

**EL COLEGIO DE MEXICO
CENTRO DE ESTUDIOS INTERNACIONALES**

**LA COORDINACION DE LA POLITICA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN
MEXICO: 1970-1988.**

Tesis para obtener el título de
licenciado en administración pública

Francisco Abundis Luna

México D.F.
agosto de 1990

*A Alvaro y Alicia, por
la obstinación con
su Benjamín.*

*A mi abuelita Francisca,
a quien le debo mucho
más que mi nombre.*

*A mis cuatro hermanos quienes,
por usar un eufemismo,
me "hablaron" del
temple.*

*A Adela y la perseverancia
de Sísifo.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al profesor Víctor L. Urquidi su disposición, tiempo e interés en la dirección de este trabajo. Me brindó no sólo su invaluable respaldo académico, sino también su experiencia como protagonista de algunos de los eventos que aquí se mencionan.

Mi gratitud para el profesor Luis F. Aguilar Villanueva, por su amable asesoría en los aspectos teóricos de la tesis.

Agradezco al profesor Ulises Beltrán su apoyo incondicional, su irredimible vocación docente y académica, su inexorable presencia intelectual, amistad y comprensión; mi admiración para quien no reconoce las brechas generacionales.

Agradezco a los miembros de "la aplanadora" que me hayan brindado su amistad cuando la vida se tornaba más arida.

Finalmente mi reconocimiento a Mariano Arzate, Roberto Banchik, Eduardo Contreras, Leticia Juárez, Alejandro López y Benito Nacif, quienes me ofrecieron su ayuda para elaborar este trabajo.

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I: EL ANALISIS DE LA POLITICA GUBERNAMENTAL	7
LA NOCION DE POLITICA GUBERNAMENTAL	8
EL CICLO DE LA POLITICA GUBERNAMENTAL .	10
Establecimiento de la Agenda .	10
Formulación	11
Ejecución	12
Evaluación	13
Terminación	14
FORMAS DE COORDINACION ENTRE ORGANIZACIONES Y TEORIAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LAS POLITICAS GUBERNAMENTALES	15
CAPITULO II: ANTECEDENTES DE LA COORDINACION DE LA POLITICA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (ESTABLECIMIENTO DE LA AGENDA)	24
EL CONSEJO NACIONAL DE LA EDUCACION SUPERIOR Y LA INVESTIGACION CIENTIFICA .	26
LA COMISION IMPULSORA Y COORDINADORA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA	28
EL INSTITUTO NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA	31
ORIGENES DE LA POLITICA Y DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	33
El ambiente internacional	34
El ambiente nacional	38

CAPITULO III: EL DIAGNOSTICO Y LAS EXPLICACIONES	40
ESTRUCTURA INSTITUCIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN MEXICO	46
ALGUNOS MECANISMOS QUE INCIDEN EN ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS	48
Gasto del Gobierno Federal	48
Los fideicomisos	51
Transferencia de Tecnología	53
Otros Instrumentos de Apoyo	55
EXPLICACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO Y RESULTADOS DE LA POLITICA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA	57
La Dependencia Tecnológica	57
Las Influencias Externas	60
El comportamiento de los Actores	62
CAPITULO IV: FORMULACION Y EJECUCION	65
LOS PRIMEROS AÑOS: EL PERIODO DE DEFINICION	65
LOS PROGRAMAS INDICATIVOS	73
LOS PLANES Y PROGRAMAS	77
CAPITULO V: EVALUACION Y TERMINACION	85
EVALUACION DE LA COORDINACION DEL CONACYT	87
TERMINACION	93
CONCLUSIONES	98
CONSIDERACIONES FINALES	103
BIBLIOGRAFIA	I

"Los economistas occidentales que observamos los países subdesarrollados al final de la Segunda Guerra Mundial estábamos convencidos de que los problemas de estos países no eran tan complicados (...) al igual que lo que se pensaba del dinero y del comerciante *inocente* y *dulce* en el siglo XVII, eran incapaces de causar el *bien* o el *mal* a gran escala; se pensó que éstos países sólo tenían intereses y no pasiones. Una vez más vemos que nos hemos equivocado."

Albert O. Hirschman
The Rise and Decline of Development Economics

INTRODUCCION

Entre los académicos que han investigado el tema de política científica y tecnológica en México existe el consenso de que se trata de un tópico difícil de abordar. Esto se debe probablemente a sus múltiples dimensiones, y a la gran cantidad de factores que intervienen en su desarrollo. Es por ello que la mayor parte de los estudios consideran sólo un grupo limitado de variables para explicar los fenómenos que ocurren en esta materia; estos estudios se caracterizan por su subjetividad, asumida *a priori*. Es común que se realicen análisis parciales de la política a partir de la preferencia por alguna variable definida como principal, tal como: el empleo, la independencia científica y tecnológica del país, la modernización industrial o el desarrollo económico.¹ En este sentido la presente tesis no es una excepción. Hans V.Ravn escribió al respecto:

"... la discusión sobre ciencia y tecnología ...no ha alcanzado tal madurez que permita establecer bases para elaborar una teoría de la política tecnológica para países subdesarrollados. Esto no significa que no haya habido buenos intentos. Significa que todavía no hay consenso sobre cómo abordar el problema."²

1.A manera de ejemplo véase Viviane Márquez, *Ciencia, tecnología y empleo en el desarrollo rural de América Latina*, México: El Colegio de México, UNESCO, 1983, 302 pp.; Marcos Kaplan, *Sociedad Política y Planificación en América Latina*, México: UNAM, 1980, 353 pp.; Juan Antonio Carcaga, *La investigación tecnológica en el desarrollo industrial de México: políticas y perspectivas*, México: UNAM, 1980, 113 pp.; Adrián Chavero González, *Actividad científico-tecnológica y desarrollo económico en México*, México: IIE, UNAM, 1988, 91 pp.

2.Hans V. Ravn, *Science and technology in Mexico*, México: Centro de Investigación Prospectiva, Fundación Javier Barros Sierra, 1979, s.p.

En México desde principios del decenio de los setentas hay una intención explícita del Estado por diseñar una política en ciencia y tecnología.³ Desde entonces los resultados y el comportamiento de esta política gubernamental han sido objeto de numerosos análisis con perspectivas muy diversas. La intención que tiene la presente tesis es articular una lectura alternativa del tema a partir de los trabajos y documentos más relevantes elaborados en los últimos 20 años.

Es evidente que en un tópico de definición tan difícil, es necesario identificar con precisión cuáles serán las variables por estudiar, y en qué medida éstas pueden contribuir a una mejor comprensión del tema. Mi trabajo se propone identificar algunos obstáculos de la política en ciencia y tecnología a partir del estudio de coordinación y planeación de actividades en esta materia; y en particular el estudio del desempeño de funciones de un organismo gubernamental como lo es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

En esta materia, como en muchas otras, la discusión se realiza en términos más ideológicos que analíticos. Esta es una de las razones por las que pretendo evitar las grandes explicaciones o las macro-explicaciones (teoría de la dependencia, enfoques estructuralistas). Probablemente este carácter ideológico se ha acentuado en el tema de ciencia y tecnología por el lugar que se le ha asignado (en México y en América Latina en general), dentro de discusiones más amplias como las de modernización, desarrollo económico, o intervención estatal.⁴

3.Resulta difícil definir el término "política en ciencia y tecnología" porque es prácticamente imposible ofrecer una explicación sobre la que haya consenso. Felix Moreno ofrece una ortodoxa: "es el área de la política de gobierno encargada de orientar la ciencia y la tecnología, tanto nacional como importada, hacia las metas de desarrollo que el país se proponga", véase Felix Moreno, "Glosario Comentado sobre Política Tecnológica" en *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Bogotá, vol.1, núm. 2, jul.-sep. de 1977, p. 116.

4.John Sloan opina que en América Latina la discusión de una gran cantidad de temas se hace en términos ideológicos; y en mayor medida aquellos temas que se vinculan con cuestiones de desarrollo y cambio social. John W. Sloan, *Public Policy in Latin America. A comparative survey*, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1984, pp. 3-21.

Es en este punto donde considero que el enfoque que utilizo para estudiar esta política puede contribuir en alguna forma, pues el análisis de políticas gubernamentales ofrece un aparato crítico que se preocupa más por las particularidades que por las generalizaciones.

Hace más de 20 años Lewis A. Froman Jr. señalaba con respecto al estado que guardaba la literatura de la política gubernamental en Estados Unidos: "el campo de la política gubernamental ha sido, hasta ahora, poco explorado por la rigurosa investigación científica, que caracteriza a gran parte de la ciencia política contemporánea". La situación que guardaba la ciencia política estadounidense en esos años ha cambiado radicalmente. Aunque sigue siendo éste un enfoque novedoso (se inició hace apenas 30 años), la cantidad de estudios que hoy en día se elaboran en Estados Unidos utilizando el análisis de políticas gubernamentales ha crecido de manera exponencial. Sin embargo, para México debemos considerar que la observación que Lewis A. Froman hizo hace algún tiempo es cierta. Los estudios de políticas gubernamentales son pocos.⁵

En el primer capítulo de esta investigación se hace una revisión del desarrollo que han tenido las políticas gubernamentales; se centra la atención en el proceso de la política gubernamental y en particular en su ciclo (policy cycle); se hace énfasis en la teoría incrementalista por su capacidad explicativa para este análisis; finalmente el capítulo concluye con la descripción de algunos modelos de coordinación en política científica y tecnológica y se pone mayor atención en aquél que se considera de más utilidad para el entendimiento del problema.

En el segundo capítulo ("establecimiento de la agenda") se estudian los antecedentes de coordinación de la política científica y tecnológica. Se revisa la historia de las instituciones que antecedieron al CONACYT a través de las

5. Lewis A. Froman, "Public Policy" en *Encyclopedia of Social Sciences: International*, David L. Sill (ed.), New York: Macmillan y Free Press, 1968, tomo XIII, pp. 204.

funciones que realizaban. El texto se remite a la creación del Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica (CONESIC) en 1936. Posteriormente en 1940 se crea la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC) que se transforma en 1950 en el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC). Este Instituto será el organismo a partir del cual nace el actual CONACYT. En una segunda parte de este capítulo se señala la influencia indirecta que ejercieron algunos organismos internacionales y la forma en que se articularon los esfuerzos locales para la creación del CONACYT.

El tercer capítulo se compone de un breve diagnóstico de la situación en que se encuentran actualmente la investigación científica y la tecnológica en México a partir de la descripción de algunas variables relevantes como la estructura institucional y el financiamiento de dichas actividades. El capítulo finaliza con una revisión de algunas explicaciones que se han elaborado acerca del comportamiento de la política en cuestión y sus resultados. Se identifican tres grupos de explicaciones principales: la dependencia tecnológica, la influencia de factores externos y finalmente los problemas de organización de instituciones y decisiones gubernamentales.

El cuarto capítulo ("formulación y ejecución") analiza la forma en que el CONACYT formuló y ejerció una de sus múltiples atribuciones que se señala como la más importante: la coordinación. Se revisan los instrumentos con los que contó, presupuesto, planes y programas, para el desempeño de sus responsabilidades.

En el quinto y último capítulo (evaluación y terminación) se hace una estimación de la función de coordinación del CONACYT. Se menciona la experiencia de otras naciones, como un indicador útil, que permite contar con un elemento para evaluar con mayor objetividad.

Por último en el apartado de conclusiones hay una serie de reflexiones, que resumen los puntos principales de algunos aspectos ya mencionados a lo largo del trabajo.

Las consideraciones finales consisten en algunas reflexiones sobre el Programa de Ciencia y Modernización Tecnológica de reciente creación y sobre la estrategia adoptada en el área.

Es pertinente señalar que este trabajo tiene como finalidad la revisión del comportamiento de una política en la totalidad de sus distintas fases de desarrollo, lo cual representa su principal limitante. La mayoría de trabajos de análisis de políticas gubernamentales examinan, sólo una parte del ciclo de una política, tal vez por definir de una manera más precisa su objeto de estudio. Cada uno de los capítulos de esta tesis, cada una de las fases del ciclo de la política, podría ser objeto de una tesis en si mismo, si se le revisara de manera exhaustiva; por ello el análisis de alguna fase, en ocasiones no parecerá tratado con la profundidad que requiere, pero este riesgo lo he asumido, con la idea de ofrecer una comprensión más general del comportamiento de la política.

CAPITULO I

EL ANALISIS DE POLITICA GUBERNAMENTAL

"El estudio de la política gubernamental recuerda una historia popular india acerca de cuatro hombres ciegos que fueron llevados a un elefante. Cada uno fue colocado en una parte distinta del animal. Uno tocó la pierna, otro la cola, el tercero la oreja, y el último el cuerpo. Como resultado de sus experiencias táctiles cada uno describió lo que había tocado como un leño, una cuerda, un helecho, y una pared. Los estudiosos de la política gubernamental son muy parecidos a los cuatro invidentes de la historia: cada uno tiende a examinar sólo una pequeña parte de un inmenso animal."

Martin Minogue
Problems in teaching public policy

En este capítulo presentaré algunos conceptos sobre los que se sustentará la investigación; consta de tres partes. En la primera, la más corta, se menciona de manera breve la noción del análisis política gubernamental y su objeto de estudio. En la segunda se revisa el ciclo de las políticas gubernamentales (*policy cycle*) y las definiciones de sus distintas facetas. Finalmente en la última parte se propone una tipología para los distintos tipos de coordinación entre entidades gubernamentales, aplicable a la administración pública en general, pero que en este caso se particulariza sobre organismos relacionados con actividades científicas y tecnológicas. De los tipos de coordinación identificados se aborda con mayor profundidad aquel basado en la teoría incrementalista.

LA NOCION DE POLITICA GUBERNAMENTAL

El análisis de política gubernamental (*public policy*) es una disciplina de reciente creación desarrollada a finales del decenio de los sesentas; sus teorías y métodos han recurrido a varias ciencias, tales como la economía, la ciencia política, y la estadística, entre otras. Su objetivo central ha sido el estudio del ambiente, la substancia y los efectos de políticas concretas. Dentro de este entorno, las burocracias y las organizaciones son examinadas como las variables determinantes para explicar la gestación, la formulación y ejecución de tales políticas.¹

Esta definición del análisis de política gubernamental, sin duda, sería ampliamente aceptada, pero no por ello muchos de sus académicos dejarían de criticar parte de su contenido. En opinión de James E. Anderson existen tantas definiciones del análisis de política gubernamental como académicos han incursionado en este campo de estudio.²

El concepto mismo de política gubernamental (como objeto de análisis) ha dado lugar a una multitud de definiciones; carece, al igual que la disciplina que la estudia, de una definición acabada o universalmente aceptada.

Es posible observar definiciones tan generales como la de Robert Eyestone, quien sostiene que la política gubernamental es "la relación de una unidad de gobierno y su ambiente",³ o otras tan convencionales como la de Tomas R. Dye

1. La mayor parte de la literatura en castellano ha traducido el término "*public policy*" como "política pública". La *Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales* lo traduce como "políticas gubernamentales"; traducción que encuentro más adecuada para definir la política que aquí se analiza, aunque no necesariamente es su traducción correcta; el término política pública es más general y comprende las políticas que no condicionan su carácter público a su origen; es decir entidades públicas o privadas por igual, pueden generar políticas públicas. Alrededor de estos conceptos existe un debate muy actual, que por su dimensión no es posible abordar en éste trabajo. Véase *Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales*, Vicente Cervera Tomás (ed.), Madrid: Aguilar, 1974, tomo VIII; University of California, Berkeley, *Announcement, Graduate School of Public Policy, 1989-1990*, 1989; y sobre la discusión sobre el carácter de lo público y lo privado véase Paul Starr, "The Meaning of Privatization", en Sheila Kamerman y Alfred J. Kahn (eds.), *Privatization and the Welfare State*, Princeton: Princeton University Press, 1989.

2. James E. Anderson, *Public Policy Making*, 3ra ed., New York: CBS College Publishing, 1984, p. 4.

3. Véase Robert Eyestone, *The Threads of Public Policy: A Study in Policy Leadership*, Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1971, p. 18.

quien fija más su atención en el proceso de toma de decisiones y supone que una "política gubernamental es lo que el gobierno decide hacer o dejar de hacer".⁴ Aunque, en realidad existe una gran diferencia entre lo que un gobierno decide hacer y lo que realmente logra. Al respecto Richard Rose ha sugerido que "una política debe de considerarse como una larga serie de actividades más o menos relacionadas y sus consecuencias, más que una decisión discreta."⁵ Esta definición supone una política gubernamental es un curso de actividad y no simplemente la decisión de hacer algo. Carl Fiederich en esta misma línea ha visto a las políticas como:

"... una propuesta de curso de acción de una persona, grupo o gobierno dentro de un ambiente determinado donde se pueden encontrar por igual obstáculos u oportunidades en el esfuerzo por conseguir objetivos."⁶

En mi opinión estas últimas dos opiniones ofrecen una definición más realista de la política gubernamental por considerarla producto de actores y no sólo de un deseo o una decisión. Este concepto fija su atención en lo que realmente logra una política, y no solo en una elección de una alternativa.

Como cualquier disciplina que empieza, el desarrollo del análisis de la política gubernamental no ha sido lineal. Las divergencias más que el consenso han marcado sus trabajos. Desde el punto de vista de un filósofo de la ciencia, dada la falta de acuerdo sobre un marco teórico-conceptual -- paradigma--⁷ necesario para estructurar y comunicar los conocimientos que se van acumulando, es posible afirmar que en realidad no existe disciplina.

El que no haya paradigma único en la política gubernamental hace más relevante todavía el estudio de sus características. Harold D. Lasswell propuso tres

4.Véase Thomas R. Dye, *Understanding Public Policy*, 2da. ed., Englewood, N.J.: Princeton Hall, 1975, p.1.

5.Véase Richard Rose (ed.) *Policy Making in Great Britain*, London: Macmillan, 1969, p. x.

6.Carl J. Friederich, *Man and His Government*, New York: McGraw-Hill, 1963, p. 79.

7.T.S. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*, México: FCE, 1983, 319 pp.

rasgos que definen de manera esquemática la evolución del análisis de políticas gubernamentales: su enfoque multidisciplinario, su carácter normativo, y el problema a estudiar ("*problem oriented*") que dió origen al ciclo de políticas gubernamentales,⁸ en el cual fijaré mi atención.

El enfoque multidisciplinario hace referencia a las distintas disciplinas que se han visto involucradas en este campo (ciencia política, economía) y como cada una de ellas en distintos momentos cobró mayor importancia. El carácter normativo da cuenta del compromiso social que han tenido los estudios de políticas gubernamentales durante su desarrollo al no limitarse a una mera descripción o estudio de problemas, sino a elaborar juicios y recomendaciones sobre alternativas de solución a partir de un valor social determinado. Finalmente el "problema a estudiar" en el enfoque de políticas gubernamentales estuvo determinado por la historia de preocupaciones sociales circunstanciales. Este enfoque que se desarrolló fundamentalmente en Estados Unidos por la necesidad de estudiar programas públicos concretos, desarrolló métodos para analizar a las políticas en distintos momentos; momentos que se consideraron claves para comprender los resultados o el comportamiento de la política en general. Así se ubicó una fase de formulación de políticas, otra de ejecución o una más de evaluación y con ello se desarrolló el ciclo de la política gubernamental.

El ciclo de la política gubernamental más que un paradigma representa un esquema que ayuda a la disciplina para pasar de un enfoque puramente académico a uno aplicado. El ciclo supone la idea de que existen fases distintas e identificables en el desarrollo de toda política gubernamental. El mismo Lasswell diseñó una primera versión del ciclo de las políticas gubernamentales; identificó las

8. Véase Peter DeLeon, "Policy Sciences: The discipline and profession" en *Policy Sciences*, Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, núm. 13, 1981, pp. 1-7. Otro enfoque sobre el desarrollo de las políticas gubernamentales puede encontrarse en Douglas Torgerson, "Between knowledge and politics: Three faces of policy analysis" en *Policy Sciences*, Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers, núm. 19, pp. 13-59.

fases de: inteligencia, promoción, prescripción, invocación, aplicación, terminación y evaluación. Posteriormente Wildavsky⁹ describió el proceso como: establecimiento de agenda, análisis del problema, ejecución, evaluación y terminación. Más tarde DeLeón definió el ciclo en terminos de: iniciación, estimación, selección, ejecución, evaluación y terminación.

Ninguno de estos modelos es universalmente válido pero han sido generalmente aceptados en la literatura escrita sobre análisis de políticas gubernamentales. Por supuesto ninguna de éstas distinciones se establece de manera estricta. La selección de una política y su ejecución no pueden ser separadas arbitrariamente. Sirven de base para elaborar una tipología útil que permita examinar la evolución de una política gubernamental. La utilidad de este ciclo radica en que hay enfoques, percepciones y metodologías que son más aplicables a una fase que a otra. Por ejemplo el análisis costo beneficio es más adecuado para la evaluación de una política que para explicar su ejecución.

La mayor parte de estudios de política gubernamental se caracterizan por su parcialidad; analizan sólo una fase del ciclo de la política. Utilizar el ciclo implica observar una política en todas sus fases de una manera más comprehensiva, como pretendo hacerlo en este trabajo.

EL CICLO DE LA POLITICA GUBERNAMENTAL

Establecimiento de Agenda

La forma en que se resuelven los problemas dentro de las agencias gubernamentales ha recibido mucha atención dentro de la ciencia política. El proceso a través del cual los conflictos e intereses vienen a recibir atención por parte del gobierno ha sido llamado la "construcción de la agenda" (*agenda building*) o el "establecimiento de la agenda" (*agenda-setting*). Cobb y Elder definen la agenda

⁹Judith V. May y Aaron B.Wildavsky (eds.), *The Policy Cycle*, London: Sage, 1978, 332 pp.

gubernamental como "todos los asuntos que son considerados por miembros de la comunidad política como merecedores de atención pública" y ... que involucran aspectos que están dentro de la legítima jurisdicción de la autoridad gubernamental". Más tarde Cobb y Elder¹⁰ establecieron que existen muchas agendas gubernamentales semi-independientes en los gobiernos, como resultado de los numerosos puntos de acceso a las decisiones gubernamentales y el alto nivel relativo de autonomía entre las unidades gubernamentales.¹¹

Formulación (*Decision-Making*)

Formulación es un derivado de fórmula y significa simplemente desarrollar un plan, un método, para resolver y aliviar una necesidad, para actuar sobre un problema. No existe un método establecido por el que se deba de proceder. En esta fase del ciclo se definen los medios por los que se deben de satisfacer las necesidades que existen en la sociedad. Es por ello que se le identifica con el proceso de toma de decisiones.¹²

Tanto políticos como científicos sociales han desarrollado modelos, teorías, enfoques, conceptos y esquemas para el análisis de la toma de decisiones. El proceso de toma de decisiones implica la elección de una opción entre una serie de alternativas. La teoría intenta explicar como es realizada tal elección. Dos de las teorías de toma de decisiones más relevantes por el impacto que han tenido en la literatura del análisis de políticas gubernamentales son la racional-comprehensiva, y la incrementalista; teorías que revisaremos más adelante.¹³

10.Richard W.Cobb et.al."Agenda Building as a comparative process" en *American Political Sciences Review*, num.70, marzo de 1976, 126-138 pp.

11.Barbara J. Nelson, "Setting the Public Agenda: The case of Child Abuse" en J. H. May y Aaron Wildavsky (eds.), *op. cit.*, pp. 17-83.

12.Charles O. Jones, *An Introduction to the Study of Public Policy*, 3ra.ed., Monterrey,California:Brooks, 1984, pp. 276.

13.J. E. Anderson, *op. cit.*, p.8.

Ejecucion

Ejecución¹⁴ es llevar a cabo una decisión básica de política gubernamental, usualmente en forma de estatuto, pero que también puede expresarse a través de una orden del ejecutivo o de una decisión de un tribunal. Idealmente tal decisión identifica los problemas por resolver, estipula los objetivos y estructura el proceso de ejecución de distintas maneras. El proceso normalmente corre a través de un número determinado de instancias, comenzando con la promulgación del estatuto; seguido por las decisiones de las entidades que ejecutan, el acuerdo de los grupos hacia quienes van dirigidas tales decisiones, los impactos reales --intencionados e inintencionados-- de esas decisiones, los impactos percibidos de las agencias que deciden y finalmente la revisión del estatuto básico.

La importancia del análisis de la ejecución radica en la identificación de variables que afectan la consecución de objetivos a través de todo el proceso. Estas variables pueden ser divididas en tres grandes categorías: la docilidad del problema, la capacidad del estatuto para estructurar favorablemente el proceso de ejecución y el efecto que un grupo de variables políticas produce sobre la consecución final de objetivos. Cada uno de estos grupos puede ser subdividido en variables más específicas. Dentro del primero se pueden mencionar las dificultades técnicas, la diversidad de actitudes y el tamaño del grupo social afectado. Dentro del segundo grupo: la claridad de objetivos, la incorporación de una teoría causal adecuada, la asignación de recursos financieros, la integración jerárquica dentro de y entre las instituciones ejecutoras de la política, las normas que rigen las decisiones de las agencias ejecutoras, el reclutamiento de los funcionarios que ejecutan la política. Finalmente, dentro del tercer grupo están las condiciones socioeconómicas y

14. Si bien el término "implementation" tiene su traducción más adecuada en el castellano en la palabra "ejecución", creo que ésta resulta insuficiente; "implementation" es casi un término técnico en el análisis de políticas gubernamentales que debería admitir su castellanización en la palabra "implementación". No obstante que sostengo ésta opinión mi traducción es conservadora.

tecnológicas, el apoyo público, las actitudes y recursos de los grupos afectados por la política, y el compromiso y liderazgo de quienes ejecutan las políticas.¹⁵

El estudio de la ejecución es crucial para el estudio de la administración pública y de las políticas gubernamentales. La política de ejecución es la etapa del proceso entre el establecimiento de una política --tal como un acta legislativo, un acuerdo por parte del ejecutivo, una decisión judicial o la promulgación de una ley-- y las consecuencias de tal política para el grupo social al que afecta.¹⁶

Evaluación

El término evaluación tiene muchos significados relacionados, cada uno de los cuales se refiere a la aplicación de alguna escala de valores a los resultados de políticas y programas. En general el término evaluación es sinónimo de apreciación, clasificación y estimación, palabras que implican esfuerzos por analizar los resultados de políticas, en términos de valores establecidos. En un sentido más específico, evaluación se refiere a la producción de información acerca del valor o mérito de los resultados de la política. Cuando los resultados de la política en realidad tienen valor, es porque contribuyeron a los objetivos o las metas. En este caso decimos que una política o un programa han conseguido algún nivel significativo de actuación, lo cual significa que los problemas por los que fue elaborada tal política han sido, por lo menos, parcialmente resueltos.¹⁷

Evaluar actividades complejas implica una serie de problemas que no han sido todavía resueltos. Es particularmente difícil estudiar el proceso de políticas

15. Véase Daniel A. Mazmanian y Paul A. Sabatier, *Implementation and Public Policy*, Glenview Illinois: Scott, Foresman and Company, 1983, pp. 299.

16. Véase Susan Barret y Colin Fudge (eds.), *Policy and Action, Essays on implementation of public policy*, London: Methue, 1981 pp. 308; George Edwards III, *Implementing Public Policy*, Washington: Congressional Quarterly Inc., 1984, 181 pp.; y del mismo autor e Ira Sharkansky, *The Policy Predicament: Making and Implementing Public Policy*, San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1978, pp. 336.

17. Véase William N. Dunn, *Public Policy Analysis*, New Jersey: Prentice-Hall, 1981, p. 64.

gubernamentales porque no sólo es complejo, sino que también compromete muchos valores a la vez. Sin embargo, es posible elaborar un método riguroso para analizar y evaluar si se empieza por el desarrollo de un criterio explícito y de estándares, con los que se remplazan las suposiciones implícitas.¹⁸

Terminación

Terminar una política gubernamental se refiere a la cancelación de un programa o su readecuación. Puede ser el resultado de esfuerzos deliberados por discontinuar una política obsoleta, innecesaria, ineficaz o puede ser la consecuencia inesperada de cambios e innovaciones en otras políticas.¹⁹ Aunque la terminación representa la última fase del proceso de una política, conceptualmente no debe de considerarse al final. Frecuentemente el reconocimiento de un problema en las fases iniciales del proceso se deriva en alguna medida de la posibilidad de terminar con una política. En el momento que se identifica un problema se inicia el proceso. Si en la evaluación política se observa que ésta tiende a exacerbar el problema que originalmente debería de corregir, empieza la fase de terminación. La otra razón por la que finaliza una política es cuando ha sido exitosa y el problema no existe más. Entre estos dos polos existe una multitud de alternativas que implican una terminación parcial en que la política es adecuada o redefinida para hacerla más adecuada al problema. La terminación puede ser considerada a la vez fin y comienzo.²⁰

Esta fase del proceso ha sido, tal vez, la menos estudiada. Los pocos estudios que existen sobre terminación de programas gubernamentales han mostrado que finalizar una política gubernamental es un proceso mucho más complejo de lo que

18. Yehezkel Dror, *Public Policymaking Reexamined*, New Jersey: Transaction, 1983, pp. 370.

19. James M. Cameron, "Ideology and Policy Termination: Restructuring California's Mental Health System" en J. V. May y A. Wildavsky (eds.), *op. cit.* 301-303.

20. Peter deLeon, "A theory of policy termination" en *Ibid.*, pp. 279-300.

parece a primera vista. Peter deLeon señala tres razones por las que esta fase suele recibir poca atención. Sus conotaciones negativas, los pocos ejemplos prácticos que existen y por la dificultad intelectual para poder identificar o diferenciar un proceso de terminación de uno de readecuación, por ejemplo.

Finalmente deLeon identifica cinco formas de terminación de política y seis posibles obstáculos para que ésta se lleve a cabo. Entre los primeros figuran la terminación por: funciones, organizaciones, políticas, programas, y por tiempo. Entre los obstáculos menciona: la renuencia intelectual, la permanencia institucional, la dinámica de conservación,²¹ las coaliciones antiterminación, los obstáculos legales y los altos costos (políticos sobre todo) que implican terminar una política.²²

FORMAS DE COORDINACION ENTRE ORGANIZACIONES Y TEORIAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE POLITICAS GUBERNAMENTALES

La armonización de iniciativas realizadas por diferentes actores políticos en tiempos distintos y hacia diferentes metas es uno de los problemas más complejos y recurrentes del gobierno contemporáneo. El crecimiento de la sociedad moderna y la mayor participación del gobierno en un mayor número de actividades de la actividad económica y social han multiplicado las presiones para que se desarrolle una coordinación política eficiente. La expansión de las tareas del gobierno ha sido acompañada de una mayor especialización de tareas y metas al interior de distintas agencias y de la institucionalización de patrones de comportamiento burocrático. La coordinación entre agencias se ha convertido, bajo estas condiciones, en un objetivo más deseable y más difícil.

21. Véase Aaron Wildavsky, *Speaking Truth to Power. The art and craft of policy analysis*, Boston: Little Brown, 1979, Capítulo 3 "Policy as its own cause" pp. 62-85.

22. P. deLeon, "A theory of policy termination" *op. cit.*

A pesar de la familiaridad y la importancia de éste concepto en la elaboración de políticas y dentro de la administración pública en general, se carece de una tipología clara de posibles formas de coordinación, de un criterio de evaluación para seleccionar un tipo u otro de coordinación y de una identificación de los factores que condicionan los objetivos, procesos y resultados de una política de coordinación. El término coordinación en si mismo tiene un significado dudoso y es uno de esos conceptos omnicomprendivo, sobre-usado y vagamente definido en el vocabulario político contemporáneo; se le puede comparar con otros conceptos de difícil definición tales como "libertad" o "democracia", que no han acabado por definirse, a pesar de la larga tradición que tienen dentro del análisis académico.

El concepto de coordinación de entidades dentro de la administración pública niega la concepción de un gobierno unitario de cuerpo homogéneo; supone la existencia de una definición de gobierno dividido en el que eventualmente los intereses de las entidades difieren o persiguen objetivos distintos y es preciso coordinar sus acciones. La coordinación de actividades de organismos que participan en una política de ciencia y tecnología es sólo un ejemplo de como funcionan otras entidades dentro del gobierno, involucradas en otras políticas gubernamentales.²³

Es posible identificar dos tipos de coordinación para sistemas de organización complejos y diferenciados, coordinación centralizada y coordinación atomística (la cual describiré en detalle). Esta tipología está definida en función de distintos procedimientos de coordinación. Estos procedimientos describen como es que las agencias gubernamentales interactúan con el fin de conseguir sus objetivos y se refiere a las distintas maneras en que las organizaciones comunican sus intenciones políticas a otras entidades o a sus "coordinadores" y como ésta

23. Ronald Brickman, "Comparative Approach to R & D Policy Coordination" en *Policy Sciences*, Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, núm.11, 1979, pp. 73-77.

información es procesada con el fin de descubrir incompatibilidades potenciales. El objetivo final de la coordinación es alcanzar una norma de coherencia en el establecimiento de acciones por medio de las cuales se consigue cualquier meta previamente fijada.²⁴

Cada forma de coordinación hace referencia a una de las dos principales teorías para explicar el comportamiento de las políticas gubernamentales: la teoría racional-comprensiva y la incrementalista. El tipo de coordinación centralizada supone un modelo racional-comprensivo durante su proceso; desde el establecimiento de su agenda y formulación hasta su evaluación. El modelo racional-comprensivo nació originalmente como un modelo de toma de decisiones.²⁵ Los dos tipos de coordinación mencionados determinan su acción a partir de una decisión en la que el individuo que decide se enfrenta con un problema dado, que puede ser separado de otros problemas, o por lo menos puede ser identificado como de mayor importancia en comparación con el resto. Las metas, valores u objetivos están jerarquizados de acuerdo con su importancia. Las distintas alternativas para enfrentar el problema son examinadas junto con sus consecuencias (costos y beneficios, ventajas y desventajas). Cada alternativa, así como sus consecuencias pueden ser comparadas con otras alternativas; El resultado de este proceso es una decisión racional, que es la más efectiva para conseguir un fin determinado.²⁶

Entonces, en la coordinación centralizada las actividades de las organizaciones involucradas en una política se rigen a partir de un marco de referencia inspirado en una racionalidad técnica. Los objetivos a los que aspira éste

24. *Ibid.*, p. 10-11.

25. Véase Graham T. Allison, *Essence of Decision*. Explaining the Cuban Missile Crisis, Boston: Little Brown and Company, 1971.

26. Véase "The Science of Muddling Through" en *Public Administration Review*, vol. XIX, núm. 2, primavera de 1959, 79-88 pp. y Herbert A. Simon, "La investigación política: el marco de la toma de decisiones" en David Easton (comp.), *Enfoques sobre teoría política*, Buenos Aires: Amorrortu, 1982, 186 pp.

tipo de coordinación están definidos en términos de normas de control, evitar duplicaciones, división racional de tareas y responsabilidades, resolver contradicciones en la política, y manejar en conjunto los esfuerzos de apoyo; en resumen la asignación y utilización eficiente de recursos. Las acciones incompatibles entre organizaciones son identificadas y ajustadas a la luz de los objetivos definidos y de la eficiencia en general. En la coordinación centralizada el criterio de eficiencia es explícito y aplicado de manera uniforme para reconciliar las diferencias entre organizaciones; hay poca, o en definitiva no hay, posibilidad para la discrecionalidad en la interpretación. Frecuentemente, se designa un "coordinador" que actúa y evalúa acciones según los principios operativos establecidos. Cuando se establecen grandes objetivos en la política o se elabora un marco de acción que establece directrices precisas para la política, se considera un caso límite de coordinación centralizada (en que la aplicación del criterio de control y manejo de eficiencia es insuficiente o muy general). Se evalúan las oportunidades en sectores y programas, y se ajustan las actividades gubernamentales en función de los recursos disponibles; todo ello con el fin de asegurar que la inversión pública, no sólo sea usada eficientemente, sino que cumpla objetivos precisos.²⁷

A diferencia de la coordinación anteriormente mencionada en la coordinación atomística no existe un marco de referencia mediante el cual las acciones de una entidad gubernamental pueda ser juzgada, ni una decisión racional previamente tomada. Cada entidad actúa como un agente libre e intenta conseguir sus fines a la luz de como percibe las acciones de otras organizaciones. La coordinación atomística supone que la coordinación jerarquizada es imposible, más aún es indeseable. En la práctica se ve sustituida por un sistema de ajustes mutuos. El nivel de coherencia en la política se logra a través de ajustes entre participantes, donde las organizaciones y los individuos cambian voluntariamente sus políticas o

27. Ronald Brickman, *op.cit.*, pp. 77-79.

comportamientos para evitar las consecuencias adversas de decisiones radicales.²⁸ La coordinación atomística representa la imposibilidad de las organizaciones de tener una visión comprensiva de todas las posibles consecuencias de una política sobre el resto de las organizaciones. Gran parte de la coordinación en el gobierno se lleva a cabo mediante el ajuste que cada organización hace de sus políticas a los intereses de otras organizaciones, en un proceso de formulación de políticas fragmentado. El ajuste mutuo está presente en los impactos recíprocos de una organización sobre otra, a pesar de que no haya comunicación.

La coordinación atomística se puede encontrar en todos los sistemas político-administrativos con algunas variantes, pero asume siempre la forma de procesos de toma de decisiones fragmentados o descentralizados, en la cual la diversidad de participantes, en cierto grado autónomos, se afectan mutuamente. Una de las consecuencias más significativas de la coordinación atomística es que las políticas gubernamentales, más que ser decisiones son el resultado del juego de las interacciones. La relación entre política y objetivos es menos clara, dado que son muchos los participantes que intervienen y diversas las racionalidades en el proceso.²⁹ De esta manera la coordinación de participantes es dejada a las interacciones políticas de los grupos involucradas y no es dirigida centralmente; las virtudes de esta situación parten del supuesto que no existe un coordinador que pueda conocer el "mejor interés de la sociedad".³⁰

El proceso presupuestario ejemplifica muy bien la idea de decisiones políticas descentralizadas. En el proceso presupuestario, que consiste en la distribución de recursos escasos entre metas alternativas, las organizaciones gubernamentales actúan como coaliciones políticas y buscan maximizar sus

28. Albert Hirschman y C.E. Lindblom, "Economic development research and development, policy making: some converging news" en *Behavioral Sciences*, vol.1, 1962, pp.211-222.

29. Charles. E. Lindblom, "Still muddling, not yet through" en *Public Administration Review*, vol.39, nov.-dic. de 1979, p.523.

30. *Ibid.*

asignaciones. Durante el proceso, las organizaciones gubernamentales están más interesadas en el mantenimiento y expansión de sus programas, que en los intereses que persigue una política determinada. En contraste con la asignación racional de los recursos, que implicaría una revisión completa de las asignaciones a cada organización, prevalece en la economía un sistema de ajustes marginales. Este sistema es el resultado de la lucha de las organizaciones por conservar o incrementar su nivel de gasto y de la incapacidad para prever las consecuencias de cambiar radicalmente la composición del presupuesto. La distribución del presupuesto en el interior del gobierno es un proceso político. La distribución del presupuesto es el resultado del conflicto entre las partes involucradas en la política.³¹

La coordinación atomística supone la idea de autonomía supervisada. Dicha autonomía puede derivar de varias fuentes. Principalmente es producto de la capacidad de distintas entidades gubernamentales para movilizar una alianza política efectiva. La autonomía es establecida por la propia ley y garantizada por la indiferencia de los órganos supervisores.³² Todas las organizaciones valoran su autonomía y luchan por mantenerla. Las organizaciones gubernamentales comparten la autoridad del Estado, lo que las protege de sus rivales y les garantiza una posición. Cada organización gubernamental se defiende y fortalece mediante la movilización de aliados dentro del gobierno que están interesados, tanto ideológica como materialmente, en su existencia.³³

La coordinación atomística sugiere un proceso incrementalista en el desarrollo de toda política gubernamental. La teoría del proceso incrementalista es presentada como un modelo alternativo y crítico de la teoría racional-

31. Aaron Wildavsky, *Budgeting. A Comparative Theory of Budgetary Process*, New Jersey: Transaction Publishers, 1989.

32. *Ibid.*

33. James S. Wilson y Patricia Rachal, "Can Government Regulate Itself?" en *Public Interest*, núm. 6, invierno de 1977, pp. 3-14.

comprehensiva, sobre todo en su fase de toma de decisiones. La teoría de toma de decisiones racional-comprehensiva ha sido objeto de numerosas críticas, pero la más seria y contundente, sin duda, es la proveniente del modelo incrementalista. La teoría incrementalista ha señalado la dificultad para identificar el problema más importante para quien toma la decisión; apunta sobre la dificultad para que se cumpla una de las premisas del modelo: la suficiencia de la información. Se refiere también a la dificultad que se presenta cuando la decisión no consiste solamente en un conflicto de intereses, sino también de valores pues no se toma en cuenta que la decisión racional frecuentemente no coincide con una decisión moral. Además el incrementalismo señala la carencia que tiene la teoría al no considerar los límites que imponen decisiones tomadas anteriormente.

La teoría de Lindblom fue elaborada en un principio a partir de la refutación a cada uno de los supuestos de la teoría racional-comprehensiva; pero posteriormente tuvo un desarrollo propio. Lindblom, en un proceso de reelaboración de su modelo distinguió por lo menos tres tipos de incrementalismo: el incrementalismo simple, el incrementalismo desarticulado (*disjointed incrementalism*) y el incrementalismo estratégico. El incrementalismo desarticulado es una de las muchas formas posible del incrementalismo estratégico y el análisis incrementalista simple es uno de los varios elementos que conforman el incrementalismo desarticulado.

El incrementalismo estratégico es un principio o un concepto básico dentro de la teoría en general. Como norma o ideal es simple: ninguna persona, comité, o equipo de investigación, aun con todos los recursos de la computación electrónica moderna, pueden elaborar un análisis completo de un problema complejo. Hay demasiados valores en juego, demasiadas alternativas y muchas consecuencias para pensar que se puede encontrar una solución óptima. a lo más que se puede aspirar es a la llamada racionalidad limitada.³⁴ El incrementalismo desarticulado tiene que

34. Herbert A. Simon, *Models of Man*, New York: John Wiley, 1957.

ver más con la toma de decisiones; es un fenómeno que se observa en todo proceso de formulación de política gubernamental y supone principios básicos. En una decisión no se pueden evaluar todas las alternativas de acción, así el individuo que toma decisiones considera sólo algunas de las alternativas para lidiar con el problema, y éstas van a variar sólo marginalmente entre sí e incrementalmente respecto de las políticas ya existentes; es decir la decisión a tomar estará limitada por políticas precedentes y por las otras alternativas de acción. La política gubernamental se desarrolla en una secuencia constante de pruebas y errores es decir el problema es continuamente redefinido; se reformula innumerables veces la relación fines-medios, medios-fines, lo cual hace el problema más manejable. Toda política en este sentido es un mecanismo para resolver problemas presentes, imperfecciones sociales concretas, más que para la promoción de objetivos sociales futuros, es decir la decisión incrementalista es esencialmente un remedio. La decisión final será consecuencia de negociaciones);³⁵ las políticas son el resultado de "toma y daca" y del consenso mutuo entre numerosos participantes ("*muddling through*"), por lo tanto no existe una sola decisión o una decisión correcta (todas pueden serlo).

Este último punto es el llamado incrementalismo simple, supuesto básico de la coordinación atomística. Es el proceso mediante el cual los diversos actores que intervienen en una política gubernamental negocian. La teoría supone que ésta es una forma óptima de decisión por su carácter democrático y porque garantiza el pluralismo social. Para Lindblom la democracia o el pluralismo democrático representan valores que es necesario preservar en el desarrollo de cualquier política gubernamental.³⁶

35.C.E.Lindblom, "The Science of Muddling through" en *Public Administration Review*, vol. XIX, no.2, primavera de 1959.

36.J.E.Anderson, *op.cit.* pp. 10-11. Los textos clásicos en los que Lindblom ha expuesto de manera acabada su teoría del incrementalismo son: C.E. Lindblom, "The Sciences of Muddling Though",

Las críticas que este modelo ha recibido se han concentrado en buena medida en su modelo de toma de decisiones. Se critica su carácter conservador, por representar una barrera al cambio ya que desincentiva la búsqueda de soluciones alternativas novedosas. Se ha mencionado además, que en situaciones de crisis, el modelo incrementalista no ofrece una guía para manejar la situación y tomar una decisión adecuada, pues supone que los cambios en las políticas suceden por casualidad o sobre bases arbitrarias; por lo tanto, es necesario contar con una teoría que señale una línea de acción e indique cual será el efecto de cambios en una política.³⁷

Aunque es necesario señalar estas críticas, no es pertinente retomar el debate que han generado, por los propósitos que persigue este capítulo. En realidad ninguna de ellas cuestiona la capacidad explicativa del modelo incrementalista, sino más bien su utilidad como modelo en la toma de decisiones.

La atención puesta a la forma de coordinación atomística y al proceso incrementalista que ella sugiere se han desarrollado de manera más explícita, en esta sección porque ofrecen un cuerpo teórico con mayor capacidad analítica que los otros modelos, no sólo para el caso de la política que nos ocupa, sino para muchos de los problemas de coordinación dentro de la administración pública en general, como se mostrarà en los capítulos siguientes.

op.cit., *The Policy Making Process*, 2da. ed., New Jersey: Prentice-Hall, 1980, pp. 131, y *The intelligence of Democracy*, New York: Free Press, 1965.

37.Linblom ofreció un respuesta a sus críticos en "Still muddling, not yet through", *op. cit.*, pp. 517-526.

CAPITULO II
COORDINACION DE LA POLITICA EN CIENCIA Y TECNOLOGICA
ANTECEDENTES
(ESTABLECIMIENTO DE LA AGENDA)

Existen distintas versiones acerca del momento en que el Estado mexicano asume por primera vez, de manera explícita, la responsabilidad para estimular las actividades de ciencia y tecnología en el país. Los trabajos de Eli de Gortari,¹ Elías Trabulse² o Bravo Ugarte,³ por sólo citar algunos ejemplos, han contribuido a enriquecer este debate. En todo caso, por el tema que ocupa a esta tesis, el presente capítulo intenta eludir tal discusión al fijar su atención en el origen de aquella política que intenta dar coherencia a dichas tareas, es decir el nacimiento de una política científica y tecnológica, el nacimiento de su planeación.

Se considera que la planeación de la ciencia y la tecnología, como actualmente la concebimos tuvo un origen un tanto espurio, pues surgió de las condiciones bélicas provocadas por las dos guerras mundiales, que en alguna medida le impusieron el estigma que hasta hoy en día lleva:

"... por desgracia la ciencia y la tecnología, como tales, no pueden desvincularse de las necesidades bélicas o de defensa de las grandes potencias, que tradicionalmente han sido, y aun más después de la segunda guerra mundial, las que han dado un fuerte impulso al desarrollo científico y tecnológico."⁴

1. Eli de Gortari, *La Ciencia en la historia de México*, México: FCE, 1963.

2. Elías Trabulse, *Historia de la ciencia en México*, México: FCE, 1983, 2 vol.

3. José Bravo Ugarte, *La ciencia en México*, México: Jus, 1967.

4. Victor L. Urquidi, "Planeación de la ciencia y la tecnología" en *Comercio Exterior*, México, vol.30, num. 11, noviembre de 1980, pp. 1237-1243.

No obstante este hecho, debe considerarse también la institucionalización de la planeación científica que surgió con el nacimiento de la Unión Soviética, a partir de 1917. El papel que se le asignó a la ciencia se caracterizó por su énfasis en el bienestar social y en la fuerza productiva, idea que fue vanguardista en la época.⁵

Entre diversos académicos hay consenso en que el desarrollo científico y tecnológico anterior al decenio de los años treinta del presente siglo, en México, como en casi toda América Latina, se caracterizó por su desarticulación y absoluta desvinculación con el desarrollo industrial; es decir, fue un desarrollo no planeado. Esta es la razón por la que el presente capítulo revisa el periodo 1935-1970 a manera de "antecedentes".⁶

Los primeros intentos del Estado mexicano por estimular y ordenar el desarrollo de la investigación científica, y por vincularla con objetivos del desarrollo socioeconómico se inician formalmente durante el gobierno del presidente Lázaro Cárdenas⁷ quien por primera vez hace explícita la importancia de que sea el Estado el encargado de organizar, mantener y fomentar la investigación científica:

5. Jean-Jacques Salomon, *Ciencia y Política*, México: Siglo XXI, 1974.

6. La periodización que utilizo para describir lo ocurrido en estos años es ciertamente arbitraria y se rige por los cambios en las instituciones que considero centrales para entender el desarrollo de ésta política. Pero es claro que existen otras alternativas de descripción del periodo, véase por ejemplo: Gerardo M. Bueno, "El desarrollo tecnológico sus relaciones con la evolución de América Latina" en *Comercio Exterior*, México, vol. 31, num.5, mayo de 1981, p. 515, véase también Eduardo Álvarez Luna, Alma Escamilla *et. al.*, "El desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en México" en *Ciencia y Desarrollo*, México, num.45, jul.-agos. de 1982, pp.27-83 o Francisco Sagasti, "Esbozo Histórico de la Ciencia en América Latina" en *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Bogotá, vol.2, num.3, jul.-sep. de 1978, pp. 269-306.

7. Esta afirmación, hace algunos años fue, en alguna medida, subversiva, pero hoy se ha convertido en un lugar común, al grado de que se llega a citar en publicaciones oficiales o artículos especializados en ciencia sin referencia a alguna fuente. Véase por ejemplo Manuel Servín Massieu, "Política científica en general o políticas científicas, en particular? El caso mexicano de ciencias de la vida.", en *Quiipu*, vol.2, núm.3, México, sep.-dic. de 1985, pp. 454., también véase Miguel S. Wionczek, "Los inicios de la planeación de la ciencia y la tecnología en México, en *Capital y tecnología en México y América Latina*, México: Porrúa, 1981, p. 85.

"... la investigación científica es una urgente necesidad nacional. Existe una falta de investigaciones adecuadas para el conocimiento de nuestros recursos naturales, del desgaste de nuestras tierras y para conocer las condiciones de productividad del trabajo humano. Cárdenas vislumbraba ya la importante y trascendente relación entre la actividad científica y la enseñanza superior, hasta el punto que es difícil separar las cuestiones referidas a la investigación de aquéllas que se refieren a la enseñanza".⁸

Durante el gobierno del presidente Cárdenas el Estado establece formalmente su interés por encargarse de las actividades de investigación científica, en estrecho contacto con las medidas orientadas al fomento de la educación superior. Por primera vez se mencionan las finalidades prácticas de la actividad científica, las cuales deberían estar dirigidas a un mejor conocimiento de los recursos naturales, del desgaste de las tierras y al estudio de las posibilidades de utilización de estos recursos. Este gobierno estaba interesado por integrar la actividad científica al proceso de desarrollo, puesto que subrayaba sus implicaciones económicas para el país. Durante este periodo, el interés en impulsar a la investigación científica estuvo apoyado por el argumento de fomentar los sectores agrícola e industrial, y dirigir dicho desarrollo hacia una política de bienestar social.⁹

EL CONSEJO NACIONAL DE LA EDUCACION SUPERIOR Y LA INVESTIGACION CIENTIFICA

En estos años se crea el primer organismo encargado de coordinar y organizar la actividad científica en relación con la educación superior, el Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica (CONESIC, 1936-1938).¹⁰

Con la creación del CONESIC, concebido como órgano técnico de consulta (lo que limitó su poder desde su inicio) se intentó establecer algunas medidas de

8.Teresa Pacheco Méndez, "El discurso como instrumento de la política científica en México" en *Ciencia y Desarrollo*, México, vol.XIV, núm.82, sep.-oct. de 1988, 38.

9.*Ibid.*, p. 39

10.Juan Jose Saldaña y Luis Medina Peña, "La ciencia en México" en *Comercio Exterior*, México, vol.38, núm.12, dic. de 1988, p. 1113.

planeación de los centros de enseñanza superior y de los institutos de investigación dependientes del gobierno federal y de los estados, y hacer llegar la educación superior a la clase obrera. En el campo de la investigación científica, salvo la creación del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales, no se llevaron a cabo más actividades, aunque sí se elaboraron diversos proyectos para la creación de centros de investigación del Estado, que nunca se llevaron a la práctica. En el ámbito educativo se creó el Instituto Nacional de Educación Superior para los Trabajadores, se unificaron los planes, programas y métodos de enseñanza de las escuelas preparatorias en la zona fronteriza norte del país, y se crearon dos centros universitarios, uno en Guadalajara y otro en Morelia.¹¹

Desde su inicio, los propósitos del Consejo se vieron fuertemente obstaculizados, en parte por su identificación con la política educativa del régimen, y en parte por su distancia con los centros de educación superior que durante ese periodo iniciaban ya su expansión. De hecho, la creación del Instituto Politécnico Nacional se debió más a una acción directa de la Secretaría de Educación Pública que a un propósito del Consejo.¹²

Los objetivos del CONESIC por formar infraestructura educativa y científica que sirviera de base para el desarrollo económico se vieron limitados por el reducido apoyo y desinterés por parte de los diversos sectores sociales del país. Por otra parte la creación y el funcionamiento del CONESIC estuvieron inmersos en el centro del debate sobre el artículo tercero constitucional en materia educativa. La implantación de la educación socialista, que se pretendía también fuese extendida a la Universidad Nacional, motivó fuertes ataques por parte de los universitarios quienes no apoyaban la idea de que mediante la educación socialista fuera posible acercar la enseñanza superior al pueblo. Como resultado de este debate se atacó insistentemente al

11. Rosalba Casas, "El estado y la formación de políticas científicas en México" en *Revalorización social de la ciencia*, México, Javier Cepeda y Jesús Cervantes Servín, coordinadores, UNAM, 1984, pp.292-293.

12. *Ibid.*, p. 294.

Consejo a través de la prensa nacional; se trató de desprestigiar las actividades que llevaba a cabo. Debido a estas presiones el Consejo desapareció apenas dos años después de haber iniciado sus actividades.¹³

Las ideas que propiciaron la creación del Consejo y que proponían la formación de una infraestructura educativa y científica que sirviera de base al desarrollo socioeconómico del país, si bien fueron pioneras en América Latina, carecieron de un apoyo real del conjunto del sector público, ya que constituían una preocupación que para esa época difícilmente podía ser comprendida por amplios sectores de la población. La estructura educativa del país era aún demasiado débil, por lo que resultaba necesario, en principio, fortalecerla desde los niveles secundarios hasta la enseñanza superior con el objeto de generar los recursos humanos capaces de participar en el proceso de desarrollo científico del país.¹⁴

LA COMISION IMPULSORA Y COORDINADORA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

A partir de 1940 la política de Avila Camacho se manifestó también a favor de las ventajas de impulsar el desarrollo de una base científica en el país que apoyara el progreso de la industria y de la agricultura. Bajo estos supuestos, el gobierno en cuestión crea en 1942 la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC), concebida como organismo público descentralizado, Con esta nueva organización se separa la política de educación superior de la de investigación científica, y se señala como prioridad el desarrollo industrial del país. Los principales objetivos de la CICIC fueron impulsar y coordinar la investigación científica mediante un programa ajustado a las necesidades del país, otorgar subsidios y becas, y dar

13. Rosalba Casas, "El Estado y la política de la ciencia en México, 1935-1970" en *Foro Universitario*, México: UNAM, núm.42, mayo de 1984, pp. 44.

14. *Ibid.*, p. 45.

asesoría para establecer centros de investigación dependientes del gobierno federal.¹⁵ A pesar de que objetivos de la Comisión eran diversos, las actividades que se realizaron en la CICIC se concentraron fundamentalmente en la formación de investigadores en las instituciones universitarias a través de un programa de becas, con muy pocos recursos. Sin embargo la formación de recursos humanos no obedeció a un programa de acción previamente establecido en función de las prioridades socioeconómicas del país, tal como se había propuesto en la ley de creación del organismo.

Otras inversiones de la CICIC se canalizaron más hacia compra de equipo y apoyo a publicaciones que al financiar actividades de investigación de institutos y universidades. El presupuesto total destinado a la Comisión disminuyó notablemente en el segundo año de existencia; incluso el presupuesto del último año de su ejercicio no igualó la cifra correspondiente al primer año (1943). Este indicador presupuestario podría ser un reflejo de la poca importancia que el gobierno de Avila Camacho otorgo de hecho, a las actividades de este organismo.¹⁶

La coordinación de centro de investigación científica e industria fue una de las actividades llevadas a cabo con relativo éxito por la CICIC, especialmente en el campo de la biología y de la geología. La Comisión ayudo en la organización de entidades que agrupaban a las instancias interesadas, tales como el Comité Directivo de la Investigación de los Recursos Minerales y el Comité Coordinador para la elaboración de la Carta de la República. Intervino de manera muy activa en la elaboración del proyecto para la construcción de los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI).¹⁷

15.México, "Consideraciones para la creación de la Comisión Impulsora de la Investigación Científica", *Diario Oficial de la Federación*, México, 31 de diciembre de 1942.

16.Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, *Memoria, 1949*, México, D.F., 1949, Prólogo.

17.Rosalba Casas, *op. cit.*, p. 47.

La CICIC inició también los primeros intentos por establecer un mecanismo de vínculo entre el medio universitario y el gubernamental, aplicando algunas medidas de cooperación entre estos sectores. Sin embargo, el apoyo financiero proveniente del Estado fue insuficiente para cumplir esta tarea; además, como resultado de la política económica aplicada por el gobierno, la industria no generó demandas de importancia al sector científico nacional para un desarrollo científico y tecnológico local.¹⁸

Con la creación de la CICIC, se constituyó un nuevo modelo de organismo orientado a la ejecución de la política de ciencia y tecnología. El modelo anterior, del CONESIC, hacía énfasis en vincular la investigación científica con la educación superior. Con la CICIC los objetivos de impulso a la investigación científica se separaron de los objetivos del gobierno en materia de educación superior, y sus objetivos generales se consideraron requisitos indispensables para el desarrollo industrial. Por otra parte, este nuevo organismo gubernamental, encargado del impulso y coordinación de la investigación científica, adquirió la responsabilidad de efectuar el mismo labores de investigación científica, modelo que muy recientemente había sido adoptado por algunos países.

Las tareas de investigación de la CICIC se concentraron fundamentalmente en los campos de la radioactividad y el electromagnetismo, para lo cual fueron creados específicamente laboratorios. La función de investigar, así como de otras actividades en que trataba de intervenir la Comisión, sobrepasaban tanto el financiamiento con que contaba el organismo como la infraestructura de la que había sido provisto, por lo que años más tarde procedió a suspender el desarrollo de las actividades de

18. Es conveniente señalar que por estos años otras instituciones realizaban esfuerzos encaminados a conseguir los mismos objetivos. Por ejemplo El Banco de México había contratado los servicios del Amour Research Foundation de Chicago para estudiar aplicaciones de tecnología industrial a problemas relevantes del país (alimentos, fibras, etc.) y sugirió el tipo de investigación que se debería realizar. También el Banco de México otorgó becas industriales; así surgió el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, como fideicomiso manejado por el Banco de México. Estas iniciativas tuvieron mucho que ver con la presencia del ingeniero Gonzalo Robles en el Departamento de Investigaciones Industriales del Banco de México. Al respecto puede consultarse Armour Research Foundation, Chicago, *La tecnología aplicada en México*, México, Banco de México, s.f., 71 pp.

investigación, y para asumir sólo la función de promotor de la investigación científica.¹⁹

EL INSTITUTO NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

El periodo 1950-1970 se caracterizó por un interés todavía menor por parte del Estado en las actividades científicas y técnicas. Como resultado de una nueva disposición gubernamental la CICIC fue sustituida, por decreto de 1950, por el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC), al que se le asignaron funciones aún más extensas en relación al impulso de la actividad científica.²⁰ Sin embargo, durante la primera etapa del INIC (1950-1960) las actividades se centraron en el desarrollo de algunas tareas de investigación dentro del Instituto, y en la formación de recursos humanos mediante un número reducido de becas para investigación. Las funciones de este organismo en esos diez años fueron muy limitadas, al grado de que se dejó de publicar el informe anual de actividades que venía publicándose desde su creación. En 1960 la comunidad científica, agrupada en la Academia de la Investigación Científica (recién creada en 1959) se manifestó a favor de la transformación del INIC, y formuló un proyecto para su reorganización que fue aprobado por el Congreso en 1961.²¹ La modificación esencial, introducida en ese año, consistió básicamente en limitar algunas atribuciones del Instituto; el INIC ya no tendría más facultad de establecer y sostener laboratorios de investigación.²²

A partir ese año uno de los problemas a los que se enfrentó continuamente el INIC fue la falta de financiamiento para realizar sus actividades. El apoyo económico

19. Rosalba Casas, *op. cit.*, p. 49.

20. México, "Ley que crea el Instituto Nacional de la Investigación Científica", *Diario Oficial de la Federación, México*, 28 de diciembre de 1950.

21. Sobre la creación de la Academia véase Ronald Hilton, *The scientific institutions of Latin America, with special reference to their organization and information facilities*, Stanford, California Institute of International Studies, 1970, p.35. y también Academia de la Investigación Científica, *Vigésimo quinto aniversario, informe de actividades (1983-1985)*, México, 1985, p. 9.

22. México, "Decreto por el que se reforma la Ley que crea el Instituto Nacional de la Investigación Científica", *Diario Oficial de la Federación, México*, 29 de diciembre de 1961.

de las instituciones de investigación, así como el estímulo a la difusión científica, fueron tareas con las que no pudo cumplir el Instituto; por lo que tuvo que concentrar sus funciones en formación de recursos humanos, es decir otorgó becas para estudios en el país y en el extranjero. A pesar de que concentró sus esfuerzos en esta actividad, la selección de becarios no obedeció a un programa previo de necesidades de recursos, tal como se había señalado en la ley de constitución del INIC.

Entre las actividades de mayor importancia del INIC destaca la elaboración del texto "Política y Programas de Ciencia y Tecnología" en 1967; además de plantear por primera vez una evaluación del Estado de la ciencia y la tecnología del país, establecía otros objetivos tales como orientar la investigación científica hacia problemas de la educación, el crecimiento económico, el mejoramiento de la producción y la elevación del nivel de vida, así como a la sustitución de importaciones de tecnología extranjera, entre otros (ver infra). La elaboración de este documento se basó en la idea de que si bien la ciencia es universal, la que en cada país desarrolle debe corresponder fundamentalmente a sus problemas. "En consecuencia, el perfil de la ciencia mexicana debe ser, en buena parte, un reflejo del perfil de los problemas nacionales". Este planteamiento, avalado en buena medida por la comunidad científica que participó en la elaboración del documento, manifestaba ya hacia 1960 la necesidad de formular una política de ciencia y tecnología que contribuyera a satisfacer las necesidades económicas y sociales de la población del país.²³

Cabe destacar que en los tres organismos públicos que aquí se han mencionado, desde el CONESIC creado por Cárdenas hasta el INIC del periodo de Díaz Ordaz, se hace explícita la promoción exclusiva de la investigación científica. Con Cárdenas la necesidad de establecer una base técnica nacional estaba expresada implícitamente en el documento de creación del CONESIC, así como en sus acciones subsecuentes en materia educativa. Sin embargo, a partir de 1940 el Estado deja de

23. Instituto Nacional de la Investigación Científica, *Informe de Labores, 1963*, México, 1964, p. 13.

hacer referencia a la relación ciencia-tecnología, para orientar la política de los organismos mencionados hacia el fortalecimiento de una estructura exclusivamente científica . Esto a pesar de que hacia 1940 la política económica del gobierno se dirigía directamente al desarrollo de la planta industrial del país.²⁴ No fue sino hasta la que se creó el CONACYT en 1970, que nuevamente se manifestaron de manera clara los objetivos de formulación de una política que vinculara el desarrollo científico y tecnológico.²⁵

ORIGENES DE LA POLITICA Y DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Por la forma en que se generó la política en ciencia y tecnología, puede considerarsele como producto de una época de teorías sociales sobre la modernización, el desarrollo económico y la planeación social. Su diseño y estrategia fue, en buena medida, el resultado de políticas internacionales de desarrollo.²⁶

La influencia indirecta que tuvieron algunos organismos internacionales en la creación del CONACYT inevitablemente lleva a pensar que la formulación de una política de ciencia y tecnología en México respondió en mayor medida a una "moda internacional"²⁷ que a una demanda articulada de algún grupo de presión. Probablemente el hecho de que en un periodo de tres años se hayan creado seis Consejos en América Latina, por los impulsos de los organismos regionales internacionales, sea prueba de ello. Al respecto Eduardo Amadeo señala:

24. Véase nota de referencia número 19 sobre la creación del IMIT.

25. Rosalba Casas *op. cit.*, p. 49.

26. Jean-Jacques Salomon, "La ciencia no garantiza el desarrollo" en Comercio Exterior, México, vol.35, num.10, octubre de 1985, pp. 962-973.

27. Gilles Lipovetsky, *El imperio de lo efímero*, Barcelona: Anagrama, 1989.

"... el inicio de los años sesentas marca un hito en la estructuración institucional ligada a la ciencia y tecnología; Uruguay en 1961, Chile y Venezuela en 1967, Perú y Colombia en 1968, Argentina en 1969 y México en 1970, establecieron nuevas instituciones con el objetivo de planificar, coordinar y promover las actividades de creación y transferencia de conocimientos. La mayoría de ellas se estableció en el más alto nivel burocrático (frecuentemente como asesores presidenciales directos), en medio de renovadas expresiones de adhesión a las posibilidades que podía brindar el conocimiento científico para el rápido desarrollo nacional."²⁸

Si bien es cierto que distintos sectores de la sociedad desde hacía tiempo venían manifestándose a favor de una mayor participación del Estado en este tipo de actividades, el resultado que cada uno de los grupos esperaba de tal intervención era radicalmente distinto: la comunidad científica más que planeación, había demandado tradicionalmente un mayor monto de recursos financieros para sus investigaciones y había evitado, en la medida de lo posible, cualquier tipo de dirección u orientación en sus prioridades de investigación; el sector industrial se interesaba por dicha política en tanto que ésta le permitiese obtener el insumo tecnológico a menor precio en el mercado; el sector público estaba dividido entre aquellas agencias gubernamentales preocupadas por el futuro del desarrollo industrial del país y, por otro lado, quienes empezaban a preocuparse por las finanzas públicas y veían los gastos por concepto de transferencia de tecnología como un problema por resolver a través de los incentivos a la producción local de tecnología.²⁹

EL AMBIENTE INTERNACIONAL

Sin duda, desde mediados de los años sesentas, la evolución de la política de desarrollo científico en América Latina ha estado vinculada a la acción de organismos

28. Eduardo Amadeo, "Los Consejos Nacionales de ciencia y tecnología en América Latina" en *Comercio Exterior*, México, vol.28, num.12, diciembre de 1978, p. 1442.

29. Miguel S. Wionczek, ¿"Es viable una política de ciencia y tecnología en México"? en *Foro Internacional*, México:

El Colegio de México, vol. XXI, num.1, jul.-sep. de 1980, p. 14.

internacionales y regionales, los cuales han actuado elaborando estrategias de acción en conjunto con los gobiernos del área. Al respecto Urquidi opina:

"Lo que acontecía en México fue paralelo, a un dialogo internacional que venía produciéndose desde los años sesenta --en rigor desde la conclusión de la Segunda Guerra Mundial, pero convertido en diálogo institucional por medio de la UNESCO, creada en 1946 en parte con el propósito de promover la ciencia--. Colaboró igualmente la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que abarcaba a casi todos los países de Europa occidental, a Estados Unidos, a Canadá y Australia, y a Japón; en ella se crearon una dirección general sobre la materia y diversas comisiones de estudio."³⁰

Las orientaciones emanadas de organismos internacionales tuvieron dos fuentes principales: una, el sistema de Naciones Unidas, sobre todo a través de la UNESCO; el otro, el sistema interamericano, a través de las actividades de la OEA en el campo específico de la política científica y tecnológica. Esto no implica desconocer el aporte hecho desde otras instituciones y programas como el BID, CEPAL y PNUD. Los sistemas de Naciones Unidas y de la OEA se componen de redes institucionales que actúan en forma independiente, pero que se vinculan en forma permanente a través de los países miembros. En general, aunque los conceptos sobre ciencia y tecnología de ambos organismos fueron similares, las estrategias de acción que adoptaron fueron eventualmente diferentes.³¹

A continuación se reseñan las principales recomendaciones y conclusiones alcanzadas en el transcurso de reuniones de los sistemas de Naciones Unidas y la Organización de los Estados Americanos (OEA) con relación a la creación y evolución de organismos de formulación de política de ciencia y tecnología de tipo "Consejo".

30. Victor L. Urquidi, "Requerimientos para una política nacional en ciencia y tecnología", ponencia presentada en *I Simposio nacional sobre investigación científica y desarrollo tecnológico*, Universidad de Guadalajara e Instituto Iberoamericano de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Guadalajara, 19-21 de mayo de 1988, p.2

31. José Brawerman y Silvia Novik, *Los organismos centrales de política científica y tecnológica en América Latina* (Estudios sobre el desarrollo científico y tecnológico-número 38), Washington: Secretaría General de la O.E.A., Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, 1980, p.6

En 1963 se reunió en Ginebra la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en beneficio de las regiones poco desarrolladas (CASTALA)*. A esta reunión mundial le sigue una serie de conferencias regionales, patrocinadas por la UNESCO: CASTALA, para la región de América Latina en 1965, CASTALA en 1968, MINEUROPA y CASTAFRICA en 1974 y CASTARAB posteriormente.

Las recomendaciones más importantes por su influencia en el desarrollo posterior de la política científica y tecnológica en los países del area, se pueden resumir en nueve puntos: 1.Reconocer la ciencia y la tecnología como parte integrante de los problemas del desarrollo nacional; 2.Destacar que cada país debe definir y adoptar una política científica explícita; 3.Reconocer la importancia de los estudios sobre recursos naturales para su conocimiento y utilización por cada país, así como la elección de tecnologías más adecuadas para cada realidad nacional; 4.Establecer organismos nacionales para la formulación de la política, integrados por científicos y tecnólogos; 5.Destinar gradualmente el 1% del producto de cada nación al esfuerzo de Ciencia y Tecnología; 6.Realizar un inventario del potencial científico existente en cada país; 7.Mejorar la situación de los recursos humanos dedicados a la investigación científica a través del establecimiento de la carrera de investigador; 8.Promover la creación y funcionamiento de servicios de apoyo; 9.Promover la cooperación entre países latinoamericanos a través de la realización de programas conjuntos de investigación.³²

Más tarde se creó el Comité Asesor de las Naciones Unidas sobre Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo el cual elaboró hacia 1968-1970 un Plan de Acción Mundial sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo. Este Plan tuvo muy pocas repercusiones. Sus recomendaciones iban dirigidas al sistema de Naciones Unidas y sus varios organismos especializados, así como a los gobiernos que

³².*Ibid.*, p. 7.

quisieran atenderlas y a las comunidades científicas y tecnológicas nacionales e internacionales. Al mismo tiempo se diseñaron, con las comisiones económicas regionales de las Naciones Unidas planes de acción regionales en América Latina (CEPAL), Asia y Africa. Posteriormente la ONU estableció un Comité Intergubernamental sobre Ciencia y Tecnología, con el objeto de que los asuntos en estas materias llegaran a la Asamblea General de las Naciones Unidas con una mayor jerarquía a través del Consejo Económico y Social.³³

En diciembre de 1968 se lleva a cabo en Caracas la *Segunda Reunión de la Conferencia Permanente de dirigentes de los Consejos Nacionales de política científica y de Investigación de América Latina*, (CATALA II) convocada por la UNESCO. El Director de la División de política científica de la UNESCO en su discurso destaca la existencia de una "sorprendente convergencia en los modelos de organización para la ciencia y la tecnología". Una de las recomendaciones en aquella reunión se refería a la creación "en aquellos países donde las circunstancias lo permitan de organismos rectores de la política científica nacional, que tenderan por misión fundamental formular una política científica". En cuanto a las actividades prioritarias que deben de encarar los organismos centrales de formulación de política, se recomienda realizar un inventario del potencial científico y técnico del país como información básica para elaborar dicha política.³⁴

Finalmente, al iniciar el decenio de los setenta en julio de 1971 se realizó en Viña del Mar la CASATALA III convocada por la UNESCO en colaboración con la OEA. En general esta reunión coincide en muchos puntos con la realizada en 1968. Sólo se destaca su mayor énfasis en la relación de la política de ciencia y tecnología y el sector productivo.³⁵

33.V.Urquidí, *op. cit.*, pp. 2-3.

34.Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), *La política científica en América Latina*, Estudio Número 14, París, 1969.

35.Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), *La política Científica en América Latina*, Estudio Número 29, París, 1972.

La OEA intervino a partir de 1967 como resultado de la reunión de presidentes del Continente Americano realizada en Punta del Este (el 14 de abril de 1967, a la que acudió el presidente Gustavo Díaz Ordaz) y de la reunión realizada en Viña del Mar. En la "Declaración de Jefes de Estado Americanos" se señalaban como objetivo: "Promover el adelanto de la ciencia y la tecnología a un nivel que contribuya sustancialmente a acelerar el desarrollo económico...". En 1969 se puso en marcha el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico por parte de la OEA. El programa tuvo dos características: actuó como complemento de sus estados miembros y sus acciones deberían promover la cooperación interamericana.³⁶

En agosto de 1970 la OEA organizó un Seminario Regional en Buenos Aires, en el cual se consideró la estructura de los organismos de política científica y tecnológica y su relación con otros sectores institucionales. Se puso el acento ya no en el desarrollo de infraestructura científica sino en el conocimiento de procesos y mecanismos de comercialización de tecnología. En general la OEA, por contar con montos considerables de recursos financieros, logró prestar ayuda a buen número de programas y proyectos nacionales de investigación y de formación de científicos así como promover sus intercambios.³⁷

EL AMBIENTE NACIONAL

En 1964 la Academia de la Investigación Científica (AIC) llevó a cabo la primera encuesta sobre las condiciones en las que se encontraba la investigación científica y tecnológica en el país, con el propósito de medir la intensidad de su gasto y el número de investigadores. Los resultados mostraron que el esfuerzo del país en la materia era insuficiente, no obstante que se podían identificar algunas instituciones e individuos que habían destacado dentro de la comunidad científica internacional.³⁸

36. PROCIENTEC, *Tecnología e Industrialización*, México: El Colegio de México, 1981, pp. 229-230.

37. J. Brawerman y S. Novik, *op. cit.*, p. 9.

38. V. Urquidí, *op. cit.*, pp. 1-2.

Posteriormente en un estudio de El Colegio de México, basándose fundamentalmente en la encuesta realizada por la AIC y en entrevistas realizadas con directores de Institutos y Centros de Investigación del país, se llegó a conclusiones más contundentes. Las actividades en ciencia y tecnología del país estaban desarticuladas; eran pocos los centros de investigación que contaban con recursos suficientes para llevar a cabo actividades de relevancia como el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), el Instituto de Ingeniería de la UNAM, el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), el Instituto de Investigaciones Industriales (IMIT), los Laboratorios Industriales de Fomento Industrial (LANFI), el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), entre otros. Una de las conclusiones más relevantes de este estudio fue que en México se gastaba hacia 1964, en investigación y desarrollo experimental sin incluir las ciencias sociales y las humanidades, apenas 0.01%, como máximo del PIB.³⁹

Los resultados de este estudio fueron presentados en octubre de 1967 en la Reunión Nacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Económico y Social de México, convocada por el Centro Nacional de Productividad. Se formaron grupos de trabajo con el rector de la UNAM, el director del IPN y el vocal ejecutivo del INIC encargado de formular un anteproyecto de ley para reorganizar el propio Instituto. Más tarde la Secretaría de la Presidencia, en abril de 1969, invitó a la comunidad científica a exponer sus puntos de vista; a fines de octubre del mismo año se encargó al INIC la realización de los trabajos necesarios para fijar una política en ciencia y tecnología y crear un organismo público encargado de ella.⁴⁰

39. Victor L. Urquidí y Adrian Vargas Lajous, *La educación superior, la ciencia y la tecnología en el desarrollo de México*, México: El Colegio de México, 1967.

40. Véase: México. Presidencia de la República, Coordinación General de Estudios de Administración Pública, *El CONACYT su gestación, nacimiento y primeras reformas administrativas*, 1982, pp. 21-24.

CAPITULO III

EL DIAGNOSTICO Y LAS EXPLICACIONES

Actualmente entre los países de "reciente industrialización" (*Newly Industrializing Countries: NIC's*) México ocupa el último lugar en exportaciones relacionadas con factores tecnológicos.¹ Este atraso tecnológico en la industria nacional ha sido la consecuencia de multitud de factores entre los cuales destaca la ausencia de una política científica y tecnológica adecuada, no obstante que desde principios del decenio de los setenta existe la intención del Estado por diseñar una política en esta materia.

En diciembre de 1970 apareció en el *Diario Oficial* una ley que dio origen a un organismo gubernamental descentralizado, "asesor auxiliar del Ejecutivo Federal en la fijación, instrumentación, ejecución y evaluación de la política nacional de ciencia y tecnología": el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).² La creación de este organismo fue el resultado, en buena medida, tanto de la preocupación del Estado por dar coherencia a sus actividades en ciencia y tecnología, como de las preocupaciones de la comunidad científica por lo poco que se hacía en esta materia en el país. En la exposición de motivos de la ley que le dio origen, se especificaba que el nuevo órgano contaría con facultades para:

1. Carlos Ballesteros, *La promoción Estatal de la Tecnología; problematización de la política tecnológica de México*, México: FCPyS, UNAM, 1989, p.19.

2. México, CONACYT, *Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, exposición de motivos y reformas del 27 de diciembre de 1974*. Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* No.47 el 29 de diciembre de 1970.

- Planear, programar, fomentar y coordinar las actividades científicas y tecnológicas, y realizar evaluación de resultados que se obtengan;
- Canalizar recursos, provenientes tanto del Estado como de otras fuentes, para la ejecución de programas y proyectos específicos, sin perjuicio de que las instituciones académicas y los centros de investigación sigan manejando sus propios fondos;
- Lograr la más amplia participación de la comunidad científica en la formulación de los programas de investigación, vinculándolos con los objetivos del desarrollo económico y social;
- Procurar la mejor coordinación e intercomunicación de las instituciones de investigación y de enseñanza superior, así como entre ellas, el Estado y los usuarios de la investigación, sin menoscabo de la autonomía de cada uno de ellos;
- Promover la creación de servicios generales de apoyo a la investigación;
- Formular y ejecutar un programa controlado de becas."³

En general se pretendía "fomentar y fortalecer las investigaciones básicas, tecnológicas y aplicadas que se necesitasen". El documento de diagnóstico que dio origen a este nuevo órgano consideró "urgente crear, fomentar y mantener una vigorosa y vigilante conciencia nacional para que la investigación científica y tecnológica, y la aplicación de sus resultados, se conviertan en poderoso instrumento de desarrollo general e integrado del país".⁴

En el mismo documento se elaboró un diagnóstico crítico de la situación del país por esos años. Se estimó que el gasto en investigación científica y tecnológica era de 0.13% del PIB nacional. Esta cantidad era mínima frente a lo que gastaban en el mismo rubro países como Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Japón o Cuba. El número de investigadores en el país, de tiempo completo o de tiempo parcial ascendía a 3,665; de esta cifra, el 65.3% eran de tiempo completo y el 34.7% de tiempo parcial; esto arrojaba un índice de 0.74 investigadores por cada 10,000 habitantes. En países como Holanda, la República Federal de Alemania o Bélgica esta relación era de 40,36 y 22 por cada 10,000 habitantes respectivamente. La inversión *per capita* por investigador en México tanto en salarios como en gastos

3.*Ibid.*, p. 10.

4.México, Instituto Nacional de Investigación Científica, *Política Nacional de Ciencia y Tecnología*, México: CONACYT, 1973.

tales como materiales, gastos de administración y otros era mucho menor a la de países como Estados Unidos, Francia, Holanda, Italia o España. La inversión de cada uno de esos países era superior a la de México, entre 1.5 y 5 veces.⁵

En el diagnóstico también se señalaba la falta de vinculación entre las instituciones de educación superior y la industria como un problema fundamental que anulaba todo esfuerzo en ciencia y tecnología para fines de desarrollo industrial.

Por otro lado, se señalaba un problema severo de distribución de recursos humanos en áreas específicas de investigación, así como problemas por la falta de profesionales en áreas de ciencias exactas o ingenierías.

El documento muestra su inquietud por la dependencia tecnológica. Da por hecho que no es posible sustituir la totalidad de la tecnología proveniente del exterior. Señala un desaprovechamiento de los recursos nacionales. Los gastos por concepto de regalías y asesoría técnica representaban más del doble de los gastos en inversión total que el país realizaba para apoyar la investigación nacional. La actitud de la empresa privada contribuía en buena medida a este resultado; los empresarios en general consideraban innecesario patrocinar investigación tecnológica en México y dependían fundamentalmente de la tecnología originada en el extranjero.

Finalmente, el documento concluye que dado el diagnóstico anterior y "por la importancia de las funciones del Estado en la vida económica, corresponde a éste la elaboración y ejecución del plan nacional de la ciencia y la tecnología".⁶

Casi veinte años después de haberse establecido esta intención explícita por impulsar y planear las actividades en materia científica y tecnológica, el progreso alcanzado ha sido poco significativo. Las cifras más recientes indican que México apenas destina un 0.3 o 0.4% del PIB a la ciencia y a la tecnología, Mientras que en

⁵*Ibid.*, pp. 34-38.

⁶*Ibid.*, pp. 47-52 y 60.

otros países se dedica entre 2.0 y 3.5% del PIB. No existen más de 8,000 investigadores en todos los campos que se abarcan. Esto representa menos de un investigador por cada 10,000 habitantes. Esta relación en Ecuador es de 2, en Brasil es de 4, en Israel es de 10, en Japón es de 30, en Estados Unidos es de 36 y en la URSS es de 40.⁷ El esfuerzo de México en la materia, tomado en su conjunto, es apenas un tercio del que se lleva a cabo incluso en países de condiciones similares como Brasil.⁸

Por otro lado, la falta de comunicación entre universidades y sector productivo es todavía un problema no resuelto. El programa más reciente de ciencia y tecnología elaborado por la presente administración señala que la desarticulación entre los centros de investigación y los centros de producción es un problema vigente y es urgente la creación de organismos que enlacen y sincronicen los esfuerzos de estas organizaciones.⁹

En lo que se refiere a la formación de recursos humanos y su distribución, la situación actual tampoco ha mejorado sustancialmente. De un total de 1,200,000 estudiantes de licenciatura sólo el 30% está en carreras ligadas a la tecnología industrial y menos del 2% estudia carreras relacionadas con ciencias exactas. La disponibilidad de cuadros técnicos apenas hace posible el desarrollo científico y tecnológico.¹⁰

7.Ruy Perez Tamayo, "El proyecto actual del desarrollo de México" en *La Jornada*, 26 de marzo de 1990.

8.Si bien puede haber bastante dificultades en la comparación de las cifras, pues "lo que un país hace en ciencia y tecnología no debe juzgarse por un indicador tan simple e inseguro como el porcentaje del PIB destinado a labores de investigación y formación de científicos, ingenieros y personal de apoyo", estas cifras reflejan en algo los avances en la materia. De cualquier manera, "y pese a adelantos notables en ciertos temas o campos, no puede México estar en la avanzada del desarrollo científico y tecnológico"; Victor L. Urquidí en "Lineamientos de una política tecnológica regional", ponencia presentada en el *Simposio Sobre Tecnología en el Desarrollo Regional*, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, 26-27 de mayo de 1989.

9.México, Secretaria de Programación y Presupuesto y CONACYT, *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*, 1990, 48 pp.

10.Daniel Reséndiz Núñez y J.Elizondo, "Boceto de la ingeniería en México: industria, enseñanza, investigación y servicios", en *Ciencia y Desarrollo*, México, año XII, núm.75, 1987, pp. 69-85.

Junto con las gestiones que dieron origen a la creación del CONACYT, la Secretaría de Hacienda realizó un estudio en el que analizó los problemas de pagos por concepto de tecnología realizados por empresas transnacionales y empresas subsidiarias. El estudio reveló que los pagos por transferencia de tecnología superaban con mucho los montos que se invertían en los esfuerzos en investigación y desarrollo locales, y que las agencias gubernamentales no tenían forma alguna de determinar si los costos pagados por las empresas nacionales o subsidiarias transnacionales eran altos o bajos.¹¹

En este renglón la situación tampoco ha cambiado sustancialmente. Las erogaciones mexicanas por transferencia de tecnología, en la forma de importación de bienes de capital, pagos por regalías, asistencia técnica, patentes y marcas, en el periodo 1970-1986 muestra las siguientes tendencias. El gasto interno total en investigación y desarrollo (ID)¹² de 1970 a 1985 representó sólo el 11% del correspondiente a importación de tecnología incorporada y desincorporada¹³. Si se toma en cuenta que del gasto interno en ID, cerca de la quinta parte se orienta al desarrollo tecnológico, resulta que México gastó 50 veces más en la importación de tecnología que en su desarrollo. La proporción fue aun peor si se considera la eficacia de los proyectos internos de desarrollo tecnológico, ya que éstos se realizan, sobre todo, en instituciones académicas poco relacionadas con la industria.¹⁴

11. Van R. Whiting, Jr., *The politics of technology transfer in Mexico* (Research Report Series, 37), San Diego: Center for U.S.-Mexican Studies, 1984, p. 18.

12. Investigación y Desarrollo (Research and Development) es una clasificación bastante aceptada por haber sido respaldada por la UNESCO, la OCDE y la OEA; las actividades de ID comprenden básicamente la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental. Véase Félix Moreno, "Glosario Comentado sobre Política Tecnológica" en *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Bogotá, Vol. 1, núm. 2, jul.-sep. de 1977, p. 72.

13. Tecnología desincorporada es la que viene explicada en libros, revistas, planos, dibujos, películas o cualquier otra forma que no signifique estar dentro de máquinas o dispositivos, en los cuales su costo no se puede separar del de la máquina. La tecnología incorporada se define por oposición y puede estar incorporada en máquinas o en personas; véase Félix Moreno, *op.cit.* pp. 127 y 130.

14. Daniel Reséndiz Núñez, "Ciencia y Tecnología como asuntos de Estado", ponencia presentada en la Reunión del Consejo Consultivo del IEPES, Mérida, junio de 1987.

Incluso en las etapas de acelerado crecimiento económico, la tasa de incremento de las importaciones tecnológicas fue superior a la de la producción; por ejemplo, de 1977 a 1981 la diferencia fue de 150%.

Los montos de la transferencia interna de tecnología y la exportación de tecnología mexicana son insignificantes en comparación con los de su importación. En el periodo 1970-1979, de los 8,257 contratos de transferencia registrados, 22% se realizaron entre empresas o centros de desarrollo tecnológico ubicados en el país. Sin embargo, los pagos respectivos apenas alcanzaron cerca de un millón de dolares al año, es decir de tres a ocho milésimas de los pagos del exterior por regalías, asistencia técnica, patentes y marcas, o de uno a ocho diezmilésimos de las importaciones tecnológicas totales. De 1980 a 1985 las proporciones son similares.¹⁵

En cuanto a la exportación de tecnología, se ha hecho casi exclusivamente en las ramas de la construcción, petróleo y siderurgia. Aunque no hay información confiable sobre su monto total, es significativo que, según datos del Plan Nacional de Desarrollo Industrial 1978-1982, el déficit comercial del sector bienes de capital representó 54% del déficit de la industria manufacturera en 1970 y aumentó a 68% en 1978. En el propio Plan se apuntaba que de continuar tales patrones de comportamiento, en 1982 dicho déficit sería equivalente al superávit del sector petrolero y en 1990 lo triplicaría.¹⁶

Después de observar estas cifras cabría preguntarse ¿qué sucedió con la política de ciencia y tecnología diseñada en los setentas?, ¿sería posible afirmar, como algunos lo han hecho, que representa un fracaso de planeación? ¿cuáles han sido sus elementos condicionantes? La respuesta a estas preguntas probablemente rebasan al presente trabajo; sin embargo, para ofrecer cualquier respuesta, aunque ésta sea tentativa, es preciso revisar algunos aspectos del estado en el que se

15. Daniel Reséndiz Nuñez, "Transferencia y generación de tecnología en el desarrollo de México a largo plazo" en *Comercio Exterior*, México, vol.37, núm.12, diciembre de 1987, p. 1059.

16. *Ibid.*, p. 1060.

encuentran actualmente las actividades de ciencia y tecnología, y analizar algunas de las propuestas que se han ofrecido para explicar su comportamiento.

ESTRUCTURA INSTITUCIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN MEXICO

Las instituciones de Ciencia y Tecnología en México se organizan y articulan alrededor del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT). El Sistema está compuesto esencialmente de las "dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y del conjunto de normas y acciones de planeación en la materia, las cuales comprenden la formulación de la política, su instrumentación control y evaluación; por vía de la concertación y la inducción, se incorporan a las organizaciones, agrupaciones o instituciones de la comunidad científica y de los sectores social y privado".¹⁷ A la Secretaría de Programación y Presupuesto le corresponde fijar y conducir la política de ciencia y tecnología, y asignar los recursos al SNCYT. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público instrumenta la política financiera, fiscal y crediticia para impulsar las actividades científicas. La Secretaría de Educación Pública asume la función de orientar el sistema educativo del país. La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial decide sobre actividades determinantes como transferencia de tecnología, uso de invenciones y marcas, fortalecimiento de la infraestructura tecnológica del sector productivo y coordinación del avance tecnológico industrial. Finalmente la coordinación del SNCYT es responsabilidad del CONACYT.

Por otro lado se encuentran los organismos descentralizados de educación superior con influencia en el desarrollo científico y tecnológico. La UNAM lleva a cabo el 50% de la investigación tecnológica y el 40% de la investigación en ciencias

¹⁷México, CONACYT, *Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico*, (Serie documentos, segunda época), 1985, p. 8. Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 21 de enero de 1985.

básicas. Dentro de la UNAM se ha creado recientemente (1985) el Centro para la Innovación Tecnológica. Su función básica es vincular la investigación que se realiza en la UNAM y la industria a la vez que ofrece servicios de consultoría y gestión tecnológica, y mantiene programas de entrenamiento en innovación tecnológica. El IPN a través del CINVESTAV constituye uno de los núcleos más importantes en la formación de investigadores especializados.

En lo tocante al sector paraestatal las actividades en materia de promoción científica y tecnológica se realizan en el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y en el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) y los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI). Las funciones del IMP resultan de gran importancia, ya que ha logrado articular capacidades de asesoría técnica que incluso exporta. El IIE fue creado como mecanismo de apoyo para la Comisión Federal de Electricidad y, al igual que el IMP, representa un importante ahorro de divisas y facilita la transferencia de tecnología. Ambos centros de producción tecnológica están entre los principales exportadores tecnológicos de México.

Los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial tienen la función de apoyar la industria y actuar como puente de comunicación entre investigación científica, tecnológica y planta productiva; su función principal dentro del SNCYT es asesorar proyectos empresariales. Su capacidad de acción es muy limitada.

Entre los instrumentos que forman la infraestructura de la promoción tecnológica el INFOTEC (Información Tecnológica y Consultoría), el GESTEC (Gestión Tecnológica) y el Centro de Información sobre bienes de Capital son los centros de información más importantes con los que cuenta el sistema. Los tres son fideicomisos de Nacional Financiera y por el tipo de funciones que desempeñan se definen como mecanismos de apoyo al avance técnico de la industria.

Finalmente es preciso mencionar el Sistema Nacional de Investigadores. En octubre de 1984 empezó a funcionar el SNI, cuyo objetivo es estimular a los mejores

individuos de las instituciones nacionales de investigación para que continúen su carrera y concentrarse en sus actividades de creación científica o tecnológica. Los criterios de clasificación del SNI son exclusivamente la producción acumulada y la producción reciente, y pueden postularse sólo investigadores activos de tiempo completo. A los que califican, el SNI les otorga no sólo el reconocimiento público que esto implica, sino un ingreso complementario, libre de impuestos, mediante una beca de la Secretaría de Educación Pública o el CONACYT.¹⁸

ALGUNOS MECANISMOS QUE INCIDEN EN ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Gasto del gobierno federal

Sin duda uno de los principales instrumentos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas es el gasto del gobierno federal. En México, el gobierno federal aporta la mayor parte de los recursos financieros (alrededor del 85% o 90%)¹⁹ para el desarrollo de actividades de Investigación y Desarrollo, a diferencia de la mayoría de los países industrializados donde el porcentaje de inversión privada es considerable. En Canadá, por ejemplo, representa el 50.8%, en Francia el 58.7%, en la Gran Bretaña el 63.1 y en Suecia el 70.7 por ciento.²⁰

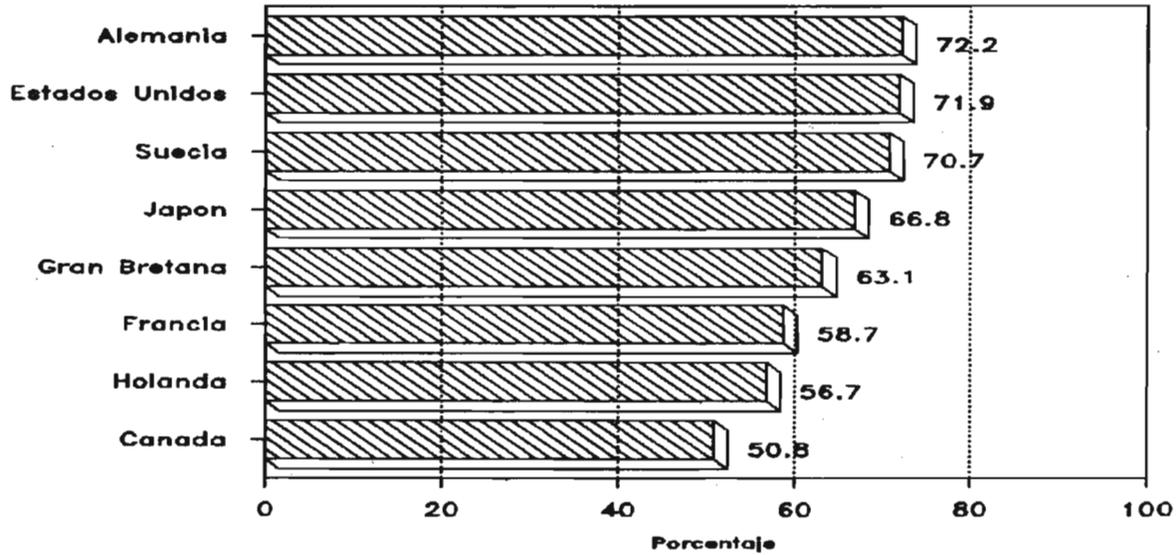
18. Hasta 1989 el número de investigadores era de 3984; durante la presentación del *Programa de Ciencia y Modernización Tecnológica* (1990) se anunció que este número se incrementaría en un 50%. Sobre la creación y conformación del SNI véase Salvador Malo, "El sistema nacional de Investigadores" en *Ciencia y Desarrollo*, México, núm. 67, año XII, marzo-abril de 1986, pp. 55-73; del mismo autor "El sistema Nacional de Investigadores en 1986: fin de una etapa" en *Ciencia y Desarrollo*, México, núm. 68, año XII, mayo-junio de 1986, pp. 59-78; y Graciela Garza y Salvador Malo, "La formación académica de los investigadores" en *Ciencia y Desarrollo*, México, vol. XIV, núm. 82, sep.-oct. de 1988, pp. 93-102 y Daniel Reséndiz Nuñez, "Infraestructura e instrumentos de la política mexicana de ciencia y tecnología" en *Ciencia y Desarrollo*, México, núm. 63, año XI, jul.-agos. de 1985, pp. 101-105.

19. Nora Lustig, Fernando del Río, et al., *Evolución del Gasto Público en Ciencia y Tecnología, 1980-1987*, México: Academia de la Investigación Científica, 1989, p. 12.

20. Charles J. McMillan, *Investing in Tomorrow: Japan's Science and Technology Organization and Strategies*, Ottawa: Canada-Japan Trade Council, 1989, p. 7.

Gráfica 1

Participación de la iniciativa privada en el gasto total de ciencia y tecnología



Fuente: Charles J. McMillan. *Investing in Tomorrow: Japan's Science and Technology Organization and Strategies*, Ottawa: Canada-Japan Trade Council. Tabla 1.4

El gasto en ciencia y tecnología ha presentado variaciones significativas en el periodo que nos ocupa. El gasto en esta materia con respecto del PIB se ha incrementado de 0.15 en 1970 a 0.34 en 1987; alcanzó su punto más alto en 1981 en que llegó a 0.46% y el más bajo en los años de 1975 y 1976 con 0.29% del PIB. El promedio de gasto en el periodo de 18 años 1970-1987 fue de 0.35%. Con la creación del CONACYT en 1971 el índice pasó de 0.15% a 0.30% y llegó a 0.35% en 1974. Durante el periodo de crisis 1975-1977 el índice bajo, y no se recuperó hasta 1979. Luego de 1977 el índice mejoró alcanzando el 0.46% del PIB en 1981. A partir de entonces el porcentaje ha decrecido hasta llegar a 0.34% en 1987. Por lo general los cambios en este porcentaje coinciden con las variaciones en el PIB. Los niveles de gasto en ciencia y tecnología muestran una gran correlación entre dicho

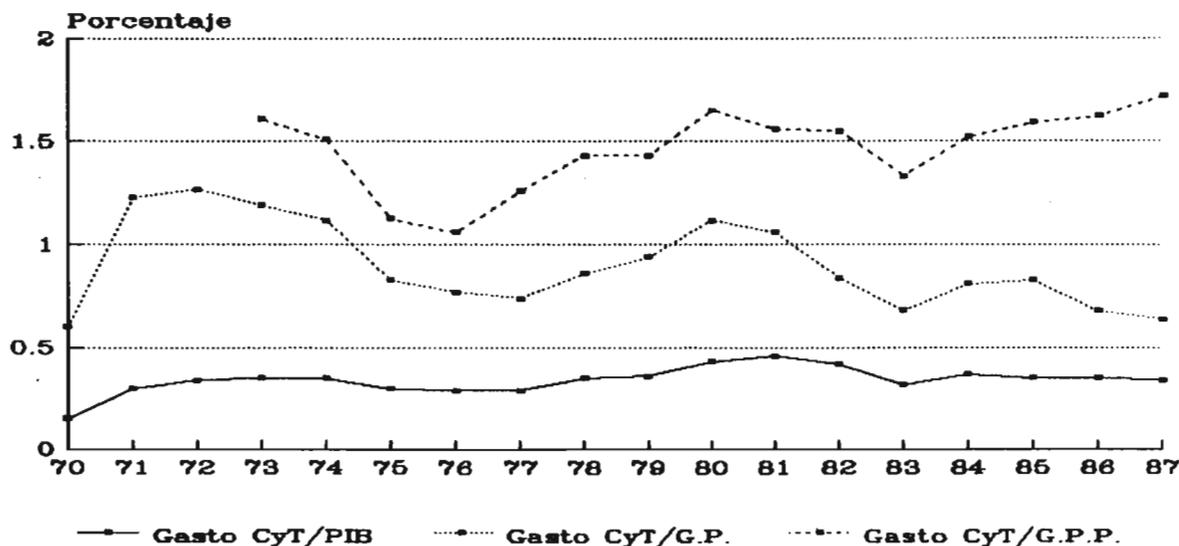
gasto y la marcha de la economía; pero, puesto que las políticas del gobierno federal inciden sólo parcialmente en el producto, estos índices no son una buena medida de las políticas de apoyo a tales actividades. Dicho apoyo debe de manifestarse más claramente al considerar el gasto en ciencia y tecnología respecto del gasto público programable. Aquí se observa que entre 1973 y 1976 este índice se deteriora, para después recuperarse y alcanzar en 1980 el nivel máximo de 1.65%. En el decenio de los ochentas el índice se mantiene relativamente estable entre 1.5 y 1.72, a excepción de 1983.²¹ Este índice, a diferencia del porcentaje del PIB, tiene fluctuaciones menores. La tendencia general no es a la baja, sino que se da un incremento moderado. Aun así resulta claro que este gasto resulta precario en términos de las necesidades tecnológicas del país. México se encuentra muy lejos de alcanzar el 1% del PIB que recomienda la ONU.²²

21. N. Lustig y F. del Rio, *op.cit.* p. 13.

22. Véase Antonio Alonso Concheiro, "Capacidad tecnológica y porvenir de México" en *Comercio Exterior*, vol. 37, núm. 12, diciembre de 1987, p. 1057. Algunos académicos consideran que en realidad es muy difícil establecer índices mínimos de inversión en ciencia y tecnología; afirman que la incidencia de tales actividades en el desarrollo son todavía muy difíciles de medir; véase por ejemplo Manuel Gollás "La planificación de la ciencia y la tecnología: el programa de acción de México" en *Simposio de la Ciencia y la Tecnología en la Planeación del Desarrollo*, México: CONACYT, 1981, pp. 295-312.

Gráfica 2

Gasto en ciencia y tecnología como proporción del PIB,
del gasto público y del gasto público programable



Fuente: Nora Lustig, Fernando del Río, (et.al.) *Evolución del gasto público en ciencia y tecnología, 1980-1987*, México: Academia de la Investigación Científica, 1989, Cuadro 6.

Los Fideicomisos

Hasta 1987 se podían identificar principalmente doce mecanismos de apoyo financiero que inciden y promueven el desarrollo tecnológico en distintos sectores de la economía. Estos mecanismos son: El Programa de riesgo compartido (PRC) del CONACYT, el Fondo para Fomento de Exportaciones de Productos Manufacturados (FOMEX), el Fondo Nacional de Estudios y Proyectos (FONEP), el Fideicomiso de Conjuntos, Parques y Ciudades Industriales (FIDEIN), Fondo de Equipamiento Industrial (FONEI), Fondo Nacional de Fomento Industrial (FOMIN), Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña (FOGAIN), Nacional Financiera (NAFINSA), Banco Nacional Pesquero y Potuario

(BANPESCA), Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), Banco Nacional de Obras Públicas (BANOBRAS), y Fondos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA). La función de estos mecanismos consiste fundamentalmente en otorgar créditos a tasas preferenciales y condiciones ventajosas con respecto a la banca comercial.²³

Del conjunto de mecanismos mencionados sólo el PRC del CONACYT, el FONEI, el FONEP y el FOMIN han establecido lineamientos para apoyar la promoción tecnológica, por lo que se pone mayor atención en ellos a continuación.

El FOMIN es un fondo de fomento en inversiones de capital de alto riesgo. Se distingue por una estrategia de selección de demanda crediticia con base en prioridades industriales, lo que significa un avance frente a una política de asignación indiscriminada de recursos de otros mecanismos financieros. No obstante esta cualidad, no ha contado con una demanda amplia de créditos para proyectos de desarrollo tecnológico. El FONEP impulsa una gran cantidad de proyectos industriales, pero no introduce un criterio esencialmente tecnológico para asignar recursos. El PRC del CONACYT, aunque presenta un esquema flexible y definido en sus líneas de acción, y vincula las necesidades tecnológicas de empresas a las ofertas de centros de investigación, ha incidido poco en la planta industrial. No tiene disposiciones que le permitan evitar la dispersión de recursos en programas de adaptación tecnológica secundaria y concentrar sus esfuerzos en proyectos innovadores. El FONEI es el fondo que destina un mayor monto de recursos al desarrollo tecnológico de las empresas; sus programas de financiamiento incluyen a todas las fases del proceso tecnológico, excepto comercialización; proporciona financiamiento a muy bajo costo y cuenta con el programa más completo de apoyo a

23.C.Ballesteros, *op.cit.*, pp. 313-34.

la industria. Sin embargo, no contempla la vinculación de centros de producción tecnológica con empresas industriales.²⁴

Los recursos financieros con los que cuentan estos mecanismos sin duda son reducidos, aunque han aumentado. El financiamiento de los fondos de fomento a proyectos tecnológicos apenas llega a un 10% de los gastos por importaciones tecnológicas. El número de proyectos considerados por los fondos de financiamiento más importantes en el periodo 1980-1986 (1259) muestra que la demanda de estos recursos por parte de los industriales es mínima.²⁵

Transferencia de Tecnología.

Con base en estudios realizados durante finales de los sesenta (ver supra) se aprobaron en 1972 la Ley sobre el Control y Registro de Transferencia de Tecnología y Uso y Explotación de Patentes y Marcas, al año siguiente la Ley para la promoción de inversión nacional y regular la Inversión extranjera, y finalmente en 1976 la Ley sobre Invenciones y Marcas. Esta legislación sufrió algunas modificaciones posteriormente. En 1978 los registros de tecnología extranjera e inversión extranjera, que hasta ese momento habían estado separados, se unieron en una sola legislación; de tal manera que se hizo más fácil para la agencia reguladora negociar la inversión extranjera y la tecnología en un solo paquete. En 1982 se aprobó una nueva ley de transferencia que remplazó la de 1972. En general fue una legislación más suave en su aplicación y en alguna medida la hizo más flexible de lo que ya era. Pero por otro lado se amplió su cobertura; se requirió el registro del contrato para incluir licencias para servicios y comercio de marcas,

24. Eduardo White, "Políticas e Instrumentos para el desarrollo de las nuevas tecnologías en América Latina" en *Comercio Exterior*, México, vol. 39, núm. 11, noviembre de 1989, p. 971.

25. *Ibid.*

servicios de consultoría, licencias de derecho de propiedad industrial, y programas de computación.²⁶

La atención puesta a la inversión extranjera y la transferencia de tecnología nació a partir de dos preocupaciones fundamentales. En primer lugar, algunos analistas señalaron que parte de las persistentes dificultades que México tenía en su balanza de pagos se debía a la salida de divisas por concepto de utilidades y pagos por transferencia de tecnología a empresas extranjeras. En segundo lugar, el gobierno llegó a la conclusión de que la adquisición de empresas nacionales por empresas extranjeras y la dependencia tecnológica de empresas nacionales eran problemas que no sólo le concernían al sector privado sino también al Estado. En estos términos la regulación intentó, más que sacar o excluir la inversión o tecnología extranjera, usar sus instrumentos disponibles para incrementar la contribución de recursos y tecnología extranjeras, con el fin de conseguir los objetivos de desarrollo nacional.²⁷

En resumen, los objetivos que perseguían estas leyes eran: mejorar la balanza de pagos, incrementar la autosuficiencia de empresas nacionales en el largo plazo, limitar la compra de empresas nacionales por firmas extranjeras e incrementar inversiones de riesgo compartido o coinversiones en las cuales predominara el capital nacional; descentralizar la inversión industrial, utilizar recursos nacionales disponibles en la medida de lo posible y en general, orientar la inversión y la tecnología hacia áreas de producción que fueran coherentes con el desarrollo nacional. La transferencia de tecnología fue identificada como un problema clave

26. Al respecto véase Jaime Álvarez Soberanis, *La regulación de las invenciones y marcas y de la transferencia de tecnología*, México: Porrúa, 1979, 302 pp.; del mismo autor "La nueva ley sobre transferencia de tecnología, aciertos y limitaciones de la política gubernamental" en *Comercio Exterior*, México, vol. 32, núm. 10, octubre de 1982, pp. 1117-1124. y Miguel S. Wionczek, Gerardo M. Bueno y Jorge E. Navarrete, *La transferencia internacional de tecnología, El caso de México*, México: FCE, 1988, 274 pp.

27. V. R. Whiting, Jr., *op.cit.*, p. 16.

en la estrategia de industrialización de sustitución de importaciones a través de la inversión extranjera, que México había estado persiguiendo.²⁸

El resultado de tales medidas muestra que hubo algunas deficiencias. La mayoría de los contratos revisados por el Registro fueron aprobados, y el costo fue la razón más frecuente por la que se prohibió el contrato. Los contratos que fueron rechazados usualmente se modificaron y se aprobaron posteriormente. Esto indica que los criterios con los que regularmente se seleccionó la tecnología no estuvieron en función de prioridades tecnológicas o de una estrategia general sino de problemas particulares, en este caso el ahorro de recursos financieros.²⁹

Otra de las deficiencias de la legislación fue que concebía la intervención del Estado como supervisor de contratos y no como interventor directo durante la elaboración de éstos. Es decir, su capacidad estaba limitada, a diferencia de lo que establecían otras legislaciones de la época (por ejemplo la brasileña).³⁰

Otros Instrumentos de Apoyo

Se pueden identificar por lo menos otros dos mecanismos que influyen sobre la política científica y tecnológica del país. Estos son instrumentos de apoyo para impulsar sobre todo en actividades tecnológicas: los incentivos fiscales, y la protección industrial.

28. Acerca de los sectores en los que las firmas extranjeras han invertido en desarrollo tecnológico véase Kurt Unger "Transferencia tecnológica y organización industrial en México" en *Comercio Exterior*, México, vol. 34, núm. 12, dic. de 1984, pp. 1201-1206.

29. V.R. Whiting, Jr., *op.cit.*, pp. 22-23; Véase también Carlos María Correa, "Importación de tecnología en América Latina. Algunos resultados de un decenio de intervención estatal" en *Comercio Exterior*, México, vol. 33, núm. 1, enero de 1983, pp. 20-33. El autor señala que una de las graves carencias de esta legislación es que no contiene normas especiales de los pagos filial-matriz; los pagos de filiales a sus casas matrices fueron considerables e incontrolables, en este periodo, según información disponible de las empresas estadounidenses.

30. Véase Dilmus D. James, "Acumulación y uso de la capacidad tecnológica interna del Tercer Mundo" en *Comercio Exterior*, México, vol. 38, núm. 12, 1988, pp. 1095-1101. En lo que se refiere a mecanismos de transferencia de tecnología es posible identificar básicamente cuatro tipos: arreglos hecho *ad hoc* de empresa a empresa, reuniones regulares de negocios de grupos u organizaciones, eventuales acuerdos intergubernamentales, y programas institucionales regulares entre gobiernos.

Los principales instrumentos fiscales que inciden en el desarrollo tecnológico que tienen vigencia son:

- El decreto de 1980 que establece los estímulos fiscales para fomentar la investigación, el desarrollo y la comercialización de tecnología nacional.
- El decreto de 1986 que establece estímulos fiscales para fomentar el empleo, la inversión de actividades industriales prioritarias y el desarrollo regional.
- Estímulos fiscales en la Ley de Impuesto Sobre la Renta de 1983.
- Acuerdo por el que se otorgan diversos estímulos fiscales en la fabricación de bienes de capital de 1987.
- Devolución del impuesto de importación de los exportadores de 1985.
- Decreto para la reubicación de la industria de 1985.
- Decreto que de 1987 que establece estímulos fiscales para fomentar la investigación, el desarrollo y la comercialización de tecnología nacional.

Dentro de este programa de iniciativas no se observa la coordinación de los diferentes elementos que la componen. El sistema fiscal no es congruente; incluso se dan casos en que la acumulación de estímulos produce un efecto de redundancia.³¹ En general estos instrumentos son poco efectivos como consecuencia de su limitado sacrificio fiscal.

En lo que respecta a la protección industrial e intelectual está la Ley de Invenciones y Marcas. A partir de la incorporación de las disposiciones internacionales a la legislación nacional de 1976, la ley ha sido reformada en varias ocasiones; la modificación más reciente se hizo en 1987. Esta ley tampoco ha resultado ser un instrumento efectivo debido a que es utilizado fundamentalmente por empresas extranjeras para eliminar toda competencia que eventualmente pudiera surgir; es decir, la ley no discrimina entre nacionales y extranjeros. También

31. Alejandro Nadal Egea, *Instrumentos de Política Científica y Tecnológica en México*, México: El Colegio de México, 1977, 309 pp.

es preciso señalar que las patentes cada vez pierden más importancia en el proceso de comercialización tecnológica. El secreto industrial resulta ser una medida mucho más efectiva para mantener las ventajas monopólicas de un invento.³²

EXPLICACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO Y RESULTADO DE LA POLITICA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

La Dependencia Tecnológica

Una buena parte de la literatura sobre política en ciencia y tecnología subraya la importancia de los factores económicos para explicar los resultados en dicho campo. La política estatal en ciencia y tecnología encontraría su principal obstáculo en un conjunto de razones estructurales que dan cuenta del carácter dependiente del desarrollo del país; esa subordinación opera como condicionante de un posible desarrollo autónomo en el área. Se asocia dependencia económica con dependencia tecnológica³³ y a partir de allí se definen los obstáculos al desarrollo de la política. Estas explicaciones se caracterizan porque no fueron elaboradas para casos particulares, sino que se refieren a grandes bloques de países, sean de América Latina o las naciones llamadas del tercer mundo.³⁴

De acuerdo con esta literatura, la explicación del menor desarrollo de la ciencia y la tecnología de los países en desarrollo se encuentra en la relación entre éstos últimos y los países centrales,³⁵ específicamente a través de mecanismos

32. Ibid. p. 157.

33. Una vertiente de este mismo grupo asocia la dependencia cultural a la dependencia intelectual de la comunidad científica; véase Silvia Torres Peimbert, "La estructura dominante en la ciencia" en *Nexos*, México, núm. 3, marzo de 1978, pp. 17-18; Manuel Peimbert "La ciencia en México, estructura e ideología: en *Nexos*, México, num. 4, abril de 1978, p. 23.

34. Myriam Cardozo Brum y Roberto L. Esteso M., *Análisis del Proceso de las Políticas Públicas (El Caso de la Política Científica y Tecnológica en México, en la década de los setenta)*, Documentos de Trabajo, Serie Administración Pública, México: Centro de Investigación y Docencia Económica, 1982, pp. 20-21.

35. Otra vertiente dentro de este mismo grupo de "dependentistas" es el que subraya los aspectos histórico-estructurales como limitante para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en América Latina; aspectos tales como la "herencia colonial" o el "afán de imitación de una falsa modernidad", véase Helio Jaguaribe, "Ciencia y tecnología en el cuadro sociopolítico de la América Latina" en el

internacionales de transferencia de tecnología y sus implicaciones para los modelos o políticas de desarrollo diseñados en los países de menor desarrollo.³⁶

Uno de los exponentes más destacados de este grupo ha sido Jorge Sábato, quién instituyó un modelo teórico con el cual describe el funcionamiento del sistema tecnológico sectorial o nacional de un país subdesarrollado. Sábato señala que existe un triángulo entre la industria, el gobierno y los centros de investigación científica y tecnológica en cada país que es afectado y debilitado por influencias externas. Puede ser afectada de tal manera la relación entre los componentes nacionales, hasta hacer desaparecer los vínculos entre sus componentes. Las empresas nacionales consumen preferentemente la tecnología de los países industrializados en lugar de la nacional; el gobierno evita defender o ejecutar una política de desarrollo tecnológico y de investigación nacional dedicada a instituir actividades complementarias más que desarrollar una capacidad de investigación independiente. El círculo vicioso que provoca ésta situación es difícil de romper; la dependencia de la tecnología proveniente del exterior (¿para qué comprar tecnología local si la extranjera es superior?) provoca la falta de innovaciones locales (¿por qué crear innovaciones si se pueden comprar?), ello genera un complejo de inferioridad ("no podemos crear", y finalmente esto lleva a la

Trimestre Económico, vol. XXXVIII, núm. 2, abril-jun. de 1971, pp. 399-432; y Miguel S. Wionczek, "Latinoamérica: obstáculos de una ciencia nacional, en *Nexos*, México, núm. 4, abril de 1978, pp. 7-10.

36. Véase por ejemplo: José Leite Lopes, *La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia o liberación*, Buenos Aires: Siglo XXI, 1972, 221 pp.; Almicar O. Herrera, "América Latina y la nueva onda de innovaciones" en *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Bogotá, vol. 9, núm. 4, ene.-dic de 1985, pp. 33-51; Sergio Ortiz Hernán y Federico Torres Arroyo, "Necesidad de una política de ciencia y tecnología en México" en *Comercio Exterior*, México, vol. 23, núm. 5, primera parte, 1973, pp. 422-428; segunda parte, núm. 6, pp. 524-533; Francisco Sagasti "Subdesarrollo, ciencia y tecnología: el punto de vista de los países en vías de desarrollo" en *Comercio Exterior*, México, vol. 22, núm. 8, 1972, pp. 339-345; Jorge Sábato, *Ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia*, Tucuman: Mensaj, 1971, 110 pp.; Miguel Wionczek, "Los problemas de la transferencia de tecnología en un marco de industrialización acelerada: el caso de México" en *Comercio Exterior*, México, vol. 22, núm. 9, abril de 1972, pp. 782-794, y del mismo autor "Un punto de vista latinoamericano sobre el problema de ciencia y tecnología" en *Comercio Exterior*, México, vol. 22, pp. 346-349 y más recientemente Asdrubal Flores "Cuantos lados tiene el triángulo de Jorge Sábato" en Alider Cragnoimi (comp.) *Cuestiones de Política científica y tecnológica, materiales y sesiones del segundo seminario iberoamericano Jorge Sábato*, México: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1986, pp. 17-36.

dependencia ("no sabemos cómo crear"). Sábato atribuye la responsabilidad a instituciones y gobernantes que realmente desconocen el problema tecnológico y sus costos: el alto precio de la tecnología importada, la inadecuada adaptación y absorción inadecuada de tecnología importada y las oportunidades perdidas de crear una tecnología nueva y apropiada a las necesidades de productos y de procesos locales.³⁷

Se ha señalado³⁸ que una de las fallas más serias de este tipo de literatura es su falta de vinculación de las relaciones entre el nivel macro y el micro en su argumento. Términos como dependencia, subdesarrollo, innovación industrial inadecuada o falta de eslabonamiento entre investigación, desarrollo y producción son usados sin especificar de manera clara y precisa que parte de la toma de decisiones es afectada. ¿De que manera la dependencia influye en las decisiones tomadas por un ingeniero? ¿o a un inversionista, trabajador o empresario? ¿Cómo influye de manera concreta ésta dependencia sobre una decisión final y de qué manera se reproduce esta dependencia? Este tipo de carencias en la literatura de este tipo lleva a problemas para distinguir distintos niveles de análisis. La crítica a la literatura de la dependencia sostiene que éstas carece de un modelo teórico claro de las interrelaciones entre la sociedad, del Estado y de la planeación estatal de la ciencia y la tecnología.

37.J.Sábato, *op. cit.*, pp. 6-10.

38.Véase V. Ravn, *Science and technology in México*, México: Centro de Investigación Prospectiva, Fundación Javier Barros Sierra, 1979.

Las Influencias Externas

(Los Organismos Regionales Internacionales)

Otro grupo de académicos³⁹ atribuye el fracaso de las políticas en ciencia y tecnología a la influencia que tuvieron algunos organismos internacionales para el diseño de estrategias en materia científica y tecnológica. Argumentan que los gobiernos latinoamericanos desde los años cincuenta han recibido ayuda de los organismos regionales internacionales para crear condiciones favorables de desarrollo social. Este auxilio adquirió diferentes formas: 1) la interpretación del marco de desarrollo que inhibió o entorpeció el florecimiento de las ciencias y la diseminación de las innovaciones en los sectores productivos y en servicios calificados; 2) la propuesta de líneas y modelos de acción gubernamental que supuestamente habrían llevado a una recuperación de oportunidades perdidas y al estímulo general de la ciencia y la técnica; 3) la ayuda directa a instancias públicas para enunciar planes, programas y proyectos que vigorizarían esos estímulos; 4) y la movilización de fondos financieros complementarios que fueron tenidos la intención de levantar una infraestructura adecuada y entrenar recursos humanos.

Este grupo de académicos identifica básicamente cuatro fallas en las líneas o modelos de acción que propusieron estos organismos internacionales, los cuales llevaron al fracaso las políticas de ciencia y tecnología en América Latina en general.⁴⁰

39. Véase Joseph Hodara "Políticas latinoamericanas para la ciencia y la tecnología. Aportes, directrices, limitaciones de los organismos internacionales y regionales" en *Comercio Exterior*, México, vol.33, núm 1, enero de 1983, pp. 14-19 y *Políticas para la ciencia y la tecnología*, (Grandes Tendencias Políticas Contemporáneas), México:UNAM, 1986, 23 pp.; además véase Eduardo Amadeo "Los Consejos Nacionales de ciencia y tecnología en América Latina" en *Comercio Exterior*, México, vol.28, núm.12, diciembre de 1978, p. 1439-1447.

40. Joseph Hodara "Políticas latinoamericanas para la ciencia y la tecnología. Aportes directrices y limitaciones de los organismos internacionales y regionales", *op. cit.*, pp. 16-17.

En primer lugar, organismos como UNESCO, CEPAL, OEA y UNCTAD hicieron hincapié en aspectos macroeconómicos, es decir en políticas industriales, fiscales y de empleo que podrían haber abierto paso a un clima favorable a la ciencia y a la técnica. Otorgaron muy poca importancia a las micrororganizaciones como universidades, laboratorios industriales, programas bilaterales y multilaterales de comunicación científica, de los cuales depende en última instancia la generación del conocimiento.⁴¹

En segundo lugar, argumentan que los organismos regionales internacionales recomendaron principalmente modelos de oferta: es decir, la articulación de infraestructuras y el aumento del gasto público en el adiestramiento de recursos humanos. La lógica de esta estrategia suponía que las circunstancias habrían de crear su propia demanda, lo cual se traduciría en calificación comprensiva de la fuerza laboral y en el consumo de servicios tecnológicos locales. Este supuesto tuvo poco que ver con la realidad; los ajustes entre oferta y demanda no fueron automáticos ni previsibles. Las distorsiones en el régimen de salarios y los defectos de información sobre los mercados producen asignaciones subóptimas de los recursos calificados. Los profesionales calificados y capacitados para labores de investigación tendieron a emplearse en puestos públicos y no en investigación académica o industrial.⁴²

En tercer lugar, las entidades regionales e internacionales incidieron en una interpretación economicista del rezago científico y técnico. El estudio específico del surgimiento y evolución de disciplinas, la estratificación de los científicos, las funciones de las universidades, el enlace entre invención y desarrollo industrial:

41.Sobre la atención que éstos factores han recibido recientemente véase: Hector Mayagoitia Domínguez, "La participación del gobierno, las universidades y la industria en la política científica y tecnológica" en *Ciencia y Desarrollo*, México, mar.-abr. de 1986, pp. 109-112.; Gerardo Otero, "Ciencia, nuevas tecnologías y universidades" en *Ciencia y Desarrollo*, México, vol. 15, núm. 87, jul.-agos. de 1981, pp. 49-59.; Eugenio Lopez Ortega "Los parques tecnológicos como instrumentos para la innovación" en *Ciencia y Desarrollo*, México, vol. 15, núm. 87, jul.-agos. de 1989, pp. 115-123.

42.Joseph Hodara, *Políticas para la ciencia y la tecnología*, op. cit., pp. 12-13.

estos aspectos del rezago fueron explicados por categorías generales de la economía del desarrollo.

Por último, señalan que hubo un grave error al sugerir el diseño de una política científica y tecnológica a partir de un armazón institucional como los consejos nacionales de ciencia y tecnología.⁴³

En alguna medida estos argumentos también encuentran su razón última en un factor externo ajeno a decisiones locales. Atribuyen la mayor parte de la responsabilidad a elementos que se encuentran fuera del control de las decisiones del país; es probable que no por ello dejan de ser factores que se deben considerar, pero sin duda dejan sin resolver una parte de la explicación.

El Comportamiento de los Actores

Finalmente, un tercer grupo en la literatura⁴⁴ (dentro de la que se circunscribe este trabajo) es fundamentalmente de orden político; supone que el resultado de esta política tiene que ver con la forma en que actúan los actores que intervienen en ella. El comportamiento tecnológico de las empresas, por ejemplo, se debe entender dentro del marco que define la relación entre empresa y Estado. El Estado, a su vez, está conformado por distintos grupos de interés y distintas agencias gubernamentales que buscan objetivos distintos, y eventualmente contradictorios. Debido a las características propias del Estado mexicano los conflictos entre diversos actores sociales tienden a resolverse al interior del Estado y no fuera de éste, en la sociedad (partidos políticos); como consecuencia, las políticas gubernamentales del Estado pueden perseguir objetivos contradictorios: un ejemplo

43. E. Amadeo, *op.cit.*, p. 1447.

44. Véase Ernesto Marcos "Planteamiento del sector gubernamental" en Fundación Arturo Rosenblueth para el Avance de la Ciencia A.C., *Ciencia y Tecnología, instrumentos de Desarrollo Económico*, México: Fundación Arturo Rosenblueth, 1982, pp. 251-262; Roberto Martínez Nogueira "El estado y los agentes del desarrollo científico y tecnológico" en Alider Cragnoimi (comp.) *op. cit.*; Kurt Unger y Viviane Marquez, *La tecnología en la industria mexicana*, México: El Colegio de México, 1981, 136 pp.

de ello es la política de ciencia y tecnología. Se desarrollaron de manera simultánea políticas que por un lado promovían el desarrollo industrial con el fin último de crear empleos, y por otra parte se elaboraron políticas para fomentar las actividades científicas y tecnológicas. Como promotor del desarrollo industrial el Estado ha creado mecanismos para alentar y retener la inversión nacional y extranjera; estos mecanismos limitaron de manera considerable el desarrollo científico y tecnológico. La creación de empleo fue el argumento más contundente para sostener empresas económicamente ineficientes. Cualquier empresa representó la creación de empleos; el mantenerlas trabajando se convirtió en un objetivo prioritario y su manejo económicamente eficiente o tecnológicamente apropiado pasó a segundo plano. Impulsar la inversión fue mucho más importante que orientar el desarrollo tecnológico.⁴⁵

Otra consecuencia de esta contradicción al interior del Estado fue que las medidas que se tomaron a principios de los setentas para promover la política de ciencia y tecnología estuvieron desvinculadas de la política económica general; fueron un conjunto de medidas específicas y exclusivamente relevantes para el problema de la dependencia tecnológica. Las medidas están destinadas a aligerar la carga de gastos e insumos importados (ver supra), independientemente del establecimiento de normas de gestión tecnológica y científica para las empresas y centros de investigación respectivamente. Por otro lado, los mecanismos que se crean para alentar a las empresas a emprender gastos en investigación y desarrollo resultan insuficientes, frente a una política económica que tiene otras prioridades.⁴⁶

En resumen: la intervención del Estado fue desarticulada y con preocupaciones parciales, sin una comprensión general del problema. No fue posible orientar la selección de tecnologías en las empresas mexicanas, ni fomentar

45.K. Unger y Viviane Marquez, *op. cit.*, pp. 5-27.

46.*Ibid.*

de manera coordinada los esfuerzos locales. La responsabilidad se centra en concreto en el organismo público encargado de la política de ciencia y tecnología: el CONACYT.

CAPITULO IV

FORMULACION Y EJECUCION

LOS PRIMEROS AÑOS: EL PERIODO DE DEFINICION

"Un problema de valores es un problema de ajustes en el margen. Incapaces de definir los valores relevantes y de seleccionar entre políticas para conseguirlos, los administradores deben de elegir entre políticas alternativas que ofrecen combinaciones de valores marginalmente distintas."

Charles Lindblom

Durante sus primeros dos años de existencia el CONACYT intentó definir sus tareas y su campo de acción dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. En principio heredó aquellas tareas iniciadas por sus organismos antecesores, como el INIC y sus programas de formación de recursos humanos. Sus actividades fueron muy limitadas y en general desarticuladas. Estas se pueden dividir en cuatro grandes grupos: canalización de recursos para el fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica; análisis y propuesta de alternativas para la solución de problemas nacionales; estudios para el aprovechamiento de recursos naturales y estudios sobre el marco de referencia del propio Consejo para optimizar su funcionamiento.¹

Las 27 funciones asignadas al CONACYT fueron de dos tipos: por un lado las de asesoría, fundamentalmente al ejecutivo federal y organismos públicos; y por

1. Véase Ma. Teresa Marquez, *10 años del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*, México: CONACYT, 1982, pp.82-83.

otra parte funciones auxiliares que el Consejo ejecutará directamente. En lo concerniente a las primeras, se abarcaba todo tipo de actividades de investigación y desarrollo. El problema básico que tuvo el cumplimiento de tal responsabilidad fue que la ley no definía los mecanismos por los que el Consejo pudiera llevar a cabo su función de asesor. No obstante que se establecía como "órgano de consulta obligatoria para las dependencias del Ejecutivo Federal, organismos descentralizados y empresas de participación estatal",² las agencias gubernamentales no se interesaron en recibir dicha asesoría. La Ley con el objeto de institucionalizar entre las distintas agencias tal asesoría, y coordinar sus acciones, previó una junta directiva constituida por secretarios de Estado que en el cumplimiento de sus responsabilidades incidían sobre la política en ciencia y tecnología. Al respecto Nadal señala:

"Como en otras instituciones, la existencia de una junta directiva (integrada por cinco secretarios de estado) no constituyó una garantía de coordinación ni de una mayor participación de CONACYT en las decisiones sobre ciencia y tecnología"³

En lo que respecta a sus responsabilidades auxiliares el Consejo tuvo problemas derivados de su falta de definición en su ley de creación y el tipo de atribuciones que la misma otorgaba a este organismo.

Alrededor del nacimiento del CONACYT se generaron numerosas expectativas. Durante los primeros dos años, el CONACYT fue objeto de un debate más o menos generalizado. Esto se debió a que, por un lado, existía el reconocimiento nacional del grado de subdesarrollo científico y técnico en el que se encontraba el país. Por otra, parte la falta de experiencia en el manejo de este tipo de instituciones llevó a que se expresara una multitud de opiniones sobre el papel

2.México, CONACYT, *Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, exposición de motivos y reformas del 27 de diciembre de 1974*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, No. 47 el 29 de diciembre de 1970.

3.Alejandro Nadal Egca, *Instrumentos de Política Científica y Tecnológica en México*, México: El Colegio de México, 1977, 309 p. 22.

que le correspondía desempeñar al CONACYT dentro del sistema de ciencia y tecnología. Las distintas opiniones se podían resumir básicamente en dos posiciones: Un grupo lo constituían quienes opinaban que el CONACYT debería de limitarse a apoyar financieramente a los centros de investigación, promoviendo la investigación por la investigación misma y la formación de recursos humanos; otro sector de opiniones consideraba que el CONACYT debería fungir como órgano rector del sistema; debería ser el instrumento mediante el cual se canalizaran los recursos de investigación a los diferentes centros, de acuerdo con las prioridades que el Consejo hubiese fijado.⁴

El CONACYT en esta primera época se encontraba en una gran contradicción. Había sido provisto de un poder político considerable, superior al de muchos otros organismos descentralizados --y mucho mayor que el poder con el que cuenta hoy en día-- que contrastaba con los recursos financieros que le fueron asignados. El Consejo tenía la atribución de "canalizar recursos adicionales, provenientes del Estado, hacia las instituciones académicas ... sin perjuicio de que dichas instituciones y centros sigan manejando e incrementando sus propios fondos". En el cumplimiento de esta responsabilidad "fomentaba y fortalecía las investigaciones básicas, tecnológicas y aplicadas que se necesitasen". Pero, sin duda, su principal función y la razón fundamental por la que sustituyó al INIC quedaba todavía indefinida: su capacidad y mecanismos para coordinar y encauzar las actividades en ciencia y tecnología

No fue hasta la segunda administración del Consejo (mayo de 1973-noviembre de 1976) cuando se estableció con mayor precisión el lugar que el organismo público ocuparía en el total del sistema y el papel que desempeñaría en el Sistema. En 1974, en un documento del propio Consejo se declaraba:

4. Miguel S. Wionczek, Gerardo Bueno y Jorge E. Navarrete, *La transferencia internacional de tecnología: El caso de México*, México: FCE, 1988, pp. 51-52.

"El CONACYT debe apoyar la investigación científica y tecnológica canalizando recursos adicionales, pero no debe constituir la principal fuente de recursos dentro del sistema de ciencia y tecnología. Se trata de que el Consejo tenga en este aspecto una participación relativamente reducida, ya que lo importante es que actúe sobre el sistema fundamentalmente vía la formulación de planes y programas... orientando y no centralizando los esfuerzos del país en materia de ciencia y tecnología."⁵

Para algunos académicos esto significó la marginación del Consejo de intervenir centralmente; una adecuación de sus capacidades políticas a sus capacidades financieras. Si bien de 1971 a 1974 se había incrementado el presupuesto de manera considerable (2.7% a poco más del 10% del gasto federal total asignado a estas actividades) el monto no dejaba de ser muy pequeño para poder incidir y orientar de manera considerable en las actividades científico-tecnológicas del país.⁶

La imposibilidad de centralizar recursos financieros en una entidad gubernamental se debió fundamentalmente a la forma y procesos mediante los cuales el Estado mexicano había venido financiando las actividades científico-tecnológicas; procesos que prevalecen hasta hoy en día. Estos se pueden describir como una serie de relaciones institucionales bilaterales entre el erario federal, por un lado, y los administradores de las principales instituciones de educación superior y de institutos de investigación por otro. Estas relaciones se determinan fundamentalmente por consideraciones políticas y personales. Esta situación hace sumamente incierto e inequitativo para cualquier usuario el acceso a los fondos públicos. En 1976 uno de los documentos más críticos que ha generado el CONACYT sobre las condiciones de la ciencia y la tecnología en el país señalaba:

5. Gerardo M. Bueno Ziri6n. *Atribuciones, estructura y programas del CONACYT*, Serie Documentos, n6m 1, M6xico: CONACYT, 1974, p. 10, Alejandro Nadal, *op. cit.*, p.24.

6. M6xico, CONACYT, *El CONACYT en cifras*, M6xico: CONACYT, 1987. s.n.

"Los mecanismos de financiamiento se caracterizan por una multiplicidad y una complejidad innecesarias...casi todos estos mecanismos carecen de criterios explícitos para la toma de decisiones, por lo cual éstas se toman con base en consideraciones de política a muy corto plazo, lo que generalmente redundo en un desarrollo de las actividades científico y tecnológicas más lento y contradictorio"⁷

Los presupuestos institucionales suelen ser determinados por la Secretaría de Programación y Presupuesto con base en una cantidad que se aprobó el año anterior, cuidando que el monto no sea inferior, pero tampoco significativamente mayor que el último aprobado; por lo regular no se aprueban aumentos de presupuesto a las instituciones con escasa capacidad de negociación. Estos criterios han impedido el crecimiento de muchas instituciones de investigación que nacieron supuestamente para cubrir una necesidad básica e inaplazable y que debido a las restricciones presupuestarias, entre otras, no han cumplido sus objetivos.

En el sector público, así como en las universidades, los gastos en investigación tienen que ser negociados internamente con anterioridad a la negociación de los presupuestos globales institucionales con las autoridades presupuestarias. Por lo tanto las actividades científicas y tecnológicas compiten todo el tiempo con muchas otras necesidades financieras del sector público y de la educación superior en condiciones de desventaja. Estas desventajas aumentan especialmente en situaciones de restricciones presupuestarias, en que las partidas para ciencia y tecnología son las primeras que se reducen.⁸

En 1974 y 1975, primero con la reforma administrativa que instituyó el presupuesto por programas,⁹ y posteriormente en 1984 con la "Ley para coordinar y

7.México, CONACYT, *Plan Nacional Indicativo de ciencia y Tecnología*, México: CONACYT, 1976, 26-27.

8.*Entrevista a Antonio Peña*, Director del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM, México, 12 de junio de 1990.

9.Véase, México, Presidencia de la República, Coordinación General de Estudios de Administración Pública, *El CONACYT, su gestación, nacimiento y primeras reformas administrativas*, 1982, 152 pp.

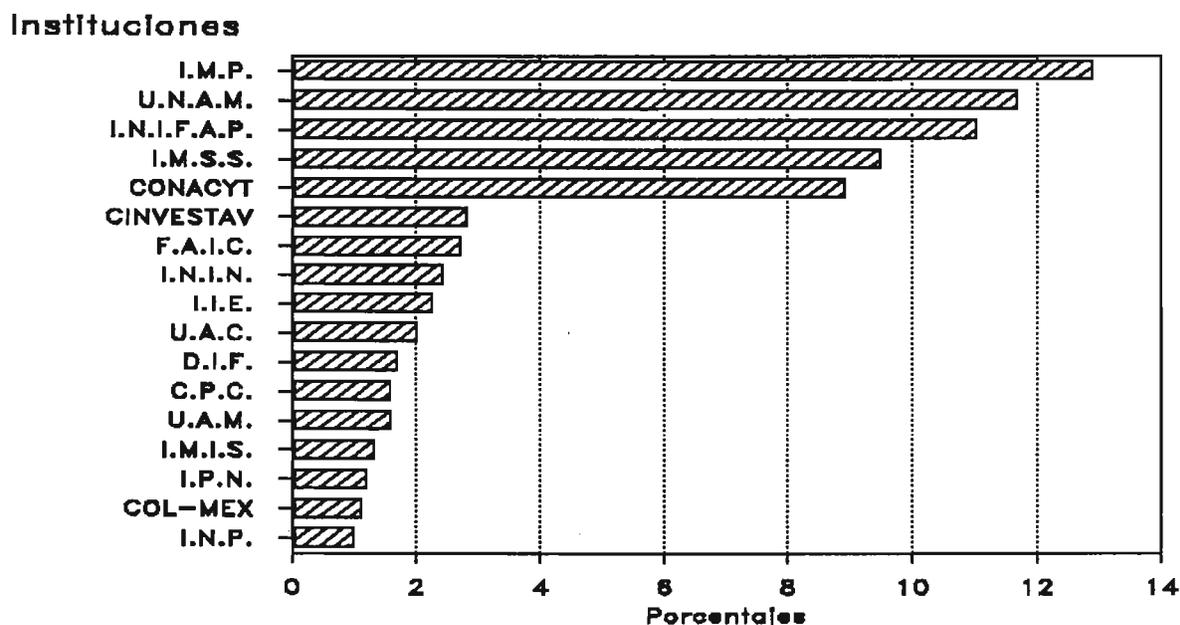
promover el desarrollo científico y tecnológico",¹⁰ el CONACYT intentó crear el concepto de presupuesto nacional de ciencia y tecnología y de convencer a la vez a las instituciones de investigación de que les convendría negociar sus presupuestos anuales como grupo. Se consideraba que la noción del presupuesto nacional era absolutamente necesaria, pues su aceptación por las autoridades federales les comprometía al cumplimiento de las metas anuales del gasto público en ciencia y tecnología, sin las cuales es imposible asegurar la expansión progresiva y relativamente ordenada del sistema científico tecnológico y la formación acelerada de recursos humanos. En éste intento el mayor logro del Consejo fue el fungir como coordinador de los Programas Operativos Anuales (POA) de ciencia y tecnología. Con tal coordinación se intentó dar coherencia nacional a intereses sectoriales, tarea por demás imposible. Las estructuras, instrumentos, usos y costumbres del proceso de programación-presupuestación están diseñados para operar verticalmente, por dependencia y no horizontalmente, por programa.¹¹ Tal situación se tradujo en un gran desinterés de las Secretarías de la Presidencia y de Patrimonio Nacional primero, y más recientemente de la SPP, por crear una partida de ciencia y tecnología con personalidad e identidad propias en el Presupuesto de Egresos de la Federación; no les interesaba enfrentarse a grandes instituciones, como la UNAM o el Instituto Mexicano del Petróleo, que tienen un gran poder de negociación individual frente a estas agencias gubernamentales de presupuestación. Por otra parte, en algunos sectores de la comunidad científica surgieron suspicacias de que se trataba de hacer los institutos de investigación más dependientes del CONACYT a través del supuesto control del presupuesto nacional de ciencia y tecnología.¹²

10. México, CONACYT, *Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico*, (Serie documentos, segunda época), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1985, 18 pp.

11. Véase México, CONACYT, *Informe, 1983-1988*, México, CONACYT, 1989, p. 32-33.

12. Véase M.S. Wionczek, *Capital y Tecnología en México y América Latina*, "Las desventuras de la política de ciencia y tecnología en México", México: Porrúa, 1981, pp. 121-144.

Gráfica 3
Distribución del gasto en ciencia y tecnología por
instituciones
(Vease Anexo)



Fuente: Nora Lustig, Fernando del Río, (et al.) *Evolución del gasto público en ciencia y tecnología, 1980-1987*, México: Academia de la Investigación Científica, 1989.

La imposibilidad de establecer un presupuesto en ciencia y tecnología propio, o de un organismo coordinador que oriente de manera efectiva los recursos asignados al área, ha tenido como resultado la dispersión excesiva de recursos en distintas instituciones y diversos proyectos de investigación. En 1986 el organismo público que contaba con más recursos era el IMP con 12.88% del presupuesto total; incluso más que CONACYT, el cual contó con 8.92%; éste dedica cerca del 50%¹³

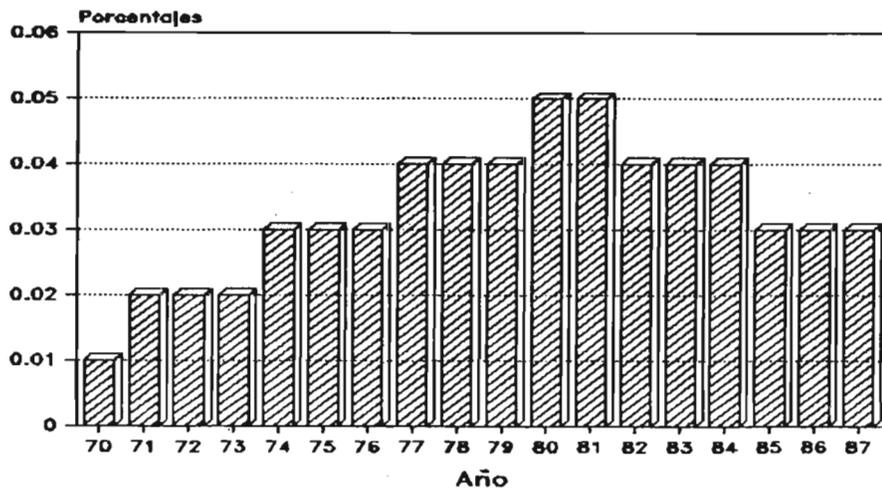
13. Véase México, CONACYT, CONACYT en cifras, op. cit., s.p.; y Nora Lustig, Fernando del Río (et. al.), *Evolución del Gasto Público en Ciencia y Tecnología, 1980-1987*, México, Academia de la Investigación Científica, 1989, p. 15.

de su presupuesto a la formación de recursos humanos y sólo alrededor del 20% a "orientar, fomentar y apoyar" la investigación científica y tecnológica. Resulta difícil pensar que el Consejo "orienta" o "coordina" la investigación nacional destinando sólo el 2% del presupuesto total asignado a ciencia y tecnología en el país al cumplimiento de dicha tarea.¹⁴

Ante la imposibilidad de establecer un poder central de decisión se buscaron mecanismos mediante los cuales el Consejo pudiera incidir en las actividades del área por un lado y, por otro, establecer un marco que señalara prioridades de acción y metas cuantificables que dieran coherencia a las actividades del Consejo y de la política en general. El resultado fueron los planes y programas en ciencia y tecnología.

Gráfica 4

Gasto del CONACYT como proporción del PIB



Fuente: México, CONACYT, *El CONACYT en cifras*, México: CONACYT, 1987. s.p.

14. México, CONACYT, *Informe, 1989*, México: CONACYT, 1990, 58 pp.

LOS PROGRAMAS INDICATIVOS

Los Programas Indicativos de Ciencia y Tecnología se definieron como mecanismos sectoriales de planificación, programación y promoción de acciones y asignaciones de recursos. Su función fue la de vincular las actividades en esta materia de entidades gubernamentales, instituciones de educación superior y usuarios de la investigación, con las prioridades del desarrollo nacional y su jerarquización conforme con los principales problemas nacionales. Los programas consistían básicamente en una serie de estudios de diagnóstico y una propuesta de acciones que tomaron en cuenta el gasto y los recursos humanos e infraestructura disponibles.¹⁵

Todos los programas eran dirigidos por un vocal ejecutivo, designado por el Director General del CONACYT entre los investigadores de prestigio reconocido en el área y que en ningún caso fueran funcionarios del Consejo. Cada programa contaba también con un comité de programa compuesto por investigadores invitados por el Director, con base en la opinión del vocal ejecutivo, y un secretario técnico, compuesto por investigadores y especialistas, los cuales sí formaban parte del personal de CONACYT.¹⁶

Su primera responsabilidad era la realización de estudios que permitieran conocer la realidad de su área y posteriormente recomendar al Consejo una política por seguir al respecto. Hasta fines de la década de los setenta los programas puestos en marcha se dirigieron fundamentalmente al desarrollo científico en ciencias básicas. En 1979, y como consecuencia de la consulta realizada a la comunidad científica para la elaboración del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, surgieron los primeros programas indicativos directamente relacionados con el desarrollo industrial, ciencias aplicadas y generación de tecnología nacional y se

15. México, CONACYT, *Serie Documentos*, No. 23, México: CONACYT, 1976.

16. México, CONACYT, *El CONACYT hoy*, CONACYT: México, 1984.

establecieron las áreas agroindustrial, de ciencias aplicadas, de tecnología para la salud y de tecnología de alimentos dentro de los programas indicativos; agropecuaria y forestal, de salud y de alimentación, reorientando la política de asignación de recursos del Consejo.¹⁷

Dentro de las estructuras formal e informal del CONACYT surgieron problemas para el desarrollo adecuado de los programas indicativos; el hecho de que el secretario técnico dependiera a la vez del vocal ejecutivo y del director de programas, o el de que a menudo los vocales ejecutivos ocuparan puestos políticos fuera del Consejo y de mayor jerarquía burocrática que, incluso, la del propio director general de CONACYT, creó conflictos de autoridad y de interés. Esto sucedió también con muchos de los miembros de los comités; de tal manera que se dedicaron marginalmente a los programas, y a menudo sesgaron sus decisiones de asignación de recursos hacia las instituciones que conocían y en las que muchas veces participaban como docentes o investigadores.¹⁸ La asignación de recursos financieros frecuentemente no fue óptima. Por algunas de estas razones y por la naturaleza misma de la burocracia de la institución, los trámites para decidir la conveniencia o inconveniencia de otorgar financiamiento a un proyecto fueron lentos y poco eficientes.¹⁹ En 1982 la Subdirección de Investigación Tecnológica tardaba en promedio nueve meses y medio para evaluar un proyecto de investigación.²⁰

17. Edmundo Flores, *La ciencia y la Tecnología en México*, México: CONACYT, 1982; y del mismo autor "El CONACYT en 1982" en *Ciencia y Desarrollo*, núm. 45, jul.-agos. de 1982, pp. 7-18.

18. Myriam Cardozo y Roberto Estes y G. Estela Redorta, *La política científica y tecnológica del Estado mexicano a partir de 1970: aspectos generales y formación de recursos humanos*, Estudio de Caso núm. 10, Serie Administración Pública, México: CIDE, 1984.

19. Ruy Pérez Tamayo, "¿CONACYT o Kafkacyt?" en *Nexos*, México, núm. 45, septiembre de 1981, pp. 37-45.

20. Myriam Cardozo y G. Estela Redorta, *La política científica y tecnológica del Estado mexicano a partir de 1970: Prioridades de Investigación, Actividades de Apoyo y Planeación Reciente*, Estudio de Caso núm. 11, Serie Administración Pública, México: CIDE, 1984, pp. 29-45.

No obstante, la atención y cuidado puestos en estos programas como mecanismo de acción resultaron insuficientes para dar coherencia a las actividades del Consejo; tampoco se podían identificar de manera clara criterios de política generales en ellos (sobre todo durante la primera y la segunda administraciones del Consejo (1971-1976). Esta falta de coherencia se expresó frecuentemente en falta de continuidad; para 1983 ya no funcionaba ninguno de los programas establecidos durante el decenio de los setenta. Este fue sin duda otro problema que afectó de manera considerable el buen desempeño de los programas; al inicio de cada administración la lista de jerarquías y prioridades de investigación cambiaba "como si los problemas de México cambiaran cada sexenio".²¹

Durante la última administración del Consejo (1982-1988) los apoyos financieros se clasificaron en categorías separadas, excluyentes en "programas de investigación científica" y "programas de desarrollo tecnológico" (según la nueva filosofía de esta administración, que incluso decidió llamar a su programa sexenal de "tecnología y ciencia", invirtiendo el orden de los términos que tradicionalmente se había empleado). En opinión de algunos investigadores el CONACYT se acercó más a la comunidad científica en estos años, y las prioridades ("objetos focales") establecidas coincidieron en mayor medida con los intereses de sus miembros.²² Pero no por ello fueron más coherentes con las prioridades nacionales o pudieron incidir en mayor medida en su "orientación". En el caso de los programas de investigación científica, el Consejo se propuso orientar la actividad académica de los centros hacia líneas de investigación trazadas en los "objetos focales" de cada programa, a través de la canalización de recursos complementarios para proyectos de investigación (al igual que lo intentaban los programas indicativos). El funcionamiento de estos programas fue similar al de los programas indicativos. Se

21. Ruy Pérez Tamayo, "El Camello y el Caballo" en *Nexos*, México, núm. 70, octubre de 1983, pp. 39-40.

22. Ruy Pérez Tamayo, "Cero y van dos" en *Nexos*, México, núm. 84, diciembre de 1984, pp. 55-56.

emitieron convocatorias que se apegaron estrictamente a los fines de cada "objeto focal", especificando las distintas líneas de investigación. Las propuestas recibidas fueron evaluadas por comités de expertos externos al CONACYT. Cada comité de evaluación contaba con un mínimo de dos y un máximo de ocho expertos en el área. Para las iniciativas aprobadas se establecía posteriormente el convenio de financiamiento correspondiente.

Al igual que en el caso de los programas de investigación científica, los de desarrollo tecnológico establecieron objetivos focales o áreas temáticas específicas, aunque su estrategia se diversificó un poco más. Por un lado se convocó a la comunidad científica y tecnológica nacional a presentar propuestas en las líneas de investigación y desarrollo tecnológico que se deseaba impulsar, y por otro se efectuaron actividades de gestión y promoción directa para concertar proyectos en áreas poco atendidas.²³

Como en administraciones anteriores, un número considerable de estos programas tuvieron problemas de continuidad. La falta de recursos financieros y los impredecibles recortes presupuestales mermaron los esfuerzos que se realizaron en el área. En 1986, por ejemplo, el presupuesto del Consejo se vio reducido en términos reales a dos terceras partes del monto asignado el año anterior. Fue imposible sostener el financiamiento de proyectos que habían sido aprobados con anterioridad. Durante este sexenio se hizo evidente la vulnerabilidad del Consejo al recorte de recursos presupuestales y su debilidad como entidad gubernamental para la negociación de recursos.

La imposibilidad del CONACYT de ocupar un papel más relevante y de mayor jerarquía burocrática (en el que centralizara recursos y decisiones), y la institucionalización de mecanismos ineficientes e inoperantes de programación (los programas indicativos) representaron la definición de un modelo de coordinación

23.México, CONACYT, *Informe, 1983-1988, op. cit.*

atomística (ver supra). Con estas acciones el Consejo renunciaba *de facto* también a la más trascendente de sus responsabilidades y, en el fondo, razón principal por la que fue creado: la coordinación. Se aceptaba tácitamente que "los diferentes centros e institutos de investigación que operan en México constituyeran centros de decisión más o menos independientes (ya fuese) ... por el control ministerial sobre algunos centros, intereses creados en otros o por la importante cuestión de la autonomía universitaria." La decisión administrativa del papel que el CONACYT debía desempeñar dentro del sistema finalmente había sido una conciliación de las distintas alternativas.

LOS PLANES Y PROGRAMAS

"El ajuste mutuo entre participantes... implica una toma de decisiones política descentralizada o fragmentada en la cual los múltiples grupos autónomos se afectan mutuamente; la política final es el resultado de los ajustes mutuos de los participantes y sus intereses. La relación entre los conceptos de política y decisión correcta se realativizan pues cada uno de los participantes actúa según su propia verdad y razón."

Charles Lindblom

Entre las numerosas atribuciones que su Ley de creación le asigna al CONACYT destaca la tarea de planeación. En la exposición de motivos de la ley se señala la necesidad de construir "un sistema funcional que interrelacione a los diferentes órganos que realizan, promueven y utilizan la investigación científica y tecnológica o prepare investigadores, otorgando (sic) cohesión y coherencia a sus acciones en torno a objetivos comunes, vinculados a nuestro desarrollo general". Además la Ley establece como función central del organismo "las tareas relacionadas con la fijación, instrumentación, ejecución y evaluación de la política nacional de ciencia y tecnología".²⁴

24. México, Secretariado Técnico, "Esquema para la formulación del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología" en *Comercio Exterior*, México, vol.5, núm. 2, pp. 137-131, 1975.

El cumplimiento de tal tarea no se realizó hasta la reforma administrativa de 1974,²⁵ tres años y medio después de su creación y dos años antes de que terminara el sexenio.

El intento de planeación de la ciencia y la tecnología iniciado en 1974 logró conseguir la cooperación de casi todos los grupos y los sectores directa o indirectamente involucrados en los asuntos científicos-tecnológicos.

El resultado fue el Plan Indicativo Nacional de Ciencia y Tecnología. Este importante documento fue precedido de otros tres documentos: "Bases para la formulación de una política científica y tecnológica en México"²⁶, "Lineamientos de política científica y tecnológica (1976-1982)"²⁷ y "Política Nacional de Ciencia y Tecnología, estrategias, lineamientos y metas".²⁸ Estos documentos fueron elaborados y discutidos en detalle por unos 250 científicos, tecnólogos, usuarios de la ciencia y la tecnología y funcionarios del sector público. Este grupo de colaboradores fue organizado en cuatro comités de ciencias, diez comites y cuatro grupos de trabajo tecnológico-sectoriales, y dos grupos establecidos para estudiar la organización del sistema nacional de ciencia y tecnología y para analizar los instrumentos de la política en vigor.²⁹

Miguel Wionczek señala que en la elaboración del Plan participaron cinco grupos de intereses bien definidos y en ocasiones contrapuestos: científicos, tecnólogos, educadores, la burocracia federal y el sector privado nacional. Fueron necesarios más de dos años para que surgiera un marco conceptual que reflejara la situación de la ciencia y la tecnología del país y para elabora un diagnóstico

25. Véase México, Presidencia de la República, "El CONACYT, ..., *op. cit.*

26. México, CONACYT, *Bases para la formulación de una política científica y tecnológica en México*, informe presentado al Director General por un grupo de expertos, versión preliminar, mimeo, México: CONACYT, 1974.

27. México, CONACYT, *Lineamientos de política científica y tecnológica para México (1976-1982)*, versión preliminar, mimeo, México: CONACYT, 1975.

28. México, CONACYT, *Política nacional de ciencia y tecnología: estrategia, lineamientos y metas*, versión preliminar para discusión, México: CONACYT, 1976

29. Miguel S. Wionczek, *Capital y Tecnología ..., op. cit.*, p.131.

relativamente exacto de las relaciones entre las actividades científicas y tecnológicas y la educación y el sistema productivo. La tarea de la depuración de resultados del censo de ciencia y tecnología emprendido en 1973 fue particularmente complicada; se descubrió que parte de lo que se consideraba investigación científica y tecnológica en algunos organismos públicos en realidad no lo era.

El complicado proceso de crear consenso entre 1974 y 1976 a favor de una política científico-tecnológica a largo plazo -- señala Wionczek-- fue marcado por grandes dificultades. Las actitudes de apoyo y acercamiento a la política implicaban, necesariamente, la existencia de un interés concreto. Cada uno de los grandes grupos mencionados se preocupaba de sus problemas inmediatos. Al respecto comenta Wionczek:

"Los científicos exactos y naturales defendían la libertad de investigación puesta en peligro por el pragmatismo de los planificadores; los científicos sociales mostraban grave preocupación por la interferencia política del Estado a través del futuro Plan; para los tecnólogos los asuntos más importantes han sido por un lado, el bajo nivel general de educación técnica y, por el otro, el desinterés de las empresas en la innovación tecnológica; a los educadores les preocupa la explosión cuantitativa y el deterioro del sistema educativo en su conjunto; los burócratas de nivel medio se dedicaban casi de tiempo completo en los preparativos del cambio de gobierno y los empresarios privados mostraban un interés casi exclusivo en el abaratamiento de las importaciones de la tecnología. De hecho, con excepción del Instituto Mexicano del Petróleo y uno que otro ejecutivo de las empresas privadas medianas o firmas nacionales de ingeniería o consultoría, la participación de la burocracia federal y el sector productivo, tanto privado como público en la elaboración fue bastante marginal.³⁰

La colaboración de científicos en la planeación de la ciencia y la tecnología generó controversias y fricciones. Los científicos estaban temerosos de un incremento en la interferencia burocrática en sus actividades. Este pavor tenía sus raíces bien fundadas en la experiencia diaria de los institutos de investigación de México y en los pocos felices contactos de la comunidad científica con el

30.M. S. Wionczek, *Ibid.*, p. 133.

CONACYT inmediatos al nacimiento de éste, cuando sus primeros funcionarios, desprovistos de experiencia, intentaron "dirigir la investigación hacia los no definidos "fines más relevantes". El proceso de negociación mutua, en el que participaron tanto los planificadores del CONACYT como los líderes de la UNAM, del Instituto Politécnico Nacional y de los institutos autónomos de investigación, produjo un resultado conciliatorio entre todas las partes involucradas, lo cual consta en la opinión expresada por uno de los protagonistas del proceso:

"Desde las primeras pláticas que tuvimos los coordinadores de los grupos de trabajo con las autoridades del CONACYT nos dimos cuenta que la filosofía oficial era claramente pragmática; en otras palabras, se tenía un concepto utilitario y desarrollista de la ciencia que, al mismo tiempo que subrayaba y promovía sus aspectos aplicativos, se olvidaba de la educación y la cultura. Temerosos de que tal orientación prevaleciera en la versión final del mencionado documento Plan Nacional, los investigadores de los grupos de trabajo sobre Ciencias Biológicas y Ciencias Físico-Matemáticas hicimos una campaña para convencer a las autoridades del CONACYT de que la postura puramente aplicativa retringía el desarrollo de la ciencia y podría resultar contraproducente hasta para sus propios objetivos. Con satisfacción puedo decir que fuimos escuchados y que la versión definitiva del Plan tenía un carácter mucho menos pragmático que el inicial"³¹

El Plan Indicativo, documento de 376 páginas, representa sin duda uno de los documentos más críticos y mejor diseñado que el Consejo ha elaborado.³² En él se evalúa la situación y estructura del sistema y se marcan los lineamientos para su futuro desarrollo de acuerdo con las prioridades nacionales. En el Plan se indica que debe de revisarse el concepto casi universalmente aceptado de seguir las tendencias de desarrollo de la ciencia en los países más avanzados, y que aun cuando el país no debe aislarse del progreso científico mundial deberá alcanzar niveles de excelencia científica en áreas específicas.

31. Ruy Perez Tamayo, "La investigación biomédica: prioridades y alternativas" en *Nexos*, México, núm. 6, junio de 1978, p.11, apúd., M. S. Wiozbek, *op. cit.*, p. 134.

32. Véase Dilmus D. James, "La planeación reciente de la ciencia y la tecnología en México", en *Comercio Exterior*, México, vol.31, núm. 5, mayo de 1981, pp. 491-501.

Se señalan las consecuencias del patrón de desarrollo tecnológico imitativo y dependiente adoptado por el país: un desequilibrio progresivo de la cuenta corriente de la balanza de pagos, una subutilización de los factores internos de producción, una escasez de bienes destinados a la población de bajos ingresos y un crecimiento del desempleo y subempleo.

Se hace hincapié en que para desarrollar la capacidad de investigación se requiere de un ambiente de libertad para la planeación y la ejecución de tales actividades; de la creación de "masas críticas" de investigadores en las áreas en las que se podrían producir aportaciones trascendentes para el avance de los conocimientos; se menciona la necesidad de un incremento sustancial de los fondos disponibles para la investigación de alta calidad y del reconocimiento social adecuado de las actividades de investigación.

El Plan apunta sobre la necesidad de reorientar progresivamente la demanda tecnológica hacia fuentes internas, racionalizar la adquisición de tecnología extranjera, crear una capacidad de asimilación tecnológica y desarrollar una capacidad de generación y adaptación de tecnología, de acuerdo con un patrón de desarrollo autónomo que incorpore un nuevo modelo y una nueva organización de la práctica tecnológica.

El Plan Nacional Indicativo, a diferencia de sus programas predecesores, establece el marco cuantitativo para el desarrollo científico y tecnológico en los seis años siguientes: asignación de recursos financieros y humanos que significarían un 200% de incremento en el gasto y 40% en el personal. Se consideraba que el patrón de crecimiento propuesto permitiría alcanzar para 1982 una estructura de la actividad científica y tecnológica que sentara las bases para un desarrollo social más equilibrado. Finalmente, se señala la necesidad de establecer programas indicativos en áreas prioritarias para el desarrollo nacional.

El Plan Indicativo se terminó en los últimos días del sexenio del presidente Echeverría, situación que marcó su condena; " cayó en el vacío, por haber sido presentado ya muy tarde en el sexenio"³³

No fue hasta fines de 1978 cuando el CONACYT retomó la idea de la planeación de la ciencia y la tecnología y presentó el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, 1978-1982.

El programa presentado al presidente José López Portillo en octubre de 1978 tiene como punto de partida una reunión convocada por el Presidente de la República en junio de 1977, a la que asistieron 50 miembros de la comunidad científica y funcionarios del CONACYT, los cuales expusieron los problemas del desarrollo de la ciencia y la investigación en México, y a los que el presidente planteó una serie de cuestiones sobre los objetivos de la investigación científica y tecnológica y sobre la definición de la investigación por importar, por sustituir o por promover.

El cambio de dirección del Consejo en 1976 implicó una brusca ruptura. El Plan de 1976 buscaba el establecimiento de una solución global, en los términos de un régimen de tecnología mediante la integración de todos los factores políticos, legales, económicos y científico-tecnológicos para influir sobre la demanda y generar una relación armónica en la medida de lo posible entre la producción, la ciencia y la tecnología, dirigida principalmente a la búsqueda de soluciones a los grandes problemas nacionales. El programa de 1978 realizó una severa crítica de este documento en términos tajantes y poco usuales tachándolo de "fundamentalista", por considerar que los problemas del país hallarían solución con sólo encontrar la tecnología apropiada para desembocar en la formulación de políticas sectoriales sin conexión. Es preciso señalar que, en tanto que el Plan es el resultado de de un proceso que arranca con los diagnósticos realizados por la

33. Véase México, CONACYT, *Plan ...*, *op. cit.*

comunidad científica, publicados por el INIC, y continúa con los trabajos de dicha comunidad, el Programa surge no de un análisis de los problemas de área, sino de una serie de cuestiones que el presidente propone a un grupo compuesto por científicos y funcionarios del CONACYT.³⁴

El Programa, al parecer, fue diseñado con la plena convicción de que jamás funcionaría. De hecho en opinión del director del CONACYT que en aquellos años elaboró el documento:

"... el Programa fue elaborado porque la ley lo exigía y sin esperar nada más de él, que cumplir con un requisito burocrático. Este Programa, como tantos otros planes y programas que se elaboran en México, no tenía otro objetivo que el de cuidarse de la opinión pública y algún enemigo político. En la elaboración del programa participaron un grupo de planificadores y dos o tres investigadores para que la comunidad científica se sintiera involucrada."³⁵

Finalmente, en lo que se refiere al Programa de Desarrollo Tecnológico y Científico (1984), hay que señalar que en general no es innovador. Se asemeja más al Programa que le antecede que al Plan Indicativo. El Programa recuerda la filosofía original del CONACYT y se empeña en reformularla conforme con las nuevas condiciones del país. El rasgo característico más evidente de este Programa es el lugar prominente que le otorga a la tecnología por encima de la ciencia. Según Hodara es "incorrecto despreciar este Programa como un documento más del Plan Nacional de Desarrollo o como una consecuencia intersticial de la existencia burocrática del CONACYT",³⁶ porque posee bastantes cualidades y en general es un diagnóstico acertado de la situación del Sistema. Probablemente en esa perspectiva es un documento valioso, pero por sus efectos en la política de ciencia y tecnología carece de importancia. A diferencia del Programa y sobre todo del Plan,

34. José Uriel Aréchiga, *La transferencia de tecnología y el atraso tecnológico*, México: UAM, 1988, pp. 126-127.

35. *Entrevista a Edmundo Flores*, Director de CONACYT en el periodo 1976-1982, México, 17 de julio de 1990.

36. Joseph Hodara, "Reflexiones sobre el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, 1984-1988" en *Comercio Exterior*, México, vol. 35, núm. 5, p. 453.

este Programa carece absolutamente de metas cuantificables; se limita a establecer lineamientos muy generales, lo cual deja muy difuso el grado en que los objetivos presentados deben de ser alcanzados; por lo tanto, dificulta mucho más la evaluación de resultados.

Todos los intentos de planeación o programación mencionados anteriormente carecieron de instrumentos reales que les permitieran incidir efectivamente (al igual que los programas indicativos) sobre las actividades en ciencia y tecnología. La ambigüedad y falta de precisión en metas y objetivos cuantificables (sobre todo de los Programas) fue un reconocimiento tácito de su falta de capacidad para influir sobre una comunidad científica y tecnológica muy independiente. En general la comunidad científica y los centros productores de tecnología suelen ignorar tales Programas.³⁷ No es posible establecer su obligatoriedad o seguimiento al no contar con un respaldo institucional de jerarquía burocrática apropiada. El establecimiento de prioridades de un Programa general, que no se respeta, y que no mantiene la menor continuidad, ha provocado la suspicacia de miembros de la comunidad científica. Refiriéndose al Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, uno de sus miembros escribió:

"Finalmente cabe preguntarse para qué va a servir esta nueva lista de prioridades científicas. Creo que su único uso será litúrgico, para cumplir con la tradición: sexenio nuevo, lista nueva de prioridades. Pero como ni los problemas de salud de México cambian sexenalmente, ni los investigadores científicos del país sufrimos metamorfosis con la misma periodicidad; a los hombres de ciencia que desde antes del 1o. de diciembre de 1982 ya trabajábamos en los problemas de salud del país, no nos va a servir absolutamente para nada. Igual que las otras (listas)".³⁸

³⁷Entrevista a Antonio Lascano, Investigador del Instituto de Fisiología Celular, 24 de julio de 1990.

³⁸Ruy Pérez Tamayo, "El Camello y el Caballo", *op. cit.* p. 40.

CAPITULO V

EVALUACION Y TERMINACION

EVALUACION DE LA COORDINACION

En el capítulo anterior se ha hecho una caracterización del tipo de coordinación que ha prevalecido dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en México y el papel que el CONACYT ha desempeñado en él: la coordinación atomística. Para realizar una evaluación de tal función administrativa es conveniente hacer algunas consideraciones.

La experiencia de naciones desarrolladas --señala Brickman-- ha demostrado que la forma de coordinación no puede ser jerarquizada en función de un sólo valor. Es decir no existe "una manera mejor" de coordinar que pueda garantizar un relativo éxito o un tipo de coordinación que siempre fracase. Los distintos tipos de coordinación no son cualitativamente superiores o inferiores, sólo distintos en sus metas, procedimientos, arreglos organizacionales, y marcos de referencia. Ningún tipo de coordinación puede ser evaluado en sus propios términos. Por lo regular las concepciones del gobierno y los objetivos de sus sistemas de coordinación en investigación y desarrollo no son descritos con claridad y consistencia. Frecuentemente no es posible identificar las expectativas que puedan servir de punto de referencia para propósitos de evaluación.¹

1. Véase Ronald Brickman, "Comparative Approach to R & D Policy Coordination en *Policy Sciences*, Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, núm. 11, 1979, pp. 89.

En el caso de la coordinación atomística, sobre todo, --agrega Brickman-- resulta muy difícil definir o establecer un ideal como objetivo a conseguir; en este caso no es posible hablar de "perfectibilidad"; es probable que se mejore el sistema de comunicación entre distintas agencias gubernamentales, pero es difícil mejorar la coordinación entre instituciones cuando no se sabe exactamente hacia dónde se va. En cambio la coordinación centralizada ofrece líneas de acción para un sistema que es susceptible de perfeccionarse; se puede hablar de racionalidad y criterio de eficiencia u objetivos substanciales de política. En principio estos criterios pueden ser utilizados para medir la efectividad de los esfuerzos de coordinación pero, en la práctica, su utilidad es limitada; frecuentemente resultan ser incompletos o muy generales para indicar dónde se encuentran las dificultades y cómo pueden ser corregidas, o porque el éxito o fracaso dependen de otros factores, más que de los factores de coordinación.²

La dificultad que implica definir un sistema de coordinación perfecta ha llevado a identificar la efectividad de ésta con la habilidad del coordinador para conseguir sus metas. Esto reduce la coordinación a un juego de poder entre agencias, donde la efectividad depende sobre todo de dirección política y apoyo concertado con la autoridad coordinadora. Esta noción no es aplicable a la coordinación atomística, donde no hay coordinador; existe una distribución inequitativa de recursos políticos (organizaciones pequeñas contra grandes organizaciones) que lleva a realizar ajustes en función del balance de poder; y no es posible establecer, de manera mutua y concertada, cuál sería el mejor interés de la política en ciencia y tecnología.

En el caso de la coordinación centralizada para políticas en ciencia y tecnología se han identificado algunos problemas que hacen todavía más difícil elaborar una evaluación objetiva (ya que ponen en entredicho su conveniencia);

²*Ibid.* p. 90.

estos problemas apuntan sobre las deficiencias naturales que implica un tipo de coordinación centralizada y cuestiona las cualidades del control centralizado. Se señala que una mayor capacidad del coordinador para inducir cambios en otras agencias gubernamentales no lleva necesariamente a un mejor control o al desarrollo más eficiente de la política; por un lado se considera que el carácter y las motivaciones que generan la ciencia y la tecnología rechazan de manera natural el control central; por otra parte la posibilidad de cometer errores costosos se incrementa con un control central; una consideración más apunta que, particularmente en decisiones relacionadas con ciencia y tecnología, existe una gran brecha entre la complejidad de una situación, un problema y la capacidad conceptual para entenderlo, y para pensar en su solución correcta. Finalmente, se señala que es cuestionable el criterio de medir la eficiencia de la coordinación por la capacidad para inducir un cambio, debido a su ambigüedad metodológica: si la habilidad del coordinador para producir cambio es medida de eficiencia, entonces la ausencia de cambio debe ser señal de ineficiencia; pero la ausencia de cambio también puede significar que se ha conseguido la coordinación perfecta.³

EVALUACION DE LA COORDINACION DEL CONACYT

La dificultad para establecer criterios objetivos de evaluación, como se muestra en el apartado anterior, hace más difícil dicha tarea. Además, evaluar al CONACYT a partir de los resultados generales de la política en ciencia y tecnología es un tanto injusto; es claro que su labor como coordinador no ha sido el único elemento que ha determinado los resultados de tal política, como se señala en el capítulo anterior. Sólo es posible evaluar su actividad en función de algunos de los objetivos y atribuciones que los planes y programas señalan, asumiendo de antemano lo subjetiva que puede llegar a ser tal apreciación.

³*Ibid.* p. 91.

Es claro que el nacimiento del CONACYT como órgano coordinador para la política en ciencia y tecnología fue un intento de establecer un tipo de coordinación centralizada. En un principio se intentó establecer un marco de referencia inspirado en una racionalidad técnica, en el que se establecieran los grandes objetivos para una asignación eficiente de recursos. En los hechos, el tipo de coordinación que se estableció fue atomística, de decisiones descentralizadas.

No es posible saber si los resultados de la política habrían sido sustancialmente distintos de haberse logrado la coordinación que en un principio se deseaba; siempre es difícil obtener conclusiones contundentes a partir de juicios contrafactuales como éste, pero ello no implica que sea un ejercicio intelectual ocioso.

Con el fin de reflexionar sobre la importancia que un organismo coordinador puede ejercer en el funcionamiento de una política de este tipo, resulta interesante considerar las experiencias de otros países, de condiciones relativamente similares al nuestro en materia científica y tecnológica (teniendo en cuenta, fundamentalmente su condición de países en desarrollo, sus antecedentes en la materia, y guardando sus distancias), como la India o Brasil. Debe de considerarse en esta riesgoza comparación de países, que la India y Brasil a diferencia de México, tienen mayor experiencia en el diseño de estrategias en ciencia y tecnología; su actividad en el área fue anterior a la de México. Es evidente que este elemento y el los recursos económicos asignados al área son mucho más determinantes para los resultados obtenidos por los primeros dos países que el tipo de coordinación ejercida.

La India y Brasil se vieron obligados a seguir modelos de coordinación centralizada con el fin de poder concentrar sus recursos en áreas que habían definido como prioritarias. La India, por ejemplo, concentra el 40% de los apoyos financieros de su presupuesto en ciencia y tecnología a investigación en energía

atómica y áreas afines. Brasil, por su parte, ha fijado prioridades en cinco áreas estratégicas (aeronáutica, informática, electrónica, armamento y recursos energéticos) a las que destina más del 60% de los recursos financieros destinados a ciencia y tecnología.⁴

Los gobiernos de estos dos países, junto con México, diseñaron estrategias en ciencia y tecnología de manera muy activa a finales de los sesentas y principio de los setentas y en ocasiones fueron estrategias coincidentes. Por ejemplo, promulgaron casi de manera simultánea leyes para regular la importación de tecnología. Aunque se aplicaron de manera diferente en cada país, había una pauta general que los identificaba entre sí, pretendían promover la sustitución de importaciones y no la adaptación tecnológica o la innovación.⁵

En una clasificación de países en desarrollo a partir de sus capacidades tecnológicas,⁶ la India ha sido considerada como el único país donde las actividades en ciencia y tecnología están totalmente institucionalizadas. Es un exportador importante de productos industriales desarrollados por empresas locales, tiene excelentes universidades y centros de investigación y es capaz de ampliar y reabastecer a su comunidad científico- tecnológica, que ocupa el tercer lugar en el mundo; su contribución al acervo mundial de información es impresionante, y es

4.Sobre el caso de la India véase R. B. Nayar, *India's Quest for technological Independence*, Lancers: New Delhi, 1983, 2 vol.; A. Rahman (et. al.), *Science and Technology in India*, New Dehli: Indian Council for Cultural Relations, 1973; Pawan Sikka, "Forty years of Indian science" en *Science and Public Policy*, vol. 17, núm. 1, febrero de 1990, pp. 45-53; sobre Brasil véase Franciasco Almeida Biato (et. al.) *Potencial de pesquisa tecnológica no Brasil*, Brasil: Instituto de Planejamento Económico e Social, 1971; Paulo Bastos Tigre, *Technology and competition in Brazilian Computer Industry*, New York: St. Martins, 1983; Maria Alfageme Ramirez, "Algunos aspectos del control y el comercio de tecnología en Brasil" en *Comercio Exterior*, México, vol. 33, núm. 1, enero de 1983, pp. 48-60; Bo Göranson, "Una política para fortalecer la capacidad tecnológica nacional, El caso de las telecomunicaciones en Brasil" en *Comercio Exterior*, México, vol. 34, núm. 12, diciembre de 1984, pp. 1214-1231; Emmanuel Adler, *The power of Ideology, The quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*, Berkeley: University of California Press, 1987, 398 pp.

5. Véase Aaron Segal "De la transferencia de tecnología a la institucionalización de la ciencia y la tecnología" en *Comercio Exterior*, México, vol. 37, núm. 12, diciembre de 1987, pp. 983-993.

6.Véase Aaron Segal (et. al.) *Learning by Doing, Science and Technology in the Developing World*, London: Westview Press, 1987, 239 pp.

evidente su capacidad de aprender por la experiencia, de realizar innovaciones institucionales y de utilizar otras formas de adaptación tecnológica. La India inició sus tareas de planeación en la materia hace 40 años y ha tenido sus mayores logros en campos como la agricultura, el espacio, la electrónica, la oceanografía, ciencias de la salud y por supuesto la energía atómica. Además de estas áreas que han sido definidas como prioritarias, desde hace algunos años, la India tiene campos de alta prioridad, como el estudio de fuentes de energía no convencionales, la biotecnología, 6 ramas industriales y el medio ambiente.

Por su parte Brasil, está clasificado dentro de un grupo de países donde las actividades en ciencia y tecnología están semiinstitucionalizadas. Estos países están a punto de lograr una capacidad permanente y sostenible, pero aún se enfrentan a obstáculos. Brasil ha hecho grandes progresos en la exportación de productos desarrollados; ha mejorado su investigación académica; sus capacidades en diseño e ingeniería son reconocidas mundialmente. Probablemente la mayor cualidad de Brasil reside en la capacidad de investigar en asuntos tales como la cuenca del río Amazonas, y en materias como hidrología e hidroelectricidad, geología y nuevas fuentes de energía. No obstante los problemas potenciales que pueda tener o lo cuestionable su éxito, Brasil ha desarrollado (en cerca de 30 años) una industria local de microcomputadoras muy dinámica y es el quinto exportador mundial de armamento. Por supuesto este país tiene serios problemas como falta de apoyo a las tecnologías adecuadas, industrias de sustitución de importaciones muy protegidas y con escasa capacidad de aprendizaje, y limitados vínculos entre usuarios y productores de investigación.

Dilms D. James señala que casi todos los economistas del desarrollo se han sorprendido ante los efectos y la importancia de las innovaciones logradas en los sectores manufactureros de países como Brasil y la India, así como de su capacidad para exportar bienes y servicios con un contenido tecnológico considerable; además

de que han establecido una importante industria de bienes de capital con creciente capacidad de diseño y de producción compleja.⁷

México pertenece a un tercer grupo de países donde las actividades científicas y tecnológicas están parcialmente institucionalizadas; países que por su debilidad en el área o inestabilidad de apoyos, están sujetos a posibles reveses o estancamientos. En México existe una base relativamente sólida en ciencia básicas, matemáticas, física, química, biología; hay instituciones tecnológicas sólidas en los sectores energético, siderúrgico y de telecomunicaciones; en los sectores agrícola y de salud existen masas críticas que tienen reconocimiento internacional y en el área de ingeniería civil se ha alcanzado un nivel de excelencia internacionalmente reconocido. Sin embargo el gran vacío está localizado en el sector industrial. Aaron Segal encuentra que México a pesar de que ha mostrado aptitudes para exportar tecnología propia y para realizar una sólida investigación aplicada tiene serios problemas. Señala muchos de los ya mencionados en el Diagnóstico (ver supra, Cap. III), pero en particular subraya la falta de personal calificado, la falta de vínculos entre los sectores público y privado, y entre usuarios de ciencia y tecnología y los investigadores, como consecuencia de una coordinación deficiente. Al revisar estos resultados James se pregunta:

"¿... qué pasa con México? En general se le puede considerar menos exitoso que Brasil, la India o Corea del Sur en la acumulación de capacidad tecnológica interna; (...) he llegado recientemente a la conclusión de que buena parte del problema se puede atribuir a la falta de intervención adecuada"⁸

Parte de esa intervención inadecuada a la que se refiere James es, probablemente, una intervención desarticulada, una intervención sin coordinación. Intervención sin objetivos precisos, carente de metas coherentes y sobre todo sin la posibilidad de fijar prioridades; entre las cuales se encuentra, por ejemplo, la

7. Dilmus D. James, "Acumulación y uso de la capacidad tecnológica interna del Tercer Mundo" en *Comercio Exterior*, México, vol. 38, núm. 12, diciembre de 1988, pp. 1095-1101.

8. D. D. James, *op. cit.*, pp. 1098.

promoción de una industria propia de bienes de capital "que pudo haber aportado experiencias de aprendizaje muy significativas".

Es pertinente señalar nuevamente que el éxito de las políticas en ciencia y tecnología de los países señalados anteriormente no se pueden explicar sólo por una coordinación relativamente eficiente. Es claro que existen muchos otros factores que han incidido de manera significativa en los resultados. Un elemento fundamental, ya señalado, son los recursos financieros. La cantidad de recursos que se destina a las actividades en cuestión en esas naciones es muy superior al que se destina en nuestro país. Pero, aquí habría que matizar. Si bien los recursos financieros que México invierte en el área no son suficientes tampoco son despreciables a diferencia de lo que se suele pensar. En 1985, se estima que el país en términos absolutos, invirtió en actividades vinculadas a ciencia y tecnología 500 millones de dólares, monto similar al que destinaron países como Austria, Noruega, Dinamarca y Finlandia.⁹ La diferencia de resultados entre lo logrado con esos recursos por los países mencionados y México, radica, según algunos académicos, en el destino final de los recursos. Mientras en México sólo el 11% de lo invertido en esta materia tiene como destino final la industria, en los países anteriormente mencionados representa alrededor del 70%, en Japón llega al 81%, en Inglaterra y Estados Unidos al 79% y en Suiza al 78%.

Probablemente la imposibilidad de establecer una autoridad coordinadora que pueda fijar prioridades y controlar la distribución de recursos en función de objetivos específicos se encuentre nuevamente en un problema de coordinación. La tarea de coordinación que se le asignó al CONACYT se basaba en la premisa de que había que "optimizar" el uso de los recursos asignados a las actividades científicas y tecnológicas; entendiendo por optimizar el uso eficiente de recursos y

9. Fernando Fajnzylver, "Reflexiones sobre ciencia, tecnología y sociedad" en *México ante la crisis*, Pablo Gonzalez Casanova y Hector Aguilar Camín (coords.), 4ta. ed., México: Siglo XXI, 1989, pp. 288-319.

su aplicación en actividades ligadas a la producción; dejar de lado el esquema de la ciencia por la ciencia misma.

A partir de las consideraciones anteriores y los datos mostrados, hay más elementos para elaborar un juicio contrafactual. De haberse generado otro tipo de coordinación, es probable que el resultado de la política de ciencia y tecnología en México habría tenido resultados distintos.

La efectividad de la coordinación, en éste sentido, se puede evaluar en función del cambio que el organismo coordinador ha inducido sobre la política en general. Visto así, en esta jerarquía de valores, el CONACYT no ha sido muy eficiente en el logro de sus objetivos porque no ha inducido "cambio". Los sectores en los que México destaca hoy en día, en ésta área, prácticamente son los mismos o incluso menos que los que se tenían al inicio de los setentas, cuando se inició la política. En la evaluación de la política a partir de resultados y es obvio que se dejan de lado otros valores que para algunos analistas podrían ser importantes (el que la política en ciencia y tecnología haya funcionado de manera "democrática", ya que todos los actores intervinieron en su resultado, puede ser un valor en sí). Pero cuando se le mira en función de resultados al CONACYT, el Consejo puede ser juzgado de manera muy severa.

TERMINACION

"Las políticas, programas y especialmente las organizaciones son diseñadas de manera deliberada para perdurar; la alternativa de terminación resulta ser una opción extremadamente difícil de ejercer."

Peter deLeon

No deja de ser arbitrario evaluar al Consejo en función de sólo una de sus atribuciones a cumplir, pero si se le considera la responsabilidad más importante a desempeñar, como lo muestran algunos de los datos del apartado anterior, la evaluación no es tan subjetiva.

La razón principal por la que desapareció el INIC en 1970 fue porque este organismo no tenía las facultades para "planear, programar, y coordinar las actividades científicas". Es decir, la existencia del CONACYT se debió a la necesidad de contar un con organismo que desempeñara tal tarea. Como se mostró en el capítulo anterior su capacidad para incidir de manera determinate en las actividades mencionadas ha sido muy limitada. Es probable que el Consejo haya cumplido ya su ciclo, como lo cumplieron los organismos que lo antecedieron, y sea tiempo de reformarlo o cancelarlo.

Seguramente se podría argumentar que es aventurado proponer la desaparición o readecuación de un organismo público que no sólo realiza funciones de coordinación. El CONACYT también realiza una labor importante en la formación de recursos humanos, acuerdos de cooperación internacional, difusión y fomento de la ciencia y la tecnología. Pero es preciso señalar aquí dos puntos. Primero que parto del supuesto que la actividad de la coordinación es la más importante de todas las actividades que desempeña y su cumplimiento debe de valorarse por encima de otras actividades que realiza el Consejo. Y segundo que el Consejo, ha sido parcialmente sustituido por otros organismos en el cumplimiento de algunas de sus tareas; incluso en la misma función de coordinación.

En 1985 el gobierno de Miguel de la Madrid reconoció el problema de coordinación entre organismos públicos en esta area con la creación de la "Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico." Con la creación de ésta ley el CONACYT no sólo comparte su función básica de organismo coordinador sino también, en su atribución de agencia de planeación pasa a segundo plano. Se crea la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico dependiente de la Secretaria de Programación y Presupuesto. Es decir se crea un organismo que viene a coordinar al organismo coordinador. El CONACYT ya no es el único organismo encargado de coordinar u observar los vínculos formales entre distintas instituciones

involucradas en actividades de ciencia y tecnología. Perdió esa función en el momento que pasó a ser órgano supervisado por la S.P.P.

En lo que se refiere a formación de recursos humanos el CONACYT, también ha sido desplazado, aunque en menor medida. Según el último informe del Consejo, el organismo da aproximadamente el 60% de las becas otorgadas en el país. Si bien este sigue siendo un porcentaje considerable muestra una tendencia descendente, ya que otras instituciones educativas o financieras tienen cada vez mayor participación.¹⁰

Por otra parte en lo que se refiere a sus responsabilidades de asesoría, también se ha visto sustituido (de las 27 funciones asignadas por Ley al CONACYT, 13 son de asesoría). Con la reciente creación de Consejo Consultivo de Ciencias (CCC) el CONACYT ha sido remplazado *de facto* en tal tarea.¹¹ El Consejo Consultivo fue creado para asesorar al presidente en cuestiones relacionadas con ciencia y tecnología.¹² Debido a su flexibilidad, su origen y su vinculación con la comunidad científica el Consejo Consultivo se encuentra en una posición más

10. México, CONACYT, *Informe, 1989*, México: CONACYT, 1990, 58 pp. En esta tarea en la que el CONACYT ha puesto la mayor parte de sus recursos los resultados no han sido los esperados. De aproximadamente 42,000 becas que el Consejo ha dado en los últimos 20 años, 20,000 becas han sido para la formación de recursos humanos en ciencias exactas; de estos sólo 2,300 ex-becarios trabajan en México en el área para la que fueron formados; el resto está fuera del país o labora actividad ajena a aquella en la que realizó sus estudios de posgrado. Si se toma en cuenta que el CONACYT destina el 50% de sus recursos a becas, es decir el 5% del gasto total en ciencia y tecnología en México, éste dato es significativo. Véase "Conacyt: a detener la "fuga de cerebros" en *El Nacional*, México, 13 de febrero de 1990.

11. Los miembros del Consejo Consultivo pueden sugerir y eventualmente tomar revisiones especiales sobre programas de ciencia y tecnología en marcha o planear para que se lleven a cabo en el futuro. El Consejo Consultivo puede conducir al ejecutivo federal las opiniones y propuestas expresadas por aquellos miembros de la comunidad científica y tecnológica. El Consejo Consultivo está constituido por los investigadores que han recibido el premio nacional de ciencias, que han decidido aceptar la invitación a formar parte de él. El Consejo tiene 52 miembros actualmente y para funcionar el número no puede ser menor de 25. Con la finalidad de mantener una opinión independiente acerca de cualquier cuestión, sus miembros no son remunerados.

12. Véase Guillermo Soberon y Victor Urquidi, "The case of Mexico", ponencia presentada en el *Forum on Science and Government* organizada por The Weizmann Insittute of Science, Rehovot, Israel, diciembre 10-13, 1989, 9. pp.

adecuada dentro de la estructura gubernamental para llevar a cabo tareas de asesoría al ejecutivo federal.

Sin duda una de las razones por las que el CONACYT se ha visto imposibilitado a cumplir sus tareas de manera adecuada ha sido la gran cantidad de funciones que le fueron asignadas, lo cual dispersa mucho su actividad. El funcionamiento de un nuevo organismo público no puede abarcar de manera tan dispersa todas estas funciones.

Creo que básicamente existen dos alternativas de adecuarlo a las condiciones actuales dependiendo de la estrategia que se adopte. Si se piensa en un modelo de coordinación centralizada es necesario establecer una organización política con una mayor jerarquía burocrática (que desarrolle sólo esa función), una especie de "gabinete de ciencia y tecnología", "donde estuviesen representados no sólo los titulares de las secretarías de Estado y otras dependencias involucradas en la materia, sino también el sector productivo y académico. El nuevo organismo actuaría como secretaría de ese gabinete..." Si bien no sería apropiado que el nuevo Consejo concentrara todos los recursos, debería distribuir una parte considerable de ellos, de tal manera que realmente coordinara y orientara la investigación.¹³ El resto de las tareas que hoy en día desarrolla el Consejo serían asignadas a organizaciones más pequeñas o delegadas a otros organismos públicos.

Si se piensa en un modelo de coordinación atomística de decisiones descentralizadas tal como ha existido y como al parecer la presente administración ha asumido (ver infra), el CONACYT debe desaparecer para dar paso a un grupo de dependencias oficiales que sean pequeñas, ágiles e independientes entre sí; estar dedicadas al desarrollo de áreas específicas (por ejemplo, formación de recursos

13. Victor L. Urquidí, "Requerimientos para una política nacional en ciencia y tecnología", ponencia presentada en el *I Simposio Nacional sobre Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico*, Universidad de Guadalajara e Instituto Iberoamericano de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Guadalajara, 19-21 de mayo de 1988, p.11

humanos, becas); poseer una estructura flexible y variable de manera que se pueda adaptar a las distintas modalidades que las comunidades científicas y tecnológicas puedan adoptar; estar constituidas por miembros reconocidos, con prestigio académico; tener programas de desarrollo abierto a cualquier diseño o estructura que surja de la investigación científica y contar con mecanismos de comunicación para modificar cualquiera de las características anteriores.¹⁴ Este segundo escenario ha sido la propuesta de la comunidad científica al problema desde hace mucho tiempo y sin duda representa al sector que ha evaluado de manera más severa la actividades del Consejo:

"Cuando se creó el CONACYT hace casi ya dos décadas, se suponía que iba a generar las estrategias conducentes a impulsar el desarrollo de la actividad científica y tecnológica del país. Con sus casi 20 años de existencia, el CONACYT ya hubiera podido estructurar una organización de política científica y de apoyo a programas que, hoy por hoy, debería formar parte medular del desarrollo científico y tecnológico del país. Sin embargo, hoy el CONACYT es simplemente una estructura burocrática que, con alrededor de 750 empleados se come en sueldos, en un año, más del doble de lo que se le otorga en programas de investigación y formación de recursos humanos a toda la UNAM. Entonces... el CONACYT ¿para qué?"¹⁵

14. Ruy Pérez Tamayo "Hacia el cambio de sexenio" en *Nexos*, México, núm. 50, febrero de 1982, pp. 43-44.

15. René Drucker Colín, "El CONACYT, ¿para qué?" en *La Jornada*, 4 de noviembre de 1989.

CONCLUSIONES

El proceso de política gubernamental resulta ser un esquema útil a partir del cual es posible analizar motivaciones, desarrollo y resultados de una política determinada. Su ventaja radica básicamente en que cuenta con modelos teóricos elaborados *ad hoc* para cada etapa del ciclo de la política. En el caso de ésta política la teoría incrementalista, aplicable básicamente a las fases de formulación y ejecución, posee gran capacidad explicativa; sobre todo por las características del problema que nos ocupa. Las diferencias y conflictos de interés entre distintas entidades gubernamentales, no es un tema novedoso, pero se desconoce frecuentemente hasta donde pueden afectar al funcionamiento de una política gubernamental.

Las obstáculos de la coordinación en la política de ciencia y tecnología señalados en este trabajo indican, de alguna manera, que en realidad no ha existido planeación en esta materia. La política no cambió de manera significativa la situación que existía desde principios de los setentas. Los instrumentos con los que se contó para llevar a cabo tal coordinación fueron insuficientes.

El intento de reorganizar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología con la finalidad de coordinar las capacidades de los distintos centros de investigación no fructificó. Actualmente el debate entre el pluralismo de organizaciones y la determinación central de la política científica y tecnológica, vía gasto gubernamental no se ha resuelto a favor de ninguna de las posiciones. El resultado ha sido lo que la teoría incrementalista llama una "decision en el margen".

La distribución de presupuestos ha sido el resultado de la gestión de los distintos centros de investigación, más que de una decisión operativa. "Si la política es considerada en parte, como el conflicto respecto a qué preferencias prevaleceran en la determinación de la política gubernamental, el presupuesto muestra los resultados de esa lucha"¹

La coordinación atomística en ésta política ha generado un proceso de toma de decisiones fragmentado o descentralizado. En este sentido la política gubernamental más que ser producto de una decisión ha sido el resultado del juego de las interacciones. Es por ello también que no es tan clara la relación entre política y objetivos dadas las diversas racionalidades que intervienen en el proceso.

Este tipo de coordinación ha sido el resultado de que las organizaciones gubernamentales, como el IMP o PEMEX, por ejemplo, comparten la autoridad del Estado, lo que las protege y les garantiza una posición. La autonomía es establecida por la propia ley y garantizada por la indiferencia del organo supervisor. Cada organización valora su autonomía y lucha por mantenerla.

El CONACYT puede considerarse como una entidad que intenta conseguir sus fines a la luz de como percibe las acciones de otras organizaciones. Ha evitado de manera voluntaria decisiones radicales para evitar consecuencias adversas. La forma en que ha ejercido la coordinación lo ha obligado a realizar ajustes en la política, en función de los intereses de otras organizaciones, en un proceso de formulación de políticas fragmentado.

La coordinación atomística en la política de ciencia y tecnología necesariamente ha supuesto un comportamiento incrementalista de la misma, en el que las decisiones adoptadas variaron sólo marginalmente entre sí e incrementalmente respecto de las políticas que antecedieron a la creación del

1. Aaron Wildavsky, *Budgeting. A Comparative of Budgetary Process*, 2da. ed., New Brunswick: Transaction Publishers, 1989, p. 13.

CONACYT. En este sentido la decisión, como lo supone la teoría incrementalista, fue un mecanismo para resolver problemas presentes (la demanda de un mayor presupuesto en la materia, por ejemplo), imperfecciones sociales concretas, más que para la promoción de objetivos sociales futuros.

Esta situación ha dado como resultado la imposibilidad de tomar decisiones de manera racional, pues no ha sido posible jerarquizar metas valores u objetivos de acuerdo con su importancia. La coordinación centralizada que supone el establecimiento de normas de control, división racional de tareas y responsabilidades, la resolución de contradicciones y el manejo en conjunto los esfuerzos de apoyo, no ha funcionado en la política de ciencia y tecnología.

La dificultad para establecer y hacer valer un marco regulador de las acciones de disitintas entidades se ha debido, sin duda, a la dificultad que implica conciliar intereses de grupos con demandas tan dispersas y tan inflexibles; pero también, y de manera determinante, a la "falta de voluntad" del Estado por establecer una política bien definida y que en verdad tenga como objetivo desarrollar capacidades ceintíficas y tecnológicas, y no sólo atenuar las demandas grupos de interes.

En el contexto del Estado mexicano el término "voluntad política" no carece de sentido. Numerosos trabajos de la ciencia política desde hace mucho tiempo se han referido a la "autonomía relativa" de la que goza el Estado mexicano, y como ésta le permite tomar decisiones poco democráticas, y que frecuentemente se contraponen a los deseos de la mayor parte de los grupos que se vinculan a ella.

En este contexto la "voluntad política" no es un término despersonalizado, vago y sin sentido. Esta "voluntad" cobra importancia cuando se localiza en una entidad gubernamental de las distintas que componen el gobierno, con el poder suficiente para influir de manera determinante en el desarrollo de cualquier política. Un ejemplo de ello es la forma en que se dio el establecimiento de la

agenda de esta política, como se ha mostrado en el capítulo II. La creación de los tres organismos que precedieron al CONACYT básicamente respondieron a iniciativas presidenciales, e incluso el mismo CONACYT fue producto de una de estas decisiones, sólo que matizada por las influencias del ambiente nacional e internacional, que ya he señalado. Muy probablemente, cualquier cambio de consideración en esta política, en un futuro próximo, se dará bajo esta circunstancia.

En el caso de esta política es posible afirmar que ha funcionado de manera "democrática", pluralista, más por la indiferencia de Estado que por una intención explícita. Esta indiferencia hacia la política se ha manifestado de manera más evidente al observar los recursos económicos que se destinan a esta actividad.

Pero aún con un mayor monto de recursos asignados la política estaría condenada al fracaso si no se establecen prioridades de investigación. Federico Mayor señala que:

"... ningún país puede actualmente intentar desplegar actividades de primera fila en todo el frente de la investigación fundamental y el desarrollo tecnológico... en consecuencia la necesidad del establecimiento de prioridades llega a ser tan importante como la propia expansión del sistema de investigación"²

Mayor asevera que la idea de prioridad debe de matizarse, "pues sólo alcanza pleno sentido cuando se refiere al esfuerzo orientado hacia objetivos de singular relieve o urgencia". El establecer prioridades no significa que se deba de abandonar la investigación básica o que se le deba de orientar de manera dirigista, las prioridades se refiere más bien a la ciencia aplicada; es decir la idea de prioridad no puede alcanzar un peso igual o indiscriminado en todo el conjunto la investigación científica y tecnológica. Toda política que se diseñe debe de tener presentes estos puntos para que se pueda alcanzar un equilibrio entre planificación y libertad de

2. Véase Federico Mayor Zaragoza, *Mañana siempre es tarde*, Madrid: Espasa Calpe, 1987, p. 236.

investigación. En la estrategia que debe establecer el Estado se deben procurar líneas prioritarias, pero no exclusivas de acción.

El establecimiento de tales prioridades es indispensable para una coordinación que evite duplicaciones, complementar actividades, "de tal manera que se alcancen a través de ellas una serie de objetivos y se resuelvan una serie de problemas".³

Para establecer tales prioridades y lograr una coordinación adecuada es imprescindible seleccionar aquellas áreas de importancia a partir análisis prospectivos. Actualmente es posible identificar algunas áreas que seguramente cobrarán importancia en el futuro cercano y desempeñarán un papel relevante en cualquier estrategia de desarrollo que se adopte. Por mencionar algunos ejemplos están las áreas que se relacionan con la microelectrónica, la inteligencia artificial, la informática, la telemática, uso de fibras ópticas; la biotecnología, la petroquímica, investigación en superconductores, o la investigación en nuevos materiales.

Es probable que lo impredecible del futuro, sobre todo hablando de avances tecnológicos, niegue la posibilidad de seleccionar de manera inequívoca los sectores en los que habría que poner mayor énfasis; pero no habría nada peor que no apostar --como ha sucedido en los últimos 20 años-- sobre todo cuando la apuesta nos ofrece algunas certezas.

Finalmente, acerca de la readecuación o desaparición del CONACYT, es pertinente agregar que si bien tal sugerencia puede parecer aventurada y difícil de sostener por la relativa subjetividad que respalda tal propuesta, es necesario considerar que aunque la terminación de una política no representa la última fase del ciclo, conceptualmente no debe considerarse como el final de una política, sino la oportunidad para corregir deficiencias. La cancelación o readecuación del CONACYT tal vez nos brinde tal oportunidad.

3.Ibid., p. 237-250.

CONSIDERACIONES FINALES

Recientemente entró en vigor el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica elaborado por la SPP y el CONACYT. Este documento representa un cambio radical en la actitud que el Estado asume frente al fomento de actividades en ciencia y tecnología.¹

En éste programa se indica que: "la ciencia adquiere ... la más alta prioridad social y nacional como medio para crear procesos de mejoramiento, organización y eficiencia del sector productivo". Se señala que la investigación científica, por un lado, y la tecnológica, por otro, responden a una naturaleza distinta. El conocimiento científico "tiene esencialmente una naturaleza pública, por lo que ni puede, ni debe ser motivo de apropiación privada"; por otro lado, el desarrollo tecnológico debe provenir del sector productivo privado, tal como sucede en los países de mayor desarrollo.

El Programa apunta que "el trabajo científico requiere de un ámbito de plena libertad para desarrollarse cabalmente... por ello corresponde a las propias instituciones de investigación científica fijar las prioridades". Es decir no hay prioridades.

En el Programa se señala que debido a la "revolución tecnológica" ya no es posible encontrar nuestra ventaja comparativa como nación en la mano de obra barata o en la producción de materias primas; actualmente las ventajas

1. México, Secretaría de Programación y Presupuesto y CONACYT, *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*, 1990, 48 pp.

comparativas se encuentran en las capacidades innovadoras y creativas , en el desarrollo de nuevas tecnologías.

Se elabora un diagnóstico de la situación actual del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT). Se atribuye el desinterés del sector productivo por el desarrollo científico y tecnológico al modelo de desarrollo seguido en el país, de economía cerrada, proteccionista y no competitiva y por otro lado a la excesiva regulación. Se identifican los principales problemas en el SINCYT: el deterioro de la infraestructura en los últimos años, la carencia de recursos financieros, una comunidad científico-tecnológica pequeña, la ausencia de criterios de evaluación, los rezagos de la educación básica y media, lo cual se traduce en falta de calidad en la educación superior, la disminución del salario real entre la comunidad científica, una acentuada centralización de actividades en la materia, falta de estímulos para la adquisición de nuevas tecnologías, la falta de enlace entre los centros de investigación y el sector productivo y, finalmente, la dificultad de acceso a los servicios de consultoría.

Se señalan seis grandes objetivos de política tres objetivos de la política científica y otros tres para la política tecnológica; para la primera son:

- "-Mejorar y ampliar la formación de recursos humanos para la ciencia y la tecnología.
- Articular la actividad científica del país con las corrientes mundiales del conocimiento.
- Contribuir al entendimiento de la realidad y de los problemas nacionales en las diversas áreas de la actividad científica"

Y para la política tecnológica se señalan:

- "-Elevar la capacidad tecnológica del país para atender a las demandas de bienestar de la población.
- Asegurar la participación complementaria de los productores y del gobierno en el desarrollo tecnológico del país.
- Apoyar, con tecnologías modernas y adecuadas a las condiciones del país, la prestación eficiente de los servicios sociales de salud, educación y los relacionados con la vivienda, así como la protección y

mejoramiento del medio ambiente y la seguridad frente a catástrofes naturales."²

En cuanto a la estrategia a seguir se definen pautas generales; entre las principales está la de utilizar los recursos de manera selectiva y óptima, orientar la investigación para atender demandas sociales, fortalecer capacidades de centros de investigación, formación de recursos humanos, estimular la adaptación de nuevas tecnologías a las industrias ya existentes, establecer procedimientos precisos para la asignación de recursos, mejorar sistemas de información para que los centros productivos puedan realizar una selección óptima de tecnología, apoyar programas de cooperación, efectuar campañas de divulgación sobre la importancia de la materia y establecer responsabilidades institucionales para el logro de objetivos.

En cuanto a los objetivos concretos de cada política, para la científica destacan los objetivos de estimular la formación de recursos humanos en ciencias e ingenierías, apoyar a las comunidades científicas ya establecidas y recuperar recursos humanos que se encuentran en el extranjero; y para la política tecnológica se menciona el propósito de cambiar los sistemas de financiamiento de desarrollo tecnológico para apoyar los esfuerzos de creación, asimilación y adaptación, apoyo a la modernización de la pequeña y mediana industria, agilización de créditos, adecuación del marco legal en materia de transferencia de tecnología, registro de patentes y marcas y propiedad industrial, fomento de flujos de inversión extranjera directa, creación de nuevos centros de investigación tecnológica y apoyo al establecimiento de normas de calidad como el concepto de "calidad total".

En el capítulo que se refiere al financiamiento de actividades se hace énfasis nuevamente en el papel que le corresponde desempeñar al sector privado en el desarrollo tecnológico y se señala que los recursos públicos se distribuirán con un criterio general de excelencia científica y tecnológica de proyectos.

2.Ibid, pp. 11-15.

En los dos capítulos siguientes, Formación de Recursos Humanos y Marco Jurídico y Apoyo Institucional, se mencionan de manera más explícita puntos ya descritos arriba. Y en el último capítulo, Lineamientos Generales para la Ejecución del Programa, se destaca que la coordinación del programa se asigna a las dos instituciones encargadas de elaborarlo, el CONACYT y la SPP, a través de la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico.

Este programa, como se habrá podido observar, en sus objetivos y diagnóstico no es sustancialmente distinto a los tres que le han precedido, aunque sí lo es en su estrategia. Es mucho más general e impreciso que cualquier otro. Su tamaño incluso es inusual (cuenta tan sólo con 48 páginas, frente a 376 del Plan Indicativo).

Este programa llama la atención por su trato separado y distintivo de política científica por un lado y política tecnológica por otro. Si bien en el programa que le antecedió ya se observaba un trato selectivo de cada política, y sobre todo la preeminencia de la segunda sobre la primera, la distinción aún no era tan clara. En este caso se marca más porque se distinguen las formas para el financiamiento de ambas. Mientras se asume que el Estado tiene un compromiso con la investigación científica, el del desarrollo tecnológico lo delega fundamentalmente en el sector privado.

Otro elemento distintivo es la cancelación de las prioridades para llevar a cabo el Programa. Este parece ser el reconocimiento de una situación que ya existía *de facto*. La falta de prioridades es coherente con una estrategia más general que supone que lo único prioritario es la excelencia y el producto competitivo en los mercados internacionales.

Aunque es difícil para estas fechas emitir juicios sobre el funcionamiento de tal Programa, es posible identificar algunas de las deficiencias mostradas hasta ahora.

Máximo Halty Carrere opina que no existe una "mejor estrategia" o una "estrategia óptima" de desarrollo tecnológico para países en desarrollo. Las estrategias de casos relativamente exitosos pueden variar bastante y ser igualmente efectivas.³ Por ejemplo, países de economía de mercado como Japón,⁴ Corea del Sur o de economías centralizadas como la Unión Soviética, Checoslovaquia o China han adoptado modelos cerrados, autárquicos, proteccionistas y de prioridades bien definidas. Por otra parte, países como la India, Italia o Francia han adoptado modelos más abiertos o liberales en los que hay mayor discreción en las prioridades, pero finalmente existen. Es difícil pensar en una estrategia que carece en absoluto de prioridades. El argumento de la imposibilidad de establecer prioridades por los violentos cambios del mercado tecnológico, consecuencia de la "revolución tecnológica", es cuestionado por algunos análisis recientes y por las nuevas estrategias adoptadas por algunos países.⁵

Anteriormente en ningún Programa se había hecho la observación, con tal énfasis y vehemencia, de que la ciencia y la tecnología fuesen de "la más alta prioridad social" como se menciona en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994. Hasta el momento no se observa coherencia entre tal afirmación y los hechos; para quienes es más evidente esto es para los miembros de la comunidad científica.⁶

Una deficiencia más es su falta de claridad sobre la forma en que se articulará la política tecnológica. Suponer que las decisiones del sector privado con respecto del mercado tecnológico beneficiarán al país de manera natural no es

3. Máximo Halty-Carrère, *Estrategias de Desarrollo tecnológico para países en desarrollo*, México: El Colegio de México, 1986, 191 pp. 191.

4. Véase Charles J. McMillan, *Investing in Tomorrow: Japan's Science and Technology Organizations and Strategies*, Ottawa: Canada-Japan Trade Council, 1989, pp. 98.

5. Véase Mauricio de María y Campos, "México frente a los retos de la nueva revolución tecnológica" en *Comercio Exterior*, México, vol. 38, núm. 12, diciembre de 1988, pp. 1084-1094, y Antonio Alonso Concheiro, "Capacidad tecnológica y porvenir de México, en *Comercio Exterior*, México, vol. 37, núm. 12, diciembre de 1987, pp. 1054-1057.

6. Marcos Moshinsky, "En Peligro de Extinción la Ciencia Mexicana Por la Falta de Suficiente Apoyo Económico" en *El Financiero*, 26 de julio de 1990.

evidente y deja de lado todos los argumentos y la discusión a favor de las "tecnologías adecuadas"; da por hecho que es un debate superado.

Más de un académico ha señalado que esta política parece responder más a razones de carácter ideológico que a un diagnóstico preciso del problema. La desregulación y la idea de los beneficios del libre mercado son aplicables a toda la economía, a todos sus sectores. A este respecto Carlos Ominami opina:

"A decir verdad, muchas de las querellas entre partidarios y detractores de la intervención del Estado (en ciencia y tecnología) son más que nada ideológicas. En la práctica, la mayor parte de las experiencias de desarrollo exitosas han sido protagonizadas por una coalición de actores privados y poderes públicos. La presencia activa de los estados en la reconstrucción europea, el rol crucial del MITI (*Ministry of International Trade and Investment*) en Japón, el fuerte intervencionismo estatal en Corea del Sur, son, para citar algunos ejemplos, ilustrativos del carácter arbitrario de las diatribas en contra de la intervención del Estado en el proceso económico"⁷

Probablemente habría que elaborar un mayor número de trabajos sobre la forma en que el Estado incide sobre algunos sectores de la economía y la sociedad en general. Si la intervención no ha sido efectiva o eficiente, tal vez la mejor solución no sea su retiro de las actividades de manera absoluta, sino sólo una adecuación de esa intervención.

7.Doce "Proposiciones Acerca de América Latina y la tercera revolución industrial" en *Estudios Internacionales*, Santiago de Chile, año 20, núm. 76, oct.-dic. de 1986.

BIBLIOGRAFIA

- Abundis Luna Francisco, *Entrevista a Edmundo Flores*, México, D.F., 13 de julio de 1990.
- , *Entrevista a Antonio Lascano*, México, D.F., 27 de julio de 1990.
- , *Entrevista a Antonio Peña*, México, D.F., 15 de junio de 1990.
- Academia de la Investigación Científica, *Vigésimo quinto aniversario, informe de actividades (1983-1985)*, México, 1985, 61 pp.
- Adler, Emmanuel, *The power of Ideology, The quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*, Berkeley: University of California Press, 1987, 398 pp.
- Aguilar, Luis, "Conacyt: a detener la "fuga de cerebros" en *El Nacional*, México, 13 de febrero de 1990.
- Alfageme Ramirez, Maria, "Algunos aspectos del control y el comercio de tecnología en Brasil" en *Comercio Exterior*, México, vol. 33, núm. 1, enero de 1983, pp. 48-62.
- Almeida Baito, Franciasco (*et. al.*) *Potencial de pesquisa tecnológica no Brasil*, Brasil: Instituto de Planejamento Econômico e Social, 1971;
- Alvarez Luna, Eduardo, Escamilla, Alma, (*et. al.*), "El desarrollo de la ciencia y la tecnología en México" en *Ciencia y Desarrollo*, México, núm.45, jul.-agos. de 1982, pp.27-83.
- Alvarez Soberanis, Jaime, *La regulación de las invenciones y marcas y de la transferencia de tecnología*, México: Porrúa, 1979, 302 pp.
- , "La nueva ley sobre transferencia de tecnología, aciertos y limitaciones de la política gubernamental" en *Comercio Exterior*, México, vol.32, núm.10, octubre de 1982, pp. 1117-1124.
- Amadeo, Eduardo, "Los Consejos Nacionales de ciencia y tecnología en América Latina" en *Comercio Exterior*, México, vol.28, núm.12, diciembre de 1978, pp. 1439-1447.
- Anderson, James E., *Public Policy Making*, 3ra ed., New York: CBS College Publishing, 1984, pp. 179.

- Anderson, James E., *Public Policy Making*, 3ra ed., New York: CBS College Publishing, 1984, pp. 179.
- Aréchiga, José Uriel, *La transferencia de tecnología y el atraso tecnológico*, México: UAM, 1988, pp. 148 pp.
- Ashford, Douglas E. (ed.), *Comparing Public Policies, New Concepts and Methods*, London: Sage, 1978, pp.254.
- Ballesteros, Carlos, *La promoción Estatal de la Tecnología; problematización de la política tecnológica de México*, México: FCPyS, UNAM, 1989, 77 pp.
- Barret, Susan y Fudge, Colin (eds.), *Policy and Action, Essays on implementation of public policy*, London: Methue, 1981 pp.308.
- Bastos Tigre, Paulo, *Technology and competition in Brazilian Computer Industry*, New York: St. Martins, 1983.
- Beehr, Peter R. y Wittrock, Björn, *Policy analysis and policy innovation*, London: Sage, 1981, pp. 238.
- Beltran, Enrique, "Las investigaciones científicas en México, su raquitismo actual y manera de promoverlas" en *Memorias de la Sociedad Científica Mexicana Antonio Alzate*, Tomo XLVII, México, 1927.
- Bencini, Fabricio, "Burocratización" en *Diccionario de política*, Dir. Norberto Bobbio y Nicola Matteucci. Redactores de la edición en español Jose Arico y Jorge Tula, México: Siglo XXI, 1981, p. 197-202.
- Bravo Ugarte, José, *La ciencia en México*, México: Jus, 1967.
- Brickman, Ronald, "Comparative Approach to R & D Policy Cordination" en *Policy Sciences*, Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, núm.11, 1979, pp.73-91.
- Bueno, Gerardo M., "El desarrollo tecnológico: sus relaciones con la evolución de América Latina" en *Comercio Exterior*, México, vol.31, num.5, mayo de 1981, pp. 514-525.
- , *Atribuciones, estructura y programas del CONACYT*, Serie Documentos, núm 1, México: CONACYT, 1974.
- Cardozo, Myriam, Redorta, Estela y Esteso, Roberto, *La política científica y tecnológica del Estado mexicano a partir de 1970: aspectos generales y formación de recursos humanos*, Estudio de Caso núm 10, Serie Administración Pública, México: CIDE, 1984.
- , *La política científica y tecnológica del Estado mexicano a partir de 1970: Prioridades de Investigación, Actividades de Apoyo y Planeación Reciente*, Estudio de Caso núm. 11, Serie Administración Pública, México: CIDE, 1984.
- , y Esteso, Roberto, *Análisis del Proceso de las Políticas Públicas (El Caso de la Política Científica y Tecnológica en México, en la década de los setenta)*,

Documentos de Trabajo, Serie Administración Pública, México: Centro de Investigación y Docencia Económica, 1982, 81 pp.

Casas, Rosalba, "El Estado y la política de la ciencia en México, 1935-1970" en *Foro Universitario*, México, núm.42, mayo de 1984, pp. 43-51.

-----, "El estado y la formación de política científicas en México" en *Revalorización social de la ciencia*, México, Javier Cepeda y Jesus Cervantes Servín, coordinadores, UNAM, 1984, pp. 285-302.

Concheiro Antonio Alonso, "Capacidad tecnológica y porvenir de México, en *Comercio Exterior*, México, vol. 37, núm. 12, diciembre de 1987, pp. 1054-1057.

Correa, Carlos María, "Importación de tecnología en América Latina. Algunos resultados de un decenio de intervención estatal" en *Comercio Exterior*, México, vol.33, núm.1, enero de 1983, pp. 20-33.

de Gortari, Elí, *La Ciencia en la historia de México*, México: FCE, 1963.

de Maria y Campos, Mauricio, "México frente a los retos de la nueva revolución tecnológica" en *Comercio Exterior*, México, vol. 38, núm. 12, diciembre de 1988, pp.1084-1094, y

DeLeon, Peter, "Trends in policy sciences research: determinants and developments" en *European Journal of political Research*, Dordrech, Holanda: Martinus Nijhoff Publishers, núm.14, 1986, pp.3-22.

-----, "Policy Sciences: The discipline and profession" en *Policy Sciences*, Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, núm.13, 1981, pp.1-7.

Dery, David, *Problem Definition in Policy Analysis*, Kansas: University Press of Kansas, 1984, 145pp.

Dilmus D. James, "Acumulación y uso de la capacidad tecnológica interna del Tercer Mundo" en *Comercio Exterior*, México, vol. 38, núm. 12, diciembre de 1988, pp. 1095-1101.

Dror, Yehezkel, *Public Policymaking Reexamined*, New Jersey: Transaction, 1983, pp. 370.

Drucker Colin, René, "El CONACYT, ¿para que? el *La Jornada*, 4 de noviembre de 1989.

Dunn, William N., *Policy Analisis*, New Jersey: Prentice-Hall: N.J., 1981, 388 pp.

Edwards, George C. III y Sharkansky, Ira, *The Policy Predicament: Making and Implementing Public Policy*, San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1978, 336 pp.

Edwards, George III, *Implementing Public Policy*, Washington: Congressional Quarterly Inc., 1983, 181 pp.

Eyestone, Robert (ed.), *Public Policy Formation*, London: Jai Press, 1984, 363 pp.

- Fajnzylver, Fernando, "Reflexiones sobre ciencia, tecnología y sociedad" en *México ante la crisis*, Pablo Gonzalez Casanova y Hector Aguilar Camín (coords.), 4ta. ed., México: Siglo XXI, 1989, pp. 288-319.
- Fischer, Frank and Forester, John (eds.), *Confronting Values in Public Analysis*, London: Sage, 1987, 293 pp.
- Flores, Asdrubal, "Cuántos lados tiene el triángulo de Jorge Sábato" en Alider Cragnoimi (comp.) *Cuestiones de Política científica y tecnológica, materiales y sesiones del segundo seminario iberoamericano Jorge Sábato*, México: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1986, pp. 17-36.
- , *La ciencia y la Tecnología en México*, México: CONACYT, 1982;
- "El CONACYT en 1982" en *Ciencia y Desarrollo*, núm. 45, jul.-agos. de 1982, pp. 7-18.
- Friedrich, Carl J., "Political decision-making, public policy and planing" en *Canadian public administration*, Canada: The institute of Public Administration of Canada, núm.3,vol.14, 1971, pp. 29-43.
- Froman, Lewis A., "Public Policy" en *International Social Sciences Encyclopedia*, pp.204-208.
- Garza, Graciela y Malo, Salvador, "La formación académica de los investigadores" en *Ciencia y Desarrollo*, México, vol.XIV, núm.82, sep.-oct. de 1988, pp. 93-102.
- Gollas, Manuel, "La planifiacación de la ciencia y la tecnología: el programa de acción de México" en *Simposio de la Ciencia y la Tecnología en la Platneación del Desarrollo*, México: CONACYT, 1981, pp. 295-312.
- Goodin, Robert E., *Political Theory and Public Policy*, Chicago:The University of Chicago Press, 1982, 286pp.
- Göranson, Bo, "Una política para fortalecer la capacidad tecnológica nacional, El caso de las telecomunicaciones en Brasil" en *Comercio Exterior*, México, vol. 34, núm. 12, diciembre de 1984, pp. 1214-1231.
- Groth, Alexander J. y Wade, Larry L. (eds.) *Public Policy Across Nations: Social Welfare in Industrial Settings*, Londres: Jai Press, 1985, 279 pp..
- Halty-Carrére, Máximo, *Estrategias de Desarrollo tecnológico para países en desarrollo*, México: El Colegio de México, 1986, 191 pp.
- Herrera, Almicar O., "América Latina y la nueva onda de innovaviones" en *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Bogota, vol.9, núm.4, ene.-dic de 1985, pp. 33-51;
- Hilton, Ronald, *The scientific institutions of Latin America, with special reference to their organization and information facilities*, Stanford, California Institute of International Studies, 1970.

- Hodara, Joseph, "Reflexiones sobre el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, 1984-1988" en *Comercio Exterior*, México, vol. 35, núm. 5, p. 453.
- , "Políticas latinoamericanas para la ciencia y la tecnología. Aportes, directrices, limitaciones de los organismos internacionales y regionales" en *Comercio Exterior*, México, vol.33, núm 1, enero de 1983, pp. 14-19.
- , *Políticas para la ciencia y la tecnología*, (Grandes Tendencias Políticas Contemporáneas), México:UNAM, 1986, 23 pp.
- Horowitz, Donald L., "Is there a third-world policy process?" en *Policy Sciences*, núm.22,1989, pp. 197-212.
- Jaguaribe, Helio Jaguaribe, "Ciencia y tecnología en el cuadro sociopolítico de la América Latina" en el *Trimestre Económico*, vol. XXXVIII, núm. 2, abril-jun. de 1971, pp. 399-432,
- James, Dilmus D, "La planeación reciente de la ciencia y la tecnología en México", en *Comercio Exterior*, México, vol.31, núm. 5, mayo de 1981, pp. 491-501.
- , "Acumulación y uso de la capacidad tecnológica interna del Tercer Mundo" en *Comercio Exterior*, México, vol.38, núm.12, 1988, pp. 1095-1101.
- Jones, Charles O., *An Introduction to the Study of Public Policy*, 3ra.ed., Monterrey, California: Brooks, 1984, 276 pp.
- Leite Lopes, José, *La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia o liberación*, Buenos Aires:Siglo XXI, 1972, 221 pp.
- Lewin, Arie Y. y Shakun, Melvin F., *Policy Sciences, Methodoloies and Cases*, New York: Pergamon Press. Inc., 1976, 490 pp.
- Lindblom, Charles E., *The Policy Making Process*, 2da.ed.,New Yersey:Prentice-Hall, 1980, 131 pp.
- Lopez Ortega, Eugenio, "Los parques tecnológicos como instrumentos para la innovación" en *Ciencia y Desarrollo*, México, vol.15, núm.87, jul.-agos. de 1989, pp. 115-123.
- Lustig, Nora, del Rio, Fernando, (et.al.),*Evolución del Gasto Público en Ciencia y Tecnología, 1980-1987*,México: Academia de la Investigación Científica, 1989, 46 pp.
- MacRae, Duncan ,Jr. y Wilde, James A., *Policy Analysis for Public Decisions*, North Scituate,Mass.: Duxbury Press, 1979, 325 pp.
- Malo, Salvador, "El sistema nacional de Investigadores" en *Ciencia y Desarrollo*, México, núm. 67, año XII, marzo abril de 1986, pp. 55-73.
- , "El sistema Nacional de Investigadores en 1986: fin de una etapa" en *Ciencia y Desarrollo*, México, núm. 68, año XII, mayo-junio de 1986, pp. 59-78.

- Marcos, Ernesto, "Planteamiento del sector gubernamental" en Fundación Arturo Rosenbluth para el Avance de la Ciencia A.C., *Ciencia y Tecnología, instrumentos de Desarrollo Económico*, México: Fundación Arturo Rosenbluth, 1982, pp. 251-262;
- Marquez, Ma. Teresa, *10 años del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*, México: CONACYT, 1982, 493 pp.
- Martinez Noguira, Roberto, "El estado y los agentes del desarrollo científico y tecnológico" en Alider Cragolmi (comp.) *Cuestiones de Política científica y tecnológica, materiales y sesiones del segundo seminario iberoamericano Jorge Sábato*, México: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1986, vol.1
- Mayagoitia, Hector, "La participación del gobierno, las universidades y la industria en la política científica y tecnológica" en *Ciencia y Desarrollo*, México, mar.-abr. de 1986, pp. 109-112.
- Mayor Zaragoza, Federico, *Mañana siempre es tarde*, Madrid: Espasa Calpe, 1987, p. 236.
- Mazmanian, Daniel A. y Sabatier, Paul A., *Implementation and Public Policy*, Glenview Illi.: Scott, Foresman and Company, 1983, 299 pp.
- Meltsner, Arnold J., *Policy Analysts in the Bureacracy*, Berkeley:University of California Press, 1976, 310 pp.
- México, CONACYT, *Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, exposición de motivos y reformas del 27 de diciembre de 1974*. Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* No.47 el 29 de diciembre de 1970.
- , *Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico*, (Serie documentos, segunda época), 1985, p.8. Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 21 de enero de 1985.
- , *Política nacional de ciencia y tecnología: estrategia, lineamientos y metas*, versión preliminar para discusión, México: CONACYT, 1976.
- , *Bases para la formulación de una política científica y tecnológica en México*, informe presentado al Director General por un grupo de expertos, versión preliminar, mimeo, México: CONACYT, 1974.
- , *Lineamientos de política científica y tecnológica para México (1976-1982)*, versión preliminar, mimeo, México: CONACYT, 1975.
- , *Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, exposición de motivos y reformas del 27 de diciembre de 1974*. Publicada en el *Diario Oficial de la Federación*, No. 47 el 29 de diciembre de 1970.
- , *El CONACYT hoy*, CONACYT: México, 1984.
- , *El CONACYT en cifras*, México: CONACYT, 1987, s.p.

- , *Plan Nacional Indicativo de ciencia y tecnología*, México: CONACYT, 1976, 374 pp.
- , *Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico*, (Serie documentos, segunda época), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1985, 18 pp.
- , *Informe, 1983-1988*, México, CONACYT, 1989, 91 pp.
- , *Informe, 1989*, México: CONACYT, 1990, 58 pp.
- , *Serie Documentos, No. 23*, México: CONACYT, 1976.
- México, "Consideraciones para la creación de la Comisión Impulsora de la Investigación Científica", *Diario Oficial de la Federación*, México, 31 de diciembre de 1942.
- , Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, *Memoria*, México, D.F., 1949.
- , "Decreto por el que se reforma la Ley que crea el Instituto Nacional de la Investigación Científica", *Diario Oficial de la Federación*, México, 29 de diciembre de 1961.
- , Instituto Nacional de Investigación Científica, *Política Nacional de Ciencia y Tecnología*, México: CONACYT, 1973.
- , Instituto Nacional de la Investigación Científica, *Informe de Labores, 1963*, México, 1964.
- , "Ley que crea el Instituto Nacional de la Investigación Científica", *Diario Oficial de la Federación*, México, 28 de diciembre de 1950.
- , Secretaría de Programación y Presupuesto y CONACYT, *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*, 1990, 48 pp.
- , Secretariado Técnico, "Esquema para la formulación del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología" en *Comercio Exterior*, México, vol.5, núm. 2, pp. 137-131, 1975.
- , Presidencia de la República, Coordinación General de Estudios de Administración Pública, *El CONACYT, su gestación, nacimiento y primeras reformas administrativas*, 1982, 152 pp.
- Minogue, Martin, *Problems in teaching public policy*, Manchester:University of Manchester, 1982, 48 pp.
- Moliner, Maria, *Diccionario de Uso del Español*, Madrid: Gredos, 1983, 2 vol.
- Moreno, Félix , "Glosario Comentado sobre Política Tecnológica" en *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Bogotá, Vol.1, núm.2, jul.-sep. de 1977, pp. 71-139.
- Moshinsky, Marcos, "En Peligro de Extinción la Ciencia Mexicana Por la Falta de Suficiente Apoyo Económico" en *El Financiero*, 26 de julio de 1990.

- Nadal Egea, Alejandro, *Instrumentos de Política Científica y Tecnológica en México*, México: El Colegio de México, 1977, 309 pp.
- Nagel, Stuart S., *Public Policy, Goals, Means and Methods*, New York:St. Martins Press, 1984, 456 pp.
- , *Contemporary Public Policy Analysis*, Alabama: University of Alabama Press, 1984, 174 pp.
- Nayar, R. B., *India's Quest for technological Independence*, Lancers: New Delhi, 1983, 2 vol.
- Nuallain, Colm O. (ed.), *Policy Formulating Processes of Central Government*, Bruselas,Bélgica:International Institute of Administrative Sciences, 1984, 109 pp.
- Ominami, Carlos, "Acerca de América Latina y la tercera revolución industrial" en *Estudios Internacionales*, Santiago de Chile, año 20, núm. 76, oct.-dic. de 1986.
- Ortiz Hernan, Sergio y Torres Arroyo Federico, "Necesidad de una política de ciencia y tecnología en México" en *Comercio Exterior*, México, vol.23, núm.5, primera parte, 1973, pp. 422-428; segunda parte, núm.6, pp. 524-533.
- Otero, Gerardo, "Ciencia,nuevas tecnologías y universidades" en *Ciencia y Desarrollo*, México, vol.15, núm.87, jul.-agos. de 1981, pp. 49-59.
- Pacheco Méndez, Teresa,"El discurso como instrumento de la política científica en México" en *Ciencia y Desarrollo*, México, vol.XIV, núm.82, sep.-oct. de 1988, pp. 35-47.
- Pal, Leslie A., "Consulting Critics: A New Role for Academic Policy Analysts" en *Policy Sciences*, Amsterdam:Elsevier Science Publishers, núm.18, 1985, pp. 357-369.
- Peimberte, Manuel (*et. al*) "La ciencia en México, estructura e ideología: en *Nexos*, México, num. 4, abril de 1978, p. 23.
- Peña, Antonio, *Entrevista*, Director del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM, México, 12 de junio de 1990.
- Perez Tamayo, Ruy, "El proyecto actual del desarrollo de México" en *La Jornada*, 26 de marzo de 1990.
- , "Hacia el cambio de sexenio" en *Nexos*, México, núm. 50, febrero de 1982, pp. 43-44.
- , "La investigación biomédica: prioridades y alternativas" en *Nexos*, México, núm. 6, junio de 1978, p.11, apúd., M. S. Wioczek, *op. cit.*, p. 134.
- , "El Camello y el Caballo" en *Nexos*, México, núm. 70, octubre de 1983, pp. 39-40.

- , "Cero y van dos" en *Nexos*, México, núm 84, diciembre de 1984, pp. 55-56.
- , "¿CONACYT o Kafcacyt?" en *Nexos*, México, núm. 45, septiembre de 1981, pp. 37-45.
- Rae, Douglas W. and Eismeier, Theodore J.(eds), *Public Policy and Public Choice*, Sage London, 1979, 234 pp.
- Reséndiz Nuñez, Daniel, "Infraestructura e instrumentos de la política mexicana de ciencia y tecnología" en *Ciencia y Desarrollo*, México, núm. 63, año XI, jul.-agos. de 1985, pp.101-105.
- , "Ciencia y Tecnología como asuntos de Estado", ponencia presentada en la Reunión del Consejo Consultivo del IEPES, Mérida, junio de 1987.
- , "Transferencia y generación de tecnología en el desarrollo de México a largo plazo" en *Comercio Exterior*, México, vol.37, núm.12, diciembre de 1987, pp. 1058-1064.
- y Elizondo, J., "Boceto de la ingeniería en México: industria, enseñanza, investigación y servicios", en *Ciencia y Desarrollo*, México, año XII, núm.75, 1987, pp. 69-85.
- Rahman, A. (et. al.), *Science and Technology in India*, New Dehli: Indian Council for Cultural Relations, 1973.
- Ravn, Hans V., *Science and technology in México*, México: Centro de Investigación Prospectiva, Fundación Javier Barros Sierra, 1979.
- Rourke, Francis E., *Bureaucracy, Politics and Public Policy*, 2da.ed., Boston:Little, Brown and Company, 1976, 208 pp.
- Sábato, Jorge, *Ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia*, Tucuman: Mensaje, 1971, 110 pp.;
- Sagasti, Francisco, "Esbozo Histórico de la Ciencia en América Latina" en *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Bogota, vol.2, núm.3, jul.-sep. de 1978, pp.269-306. p.304
- , "Subdesarrollo, ciencia y tecnología: el punto de vista de los países en vías de desarrollo" en *Comercio Exterior*, México, vol.22, núm.8, 1972, pp. 339-345;
- Saldaña, Juan Jose y Medina, Luis, "La ciencia en México" en *Comercio Exterior*, México, vol.38, núm. 12, dic. de 1988, pp. 1111-1121.
- Segal, Aaron, "De la transferencia de tecnología a la institucionalización de la ciencia y la tecnología" en *Comercio Exterior*, México, vol. 37, núm. 12, diciembre de 1987, pp. 983-993.
- , (et. al.) *Learning by Doing, Science and Technology in the Developing World*, London: Westview Press, 1987, 239 pp.

- Scioli, Frank P. Jr. y Cook, Thomas J., *Methodologies for Analyzing Public Policies*, 2da.ed., Lexington, Mass.: D.C. Heath and Company, 1976, 171 pp.
- Servín Massieu, Manuel, "Política científica en general o políticas científicas, en particular? El caso mexicano de ciencias de la vida., en *Quipu*, Méxic, vol. 2, núm.3, sep.-dic. de 1985, pp.454.
- Sharkansky, Ira, *Public Administration, Agencies, Policies and Politics*, San Francisco:W.H.Freeman and Company, 1982, 393 pp.
- Sikka, Pawan, "Forty years of Indian science" en *Science and Public Policy*, vol. 17, núm. 1, febrero de 1990, pp. 45-53;
- Sloan, John W., *Public Policy in Latin America. A comparative Suvey*, Pittsburgh:University of Pittsburg Press, 1984, pp.276.
- Soberon, Guillermo y Urquidi, Victor, "The case of Mexico", ponencia presentada en el *Forum on Science and Government* organizada por The Weizmann Insittute of Science, Rehovot, Israel, diciembre 10-13, 1989, 9. pp.
- Stokey, Edith y Zeckhauser, Richard, *A primer for Policy Analysis*, New York: W.W.Norton and Company, Inc.,1978, pp. 368.
- Torgerson, Douglas, "Between knowledge and politics: Three faces of policy analysis" en *Policy Sciences*, Dordrecht, Holanda: Martinus Nijhoff Publishers, núm.19, 1986, pp.33-59.
- Torgerson, Douglas, "Interpretive policy inquiry: A response to its limitations" en *Policy Sciences*, Dordrecht,Holanda: Martinus Nijhoff Publishers, núm. 19, 1986, pp. 397-405.
- Torres Peimbert, Silvia (*et. al.*), "La estructura dominante en la ciencia" en *Nexos*, México, núm 3, marzo de 1978, pp. 17-18.
- Trabulse, Elias, *Historia de la ciencia en México*, México: FCE, 1983, 2 vol.
- Unger, Kurt, "Transferencia tecnológica y organización industrial en México" en *Comercio Exterior*,México, vol.34, núm.12, dic. de 1984, pp. 1201-1206.
- y Marquez, Viviane, *La tecnología en la industria mexicana*, México: El Colegio de México, 1981, 136 pp.
- Urquidi, Victor L., "Lineamientos de una política tecnológica regional", ponencia presentada en el *Simposio Sobre Tecnología en el Desarrollo Regional*, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, 26-27 de mayo de 1989, 11 pp.
- , "Planeación de la ciencia y la tecnología" en *Comercio Exterior*, México, vol.30, num. 11, noviembre de 1980, pp. 1237-1243.
- , "Requerimientos para una política nacional en ciencia y tecnología", ponencia presentada en el *I Simposio Nacional sobre Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico*, Universidad de Guadalajara e Instituto

Iberoamericano de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Guadalajara, 19-21 de mayo de 1988, p.11

Whiting, Van R., Jr., *The politics of technology transfer in Mexico* (Research Report Series,37), San Diego: Center for U.S.-Mexican Studies, 1984, 57 pp.

Wionczek, Miguel S., *Capital y Tecnología en México y América Latina*, "Las desventuras de la política de ciencia y tecnología en México", México: Porrúa, 1981, pp. 121-144.

-----, "Los problemas de la transferencia de tecnología en un marco de industrialización acelerada: el caso de México" en *Comercio Exterior*, México, vol.22, núm.9, abril de 1972, pp. 782-794.

-----, Bueno, Gerardo M. y Navarrete, Jorge E., *La transferencia internacional de tecnología, El caso de México*, México: FCE, 1988, 274 pp.

-----, "Latinoamérica: obstáculos de una ciencia nacional, en *Nexos*, México, num. 4, abril de 1978, pp. 7-10.

Wildavsky, Aaron, *Speaking Truth to Power. The Art and Craft of Policy Analysis*, Boston, Mass.: Little Brown, 1979.

-----, "Toward a New Budgetary order" en *Readings in Public Policy*, A. Lawrence Chickering (ed.), San Francisco: Institute of Contemporary Studies, 1984, pp. 275-296.

-----, *Budgeting. A Comparative of Budgetary Process*, 2da. ed., New Brunswick: Transaction Publishers, 1989, p. 13.

ANEXO
(de Gráfica 3)

**SIGLAS DE LAS INSTITUCIONES QUE EJERCEN LOS MAYORES
PORCENTAJES DEL GASTO DESTINADO A ACTIVIDADES CIENTIFICAS
Y TECNOLOGICAS**

I.M.P.: Instituto Mexicano del Petroleo.

U.N.A.M.: Universidad Nacional
Autonoma de México.

I.N.I.F.A.P.: Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales, Agrícolas y
Pecuarias.

I.M.S.S.: Instituto Mexicano del Seguro
Social.

CONACYT: Consejo Nacional de
Ciencia y Tecnología.

CINVESTAV: Centro de Investigación y
Estudios Avanzados del Politécnico.

F.A.I.C.: Fondo de Apoyo a la
Investigación Científica

I.N.I.N.: Instituto Nacional de
Investigaciones Nucleares.

I.I.E.: Instituto de Investigaciones
Eléctricas.

U.A.C.: Universidad Autonoma de
Chapingo.

D.I.F.: Desarrollo Integral de la Familia.

C.P.C.: Colegio de Posgraduados de
Chapingo.

U.A.M.: Universidad Autonoma
Metropolitana.

I.M.I.S.: Instituto Mexicano de
Investigaciones Siderurgicas.

I.P.N.: Instituto Politécnico Nacional.

COL-MEX: El Colegio de México.

I.N.P.: Instituto Nacional de la Pesca.