología (1980-1994)

En este capítulo se estudian los aspectos más relevantes de la política económica aplicada durante los años ochenta en México. El propósito es construir un marco de referencia para contextualizar el cambio institucional y su relación con la innovación tecnológica en México.

El capítulo tiene dos secciones. La primera es una síntesis de los efectos de las políticas de ajuste y cambio estructural en la economía mexicana durante la década de los ochenta. En la segunda se estudia el impacto de la política de ajuste en el gasto en ciencia y tecnología (GCyT).

El desempeño de la economía mexicana en los años ochenta y las políticas de ajuste y cambio estructural

Durante 1980 y 1981 la economía mexicana logró tasas de crecimiento excepcionales (7.0 y 8.8 por ciento respectivamente). Esos fueron los últimos años de un auge petrolero caracterizado por los enormes desequilibrios externos e internos que generó la política económica basada en la exportación en gran

escala de hidrocarburos. En el sector externo las exportaciones petroleras abarcaron más de las dos terceras partes del total y las importaciones crecieron proporcionalmente más que las exportaciones, como resultado de las elevadas tasas de crecimiento. Estos desbalances fueron cubiertos por cuantiosos préstamos de organizaciones internacionales. En 1982, el endeudamiento externo era cercano a la mitad del PIB de ese año (P. Aspe, 1992).

Internamente las finanzas públicas registraron considerables déficit, casi una tercera parte del PIB. Además, durante los primeros años de la década de los ochenta las tasas de interés internacionales (Libor y Prima Rate) registraron alzas tan considerables que afectaron el servicio de la deuda y, por tanto, el monto del endeudamiento externo.

La acelerada caída de los precios del petróleo, el alza de las tasas de interés y el monto del endeudamiento externo determinaron en 1982 el inicio de la crisis económica. La fuga de capitales del primer trimestre de 1982 precipitó la devaluación del peso y una brusca contracción del gasto público desaceleró notablemente el crecimiento de la economía. Ese año la inflación alcanzó un nivel sin precedentes, casi tres dígitos, y el producto se contrajo, por primera vez en varias décadas, en cerca de uno por ciento. La economía mexicana atravesaba por la crisis más profunda del último medio siglo.¹²

La crisis tuvo efectos notables sobre la naturaleza y orientación del patrón de industrialización. En primer lugar, marcó el punto final de las políticas proteccionistas sobre las cuales se basó la industrialización sustitutiva de importaciones de la

12 OCDE b (1992) y N. Lustig (1992).

posguerra. En segundo lugar, a partir de 1983, el gobierno pone en práctica políticas de ajuste y cambio estructural, que van a conducir a la economía mexicana a otro patrón de industrialización, cuyo rasgo esencial es su nuevo tipo de inserción de la economía en los mercados internacionales, a través de la apertura comercial, el repliegue productivo del Estado, el fortalecimiento de las fuerzas del mercado, liberación de los flujos de tecnología y, finalmente, mediante la restructuración de las relaciones laborales.

A continuación se exponen sucintamente los resultados más significativos de la aplicación de políticas de ajuste y cambio estructural, en el periodo 1983-1994.

- Ajuste, cambio estructural y nueva inserción de México en la economía internacional (1983-1994)

La política de ajuste macroeconómico de 1983 tuvo un doble objetivo. El primero fue la estabilización de la economía en un contexto de severas restricciones de crédito internacional y pago de la deuda externa. El segundo fue iniciar un profundo cambio estructural que reorientara el proceso de industrialización a partir de una nueva inserción del país en la economía internacional. Esta estrategia implicaba el abandono paulatino de la industrialización sustitutiva de importaciones y el inicio de un nuevo esquema de crecimiento caracterizado por la promoción de exportaciones manufactureras.

Es posible distinguir dos etapas de este proceso. La primera (1983 -1988) sobresalió por la severidad del plan de ajuste y su costo social, así como por el inicio de la apertura económica y demás reformas estructurales. En la segunda etapa (1989-1994)

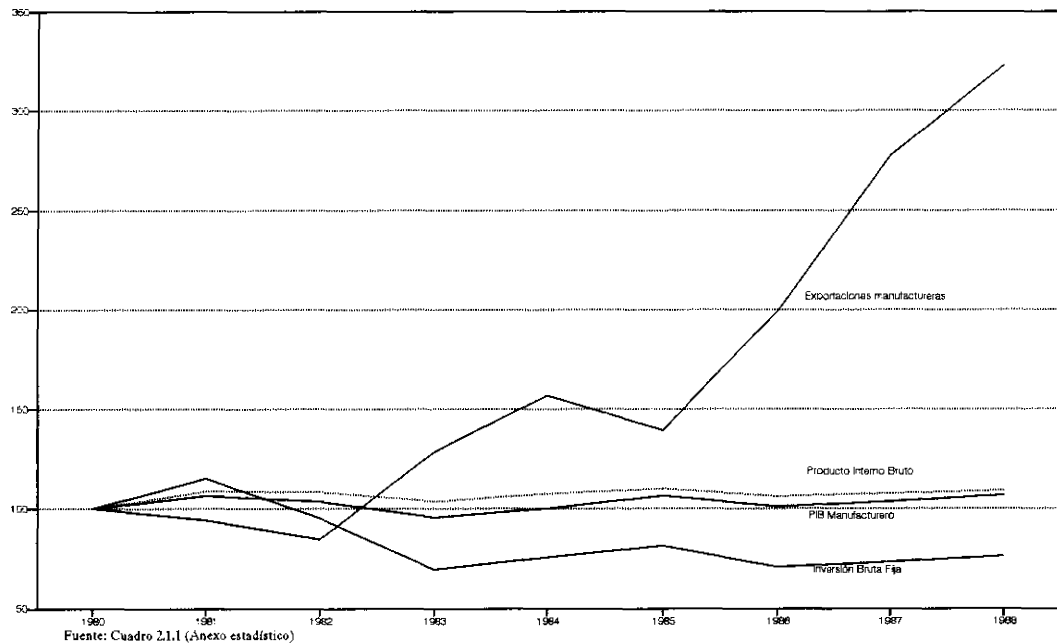
se profundiza la apertura y además se formaliza la nueva vinculación de la economía mexicana a la economía internacional (TLC y OCDE). Estos últimos años destacan tanto por los cambios institucionales que disminuyen significativamente las restricciones a la inversión extranjera como por la liberalización de los flujos de tecnología.

El primer programa de ajuste macroeconómico de 1983 consistía en aceptar la restricción en la disponibilidad de crédito interno y externo. Se basó en una reducción de la demanda interna y un tipo de cambio subvaluado con el propósito de aumentar la oferta de bienes manufactureros exportables.¹³ Esta decisión cambiaría inducía, en el corto plazo, un aumento de las exportaciones y una reducción de las importaciones. Se generaba un superávit primario en la balanza de pagos cuya función era iniciar el pago de la deuda externa y sus intereses.

Los primeros cinco años de políticas de ajuste y de promoción de exportaciones manufactureras se caracterizaron por un estancamiento general en la actividad económica y por el inicio de la apertura comercial. En la gráfica 2.1.1 se muestra cómo el crecimiento de la actividad económica general fue prácticamente nulo entre 1983 y 1988. El sector manufacturero tuvo un comportamiento semejante al PIB. Sin embargo, el segmento exportador del sector manufacturero se destacó por su dinamismo frente al estancamiento general. En la gráfica 2.1.1 se puede observar el contraste entre la evolución de las exportaciones manufactureras que crecieron a una tasa media anual de 28 por ciento (1983-1988), mientras que la formación de capital se

13 La contracción de la demanda se alcanzó a través de tres medidas de política económica: *i*) la reducción del gasto y la inversión pública, *ii*) aumento de la tasa de interés, *iii*) contracción de los salarios reales. N. Lustig (1992).

Gráfica 2.1.1. Indicadores de la actividad económica en México (1980=100)



contraía en forma más severa que el PIB manufacturero en ese periodo (gráfica 2.1.1).

El fin de la política proteccionista se inició con la paulatina reducción de las barreras arancelarias y no arancelarias. El proceso de apertura comercial se basó en una sensible disminución de los permisos de exportación entre 1983 y 1991. Hacia 1982 la cobertura de los permisos de importación era de alrededor del 100 por ciento. Sin embargo, para 1991 la cobertura se redujo a sólo 9.1 por ciento. En otras palabras, el gobierno había dejado de regular más de 90 por ciento de las importaciones. En relación a la política arancelaria, en 1983 el arancel promedio de la economía era 27 por ciento. Nueve años después (1991) el nivel arancelario alcanzaba apenas el 13.1 por ciento en promedio. Es decir, la reducción del arancel promedio había sido de 51.5 por ciento durante esos años (P. Aspe, 1993).

Como se explicó antes, las exportaciones manufactureras registraron una expansión notable durante el periodo de ajuste y la apertura comercial. Las tasas de crecimiento de este tipo de exportaciones no tienen precedente. Sobre todo si se considera que durante los últimos años del periodo de auge petrolero las exportaciones manufactureras fueron prácticamente nulas.

Sin embargo, la evolución de las exportaciones manufactureras no fue uniforme durante la última década. Si durante 1983-1988 habían crecido considerablemente (28 por ciento promedio anual) estimuladas por la subvaluación del peso, durante 1988-1994 registran una notable desaceleración (8.4 por ciento) en parte como consecuencia de la sobrevaluación del peso (F. Sánchez U. *et al.*, 1994 e INEGI).

El desempeño de las exportaciones manufactureras transformó el perfil del sector exportador mexicano. Dos fueron los

aspectos centrales de los cambios. Por un lado, el acelerado descenso de la proporción correspondiente a las exportaciones petroleras, a pesar del incremento en el volumen de explotación que se generó para compensar la caída de los precios internacionales de los hidrocarburos (gráfica 2.1.2). Y, por el otro, el incremento en la proporción correspondiente a las exportaciones manufactureras como consecuencia del auge descrito en los párrafos anteriores.¹⁴

Como ha explicado K. Unger (1993), las exportaciones manufactureras entre 1983-1991 se caracterizaron por su alto grado de concentración en tres aspectos: *i*) cantidad de productos exportados,¹⁵ *ii*) empresas exportadoras transnacionales¹⁶ y, finalmente, *iii*) el destino de los productos comercializados en el exterior.¹⁷

A partir de 1989 la economía mexicana registra un cambio sustantivo en su comportamiento económico. Entre 1989 y 1994 la economía crece a 2.8 por ciento anual lo cual era significativo

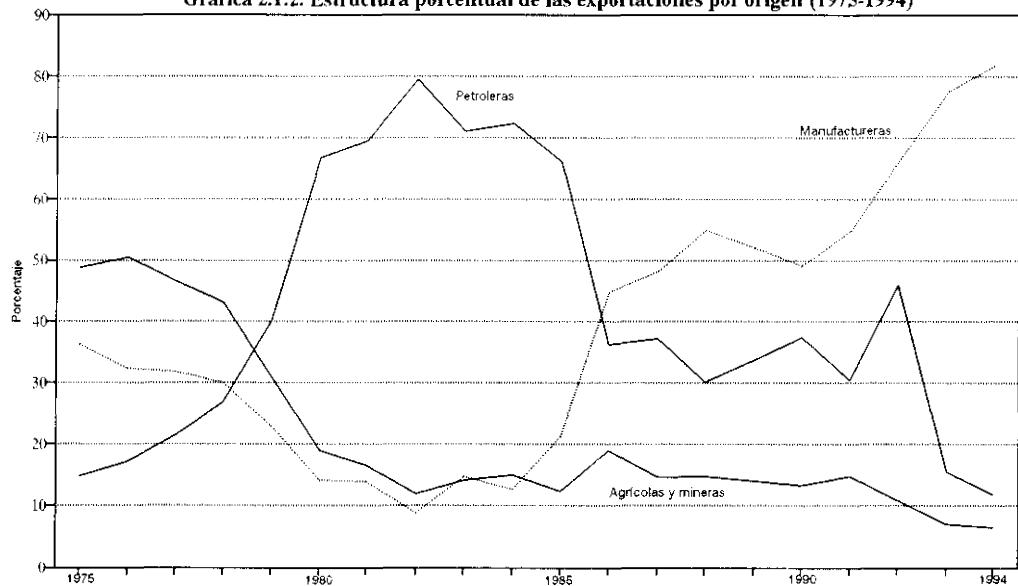
14 Más de la mitad de las exportaciones manufactureras correspondían a las maquiladoras del norte del país. Consúltese el cuadro 3.12 en F. Sánchez U. *et al.* (1994).

15 Cincuenta productos concentraron cerca de las tres cuartas partes de las exportaciones manufactureras. Y sólo 15 productos representaron la mitad de ese total. Ejemplos de este reducido conjunto de productos son: automóviles, autopartes, computadoras, fibras y materias plásticas, vidrio y productos derivados del petróleo. Véase, p. 191 y cuadro 3, K. Unger (1993).

16 En 1987 65.1 por ciento de las exportaciones manufactureras eran comercializadas por empresas transnacionales, donde predomina el comercio intrafirma. Por ejemplo, los productos de mayor exportación (automóviles, autopartes, etc.) se comercializaban a las compañías matrices. Véase p. 196, K. Unger (1993).

17 El 65 por ciento de las exportaciones tenían como destino Estados Unidos. Si se consideran solamente las exportaciones no petroleras la cifra se eleva a 82.4 por ciento. Véase p. 191, K. Unger (1993).

Gráfica 2.1.2. Estructura porcentual de las exportaciones por origen (1975-1994)



Fuente: Cuadro 2.1.2 (Anexo estadístico)

frente al lustro anterior caracterizado por el estancamiento. Dos factores fueron decisivos en esta inflexión del crecimiento. El primero se refiere a la renegociación de la deuda externa y, el segundo, al inicio de las conversaciones (1990) para acordar un tratado de libre comercio entre Estados Unidos y México. En efecto, la renegociación de la deuda externa en 1989,¹⁸ así como las expectativas creadas por la creación de una zona de libre comercio en América del Norte contribuyeron significativamente a la reactivación de la economía.

Hubo dos cambios institucionales que fueron prerrequisitos importantes para el inicio de las negociaciones del acuerdo de libre comercio. Se trata de las modificaciones al régimen de inversión extranjera (1989)¹⁹ y a los cambios legislativos que permitieron una liberalización de los flujos de tecnología.²⁰

18 En 1982 el endeudamiento externo de la economía mexicana había alcanzado cerca de 40 por ciento del PIB. En 1983 la negociación con el FMI había concluido con la puesta en marcha del programa de ajuste con el propósito de generar un superavit e iniciar el pago de los intereses de la deuda externa, comentado en páginas anteriores. Estos significaban una transferencia promedio anual de 7 por ciento del PIB. La renegociación de la deuda realizada entre 1988 y 1989 consistió, entre otros aspectos, en una reducción de la transferencia a 3 por ciento anual del PIB. Asimismo se restablecieron las líneas de préstamos con el FMI y el Banco Mundial. Consúltense a P. Aspe (1993) y N. Lustig (1992).

19 El cambio de régimen para la inversión extranjera directa consistió en un marco regulador menos restrictivo a pesar de que la Ley de Inversiones Extranjeras de 1973 no se modificó. Particularmente en lo que se refiere a una sensible ampliación de las ramas donde se permitía 100 por ciento de capital foráneo. Se redujó la cantidad de productos petroquímicos clasificados como básicos lo cual permitió la penetración del capital extranjero en este sector. Asimismo, se privatizó la banca y se permitió la presencia de propiedad extranjera en este sector. Una explicación detallada se encuentra en el capítulo cinco de N. Lustig (1992).

20 Conviene señalar que tanto la reglamentación de la inversión extranjera como la

Estas transformaciones institucionales obedecían a la estrategia de la nueva vinculación del país en la economía internacional. Ciertamente, en el nuevo esquema de crecimiento económico la vía más eficiente para transformar las manufacturas mexicanas en un sector de productividad elevada y competitivo era propiciando la convergencia de las empresas manufactureras nacionales con las empresas transnacionales. Esta concepción tenía como sustento, entre otros, las investigaciones de G. Blomstron y E. Wolf (1989) que señalaban que la tasa de crecimiento de la productividad de las empresas nacionales y el tiempo requerido para alcanzar los niveles de productividad de las empresas transnacionales estaban relacionados positivamente con el grado de propiedad extranjera de una industria. Lo anterior estaba también apoyado por la constatación de que la diferencia de productividad entre los sectores manufactureros de México y los Estados Unidos, había disminuido entre mediados de los años sesenta y mediados de los ochenta (G. Blomstron y E. Wolf, 1989).

Bajo esta perspectiva la inversión extranjera directa ya no era solamente un factor complementario de inversión en un periodo de escasez de capital externo, como fue la mayor parte de la década de los años ochenta, sino que se convertía en el motor fundamental para elevar la competitividad de las manufacturas mexicanas y alcanzar, en el largo plazo, una convergencia

liberalización de los flujos de tecnología (Ley de invenciones y marcas y Ley de transferencia tecnológica) formaron parte de la agenda inicial de negociación del TLC. En efecto, seis fueron los temas centrales de la discusión: *i) regulación comercial, ii) regulación comercial, iii) servicios financieros (compatibilización financiera), iv) inversión, v) propiedad intelectual, vi) solución de controversias* (P. Aspe, 1993).

semejante a la explicada por Gershenkron. Aunado a los cambios en el régimen de inversión extranjera directa, la liberalización de los flujos de tecnología foránea eran también un factor decisivo en la modernización del sector manufacturero mexicano.

Los cambios institucionales antes señalados han permitido (por lo menos formalmente) a la economía mexicana incursionar en el sendero imitativo del nuevo paradigma tecnológico, dado que los flujos de inversión extranjera y tecnología son portadores, en mayor o menor grado, de las nuevas tecnologías. Como se mostró en el capítulo anterior este es un punto importante pues trata de las *vías de acceso* institucionales que la economía mexicana tiene al nuevo paradigma tecnológico. El problema que se plantea, en términos de los propósitos de esta investigación, es saber su impacto sobre la dinámica innovativa del aparato productivo nacional. Aunque en el capítulo III estudiaremos la relación entre la liberación de flujos de tecnología e innovación, por el momento se pueden plantear algunas apreciaciones sobre el papel de la inversión extranjera directa en la economía.

Son dos los aspectos importantes en torno al nuevo papel de la inversión extranjera. El primero se refiere la creciente importancia de este tipo de inversión en la economía nacional. En efecto, si en 1981 (último año del auge petrolero y durante el cual fluyó significativamente la inversión extranjera), la inversión extranjera directa en México representaba cerca de 3 por ciento del total de la inversión productiva, a partir de 1989 esta proporción fue en aumento de tal forma que en 1991 alcanzaba 20 por ciento de la inversión total y su tendencia era creciente (P. Aspe, 1992). Es decir, su presencia cuantitativa había cam-

biado sensiblemente. El segundo es complementario del anterior y está relacionado con el papel de las empresas transnacionales en el reciente auge exportador. Como se señaló en los párrafos anteriores, K. Unger (1993) ha mostrado que casi las dos terceras partes de las exportaciones manufactureras en 1987 provenían de este tipo de empresas y que además se trataba de comercio intrafirma.

En resumen, se puede afirmar que los cambios institucionales propiciados por las reformas estructurales de la última década en México, tuvieron como consecuencia dar a la inversión extranjera directa un papel protagónico, tanto en la formación interna de capital, como en la estructuración de la nueva plataforma exportadora de manufacturas en el contexto de la integración regional en América del Norte. En el capítulo III se estudian los efectos de los cambios institucionales en la liberalización de los flujos de tecnología y su relación con la actividad innovativa. En la siguiente sección de este capítulo se analiza el impacto que las políticas de ajuste tuvieron sobre el Gasto en Ciencia y Tecnología. Esta cuestión es significativa porque permite conocer un aspecto importante de las condiciones internas que guardaba la economía en ámbitos que directa e indirectamente, influyen sobre la actividad innovativa.

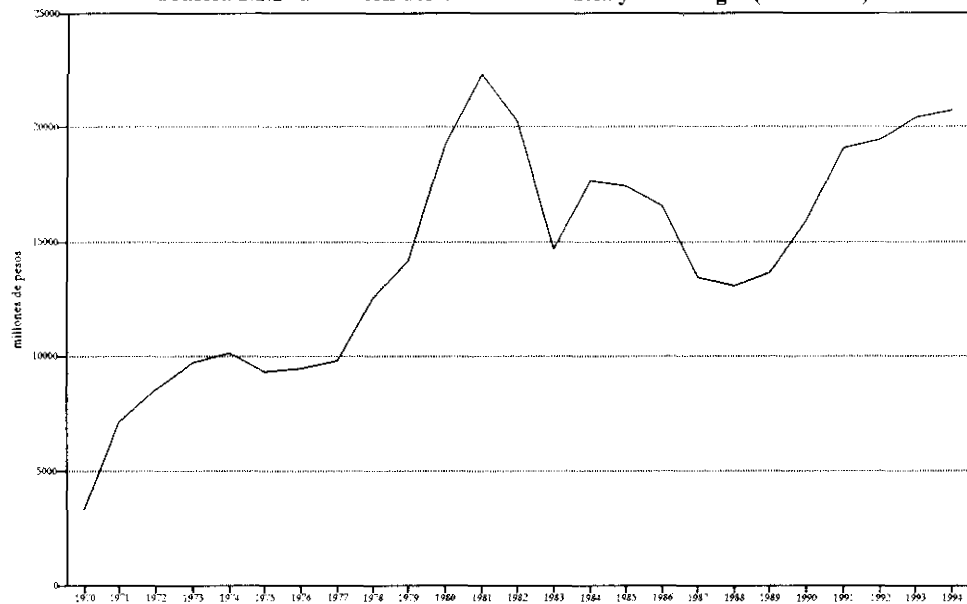
Política de ajuste y gasto en ciencia y tecnología en México (1980-1994)

Para analizar adecuadamente el impacto de las políticas de ajuste en el Gasto en Ciencia y Tecnología (GCyT) es conveniente compararlo con su comportamiento durante los años setenta.

En la gráfica 2.2.1 se muestra la evolución del GCyT en el periodo 1970-1990. La primera observación que se desprende de la gráfica 2.2.1 es que durante 1980-1990 el GCyT se caracteriza por una tendencia a la baja, mientras que durante los años setenta su evolución fue creciente. Ciertamente en la década de los años ochenta la tasa media anual fue de -1.8 por ciento, lo cual representó una reducción de 17 por ciento en términos absolutos. Además, esa tendencia está inmersa en acentuadas fluctuaciones. En efecto, de 1980 a 1981 (últimos años del auge petrolero) aumentó 16 por ciento, pero en los dos años siguientes (1982 y 1983) el GCyT disminuyó en 37 por ciento en términos absolutos. Volvió a aumentar en 1984 en 20 por ciento para posteriormente disminuir durante cuatro años consecutivos (de 1985 a 1988), en casi 28 por ciento. Finalmente, de 1989 a 1994 se incrementó considerablemente (más de 41 por ciento) en términos absolutos. La evolución errática del GCyT durante los años ochenta es significativa sobre todo si se considera que durante la década anterior (1970-1980) el GCyT registró, con ligeras excepciones, una tendencia permanente a crecer. Solamente en 1975 se registra una disminución (7.8 %), mientras que la tasa media anual de crecimiento, durante los años setenta, fue particularmente elevada (19 %), (Gráfica 2.2.1).

En el cuadro 2.2.1 se resumen las tendencias del GCyT en las décadas de los setenta y los ochenta. Se muestra el acentuado contraste en el comportamiento del GCyT en esos dos periodos. En resumen, se constata que durante los años ochenta, bajo el impacto de la política de ajuste, el GCyT se caracterizó por sus fluctuaciones y reducción; a diferencia de los setenta, cuando el GCyT evolucionó positivamente.

Gráfica 2.2.1. Evolución del Gasto en Ciencia y Tecnología (1970-1994)



Fuente: Cuadro 2.2.3. (anexo estadístico)

Este fenómeno expresa la “inestabilidad financiera” a que fue sometida la actividad científica y tecnológica durante el periodo de ajuste macroeconómico. Es posible que tal inestabilidad haya propiciado la discontinuidad en los procesos de investigación básica y aplicada.

El significado de la tendencia del GCyT en México en los 80 puede entenderse mejor si se compara la evolución del GCyT con sus dos socios comerciales de la región norteamericana: Estados Unidos y Canadá. En la gráfica 2.2.2 se puede observar que además de ser creciente el GCyT en estos países, su evolución es bastante estable frente a las fluctuaciones del GCyT de la economía mexicana.²¹

Otro aspecto importante vinculado a la inestabilidad financiera del GCyT en México está relacionado con las fuentes de financiamiento de estas actividades. En el cuadro 2.2.2 se presenta para países de distintas regiones (latinoamericana, norteamericana y otros países) el porcentaje de GCyT financiado por el gobierno y las empresas privadas del sector industrial. Se puede observar que en México la proporción del GCyT privado está por encima de los demás países latinoamericanos; sin embargo, respecto a Estados Unidos y Canadá es sensiblemente inferior. En cuanto a las proporciones del GCyT (público y privado) México se asemeja a los países miembros de la OCDE de bajo ingreso como Portugal y Grecia.

Es conveniente considerar otros aspectos relacionados con las fluctuaciones y la reducción del GCyT en México, durante

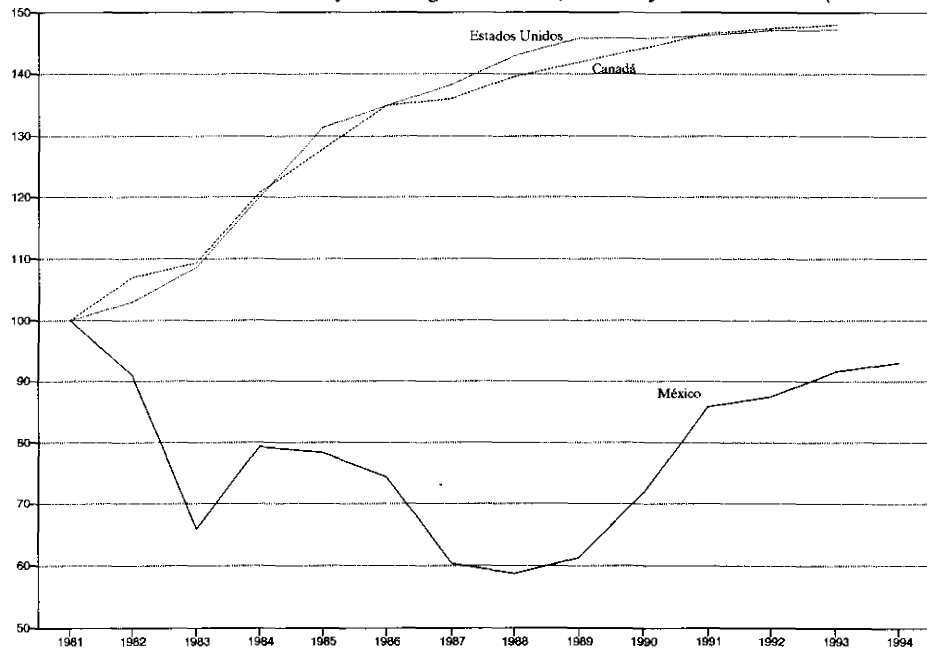
21 A pesar de haber proliferado durante los años ochenta las políticas de ajuste y cambio estructural en los países industrializados miembros de la OCDE, la evolución del GCyT no presenta características como la experiencia mexicana (excepto Turquía). Consúltese OCDE (1992, b, Anexo B).

Cuadro 2.2.1
Tendencias del Gasto Público en Ciencia y Tecnología 1980-1994

<i>Periodo</i>	<i>GCyT (tmca)</i>	<i>Tendencia</i>
1970-1980	19.1%	Crecimiento sostenido
1980-1994	0.6%	Crecimiento fluctuante

Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro 2.2.1 (anexo estadístico).

Gráfica 2.2.2 Gasto en Ciencia y Tecnología en México, Canadá y Estados Unidos (1981=100)



Fuente: Cuadro 2.2.4 (anexo estadístico)

Cuadro 2.2.2
Principales fuentes de financiamiento del Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología

<i>País</i>	<i>% Financiado por</i>		<i>Año de referencia</i>
	<i>Gobierno *</i>	<i>Privado *</i>	
Región norteamericana			
- Canadá	44.0	40.8	1990
- Estados Unidos	47.1	50.6	1990
- México	68.4	7.2	1992
Región latinoamericana			
- México	68.4	7.2	1992
- Brasil	66.9	19.8	1982
- Argentina	85.0	8.0	1988
- Chile	70.4	18.2	1988
Otros países			
- Alemania	34.1	63.3	1990
- España	46.8	47.8	1989
- Francia	43.2	43.5	1990
- Gran Bretaña	35.8	49.4	1990
- Grecia	68.9	19.4	1989
- Italia	51.5	43.7	1990
- Japón	17.9	73.1	1990
- Portugal	66.1	27.4	1988
- Suecia	38.4	58.2	1989

Fuente: OCDE y CONACYT 1992

* La diferencia con 100% corresponde a contribuciones externas.

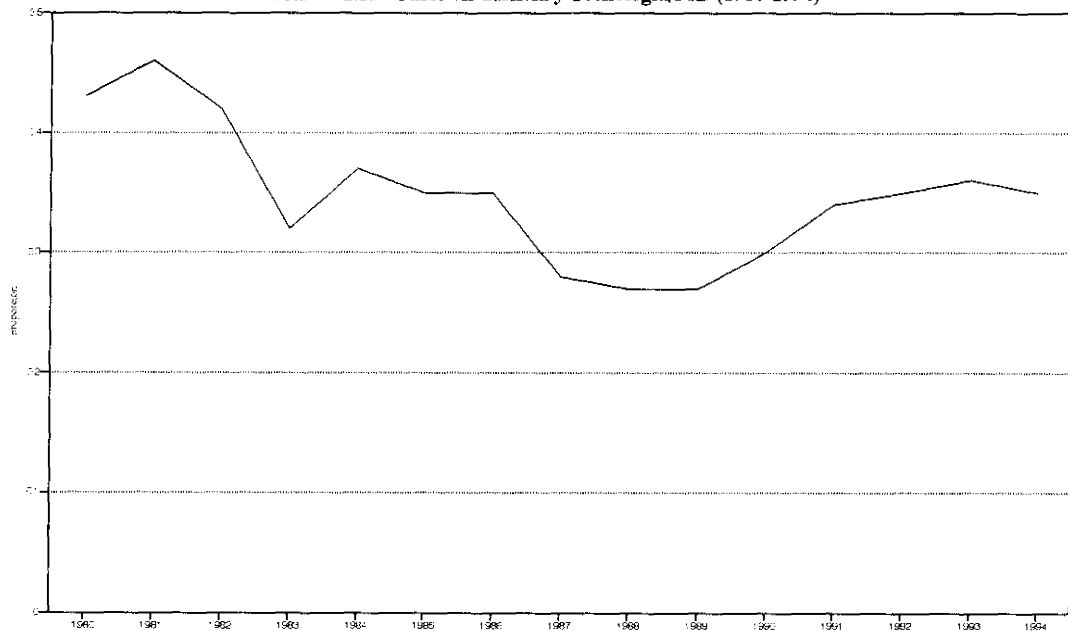
los años ochenta, que se refieren a la relación del GCyT respecto al PIB y al gasto público (GP).

Las fluctuaciones y la tendencia a la baja del GCyT se reflejaron en la proporción que éste guarda con respecto al PIB. En efecto, en 1980 esta relación era de 0.43, mientras que en 1990 se redujo a 0.30 (gráfica 2.2.3.). Lo anterior fue consecuencia del crecimiento del PIB durante los años ochenta (1.6 % promedio), mientras que el GCyT se redujo a un ritmo de 1.8 por ciento. El nivel alcanzado por la relación GCyT/PIB en 1990 es apenas superior al que registró en 1977.

El comportamiento de la relación entre el GCyT y el gasto público en ese periodo, guarda semejanzas con la proporción antes analizada. En la gráfica 2.2.4 se observa una disminución en el cociente GCyT/GP, de 2.3 en 1980 a 1.5 en 1990. En esos años el gasto público se reduce en virtud de la aplicación de la política de ajuste. Sin embargo, la reducción del GCyT en esa década es más que proporcional a la reducción del gasto público. Al comparar la reducción de la relación GCyT/PIB frente a la reducción GCyT/GP se observa que mientras la primera se redujo 30 por ciento, la segunda lo hizo en 35 por ciento. Esto demuestra que durante la década de los ochenta el GCyT declinó más como proporción del gasto público que como proporción del PIB.

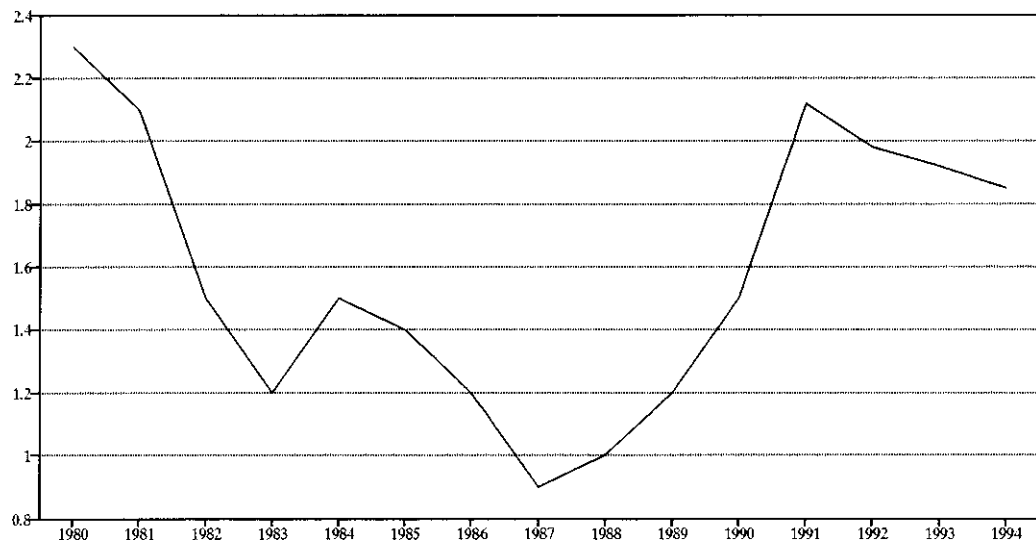
La evidencia analizada muestra que la política de ajuste macroeconómica aplicada, durante los años ochenta, tuvo efectos negativos (reducción e inestabilidad) sobre el GCyT en México. Aunque no fácil de precisar es muy probable que este fenómeno haya contribuido a erosionar las capacidades científicas y tecnológicas, particularmente aquellas relacionadas con la asimilación de flujos de tecnología foráneo. En el siguiente

Gráfica 2.2.3. Gasto en Ciencia y Tecnología/PIB (1980-1994)



Fuente: Cuadro 2.2.5 (anexo estadístico)

Gráfica 2.2.4. Gasto en Ciencia y Tecnología como proporción del Gasto Público (1980-1994)



Fuente: Cuadro 2.2.6. (anexo estadístico)

capítulo se estudia el cambio institucional que se derivó de la política de cambio estructural y la nueva estrategia de industrialización, durante los años ochenta y principio de los noventa.

III. Cambio institucional e innovación tecnológica

El objetivo de este capítulo es el estudio del cambio institucional y su relación con la innovación tecnológica en México. Se parte del análisis del complejo institucional creado durante los años setenta. Se ha escogido esta vía porque revela por comparación cuál es la naturaleza y orientación del cambio institucional implantado a partir de 1983. En este capítulo se sostiene que las concepciones sobre el papel de los flujos tecnológicos foráneos en la industrialización evolucionaron significativamente durante la década de los ochenta. Como se explicó en el capítulo anterior, estas transformaciones institucionales fueron resultado de la aplicación de la política económica que impulsó el tránsito de la industrialización por la vía de la sustitución de importaciones a la industrialización basada en la exportación de manufacturas.

Este capítulo tiene dos secciones. La primera presenta los rasgos más sobresalientes del marco institucional creado durante la primera mitad de la década de los setenta y cuya presencia se extiende hasta 1982. Con tal antecedente, en la segunda sección se analizan los elementos constitutivos de la nueva estrategia institucional relacionada con los flujos de tecnología que

el gobierno impulsa a partir de 1983 y desarrolla a lo largo de la década de los ochenta y primeros años de los noventa.

Instituciones, innovación tecnológica e industrialización sustitutiva de importaciones

Para superar los desequilibrios que enfrentó la economía a finales de los años sesenta, el gobierno hizo cambios en su política económica durante el primer lustro de los setenta.²² Fueron importantes pero no implicaron una ruptura con la política de industrialización sustitutiva de importaciones; al contrario, acentuaron su carácter proteccionista. Sin embargo, a este rasgo se sumaron nuevos contenidos en lo que se refiere a política económica. Entre ellos destacó la política científica y tecnológica. Su instrumentación fue acompañada de la creación de un complejo institucional cuya influencia ha sido significativa durante las dos últimas décadas.²³

La función primordial de la política de ciencia y tecnología, en el contexto de la política económica, era contribuir a disminuir los desequilibrios externos que generaba el desmesurado crecimiento de las importaciones de bienes de capital e interme-

22 Durante los últimos años de la década de los sesenta la economía mexicana empezó a enfrentar una serie de obstáculos que redujeron sensiblemente las elevadas tasas de crecimiento económico que se habían registrado desde finales de los años cincuenta, y la mayor parte de la década de los sesenta. Existen gran cantidad de estudios sobre este periodo denominado el "desarrollo estabilizador". Consúltese L. Solís (1972).

23 Antes de los años setenta las actividades estatales de ciencia y tecnología no habían tenido una vinculación orgánica con la política económica del país. El gasto estatal en actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología apenas alcanzaba 0.15% del PIB. Véase Academia de Investigación Científica (1989).

dios.²⁴ Así, mientras el objetivo de la política comercial era regular los flujos de tecnología provenientes del exterior para racionalizar sus costos y disminuir los desequilibrios en las cuentas con el exterior, la política científica y tecnológica tenía como propósito complementario crear internamente las capacidades científico-tecnológicas necesarias para generar un flujo endógeno de tecnología, adecuado a las condiciones y requerimientos nacionales.

Para alcanzar el objetivo de la política comercial se procedió a reestructurar los aranceles de importación de bienes de capital, lo cual intensificó el proteccionismo.

En función de los propósitos de ciencia y tecnología se pone en marcha, durante 1971-1976, un complejo institucional que regula los flujos internacionales de tecnología más significativos. Entre las legislaciones de esos años destacan las siguientes:

- Inversión extranjera (Ley de Inversión Extranjera de 1973)
- Registro de transferencia de tecnología (Ley de Transferencia de Tecnología de 1973)
- Propiedad industrial (Ley de Invenciones y Marcas de 1976).

24 Dada la naturaleza del modelo de crecimiento económico basado en la industrialización sustitutiva de importaciones, una parte importante de las importaciones estaba compuesta de bienes de capital e intermedios. Durante las dos décadas anteriores las importaciones habían sido compensadas por las exportaciones de productos agropecuarios excedentarios. Sin embargo, desde finales de los años sesenta las exportaciones agropecuarias disminuyeron sensiblemente, sin que las importaciones se redujeran, lo que provocó el desequilibrio externo. (Ver CEPAL-NAFINSA, 1972).

En 1971 se funda el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Las tareas iniciales de esta institución eran básicamente dos. La primera, apoyar y promover la investigación y desarrollo tecnológico nacional. La segunda se orientaba a la formación de recursos humanos, con el fin de crear capacidades científico-tecnológicas locales que propicien la producción de tecnología nacional. Además, en esta etapa se refuerzan y crean nuevas instituciones entre las que destacan el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), e Información Tecnológica (INFOTEC) (L. Domínguez y F. Brown, 1992).

En 1976 se elabora el primer plan de ciencia y tecnología del país y se diseñan una serie de instrumentos que refuerzan la política científica y tecnológica, como se muestra en el cuadro 3.1.1. En éste se pueden observar las estrechas relaciones entre la política científica y tecnológica y la política económica del país. Además, como se indicó antes, en 1976 se reforma la legislación relacionada con la propiedad industrial (Ley de Inventiones y Marcas). Como se explica posteriormente, ésta disminuía la protección de las innovaciones extranjeras y aumentaba la protección de las creaciones tecnológicas locales.

El sensible aumento del gasto en ciencia y tecnología (por encima del gasto público) en esos años,²⁵ así como la gran actividad legal e institucional en torno a la promoción de la ciencia y tecnología, denota la importancia que el gobierno atribuía al desarrollo de capacidades científico tecnológicas del país. Ni en los años posteriores (1977-1981), durante el auge en la producción y exportación de hidrocarburos, hubo

25 Véase la gráfica 2.2.1 y el cuadro 2.2.1

Cuadro 3.1.1
Grupos de instrumentos de política científico-tecnológica y económica

	Instrumentos
<i>I.</i> Fomento científico y tecnológico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propiedad industrial (patente) 2. INFOTEC 3. Trato fiscal a gastos relacionados con decisiones tecnológicas^a 4. Sistema de normas técnicas
<i>II.</i> Promoción industrial	<ol style="list-style-type: none"> 5. Aranceles-permisos previos de importación 6. Programas de fabricación 7. Estímulos fiscales: DDI, Acuerdo VI de 1975 8. Fideicomiso NAFIN- Banco de México^b 9. Certificados de devolución de impuestos 10. Centros de capacitación de mano de obra^c

Cuadro 3.1.1 (continuación)

III. Control del sector privado y sector público	11. Registro Nacional de Transferencia de Tecnología 12. Comisión y Registro Nacional de Inversiones extranjeras 13. Comisión petroquímica mexicana 14. Comisión de importaciones del sector público
IV. Financiamiento del gasto público	15. Ley de impuesto sobre la renta 16. Ley de impuesto sobre ingresos mercantiles 17. Cargas sociales
V. Legislación laboral	18. Ley Federal del Trabajo

a Gastos en IDE, pagos por concepto de regalías, asistencia técnica, coeficiente de depreciación de activos fijos.

b FOMEX, FOMIN, FONEI, FONEP, Fideicomiso de Ciudades Industriales.

c CECATI, CENETI, ARMO.

Fuente: A. Nadal (1976) p. 46.

una actividad en ciencia y tecnología semejante a la registrada durante el primer lustro de los setenta. D. James ha mostrado que existe una marcada continuidad, en lo que se refiere a concepción, estrategias e instrumentos de política científica y tecnológica de los periodos 1970-1976 y 1976-1982. Incluso el Plan de Ciencia y Tecnología (1977) no contiene aportaciones sustantivas en las estrategias e instrumentos de la ciencia y la tecnología respecto al primer lustro de los setenta. (D. James, 1981).

En realidad el auge petrolero de 1976-1981 es paradójico. Por un lado, el gasto dedicado a la ciencia y la tecnología alcanza el máximo histórico (absoluto y relativo),²⁶ mientras que, por el otro, el arribo de flujos de tecnología externa (incorporada o desincorporada) no tiene precedente. Sin duda el auge de las exportaciones petroleras relajó la preocupación original del gobierno por racionalizar las importaciones de bienes de capital dado que en ese periodo, como en ningún otro, se registra un elevado crecimiento de las importaciones de bienes de capital. En efecto, entre 1970 y 1976 la tasa media anual de maquinaria y equipo importado fue de 5.2, pero en el periodo 1977-1981 alcanzó una tasa media de 33.1 por ciento. El flujo masivo de bienes de capital importado desalentó la actividad de ciencia y tecnología que, durante la primera mitad de los años setenta, había iniciado un esfuerzo considerable en el desarrollo tecnológico nacional. En esos años, una proporción cada vez mayor del gasto en ciencia y tecnología fue destinada, por medio del

26 Véase la segunda parte del capítulo anterior. En 1982 el gasto en ciencia y tecnología alcanzó 0.42% del PIB. En términos reales este tipo de gasto era más de dos veces en 1982 que en 1976 y su crecimiento durante 1976-1982 fue superior casi en 80% que el del periodo 1970-1976.

CONACYT, a la formación de recursos humanos internamente y, sobre todo, en el exterior.²⁷

Así, en ese período se desvirtúan tanto las estrategias como las instituciones cuyo propósito era racionalizar el flujo externo de tecnología y crear infraestructura y capacidad endógena. Además, es conveniente recordar que la ineficiencia institucional del gobierno fue un rasgo generalizado en ese período. Solamente la estruendosa quiebra de la economía mexicana en 1982 y sus consecuencias económicas (estudiadas en el capítulo anterior), propiciaron un cambio radical en la política económica y, como parte de ella, en la concepción del papel de los flujos de tecnología foráneos en la industrialización. Ese es el tema de la siguiente sección.

Cambio institucional propiedad industrial e innovación tecnológica

Como se explicó en el capítulo anterior, a partir de 1983 el país inicia una profunda transformación económica e institucional. El nuevo patrón de industrialización impulsado por el gobierno mediante las políticas de ajuste y cambio estructural, está asociado a modificaciones sustanciales en la estrategia institucional de ciencia y tecnología. Esta mutación se realiza a partir del complejo institucional heredado de la década de los setenta.

Las razones gubernamentales para cambiar la estrategia en el desarrollo tecnológico fueron, en términos generales, las siguientes: *i*) la baja eficiencia de las instituciones e instrumentos de ciencia y tecnología heredadas de la industrialización sustitutiva de importaciones, y, sobre todo, *ii*) los requerimientos tec-

27 CONACYT (1991).

nológicos del nuevo patrón de industrialización en el contexto de la globalización y regionalización de los mercados. Expresión de lo anterior fueron la adhesión de México al GATT en 1986 y la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC) con Estados Unidos y Canadá en 1994. Ambos acontecimientos tuvieron efectos notables en la dinámica institucional relacionada con la ciencia y la tecnología.

Las críticas más severas al funcionamiento del complejo institucional heredado de los años setenta se centraron en el débil nexo entre la industria y los centros de investigación y desarrollo creados por el gobierno.²⁸ Por ejemplo, entre 1976 y 1982 menos de 4 por ciento de los proyectos de las universidades más importantes del país tenían vinculación con las empresas. Asimismo hubo un desaprovechamiento de la información tecnológica disponible en el país. Por ejemplo, de 150 mil patentes vigentes en SECOFI²⁹ sólo fueron consultadas anualmente alrededor de 250 por empresas del sector privado (menos de 0.2 % del acervo total de patentes). También se subutilizaron los fondos financieros y fiscales puestos a disposición por el gobierno (sólo 18 % de los Certificados de Promoción Fiscal concedidos al rubro de tecnología fueron utilizados por los empresarios). A pesar del gran esfuerzo institucional por formar recursos humanos hubo escasez de recursos humanos capacitados para propiciar la adaptación y asimilación de tecnología. En efecto, la capacitación y formación de recursos humanos era insuficiente: 13 ingenieros de cada diez mil habitantes, mientras

28 Los datos que se presentan a continuación fueron tomados del Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994, SECOFI.

29 Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

que en Japón 595, en Estados Unidos 139 y en Corea 24 por cada 10 mil habitantes.

Sin embargo, las críticas más serias en lo referente a las instituciones relacionadas con la propiedad industrial provinieron del exterior. En efecto, una reiterada objeción de los inversionistas extranjeros en México era la inseguridad del sistema de propiedad industrial. Argumentaban que en los países industrializados la duración de la protección era de alrededor de 20 años, mientras que en México era de sólo 10 años. Asimismo, se afirmaba que no existía un efectivo control y protección de la propiedad industrial y una eficaz punición a la piratería industrial, lo cual provocaba que la actividad en investigación y desarrollo, y la transferencia tecnológica realizada por empresas nacionales y extranjeras en México, fueran relativamente reducidas.

No se trataba solamente de la falta de eficiencia de las instituciones e instrumentos de ciencia y tecnología, sino sobre todo de una concepción diferente del papel de la ciencia y la tecnología en el nuevo patrón de industrialización y su entorno institucional. Esta nueva concepción estaba estrechamente asociada al papel competitivo que las empresas debían asumir en los mercados internacionales. Tal era la naturaleza del paradigma tecnológico que se difundió ampliamente durante la década de los ochenta. Como vimos en el capítulo II, a partir de 1983 el gobierno instrumentó, en el marco de la política de cambio estructural, una nueva inserción del aparato productivo nacional en la economía internacional.

Parte sustancial del actual patrón de industrialización, la propuesta gubernamental que orientó la nueva estrategia de desarrollo tecnológico puede resumirse en los siguientes tres

puntos: *i*) convertir al sector privado en el principal protagonista del avance tecnológico; *ii*) desregularizar y proteger (sistema de propiedad industrial) los flujos de tecnología externa con el propósito de aumentar su intensidad y, finalmente, *iii*) fortalecer internamente las capacidades científicas y tecnológicas para incrementar la eficiencia en la asimilación de la tecnología externa por parte del aparato productivo nacional y con ello elevar la competitividad.³⁰

Como se puede apreciar, la nueva concepción gubernamental dio un papel distinto a la ciencia y la tecnología en el patrón de industrialización. En el cuadro 3.2.1 se sintetizan y comparan las concepciones gubernamentales de ciencia y tecnología del periodo reciente (1983-1994), con la que predominó durante 1970-1982.

Se puede observar en el cuadro mencionado que durante el periodo 1970-1982 el protagonista del desarrollo tecnológico era el gobierno. En el periodo reciente (1983-1994) la intención es que las empresas privadas se conviertan en el motor del cambio tecnológico requerido para competir en los mercados internacionales. Hay otra diferencia sobresaliente. Aunque en ambas concepciones se propone la creación de capacidades locales para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, los objetivos son sustancialmente diferentes. En el periodo 1970-1982 la capacidad endógena está concebida como un medio para generar internamente el proceso de invención-innovación y difusión de tecnología y con ello reducir paulatinamente la dependencia tecnológica. En el periodo 1983-1994, en cambio, la capacidad endógena tiene como función hacer eficiente la asimilación y difusión de los flujos externos de tecnología (cuadro 3.2.1).

30 Consúltense el PND (1990) en lo referente a ciencia y tecnología, pp. 91-93.

CUADRO 3.2.1
Evaluación de los objetivos gubernamentales de la ciencia y la tecnología 1970-1994

1970-1982	1983-1994
Objetivos de ciencia y tecnología en planes y programas Gubernamentales:	Objetivos de ciencia y tecnología en Planes y Programas Gubernamentales:
<i>i)</i> El gobierno se propone ser el principal protagonista del desarrollo tecnológico nacional	<i>i)</i> Se propone que el sector privado se convierta en promotor de la generación y asimilación de tecnología
<i>ii)</i> Regulación para racionalizar en términos de costos, los flujos externos de tecnología	<i>ii)</i> Desregulación para aumentar la intensidad y difusión de los flujos de tecnología externa en el aparato productivo
<i>iii)</i> Creación local de capacidades científico-tecnológicas para generar innovaciones endógenas	<i>iii)</i> Creación local de capacidades científico-tecnológicas para aumentar la asimilación y difusión de los flujos externos de tecnología
<i>iv)</i> Protección y promoción al proceso de investigación y desarrollo interno con el propósito de alcanzar mayor grado de autosuficiencia tecnológica	<i>iv)</i> Protección a los flujos externos de tecnología para aumentar su intensidad e incidencia en el aparato productivo nacional

Fuente: Elaboración propia a partir de Planes y Programas de Ciencia y Tecnología y legislación de propiedad industrial del periodo 1970-1994.

Finalmente, el papel del gobierno en el desarrollo tecnológico difiere notablemente. En el periodo 1970-1982 el gobierno crea un complejo institucional proteccionista (control de inversión extranjera, registro de transferencia de tecnología, etc.) y promueve directamente el desarrollo tecnológico nacional; pero en el periodo reciente (1983-1994) se repliega disminuyendo las normas de regulación estatal para propiciar un mayor protagonismo de las empresas privadas (nacionales y extranjeras) y promoviendo el capital de riesgo. .

Como hemos señalado, a partir de 1983³¹ la estrategia consiste en crear las capacidades científicas y tecnológicas endógenas que permitan una eficiente vinculación con los flujos de tecnología provenientes de los países industrializados y del Sudeste asiático.³² Así, la compra de tecnología en el exterior y la inversión extranjera serán dos vías fundamentales en el proceso de incorporación de los flujos de tecnología; a través de su adquisición³³ se pretende elevar la competitividad inter-

31 Aunque en 1983 se explicita el papel de la política científico-tecnológica en los planes y programas gubernamentales, es a partir de 1988-1994 cuando quedan claramente planteados los vínculos entre modernización industrial y tecnología proveniente del exterior. Véase en particular Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, Poder Ejecutivo Federal, México, 1989. Plan Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994, SECOFI y Plan Nacional de Modernización Industrial y Comercio Exterior 1990-1994, SECOFI.

32 "La política tecnológica que hasta ahora ha enfatizado el aspecto de investigación y desarrollo, habrá de diversificarse hacia los campos de adquisición, asimilación, adaptación y difusión eficiente de tecnología". Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, p. 92.

33 Incluso en el primer objetivo del Plan Nacional de Modernización Industrial y Comercio Exterior (1990-1994) se señala que el crecimiento del volumen del comercio exterior "(...)será resultado(...) de la posibilidad de importar insumos y bienes de capital para la modernización de la planta productiva del país". En

nacional de los productos nacionales. En este sentido, la desregulación (de la transferencia tecnológica y la inversión extranjera) y el fortalecimiento de la seguridad de la propiedad industrial se convierten en piezas axiales en las estrategias de institucionalización de la ciencia y la tecnología del país durante la década de los ochenta y los primeros años de los noventa.

A continuación se examinan algunos de los cambios institucionales y legislativos más importantes que se registraron a lo largo del periodo 1983-1994.

- Nueva estrategia de desarrollo tecnológico

En la sección anterior se presentó el conjunto de instrumentos científico-tecnológicos creados durante la primera mitad de los años setenta.³⁴ A partir de esos años estos instrumentos han servido a la política tecnológica que se derivaba de la política industrial. A continuación se muestran y se comparan las transformaciones más significativas que estos instrumentos han registrado en el periodo 1983-1994 respecto al periodo 1970-1982. En el cuadro 3.2.2 se presentan los instrumentos de los ámbitos que corresponden a lo siguiente: *I*) fomento científico y tecnológico; *II*) política industrial, *III*) regulación de los sectores privado y público y, finalmente, *IV*) legislación laboral.

Al observar el cuadro 3.2.2 entre 1970 y 1991 se pueden constatar, por lo menos, tres tipos de modificaciones en cuanto a la gestión y al ámbito de los instrumentos. La primera se refiere a la desregulación de procedimientos gubernamentales: los

otras palabras, los objetivos centrales de la última fase de la industrialización sustitutiva de importaciones son descartados.

34 Véase el cuadro 3.1.1.

permisos previos de importación desaparecen, y lo mismo ocurre con el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología y la Inversión Extranjera (puntos 6, 11 y 12 del cuadro 3.2.2, respectivamente). La segunda modificación implica una privatización de lo que antes se gestionaba en el ámbito gubernamental: el Acuerdo Nacional para la Elevación de la Productividad y la Calidad (ANEPC) es de facto un anexo a la Ley Federal del Trabajo y propugna por una concertación directa entre trabajadores y empresa para orientar la calificación de la mano de obra, medir la productividad y calidad de la producción y con base en ello determinar incrementos por productividad en los salarios.³⁵ Asimismo, la empresa más importante de información tecnológica en el país (INFOTEC) se privatiza (puntos 13, 10 y 2, respectivamente del cuadro 3.2.2). La tercera modificación se refiere a la nueva forma de adhesión de la economía mexicana a la economía mundial, cuyas manifestaciones más palpables son la incorporación de México al GATT en 1986 y la puesta en marcha del TLC en 1994. En efecto, son expresión de la nueva relación de la economía mexicana con el exterior la drástica reducción de los aranceles, los estímulos fiscales para exportadores, certificados de devolución de impuestos, el capital de riesgo asociado a la investigación y desarrollo de las empresas competitivas en los mercados internacionales y la adecuación de las agencias internacionales en lo referente al instrumento de normas técnicas (puntos 5, 7, 9, 8 y 4 del cuadro 3.2.2, respectivamente).

- Transformaciones de la ley de Propiedad industrial

³⁵ El ANEPC excluye al sindicato el cual es regido de acuerdo a la Ley Federal del Trabajo.

Cuadro 3.2.2
Modificación de los instrumentos de política científica y tecnológica (1970-1994)

	Instrumento	Periodo 1970-1982	Periodo 1983-1994
I. Fomento científico y tecnológico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propiedad industrial (patentes) 2. INFOTEC 3. Trato fiscal a gastos relacionados con decisiones tecnológicas² 4. Sistemas de normas técnicas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El periodo de protección es de 10 años 2. Público 3. Se determina internamente 4. Se determinan internamente 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumenta el periodo de protección a 20 años 2. Público 3. Se adapta al GATT y a los acuerdos del TLC 4. Se adapta a agencias internacionales
II. Política industrial	<ol style="list-style-type: none"> 5. Aranceles 6. Servicios previos de importación. Programas de fabricación 7. Estímulos fiscales 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Nivel arancelario 85% 6. Se requiere obligatoriamente permiso para importar 7. Para productores nacionales 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Nivel arancelario 10% en base a la incorporación al GATT y al TLC 6. Desaparecen los permisos previos de importación 7. Para exportadores de manufacturas

	<p>8. Fideicomisos NAFINSA-Banco de México</p> <p>9. Certificado de devolución de impuestos para exportadores</p> <p>10. Centros de capacitación de mano de obra³</p>	<p>8. Bajas tasas de interés</p> <p>9. Determinado en base a requerimientos internos</p> <p>10. Capacitación convencional (Monovalente)</p>	<p>8. Capital de riesgo en tecnología (NAFINSA)</p> <p>9. Competitivo a nivel internacional</p> <p>10. Capacitación adecuada a la empresa flexible exportadora (polivalente)</p>
<p>III. Regulación del sector privado y sector público</p>	<p>11. Registro Nacional de Transferencia de Tecnología</p> <p>12. Comisión y registro nacional de inversiones extranjeras</p>	<p>11. Periodo de mayor regulación de transferencia tecnológica</p> <p>12. Comisión y registro nacional de inversiones extranjeras</p>	<p>11. Desaparece</p> <p>12. Desaparece</p>
<p>IV. Legislación laboral</p>	<p>13. Ley Federal del Trabajo</p>	<p>13. Sin modificaciones</p>	<p>13. Acuerdo Nacional para la Elevación de la Productividad y la Calidad (ANEPC)⁵</p>

1 Se aprueba en 1991 la nueva Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial

2 Gastos en IDE, pago por concepto de regalías

3 FOMEX, FOMIN, FONEI.

4 CECATI, CENETI.

5 El ANEPC se firmó en Abril de 1992 y es de facto un anexo a la Ley Federal del Trabajo

Fuente: Elaboración propia a partir de la selección de instrumentos que realizó A. Nadal (1977)

Como se explicó en el capítulo segundo, las modificaciones en la ley de propiedad industrial, junto con la nueva reglamentación de la ley de inversión extranjera, fueron dos cambios institucionales fundamentales para la liberalización de los flujos de tecnología. A continuación se analiza en detalle los cambios legales en la propiedad industrial en México.

En el periodo 1987-1991 se registran dos importantes cambios en la legislación que regula la propiedad industrial. El primero fue en 1987 y se caracterizó por una serie de modificaciones moderadas a Ley de Invenciones y Marcas de 1976. El segundo se registra en 1991. Se trata de una profunda reforma en los derechos de propiedad intelectual (Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial, 1991) en el contexto de las negociaciones del TLC con Estados Unidos y Canadá. Es una opinión casi generalizada entre los estudiosos de las negociaciones comerciales de América del Norte, que la reforma de 1991 fue una pieza clave durante la negociación del TLC. En efecto, conviene recordar como antecedente que en 1989 México, fue incluido por el gobierno de Estados Unidos, en la lista de países que no protegían adecuadamente la propiedad industrial, a pesar de la reforma de 1987. Esta inclusión implicaba la posibilidad de recibir sanciones comerciales (N. Lustig, 1992). Además, desde el inicio de la ronda de Uruguay (GATT) Estados Unidos promovió un esquema de protección intelectual para los miembros de ese organismo y demás países en desarrollo. Esta propuesta significaba elevar la protección del patentamiento extranjero y obstaculizar el sendero imitativo a los países en desarrollo (J. M. Correa, 1989). Sin duda, estos dos factores influyeron decisivamente en las características de la reforma de la ley de protección industrial mexicana de 1991.

En el cuadro 3.2.3 se resumen los aspectos más sobresalientes de los cambios en la legislación de propiedad industrial durante el periodo 1976-1991. Como se puede observar en el primer punto, el periodo de vigencia de protección de la patente pasa de 10 años (1976) a 14 años (1987) y, finalmente, a 20 años (1991).

Las figuras legales presentadas en el punto dos sobre “explotación de la patente”, “licencia obligatoria” e “importación” se modifican sensiblemente. En la legislación de 1976 estas figuras se erigieron como dispositivos legales del desarrollo tecnológico nacional que obstaculizaban a las empresas extranjeras el uso del sistema de propiedad industrial nacional como medio para protegerse de la competencia local. A partir de 1991 se atempera notablemente esta función y se da mayor grado de protección al patentador extranjero.

El examen de novedad técnica (punto tres) que certifica la naturaleza de la innovación puede ser realizado en oficinas extranjeras, siendo que en la legislación de 1976 se realizaba localmente.

En 1991 son eliminadas las áreas de patentamiento restringido señaladas en el punto cuatro (productos farmacéuticos, medicamentos, alimentos de consumo humano, biotecnológicos, etc.). Asimismo se elimina el derecho estatal de expropiación de patentes (punto seis). Respecto a los castigos y sanciones (punto siete), si bien no se modifican, se propone un mayor control y efectividad en la punición por piratería de la propiedad industrial. En síntesis, estas modificaciones implican un cambio institucional importante puesto que reducen el control estatal y aumentan sensiblemente la protección de la propiedad industrial.

- Nuevos derechos de propiedad industrial e innovación tecnológica

Cuadro 3.2.3
Evolución de la legislación de la propiedad industrial en México 1976-1991

Concepto	Ley de Invenciones y Marcas (1976)	Reformas a la Ley de 1976 realizadas en 1987	Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial (1991)
1. Periodo de vigencia de Patentes	10 años contados a partir de la fecha de expedición del título	14 años contados a partir de la fecha de expedición del título	20 años contados a partir de la fecha de expedición del título
2. Explotación de la patente	Deberá comprobarse la explotación antes de cumplidos tres años de otorgada de lo contrario se revoca	Sin modificación	Se amplía el concepto de explotación al incluirse la importación de un producto patentado
2.1 Licencia obligatoria	Se especifica el concepto de explotación: cumplido el plazo de tres años, cualquiera puede pedir al gobierno el otorgamiento de una licencia obligatoria	Se especifican las situaciones y las formas por la que se otorga una licencia	Se reducen las causas públicas para el otorgamiento de licencias
2.2 Importación	Se prohíbe importar un producto patentado en territorio nacional pues hay obligación de explorar la patente en territorio nacional. De lo contrario se puede proceder al otorgamiento de una licencia obligatoria	Sin modificación	No procederá el otorgamiento de una licencia obligatoria cuando el titular de una patente haya estado realizado la importación del producto patentado
3. Examen de fondo (novedad técnica)	Solamente realizado por la oficina nacional	Se podrá aceptar el examen de fondos de oficinas extranjeras	Sin modificación

4. Áreas de patentamiento restringido	No son patentables: razas animales, variedades vegetales, aleaciones, productos químicos, farmacéuticos, medicamentos, bebidas y alimentos de consumo animal humano. Inventiones nucleares y de seguridad nacional, los procesos biotecnológicos para la obtención de diversos productos y procesos genéticos	Serán patentables a partir de 1997: los procesos genéticos, productos químicos, productos químico-farmacéuticos y bebidas y alimentos de consumo humano y animal	Son patentables las variedades vegetales, microorganismos, procesos biotecnológicos, farmacéuticos, medicamentos, bebidas y alimentos de consumo humano y animal, fertilizantes y aleaciones
5. Certificado de invención y/o modelo de utilidad	Se instituye el certificado de invención	Sin modificación	Se elimina el certificado de invención; se instituye la figura de registros de modelo de utilidad (utensilios, aparatos, herramientas)
6. Derecho de expropiación de patentes	Se reglamenta el derecho de expropiación de patentes por causa de utilidad pública	Sin modificación	Desaparecen
7. Castigos y sanciones	Se tipifican arrestos administrativos y delitos. Multas de 100 a 100,000 veces el salario mínimo. Penas de cárcel de hasta 6 años	Sin modificación	Sin modificación

Fuente: Elaboración J. Aboites y M. Soria, a partir de las siguientes legislaciones: Ley de Inventiones y Marcas (1976) y Ley de Fomento y Protección de la propiedad Industrial (1991).

¿Cuáles fueron los efectos de estos cambios legales de la propiedad industrial sobre la actividad innovativa en México? Aunque las modificaciones a la ley son recientes se puede evaluar un aspecto particularmente importante de la propiedad industrial. Se trata del comportamiento de los flujos de solicitud de patentes y su posible relación con los cambios institucionales.

Dos precisiones son necesarias. Primera. El patentamiento es un indicador limitado de la actividad innovativa. Es sólo uno de los diferentes registros donde puede observarse la dinámica innovativa. Además, cada sector productivo tiene propensiones diferentes a patentar. Sin embargo, y pese a sus limitaciones, el patentamiento es un indicador importante porque refleja los resultados del esfuerzo innovativo de las empresas.³⁶ Segunda. Como lo han mostrado diversos autores, la utilización de los registros de propiedad industrial están influidos tanto por el entorno institucional (legislación, política gubernamental, etc.) como por el ambiente general de los negocios y el nivel de la actividad económica (S. Greif, 1987; D. Foray, 1994, y J. M. Ordober, 1991).

En el cuadro 3.2.4 se resumen los cambios legales de propiedad industrial en lo referente a la duración de la protección de patentes de 1976 a 1991. Como se señala en párrafos anteriores, en este periodo el tiempo de protección se duplicó al pasar de 10 a 20 años. Además, en el último año (1991) la

36 Una amplia discusión sobre los distintos usos y limitaciones de las patentes como indicadores de actividad de investigación y desarrollo se encuentra en P. Patel y K. Pavitt (1993 y 1990). Un balance crítico de las diversas concepciones sobre las patentes como reflejo de la actividad innovativa lo ha realizado G. Griliches (1990).

vigencia se inicia con la solicitud de la patente, lo cual no sucedía en las legislaciones anteriores.

En la gráfica 3.2.1 se muestran los cambios en la protección legal de las patentes en México y la evolución del número de solicitudes de patentes durante el periodo 1976-1991. La primera observación se refiere a la relación positiva entre el aumento de la duración de la protección y el crecimiento en la cantidad de solicitudes de patente. En efecto, en esa gráfica se muestra cómo la reducción de la duración en la protección de las patentes en 1976 estuvo asociada a una drástica disminución en la solicitud de patentes (42 % entre 1976 y 1978). Por el contrario, los cambios institucionales registrados en 1987 y 1991, que implicaron un incremento de 100 por ciento en la duración de la protección legal, influyeron positivamente en el crecimiento de las solicitudes de patentamiento. Ciertamente, entre 1987 y 1991, cuando la protección aumenta de 10 a 14 años, el incremento en las solicitudes fue de 24.7 por ciento. Y, entre 1991 y 1994, el incremento fue de 80.2 por ciento.

En la gráfica 3.2.2 se puede observar para el periodo 1978-1994 la estructura de las solicitudes de patentes según su origen: nacionales y extranjeras. Destacan tres características.

Primera: las solicitudes de patentes para mexicanos (empresas o individuos) son decrecientes (-1.6 %) y, en general, no muestran cambios significativos ante las transformaciones institucionales entre 1978-1994. En consecuencia, su participación porcentual en el total es decreciente en el flujo total de solicitudes. En 1978 era de 18 por ciento, mientras que al final del periodo (1994) es solamente de 7 por ciento. Es interesante constatar que el patentamiento de los mexicanos tampoco se modifica en el exterior, como eventualmente podría esperarse

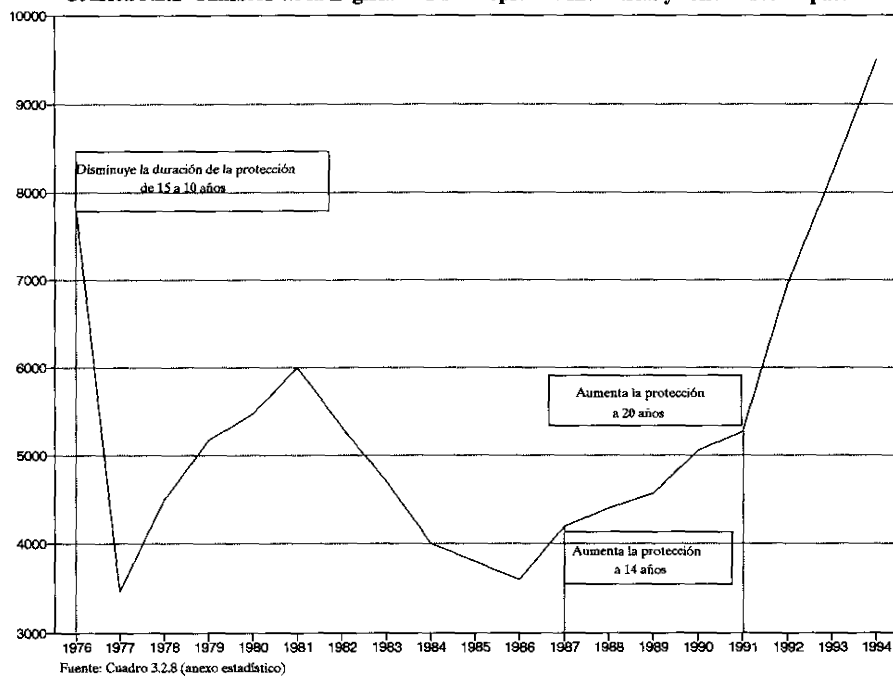
Cuadro 3.2.4
Evolución de la duración legal en la protección de patentes en México

Año	Protección	Duración de la protección	Inicio de la vigencia
1976	Patente*	10	expedición
1987	Patentes**	14	expedición
1991	Patentes***	20	solicitud

Fuente: IMPI, 1993.

- * Además de la protección a patentes, la "Ley de invenciones y Marcas" (10 de febrero de 1976) protegía a los modelos y dibujos industriales y certificados de invención
- ** Además de la protección a patentes, la reforma a la Ley de Invenciones y Marcas" (17 de enero de 1987), protegía a los modelos y dibujos industriales
- *** Además de la protección a patentes, la "Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial" (28 de junio de 1994), protege a los diseños industriales y modelos de utilidad. El 2 de agosto de 1994 la ley se modifica para ampliar la patentabilidad a biotecnología

Gráfica 3.2.1 Cambios en la Legislación de Propiedad Industrial y solicitudes de patentes



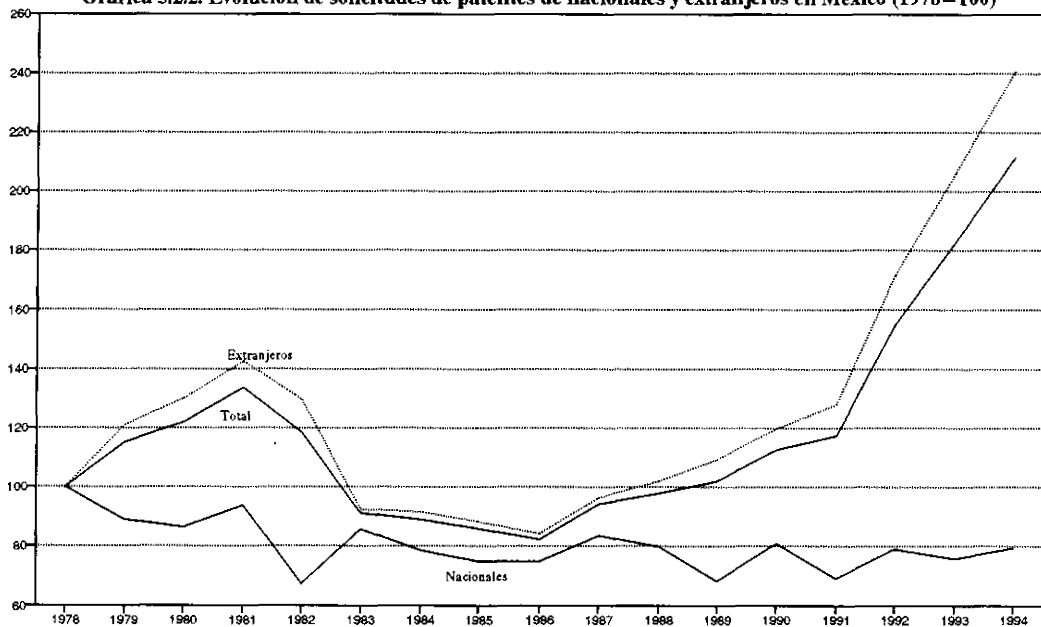
ante la difusión en las empresas mexicanas de los flujos foráneos de tecnología en México. En efecto, en un estudio de P. Patel y K.Pavitt (1994) muestran cómo México (gráfica 3.2.3) no modifica, durante los últimos años, su patrón de patentamiento en Estados Unidos y permanece dentro de una trayectoria semejante a las de Argentina y Brasil, países que como México también mantuvieron durante un largo periodo estrategias de protección al mercado interno y leyes de propiedad industrial nacionalistas. En contraste, como se muestra en la gráfica referida, Corea del Sur y Hong Kong, que desde la década de los sesenta abrieron sus mercados, muestran mayor actividad de patentamiento en los Estados Unidos.

Segunda: como consecuencia del hecho que antecede, el dinamismo de las solicitudes de patentes extranjeras determina el perfil de las tendencias del patentamiento en México, tanto por su participación en el total (alrededor de 90% en el periodo) como por su sensibilidad ante los cambios institucionales y la actividad económica. Otra característica importante del patentamiento extranjero en México es la importante presencia de Estados Unidos (75 % promedio durante el periodo 1980-1994).

Tercera: el periodo 1991-1994 no tiene precedentes en el flujo de solicitudes de patentes en México dado el significativo crecimiento de las solicitudes de patentamiento extranjero, las cuales aumentaron 2.6 veces al pasar de 3 mil 500 a 8 mil 850.³⁷ Sin duda, este fenómeno consolida el papel dinámico del patentamiento externo y la marginalidad creciente del patentamiento de los empresarios e inventores mexicanos.

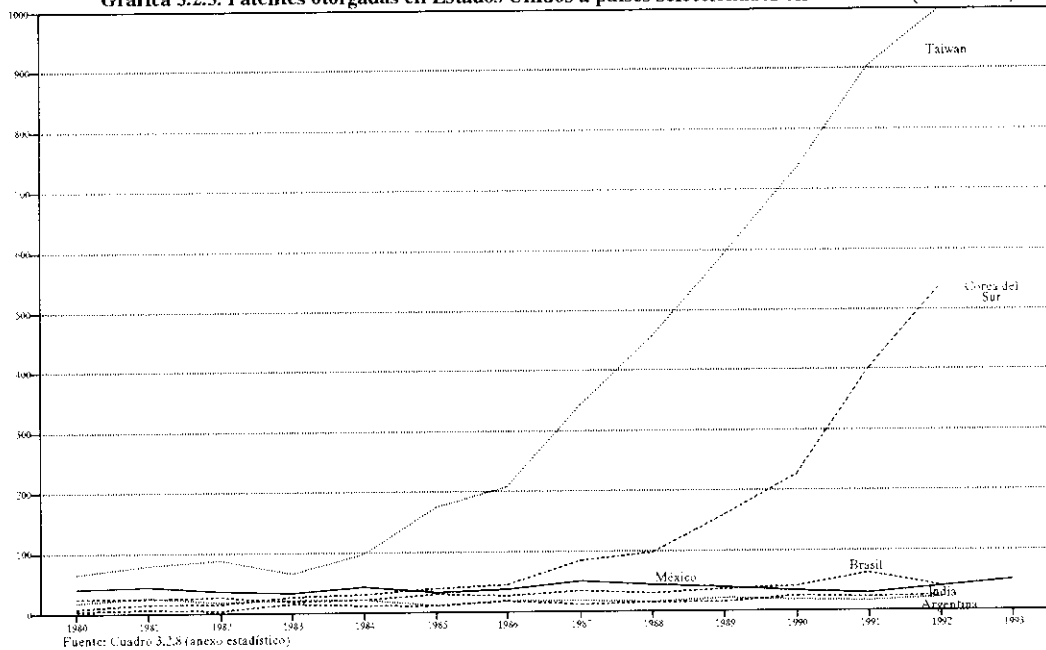
37 Consúltense el cuadro 3.2.7 del Anexo Estadístico.

Gráfica 3.2.2. Evolución de solicitudes de patentes de nacionales y extranjeros en México (1978=100)



Fuente: Cuadro 3.2.7 (anexo estadístico)

Gráfica 3.2.3. Patentes otorgadas en Estados Unidos a países seleccionados en desarrollo (1969-1992)



Dado el papel de las solicitudes de patentes de origen extranjero es conveniente profundizar en su análisis. La relación entre solicitudes de patentes (gráfica 3.2.2), cambios institucionales y actividad económica permite distinguir cuatro periodos:

i) 1978-1981. Creciente solicitud de patentes extranjeras (tasa media de 9.9%), asociada a las expectativas creadas por el auge petrolero y los flujos de inversión extranjera que arriban a la economía mexicana en esos años.³⁸

ii) 1982-1986. Reducción notable en la solicitud de patentes (tasa media de -8.7 %), auge en las exportaciones manufactureras y estancamiento del mercado interno.³⁹

iii) 1987-1991. Modificaciones a la ley de propiedad industrial (cuadro 3.2.4). Inicio del aumento en las solicitudes de patentes (tasa media de 5.7 %) y pérdida de dinamismo de las exportaciones manufactureras.⁴⁰

iv) 1991-1994. Auge de solicitudes de patentamiento (tasa media del 23.5%), cambio institucional (cuadro 3.2.4) y pérdida del dinamismo exportador. Asimismo, crecientes expectativas en los negocios debido al inicio (1990) de las conversaciones y luego a la aprobación (1993) del TLC.⁴¹

Una forma de profundizar el análisis de los recientes cambios del patentamiento en México es comparándolo, primero, con sus socios comerciales en la región de América del Norte y después, con otros países miembros de la OCDE para los cuales existe el mismo tipo de información en el periodo estudiado. Se

38 Véase Capítulo 2, primera sección.

39 *Idem.*

40 *Idem.*

41 *Idem.*

utiliza la relación de patentes extranjeras solicitadas en un año determinado, respecto al total de solicitudes de patentes de ese mismo año, como indicador del grado de apertura del sistema de patentes de un determinado país.⁴² Obviamente el aumento de este indicador en el tiempo refleja la presencia creciente de patentes extranjeras y su disminución refleja un sistema relativamente más cerrado a los flujos de patentamiento provenientes del exterior. En sí mismo un sistema de patentes, con mayor o menor grado de apertura, no es ni positivo ni negativo. El análisis que se presenta a continuación es solamente un primer acercamiento a comparaciones internacionales del patentamiento a través de este indicador. Se trata solamente de contextualizar el caso mexicano dentro de las tendencias prevalecientes en los países industrializados.⁴³

En la gráfica 3.2.4 se presenta la evolución del grado de apertura del sistema de patentes para los países miembros del TLC (Canadá, Estados Unidos y México) durante el periodo 1978-1994.

Partiendo de niveles muy diferentes en el grado de apertura de sus respectivos sistemas de patentes, tanto México (0.83) como Estados Unidos (0.38) se caracterizan por una tendencia a abrir su patentamiento a los flujos externos. Por el contrario, Canadá se distingue tanto por su alto grado de apertura al patentamiento externo, como por la estabilidad de ese indicador (entre 0.92 y 0.91 durante el periodo). Aunque la información

42 Por sistema de patentes de un país se entiende el complejo institucional y sus características particulares que influyen sobre los niveles y el origen (residentes y no residentes) del patentamiento.

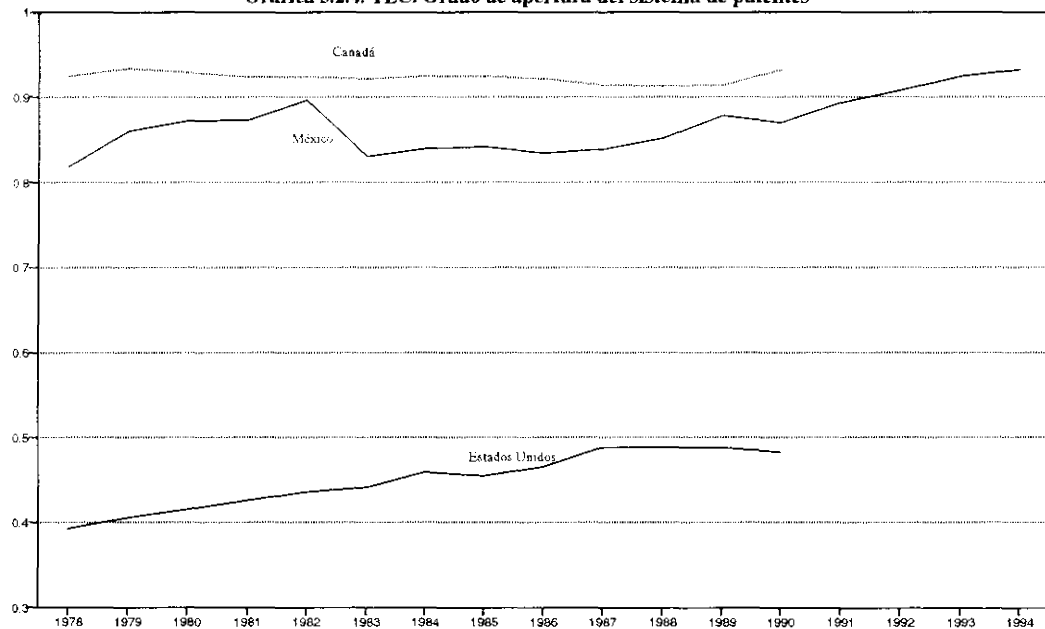
43 Las comparaciones con otros países de América Latina no fueron posibles por la falta de información sistemática del periodo analizado.

para Canadá y Estados Unidos sólo abarca hasta 1990, las tendencias parecen mostrar que México converge hacia el nivel de apertura de Canadá.

La tendencia al aumento en el grado de apertura de México y Estados Unidos es típica en la evolución reciente de los países industrializados. Esto se puede constatar si se observa el comportamiento de otros países industrializados. En efecto, en la gráfica 3.2.5 se presenta una estimación del grado de apertura de cinco países miembros de la OCDE. Tres de alto ingreso per cápita (Japón, Alemania y Francia) y dos de relativo bajo ingreso (España y Grecia) y por tanto, más cercanos a México, que también es miembro de este organismo. España y Grecia tienen una tendencia más pronunciada al crecimiento del grado de apertura de sus respectivos sistemas de patentes. España, por ejemplo, evoluciona dentro de la misma banda que México (entre 0.8 y 0.9) y ambos la sobrepasan en los años recientes. Mientras tanto, Alemania y Francia registran crecimientos más moderados, pero sostenidos, de sus respectivos grados de apertura.

Japón tiene un comportamiento atípico. En primer lugar es el país con menor grado de apertura en su sistema de patentes entre los países de la OCDE y hasta 1988 su tendencia era precisamente a la inversa del resto de los países miembros; es decir, a cerrarse al patentamiento foráneo. Sólo hasta 1988 esta tendencia parece revertirse pero no en forma definitiva (gráfica 3.2.5). Esta característica contrasta aún más con el resto de los países antes considerados, si se advierte que Japón es el país que más patenta en los otros países industrializados (G. Dosi, K. Pavitt y L. Soete, 1990).

Gráfica 3.2.4. TLC: Grado de apertura del sistema de patentes



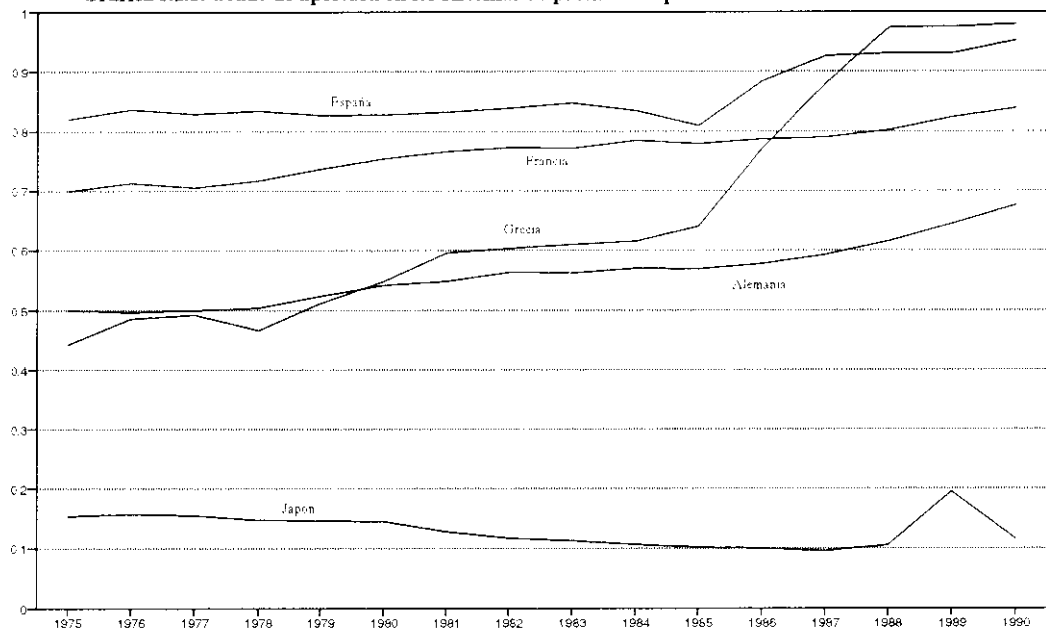
Fuente: Del anexo estadístico los siguientes cuadros: México, 3.2.9; Estados Unidos, 3.2.10; Canadá, 3.2.11

El análisis anterior conduce a dos conclusiones. Primera. Los recientes cambios institucionales, así como el crecimiento de las exportaciones y las expectativas creadas por el TLC, han contribuido a la consolidación del patentamiento extranjero como eje del patentamiento en México, ante el repliegue creciente del patentamiento realizado por mexicanos. Lo anterior contrasta con la evolución del Gasto en Ciencia y Tecnología que como se analizó en el capítulo II (segunda sección) registra un crecimiento sostenido entre 1989-1994.

Segunda. Las comparaciones del grado de apertura del sistema de patentes mexicano con los países de América del Norte y otros países miembros de la OCDE muestran que la evolución del sistema de patentes en México es, en términos generales y en este primer nivel de análisis, semejante al comportamiento de esos países, excepto Japón. Aunque, como se observó, casi todos parten de grados de apertura diferentes. Esto nos inclina pensar que los cambios institucionales recientes (1987 y 1991) han iniciado la incorporación de México, por lo menos en este aspecto, en las tendencias que caracterizan en la actualidad a los sistemas de patentes de los países industrializados; es decir, la asimilación creciente de flujos foráneos de tecnología en este registro, como expresión de la globalización de la economía mundial.

Si la afirmación anterior es válida, el problema que se plantea es el estudio de los factores institucionales que permiten (u obstaculizan) la difusión de los flujos de tecnología que han estado arribando a la planta productiva en los últimos años. Esta es una cuestión importante que requiere una investigación que está fuera de los alcances de este libro.

Gráfica 3.2.5. Grado de apertura en los sistemas de patentes en países seleccionados de la OCDE



Fuente: Del anexo estadístico los siguientes cuadros: Japón, 3.2.12; Alemania, 3.2.13; Francia, 3.2.14; España, 3.2.15; Grecia, 3.2.16.

IV. Conclusiones y reflexiones finales

El objetivo central de este libro ha sido analizar el cambio institucional y su posible impacto en la dinámica de innovación tecnológica en México en el periodo reciente. En este capítulo se presentan una síntesis de los hallazgos más relevantes de la investigación y una reflexión sobre el tema.

Durante la segunda mitad de la década de los setenta se inicia, como consecuencia de la crisis del petróleo y del estancamiento de la productividad industrial, una reestructuración productiva en las economías industrializadas. En lo que se refiere a la tecnología se pretendió encontrar una solución a la crisis mediante la incorporación del nuevo paradigma tecnológico basado en la microelectrónica y la informática. El propósito era recuperar los niveles históricos de productividad y actividad económica de la posguerra. Así, se registran en esos países importantes transformaciones productivas e institucionales relacionadas con la investigación y desarrollo que han influido en el dinamismo de la actividad innovativa.

En México tales transformaciones se iniciaron tardíamente. En efecto, a causa del auge petrolero, las estrategias de ciencia y tecnología persistieron sobre el complejo institucional creado

durante los años setenta. Solamente la crisis de la economía mexicana en 1982 propició un cambio radical en la política económica. Así, la transición institucional en México se inicia con retraso respecto a los países industrializados, y además, con la inercia institucional heredada de la década anterior. Estos aspectos, considerados a lo largo de la investigación, son fundamentales en el momento de reflexionar y sintetizar los hallazgos sobre los cambios institucionales y su impacto reciente en la actividad innovativa. A continuación se presenta un resumen de los resultados:

- Durante la década de los ochenta las estrategias e instrumentos de la ciencia y la tecnología en México registraron una transformación que fue significativa respecto a las propias de la década de los setenta. Se modificó sensiblemente el marco institucional y se pretendió reorientar los proyectos de ciencia y tecnología hacia una mayor vinculación con la empresa privada y su desempeño en el comercio internacional.

- El cambio en las estrategias e instrumentos de ciencia y tecnología durante 1983-1994 estuvo condicionado por dos factores. El primero se derivó de las restricciones financieras provocadas por la crisis de endeudamiento de 1982, que indujeron severas fluctuaciones en el gasto en ciencia y tecnología (GCYT) durante el periodo 1983-1994. El segundo se explica porque a partir de 1983 la reestructuración del aparato productivo modificó la orientación de la industrialización y, en particular, el papel de la ciencia y la tecnología en la política económica. Por lo menos en lo que se refiere a los objetivos de los planes y programas gubernamentales, lo anterior dio lugar a una ruptura con las estrategias e instituciones de la ciencia y la tecnología creadas durante la década de los setenta.

- En el cuadro 4.1 se resumen y se comparan los objetivos de desarrollo tecnológico entre los periodos 1970-1982 y 1983-1991. En el punto (I) se observa que la diferencia fundamental entre ellos estriba en que en el primer periodo (década de los setenta) la estrategia se propone crear un núcleo endógeno en ciencia y tecnología para acceder a ciertos niveles de autosuficiencia. En cambio, en el periodo que abarca la mayor parte de los años ochenta y primeros de los noventa, la cuestión es crear las condiciones que permitan la captación y asimilación eficiente de los flujos internacionales de tecnología. Las diferencias estratégicas se derivan de la naturaleza distinta del patrón de industrialización sustitutivo de importaciones que predominó hasta 1982 con respecto al nuevo patrón de industrialización basado en la exportación de manufacturas que se inició a partir de 1983.

- En el cuadro 4.1, punto (II), se observa que entre los instrumentos que el gobierno empleó para diseñar la estrategia de los años ochenta y noventa, destacan los siguientes: *i*) desregulación de la economía para que la empresa privada asumiera un papel más significativo; *ii*) financiamiento a inversiones de riesgo que involucren el cambio tecnológico; *iii*) modificación profunda en el sistema de propiedad industrial; *iv*) desregulación de la Ley de Inversiones Extranjeras; *v*) derogación del Registro Nacional de Transferencia Tecnológica y *vi*) Ley de Protección a la Propiedad Industrial.

- Como consecuencia de la política de ajuste iniciada en 1983, el GCyT se redujo, en términos absolutos, entre 1983 y 1988 en 35.1 por ciento. Esta caída del CGyT ocasionó una erosión en las capacidades y la infraestructura de ciencia y tecnología creadas durante la década anterior. Asimismo impli-

có una pérdida de continuidad en las actividades de investigación, experimentación y formación de recursos.

- A partir de 1989 el flujo de recursos financieros gubernamentales hacia las actividades de ciencia y tecnología se restablece e incluso crece en términos absolutos en 51.1 por ciento entre 1989 y 1994.

- La comparación de la evolución del GCyT de México con sus socios comerciales de Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) muestra que durante los años ochenta, cuando se aplicaron las políticas de ajuste y cambio estructural en esos países, se registraron aumentos sensibles en el GCyT. Sin embargo, en México el GCyT se redujo y registró amplias fluctuaciones. El incremento del GCyT en aquellos países está acorde con las nuevas tendencias de globalización de los mercados y con la intensificación de la competencia donde la dinámica innovativa es crucial. Pese a ello, México padece un retraso considerable y sólo en los cinco últimos años (1989-1994) se ha registrado un aumento significativo en el GCyT.

-En relación a los efectos en la actividad innovativa generados por el cambio en los derechos de propiedad intelectual se constata, durante el periodo 1987-1994, la consolidación del patentamiento extranjero como factor fundamental del patentamiento en México, ante el repliegue creciente del patentamiento realizado por nacionales. Lo anterior contrasta con la evolución positiva del GCyT entre 1989-1994.

Además el patentamiento de nacionales tampoco se distingue por su crecimiento en el exterior, como eventualmente podría esperarse ante la presencia de flujos foráneos de tecnología en México.

Ante la importancia creciente del patentamiento extranjero en México y la reciente integración comercial de México en la región de América del Norte, se realizaron algunas comparaciones con países industrializados. Así, al contrastar el grado de apertura del sistema de patentes mexicano con los países de América del Norte y otros países miembros de la OCDE, se pudo comprobar que la evolución del sistema de patentes en México es semejante, en términos generales y con algunas excepciones, al comportamiento de esos países. Esto sugiere que los cambios institucionales recientes (1987 y 1991) han incorporado a México en las tendencias que caracterizan en la actualidad a los sistemas de patentes de los países industrializados. En otras palabras, la tendencia de estos países es registrar incrementos en los flujos foráneos de tecnología como expresión de la globalización de la economía mundial.

Cuadro 4.1
Resumen de los cambios institucionales de la ciencia y tecnología 1970-1994

1970-1982	1983-1994
<p>Patrón de Industrialización:</p> <p>Industrialización basada en el mercado interno a través de la sustitución de importaciones. Acentuada participación estatal</p>	<p>Patrón de Industrialización:</p> <p>Industrialización basada en el sector manufacturero exportador. Privatización y repliegue de la participación estatal.</p>
<p>I) Objetivo de la estrategia de Ciencia y Tecnología</p> <p>Protección y promoción al proceso de investigación y desarrollo interno con el propósito de alcanzar mayor grado de autosuficiencia tecnológica</p>	<p>I) Objetivo de la estrategia de Ciencia y Tecnología</p> <p>Protección a los flujos externos de tecnología para que aumente su intensidad e incidencia en el aparato productivo nacional</p>
<p>II) Cambios legislativos e institucionales</p> <p>Se crean dispositivos regulatorios estatales para controlar y racionalizar los flujos de tecnología externa:</p>	<p>II) Cambios legislativos e institucionales</p> <p>Disminuye la regulación estatal sobre los flujos de tecnología externa. Entre las acciones dirigidas en este sentido destacan:</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Elevación de los aranceles a la importación de bienes de capital - Registro Nacional de Transferencia Tecnológica - Ley de Inversión Extranjera - Modificación a la legislación de propiedad industrial reduciendo el grado de protección a las innovaciones extranjeras patentadas en México y mayor protección a las innovaciones nacionales - Ley de Patentes y Marcas <p>Se crea el CONACYT (1971), cuya función esencial es promover la autosuficiencia tecnológica del país</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desaparición de los aranceles a la importación de bienes de capital - Supresión del Registro de Transferencia Tecnológica - Simplificación de la Ley de Inversión Extranjera - Modificación de la legislación de propiedad industrial otorgando mayor protección a las innovaciones provenientes del exterior - Revisión de la Ley General de Normas, Pesas y Medidas - Aprobación de la Nueva Ley Federal sobre Metalurgia y Normalización <p>El CONACYT se adscribe a la Secretaría de Educación Pública (1990). Su función principal, aunque no única, es la preparación de cuadros calificados de Científicos y Tecnólogos, entre los que destaca el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)</p>
<p>III) Evolución del Gasto en Ciencia y Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estable y creciente en el periodo - Predominancia del gasto gubernamental sobre el gasto privado en ciencia y tecnología - Frágil relación del GCyT con el sector industrial 	<p>III) Evolución del Gasto en Ciencia y Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> - A la baja y fluctuante en el período - Continúa la predominancia del Gasto Gubernamental sobre el gasto privado en ciencia y tecnología - Frágil relación del GCyT con el sector industrial

Fuente:Elaboración propia.

Bibliografía

- Aboites, J. (1994), "Evolución reciente de la Política Científica y Tecnológica de México", *Comercio Exterior*, vol. 44, núm. 9, septiembre.
- _____, (1992), *Trayectorias tecnológicas en la manufactura*. México, DCSH, UAM-Xochimilco.
- _____, y M. Soria (1990), "El sistema de patentes en México", *Estrategia Industrial*, mayo, núm. 187, México.
- _____, (1991), "El sistema de propiedad industrial y su entorno institucional", México, UAM-Xochimilco, (mimeo).
- Aspe, P. (1993), *El camino mexicano de la transformación económica*, México, FCE.
- CONACYT/SEP (1991), *Indicadores sobre actividades científicas y tecnológicas*, México.
- Boyer, R. (1986), *La théorie de la Régulation*, París, La Découverte.

Planes y programas gubernamentales

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (1976), *Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología*, México, CONACYT

Poder Ejecutivo Federal (1984), *Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988*, México.

Poder Ejecutivo Federal (1985), *Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico*, México, *Diario Oficial*, enero 21.

Poder Ejecutivo Federal (1988), *Plan Global de Desarrollo*, México.

Poder Ejecutivo Federal (1989), *Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994*, México, SPP.

SECOFI (1990), *Programa Nacional de Modernización Industrial y del Comercio Exterior 1990-1994*, México.

SPP (1990), *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*, México.

Poder Ejecutivo Federal (1991), *Ciencia y tecnología. Evolución y Perspectivas*, México, anexo del 3er. Informe Presidencial.

- Correa, C. M. (1989), "Propiedad intelectual, innovación tecnológica y comercio internacional", *Comercio Exterior*, vol. 39, núm. 12, diciembre.
- Domínguez, L. (1992), y F. Brown, "Avance tecnológico mundial y desempeños nacionales en los 80", *Tecno Industria*, núm. 2, enero-febrero.
- Dosi, G. (1984), "Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change", *Research Policy*, vol. II, núm. 3.
- _____, K. Pavitt y L. Soete (1994), *La economía del cambio tecnológico y el comercio internacional*. México, SECOFI-CONACYT.
- _____, y C. Freeman (1992), "The diversity of development patterns: On the processes of catching-up, forging ahead and falling behind". Conferencia preparada para la International Economic Assotiation Meeting, (mimeo), Varenna, Italia, octubre 1-3.
- Fajnzylber, F. (1985), "Reflexiones sobre tecnología y sociedad", en P. González Casanova y H. Aguilar Camín, (eds.), *México ante la crisis*, México, Siglo Veintiuno editores.
- Foray, D. (1994), "Production and distribution of knowledge in the new systems of innovation: The role of intellectual property rights", *STI Review*, núm. 14, 1994.
- Griliches, Z. (1990), "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey", *Journal of Economic Literature*, vol. XXVIII, diciembre.

- James, D. (1988), "Acumulación y uso de la capacidad tecnológica interna del Tercer Mundo", *Comercio Exterior*, vol. 38, núm. 12, diciembre.
- Krugman, P. (1994) "Competitiveness: a dangerous obsession", *Foreign Affairs*, vol. 73 núm. 2, marzo-abril.
- Lustig, N. et al. (1989), *Evolución del gasto público en ciencia y tecnología, 1980-1987*. México, Academia de Investigación Científica.
- _____, (1992), *Mexico: The remaking of an economy*. Washington, Brookings Institution.
- Martínez G. y G. Fárber (1994), *Desregulación económica, (1989-1993)*. México, FCE.
- Nadal, A. (1977), *Instrumentos de política científica y tecnológica en México*, México, El Colegio de México.
- Nelson, R. y S. Winter (1982), *An evolutionary theory of economic change*. Boston, The Belknap Press of Harvard University Press.
- North, D. (1993), *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, México, FCE.
- OCDE (1992a), *La mondialisation industrielle*, París, OCDE
- _____, (1992b), *México, OCDE Economic Surveys*, París. OCDE.
- _____, (1992c), *Politique scientifique et technologique. Bilan et perspectives 1991*, París, OCDE, 1992b.
- Oman, Ch. (1994), *Globalisation et Régionalisation*. París, OCDE

- Oman, Ch. (1994). *Globalisation et Régionalisation*. París, OCDE
- Ordover, J. A. (1991) "A patent System for both diffusion and Exclusion", *Journal of Economic Perspective*, vol. 5, núm. 1, invierno.
- OST (1992). *Science & technologie. Indicateurs 1992*, París, Económica.
- Patel, P. and K. Pavitt (1993), "Patterns of technological activity: Their measurement and interpretation", *Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change*, Londres, Basil Blackwell.
- _____, (1994), "Uneven (and Divergent) Technological Accumulation among Advanced Countries: Evidence a Framework of Explanation", *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, núm. 3.
- Pavitt, K. (1987), "Uses and abuses of patent statistics" *Scientometrics*, vol. 7.
- Peres, W. (1992), "Producción y acumulación de conocimiento", División conjunta CEPAL/ONUDI de Industria y Tecnología, Santiago de Chile, (mimeo).
- Pérez, C. (1986), "Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto". C. Ominami (ed.), *La tercera revolución industrial*, RIAL, Grupo editor latinoamericano, Buenos Aires.
- _____, (1992), "Cambio técnico, reestructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo", *El Trimestre Económico*, vol. LIX (1), núm. 233, enero-marzo.

- Rodríguez, E. (1991), "La endogeneización del cambio tecnológico: Un desafío para el desarrollo", Sunkel, O. (ed.) *El desarrollo desde dentro. Un enfoque neoestructuralista para la América Latina*. México, FCE.
- Sánchez, F. et al. (1994), *La política industrial ante la apertura*, México, SECOFI, Nacional Financiera, FCE.
- Solís, L. (1972), *La realidad económica mexicana: retrovisión y perspectivas*, México, Siglo Veintiuno editores.
- Unger, K. (1993), "Productividad, desarrollo tecnológico y competitividad exportadora en México", *Economía Mexicana*, Nueva época, vol. II, núm. 1, enero-junio.
- _____, (1994), *Ajuste Estructural y Estrategias Empresariales en México, Las industrias petroquímica y máquinas herramientas*, México, CIDE.
- Vernon (1966), "International investment and international trade in the product cycle", N. Rosemberg (ed.) *The economics of technology change*, Penguin Readings.
- Williamson, O. E. (1989), *Las instituciones económicas del capitalismo*, México, FCE .

Índice de cuadros

Capítulo II

- | | |
|---|----|
| Cuadro 2.2.1 Tendencias del gasto público en ciencia y tecnología | 40 |
| Cuadro 2.2.2 Principales fuentes de financiamiento del gasto nacional en ciencia y tecnología | 42 |

Capítulo III

- | | |
|--|----|
| Cuadro 3.1.1 Grupos de instrumentos de política científico-tecnológica y económica | 51 |
| Cuadro 3.2.1 Evolución de los objetivos gubernamentales de la ciencia y la tecnología de 1970-1994 | 58 |

Cuadro 3.2.2	Modificación de los instrumentos de política científica y tecnológica de 1970-1994	62
Cuadro 3.2.3	Evolución de la legislación de la propiedad industrial en el periodo (1976-1991)	66
Cuadro 3.2.4	Evolución de la duración legal en la protección de patentes en México	70

Capítulo IV

Cuadro 4.1	Resumen de los cambios institucionales de la ciencia y tecnología 1970-1994	86
------------	---	----

Índice de gráficas

Capítulo II

Gráfica 2.1.1	Indicadores de la actividad económica en México (1980=100)	29
Gráfica 2.1.2	Estructura porcentual de las exportaciones por origen (1975-1994)	32
Gráfica 2.2.1	Gasto en ciencia y tecnología (1970-1994)	38

Gráfica 2.2.2 Gasto en ciencia y tecnología en México, Canadá y Estados Unidos (1981=100)	41
Gráfica 2.2.3 Gasto en ciencia y tecnología como proporción del PIB	44
Gráfica 2.2.4 Gasto en ciencia y tecnología como proporción del gasto público	45

Capítulo III

Gráfica 3.2.1 Impacto de los cambios en la legislación de propiedad industrial en el flujo de solicitudes de patentes	71
Gráfica 3.2.2 Evolución de solicitudes de patentes para nacionales y extranjeros en México (1978=100)	73
Gráfica 3.2.3 Patentes otorgadas en Estados Unidos por países seleccionados en desarrollo (1969-1993)	74
Gráfica 3.2.4 TLC: Grado de apertura del sistema de patentes	78
Gráfica 3.2.5 Grado de apertura en los sistemas de patentes en países seleccionados de la OCDE	80

Anexo estadístico

Cuadro 2.1.1
 (anexo estadístico). Indicadores de la actividad económica en México (1980-1988), (1980=100)

<i>Años</i>	<i>Producto Interno Bruto</i>	<i>Inversión Bruta Fija</i>	<i>PIB Manufacturero</i>	<i>Exportaciones Manufactureras</i>
1980	100.0	100.0	100.0	100.0
1981	108.8	115.0	106.5	94.1
1982	108.1	94.8	103.5	84.5
1983	103.6	69.4	95.4	128.3
1984	107.3	75.2	100.2	156.7
1985	110.1	81.4	106.3	139.4
1986	105.9	70.7	100.7	199.3
1987	107.8	73.0	103.6	277.4
1988	109.1	76.4	106.8	322.7

Fuente: Banco de México (1992), NAFINSA (1990).

Cuadro 2.1.2 (Anexo estadístico) Participación porcentual en las exportaciones mexicanas del sector agrícola, manufacturero y petrolero (1975-1994) (mmd)

<i>Año</i>	<i>Exportaciones agrícolas y mineras</i>	<i>Exportaciones manufactureras</i>	<i>Exportaciones petroleras</i>	<i>Total</i>
1975	48.87	36.26	14.85	100.00
1976	50.37	32.43	17.18	100.00
1977	46.51	31.87	21.51	100.00
1978	43.07	30.00	26.92	100.00
1979	31.11	22.99	40.08	100.00
1980	19.04	14.28	66.66	100.00
1981	16.66	13.92	69.40	100.00
1982	12.06	8.82	79.31	100.00
1983	14.19	14.83	70.96	100.00
1984	14.94	12.79	72.20	100.00
1985	12.49	21.41	66.08	100.00
1986	18.96	44.74	36.29	100.00
1987	14.65	48.13	37.20	100.00
1988	14.90	54.92	30.16	100.00
1989	14.11	52.04	33.82	100.00
1990	13.33	49.16	37.49	100.00
1991	14.85	54.73	30.40	100.00
1992	10.96	66.06	45.92	100.00
1993	7.07	77.39	15.52	100.00
1994*	6.42	81.75	11.82	100.00

Fuente: Aspe, P. (1992).

* Primer semestre

Cuadro 2.2.3 (anexo estadístico)
Evolución del Gasto en Ciencia y Tecnología
1970-1994 (Millones de pesos de 1980)

Año	GiCyT*	Incremento %
1970	3332	-
1971	7147	114.5
1972	8557	19.7
1973	9728	13.7
1974	10124	4.1
1975	9334	-7.8
1976	9447	1.5
1977	9806	3.8
1978	12524	27.7
1979	14138	12.9
1980	19193	35.8
1981	22264	16.0
1982	20245	-9.1
1983	14674	-27.5
1984	17645	20.2
1985	17431	-1.2
1986	16543	-5.1
1987	13416	-18.9
1988	13064	-2.6
1989	13618	4.2
1990	15937	17.0
1991	19102	19.9
1992	19462	1.8
1993	20387	4.8
1994	20733	1.69

* GiCyT: Gasto en Ciencia y Tecnología.

Fuente: 1970-1979: Instig. N.º 11, 1982: Evolución del Gasto Público en Ciencia y Tecnología (1960-1982), Estudios, Academia de la Investigación Científica, S.C. - Mexic.
 De 1980 a 1991, SEP, CONACYT (1991): Indicadores, Actividades Científicas y Tecnológicas, México.
 Desde 1992, CONACYT.

Cuadro 2.2.4 (anexo estadístico): Gasto en Ciencia y tecnología en México, Canadá y Estados Unidos. (1981 = 100)

<i>Año</i>	<i>México</i>	<i>E.U.</i>	<i>Canadá</i>
1981	100.0	100.0	100.0
1982	90.9	102.9	107.0
1983	65.9	108.6	109.3
1984	79.3	120.0	120.9
1985	78.3	131.4	127.9
1986	74.3	134.9	134.9
1987	60.3	138.3	136.0
1988	58.7	142.9	139.5
1989	61.2	145.7	141.9
1990	71.6	145.7	144.2
1991	85.8	146.3	146.5
1992	87.4	147.1	147.4
1993	91.6	147.2	148.0
1994	93.1	nd	nd

Fuente: OCDE (1992 b) para Estados Unidos y Canadá.

Cuadro 2.2.3 (anexo estadístico) para México

Cuadro 2.2.5 (anexo estadístico). Gasto en Ciencia y Tecnología como proporción del PIB (1970-1994)

<i>Año</i>	<i>GCyT*/PIB</i>
1970	0.15
1971	0.30
1972	0.34
1973	0.35
1974	0.35
1975	0.30
1976	0.29
1977	0.29
1978	0.35
1979	0.36
1980	0.43
1981	0.46
1982	0.42
1983	0.32
1984	0.37
1985	0.35
1986	0.35
1987	0.28
1988	0.27
1989	0.27
1990	0.30
1991	0.34
1992	0.35
1993	0.36
1994	0.35

* GCyT: Gasto en ciencia y Tecnología

Fuente: 1970-1979: Lustig, N.: *et al.* (1989) "Evolución del Gasto Público en Ciencia y Tecnología 1980-1987", estudios, Academia de Investigación Científica, A.C., México.

De 1980 a 1991: SEP/CONACYT (1991), Indicadores, Actividades Científicas y Tecnológicas, México.

A partir de 1992: CONACYT.

Cuadro 2.2.6 (anexo estadístico). Gasto Público y Gasto en Ciencia y Tecnología (1980-1994)

<i>Año</i>	<i>GP*</i> <i>(1)</i>	<i>GCYT**</i> <i>(2)</i>	<i>GCYT/GP</i> <i>(3) = (2)/(1)</i>
1980	818.0	19.2	2.3
1981	1059.3	22.3	2.1
1982	1332.8	20.2	1.5
1983	1201.1	14.7	1.2
1984	1156.2	17.6	1.5
1985	1201.5	17.4	1.4
1986	1376.1	16.5	1.2
1987	1510.3	13.4	0.9
1988	1326.0	13.1	1.0
1989	1157.5	13.9	1.2
1990	1061.7	15.6	1.5
1991	940.0	19.9	2.12
1992	981.4	19.5	1.98
1993	1060.7	20.4	1.92
1994	1121.0	20.7	1.85

* GP: Gasto Público.

** GCYT: Gasto en Ciencia y Tecnología.

Fuente: (1) OCDE (1991 a 1994: CONACYT, "Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas"); (2) cuadro 2.2.1 (anexo estadístico).

Cuadro 3.2.7. (Anexo estadístico) Evolución de solicitudes de patentes de extranjeros y nacionales en México (1978=100)

Año	Total	Nacionales	Extranjeros
1978	100	100	100
1979	115	89	121
1980	122	86	130
1981	133	94	142
1982	118	67	130
1983	91	86	92
1984	89	79	91
1985	86	75	88
1986	82	75	84
1987	94	83	96
1988	98	80	102
1989	102	68	109
1990	113	81	120
1991	117	69	128
1992	155	79	172
1993	183	76	207
1994	211	80	241

Fuente: Cuadro 3.2.8 (anexo estadístico).

Cuadro 3.2.8

(anexo estadístico): Patentes otorgadas en Estados Unidos a países seleccionados en desarrollo (1969-1993)

País	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Taiwan	0	0	0	0	1	0	23	28	52	29	38	65
Corea del Sur	0	3	2	7	5	7	11	7	5	12	4	8
República Popular China	5	6	15	8	10	22	1	6	1	0	2	1
Hong Kong	7	8	19	7	15	9	10	20	9	21	13	27
México	67	43	63	43	42	51	66	78	42	24	36	41
Brasil	18	17	14	16	18	21	17	18	21	24	19	24
Venezuela	6	3	13	7	5	7	0	0	0	2	11	11
Argentina	17	23	22	29	27	24	24	24	20	21	24	18
Singapur	2	0	4	4	7	6	1	3	3	2	0	3
India	18	16	10	19	21	17	13	17	13	14	14	4

Fuente: P. Patel y K. Pavitt: "Uneven (and Divergent) Technological Accumulation among Advanced Countries: Evidence a Framework of Explanation", *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, núm. 3, 1994.

Para 1993, CONACYT, *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas*, 1994.

Cuadro 3.2.8 (continuación)

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Francia	79	88	95	97	174	265	333	457	542	531	964	1000	nd
Corea del Sur	17	13	29	39	38	45	84	97	159	203	402	538	nd
República Popular China	3	0		2	1	9	23	47	82	47	52	41	nd
Hong Kong	33	28	13	224	25	40	34	41	48	52	50	50	nd
México	43	35	32	42	32	37	49	44	39	32	28	39	50
Brasil	23	27	19	20	30	27	34	29	36	41	61	40	nd
Venezuela	12	10	5	11	15	21	24	20	23	nd
Argentina	25	18	23	20	11	17	18	16	20	17	16	20	nd
Singapur	4	3	5	4	9	3	11	6	18
India	6	4	14	12	10	15	12	14	14	23	22	24	nd

Fuente: P. Patel y K. Pavitt: "Uneven (and Divergent) Technological Accumulation among Advanced Countries: Evidence a Framework of Explanation", *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, núm. 3, 1994. Para 1993, CONACYT, Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, 1994.

Cuadro 3.2.9. (anexo estadístico)**Grado de apertura del sistema de patentes en México (patentes solicitadas) (1975-1994)**

<i>Año</i>	<i>(I)</i> <i>Total</i>	<i>(II)</i> <i>Residentes</i>	<i>(III)</i> <i>No residentes</i>	<i>(IV)</i> <i>(IV)=(III)/(I)</i> <i>Grado de apertura</i>
1975	4,127	284	3,843	0.93
1976	7,779	422	7,370	0.95
1977	3,456	266	3,188	0.92
1978	4,493	817	3,676	0.82
1979	5,174	726	4,448	0.86
1980	5,472	704	4,768	0.87
1981	5,997	765	5,232	0.87
1982	5,313	550	4,763	0.90
1983	4,095	699	3,396	0.83
1984	4,003	642	3,361	0.84
1985	3,865	612	3,253	0.84
1986	3,700	612	3,088	0.83
1987	4,228	681	3,547	0.84
1988	4,400	652	3,748	0.85
1989	4,574	557	4,017	0.88
1990	5,061	661	4,400	0.87
1991	5,271	564	4,707	0.89
1992	6,961	645	6,316	0.91
1993	8,212	620	7,592	0.92
1994	9,500	650	8,850	0.93

Fuente: CONACYT, Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, México, 1993.

Cuadro 3.2.10. (anexo estadístico)
Grado de apertura del sistema de patentes en Estados Unidos (patentes solicitadas)
(1975-1990)

<i>Año</i>	<i>(I)</i> <i>Total</i>	<i>(II)</i> <i>Residentes</i>	<i>(III)</i> <i>No residentes</i>	<i>(IV)</i> <i>(IV)=(III)/(I)</i> <i>Grado de apertura</i>
1975	101,014	64,445	36,569	0.36
1976	102,344	65,050	37,294	0.36
1977	100,931	62,863	38,068	0.38
1978	101,225	61,441	39,784	0.39
1979	101,929	60,535	41,394	0.41
1980	106,218	62,098	44,120	0.42
1981	108,673	62,404	46,269	0.43
1982	112,234	63,316	48,918	0.44
1983	106,314	59,391	46,923	0.44
1984	114,423	61,841	52,582	0.46
1985	116,805	63,673	53,132	0.45
1986	122,141	65,195	56,946	0.47
1987	133,451	68,315	65,136	0.49
1988	146,904	75,192	71,712	0.49
1989	161,074	82,370	78,704	0.49
1990	175,333	90,643	84,690	0.48

Fuente: OECD, *EAS Data Bank* (SYIU), julio, 1993.

Cuadro 3.2.11. (anexo estadístico)
Grado de apertura del sistema de patentes en Canadá (Patentes solicitadas)
(1975-1990)

<i>Año</i>	<i>(I)</i> <i>Total</i>	<i>(II)</i> <i>Residentes</i>	<i>(III)</i> <i>No residentes</i>	<i>(IV)</i> <i>(IV)=(III)/(I)</i> <i>Grado de apertura</i>
1975	25,652	1,853	23,799	0.93
1976	26,163	1,839	24,324	0.93
1977	25,169	1,832	23,337	0.93
1978	24,681	1,872	22,809	0.92
1979	23,954	1,602	22,352	0.93
1980	24,974	1,785	23,189	0.93
1981	25,498	1,951	23,547	0.92
1982	25,293	1,936	23,357	0.92
1983	25,707	2,017	23,690	0.92
1984	26,735	2,026	24,709	0.92
1985	27,574	2,092	25,482	0.92
1986	27,557	2,161	25,596	0.92
1987	29,125	2,527	26,598	0.91
1988	31,641	2,772	28,869	0.91
1989	35,091	3,031	32,060	0.91
1990	37,684	2,549	35,135	0.93

Fuente: OECD, *EAS Data Bank* (STIU), julio, 1993.

Cuadro 3.2.12. (anexo estadístico)
Grado de apertura del sistema de patentes en Japón (patentes solicitadas)
(1975-1990)

<i>Año</i>	<i>(I)</i> <i>Total</i>	<i>(II)</i> <i>Residentes</i>	<i>(III)</i> <i>No residentes</i>	<i>(IV)</i> <i>(IV)=(III)/(I)</i> <i>Grado de apertura</i>
1975	159,821	135,118	24,703	0.15
1976	161,016	135,762	25,254	0.16
1977	161,006	135,991	25,015	0.16
1978	166,240	141,517	24,723	0.15
1979	176,568	150,623	25,945	0.15
1980	193,779	165,730	28,049	0.14
1981	219,877	191,621	28,256	0.13
1982	238,880	210,897	27,983	0.12
1983	256,528	227,708	28,820	0.11
1984	286,692	256,195	30,497	0.11
1985	305,345	274,348	30,997	0.10
1986	322,455	290,132	32,323	0.10
1987	343,984	310,908	33,076	0.10
1988	345,239	308,775	36,464	0.11
1989	357,208	317,353	69,855	0.20
1990	376,371	332,952	43,419	0.12

Fuente: OECD, EAS Data Bank (STIU), julio, 1993.

Cuadro 3.2.13. (anexo estadístico)
Grado de apertura del sistema de patentes en Alemania (patentes solicitadas)
(1975-1990)

<i>Año</i>	<i>(I)</i> <i>Total</i>	<i>(II)</i> <i>Residentes</i>	<i>(III)</i> <i>No residentes</i>	<i>(IV)</i> <i>(IV)=(III)/(I)</i> <i>Grado de apertura</i>
1975	60,095	30,198	29,897	0.50
1976	61,705	31,065	30,640	0.50
1977	60,401	30,247	30,154	0.50
1978	61,304	30,390	30,914	0.50
1979	65,060	31,024	34,036	0.52
1980	66,768	30,582	36,186	0.54
1981	66,926	30,251	36,675	0.55
1982	71,262	31,111	40,151	0.56
1983	73,288	32,094	41,194	0.56
1984	75,326	32,438	42,888	0.57
1985	75,681	32,708	42,973	0.57
1986	77,408	32,741	44,667	0.58
1987	79,050	32,187	46,863	0.59
1988	84,923	32,692	52,231	0.62
1989	89,656	31,888	57,768	0.64
1990	95,164	30,928	64,236	0.68

Fuente: OECD, *EAS Data Bank* (STU), julio, 1993.

Cuadro 3.2.14. (anexo estadístico)
Grado de apertura del sistema de patentes en Francia (Patentes solicitadas)
(1975-1990)

<i>Año</i>	<i>(I)</i> <i>Total</i>	<i>(II)</i> <i>Residentes</i>	<i>(III)</i> <i>No residentes</i>	<i>(IV)</i> <i>(IV)=(III)/(I)</i> <i>Grado de apertura</i>
1975	40,437	12,110	28,327	0.70
1976	39,890	11,471	28,419	0.71
1977	39,978	11,811	28,167	0.70
1978	40,592	11,462	29,130	0.72
1979	43,152	11,349	31,803	0.74
1980	45,081	11,066	33,995	0.75
1981	47,190	11,057	36,133	0.77
1982	47,496	10,821	36,675	0.77
1983	49,320	11,278	38,042	0.77
1984	53,193	11,441	41,752	0.78
1985	54,760	12,158	42,602	0.78
1986	57,185	12,256	44,949	0.79
1987	60,738	12,815	47,923	0.79
1988	66,735	12,627	53,508	0.80
1989	72,255	12,792	59,463	0.82
1990	78,919	12,742	66,177	0.84

Fuente: OECD, *EAS Data Bank* (STIU), julio, 1993.

Cuadro 3.2.15. (anexo estadístico)
Grado de apertura del sistema de patentes en España (patentes solicitadas)
(1975-1990)

<i>Año</i>	<i>(I)</i> <i>Total</i>	<i>(II)</i> <i>Residentes</i>	<i>(III)</i> <i>No residentes</i>	<i>(IV)</i> <i>(IV)=(III)/(I)</i> <i>Grado de apertura</i>
1975	10,522	1,903	8,619	0.82
1976	10,784	1,760	9,024	0.84
1977	10,903	1,863	9,040	0.83
1978	10,868	1,804	9,064	0.83
1979	10,859	1,883	8,966	0.83
1980	10,877	1,876	9,001	0.83
1981	10,227	1,718	8,509	0.83
1982	10,201	1,646	8,555	0.84
1983	9,850	1,898	8,352	0.85
1984	10,700	1,784	8,916	0.83
1985	11,298	2,149	9,149	0.81
1986	14,361	1,652	12,709	0.88
1987	23,390	1,741	21,649	0.93
1988	26,242	1,832	24,410	0.93
1989	30,596	2,118	28,478	0.93
1990	46,817	2,260	44,557	0.95

Fuente: OECD, *EAS Data Bank* (STU), julio, 1993.

Cuadro 3.2.16. (anexo estadístico)**Grado de apertura del sistema de patentes en Grecia (patentes solicitadas)
(1975-1990)**

<i>Año</i>	<i>(I)</i> <i>Total</i>	<i>(II)</i> <i>Residentes</i>	<i>(III)</i> <i>No residentes</i>	<i>(IV)</i> <i>(IV)=(III)/(I)</i> <i>Grado de apertura</i>
1975	2,981	1,164	1,317	0.44
1976	2,798	1,441	1,357	0.48
1977	2,580	1,313	1,267	0.49
1978	2,927	1,564	1,363	0.47
1979	2,861	1,397	1,464	0.51
1980	2,898	1,308	1,590	0.55
1981	3,154	1,273	1,881	0.60
1982	3,260	1,291	1,969	0.60
1983	3,211	1,251	1,960	0.61
1984	3,490	1,339	2,151	0.62
1985	3,158	1,123	2,035	0.64
1986	5,324	1,222	4,102	0.77
1987	12,815	1,540	11,275	0.88
1988	13,766	376	13,390	0.97
1989	15,551	404	15,147	0.97
1990	18,765	389	18,376	0.98

Fuente: OECD, EAS Data Bank (STIU), julio, 1993.

Cambio institucional e innovación tecnológica

se terminó de imprimir en marzo de 1995.

La producción editorial estuvo a cargo

de *Signum* editores.

Se tiraron 500 ejemplares.

Los recientes cambios en México entre los que destacan las modificaciones relacionadas con el régimen de propiedad intelectual, así como el crecimiento de las exportaciones a causa del TLC, han contribuido a la consolidación del patentamiento extranjero como fuente principal de la innovación tecnológica en México, en detrimento del nacional.

José Alberto A. es autor de *Historia de un invento olvidado* (1989, DCSA, UAM-Xochimilco), *Industrialización y desarrollo agrícola* (1988, Plaza y Valdés, traducido al japonés por la Editorial Ombura, 1994), *Traectorias tecnológicas en la manufactura* (1992), y artículos diversos sobre economía mexicana y tecnología.