



ITESO  
Universidad Jesuita  
de Guadalajara

DE LA

ACADEMIA  
**AL ESPACIO**  
PÚBLICO

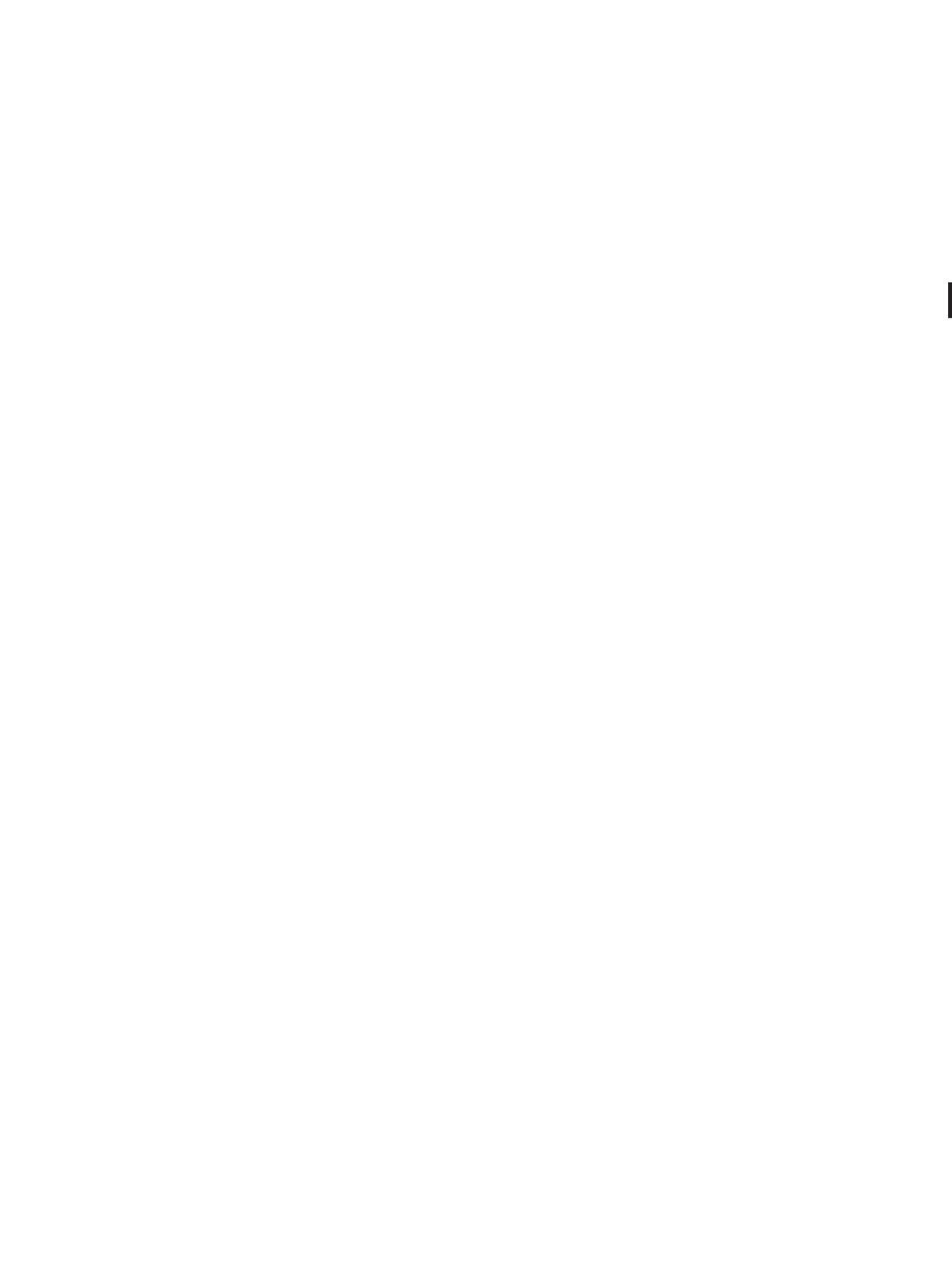
COMUNICAR CIENCIA EN MÉXICO

SUSANA HERRERA LIMA  
Y CARLOS ENRIQUE OROZCO MARTÍNEZ  
COORDINADORES

DE LA

ACADEMIA  
**AL ESPACIO**  
PÚBLICO

COMUNICAR CIENCIA EN MÉXICO





**ITESO**  
Universidad Jesuita  
de Guadalajara

**DE LA**

ACADEMIA  
**AL ESPACIO**  
PÚBLICO

**COMUNICAR CIENCIA EN MÉXICO**

PATRICIA AGUILERA JIMÉNEZ  
CHRISTOPHER ESTRADA BARAHONA  
JAQUELINE GARZA PLACENCIA  
LUISA FERNANDA GONZÁLEZ ARRIBAS  
JOAQUÍN M. GUTIÉRREZ SANGUINO  
SUSANA HERRERA LIMA  
ALEJANDRA JARAMILLO VÁZQUEZ  
MARÍA TERESA JIMÉNEZ GONZÁLEZ  
CARLOS ENRIQUE OROZCO MARTÍNEZ  
WILLIAM C. QUINN ANDERSON  
AMALIA VIESCA LOBATÓN

SUSANA HERRERA LIMA  
Y CARLOS ENRIQUE OROZCO MARTÍNEZ  
COORDINADORES

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Biblioteca Dr. Jorge Villalobos Padilla, SJ

---

Herrera Lima, Susana (coord.)

De la academia al espacio público : comunicar ciencia en México / Coord. de S. Herrera Lima, C.E. Orozco Martínez ; presen. de E.G. Quijano Tenreiro. -- Guadalajara, México : ITESO, 2016.

332 p.

ISBN 978-607-9473-71-6 (Ebook PDF)

1. Niños - Guadalajara, México - Condiciones Sociales y Culturales 2. Jóvenes - Guadalajara, Jalisco - Condiciones Sociales y Culturales 3. Guías de Museos - México (Ciudad) 4. Talleres Educativos - Guadalajara, Jalisco 5. Revistas Electrónicas - Guadalajara, Jalisco 6. Ciencia en el Cine - México - Historia y Crítica 7. Museos Científicos y Tecnológicos - México (Ciudad) 8. Museos Interactivos - Guadalajara, Jalisco 9. Biotecnología 10. Medio Ambiente 11. Métodos de Simulación 12. Política Científica y Tecnológica - México - Historia - 1946-2000 13. Tecnología y Sociedad 14. Ciencia - Guadalajara, Jalisco - Difusión 15. Ciencia - Jalisco - Difusión 16. Ciencia - México - Difusión 17. Ciencia - Difusión - Estudio y Enseñanza 18. Ciencia - Difusión - Tema Principal 19. Sociología de la Ciencia I. Orozco Martínez, Carlos Enrique (coord.) II. Quijano Tenreiro, Eduardo Gerardo (presen.)

---

[LC]

303. 483 [Dewey]

---

Diseño de portada: Ricardo Romo

Diagramación: Rocío Calderón Prado

La presentación y disposición de *De la academia al espacio público: comunicar ciencia en México* son propiedad del editor. Aparte de los usos legales relacionados con la investigación, el estudio privado, la crítica o la reseña, esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, en español o cualquier otro idioma, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia, o cualquier otro, inventado o por inventar, sin el permiso expreso, previo y por escrito del editor.

1a. edición, Guadalajara, 2016.

DR © Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO)

Periférico Sur Manuel Gómez Morán 8585, Col. ITESO,

Tlaquepaque, Jalisco, México, CP 45604.

[www.publicaciones.iteso.mx](http://www.publicaciones.iteso.mx)

ISBN 978-607-9473-71-6 (Ebook PDF)

# ÍNDICE

---

|   |          |
|---|----------|
| <b>Presentación. Comunicar la ciencia / Eduardo Quijano Tenreiro</b>  | <b>7</b> |
| <b>I. Profesionalización de la comunicación pública de la ciencia</b>   |          |
| Las políticas públicas de la comunicación de la ciencia en México.<br>El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 1970–2010<br>/ Carlos Enrique Orozco Martínez                   | 15       |
| La profesionalización de la comunicación pública de la ciencia:<br>hacia la construcción de un campo académico / Susana Herrera Lima  | 49       |
| <b>II. Investigación, pensamiento crítico y comunicación pública</b>  |          |
| Divulgación de la ciencia para niños en revistas producidas en México:<br>aproximación a través de las estrategias editoriales y discursivas<br>/ Luisa Fernanda González Arribas | 67       |
| Supersabios a la mexicana. Ciencia y cine mexicano de ficción<br>/ Joaquín M. Gutiérrez Sanguino  | 95       |
| Los guías de los museos de ciencia como mediadores de la<br>participación de los visitantes: el caso del Museo de la Luz<br>/ Patricia Aguilera Jiménez                           | 127      |
| El museo interactivo como espacio de comunicación e interacción:<br>aproximaciones desde un estudio de recepción / Alejandra Jaramillo Vázquez                                    | 149      |
| Relación entre difusión sobre transgénicos y clonación, y la vida cotidiana<br>de jóvenes universitarios / María Teresa Jiménez González  | 177      |

|   |     |
|---|-----|
| Ambiente juvenil: discurso ambiental entre jóvenes universitarios<br><i>/ William C. Quinn Anderson</i>   | 197 |
| Tecnologías electrónicas y conocimiento científico: nuevos escenarios,<br>nuevas representaciones <i>/ Susana Herrera Lima</i>  | 231 |
| <b>III. Espacios y proyectos para comunicar la ciencia</b>  |     |
| El contexto sociocultural como punto de partida: claves para un<br>modelo de comunicación pública de la ciencia <i>/ Christopher Estrada<br/>Barahona, Jaqueline Garza Placencia, Susana Herrera Lima y Alejandra Jaramillo<br/>Vázquez</i> | 251 |
| La Tienda de la Ciencia <i>/ María Teresa Jiménez González y Luisa Fernanda<br/>González Arribas</i>  | 279 |
| El <i>Café Scientifique</i> en el ITESO, un espacio de ocio<br>para pensar y platicar la ciencia <i>/ Amalia Viesca Lobatón</i>   | 297 |
| <b>Bibliografía</b>   | 305 |
| <b>Acerca de los autores</b>  | 327 |

# PRESENTACIÓN. COMUNICAR LA CIENCIA

---

Eduardo Quijano Tenreiro

I

Este libro es fruto de la convicción de académicos, investigadores y estudiantes de la Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura, del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), de la urgente utilidad de abordar como objeto de estudio el territorio de la comunicación pública de la ciencia en México. El propósito plantea un desafío considerable desde un entorno social cada vez más vinculado a la ciencia y la tecnología, en el que la mayoría de los ciudadanos ignora aspectos sustanciales sobre estas cuestiones, a pesar de incidir de manera directa sobre su vida individual y colectiva.

El objetivo común de las investigaciones y proyectos que integran *De la academia al espacio público: comunicar ciencia en México* da cuenta de la necesidad de potenciar comunicacionalmente el conocimiento científico–tecnológico en nuestra sociedad. Desde su complejidad, esta tentativa se puede enunciar como: *analizar y evaluar los procesos para reducir la distancia entre los creadores del conocimiento y el usuario de este mismo conocimiento*. Asumiendo esa intencionalidad, la presente compilación tiene como referencia los ensayos de dos académicos que fungieron como coordinadores del proyecto educativo del posgrado en Comunicación de la ciencia y la cultura del ITESO y que han impulsado la investigación de comunicación pública de la ciencia como línea fundamental de generación y aplicación de conocimiento.

Carlos Enrique Orozco Martínez, académico fundador del citado posgrado, realiza mediante el análisis de planes y programas gubernamentales un acercamiento a un objeto de estudio con escasas referencias en trabajos publicados en nuestro país: las políticas públicas para la comunicación de la ciencia en México.

Esta revisión registra y pondera las estrategias y políticas públicas de traducción del conocimiento científico al conocimiento público de los últimos 40 años (1970–2010), y despliega la radiografía de las interacciones institucionales y oportunidades perdidas en una perspectiva histórica de acciones y omisiones de las diferentes administraciones sexenales en materia de comunicación pública de la ciencia. Los saldos a partir de la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) no han sido, para nada, satisfactorios. A pesar de los avances, hay urgentes tareas bajo responsabilidad del estado mexicano aún pendientes para apoyar de manera adecuada a las instituciones creadoras de ciencia, a los investigadores y a organizaciones para que realicen acciones de divulgación y comunicación científica.

Por su parte, Susana Herrera Lima, en “La profesionalización de la comunicación pública de la ciencia: hacia la construcción de un campo académico”, revisa los retos e implicaciones de construir el andamiaje y las articulaciones que sustenten conceptos, procesos y relaciones asociados al conocimiento y prácticas científicas y tecnológicas. Un elemento particularmente relevante de su ensayo lo constituye su propuesta de la comunicación pública de la ciencia como un proyecto educativo multidisciplinario amplio, situado —y que aumenta su visibilidad y relevancia— en el marco de los estudios socioculturales.

El conjunto de los trabajos y proyectos aquí incluidos posee la meritoria característica de ofrecer, por una parte, síntesis teóricas útiles y bien organizadas; por otra, análisis empíricos rigurosos como contribución a los estudios sobre comunicación social de la ciencia.

La diversidad, actualidad y pertinencia de los temas abordados conforman un libro que invita a la consulta. De su lectura se obtienen referencias sobre el campo de estudio en el que convergen, desde una perspectiva plural, ciencia, tecnología y sociedad. Los escenarios y grupos objeto de atención son diversos, identificables y cercanos; como modelos a examen poseen consistencia académica, utilidad profesional y, en algún modo, sugieren alternativas encaminadas a emprendimientos productivos.

## II

En el intrincado tejido de las aproximaciones a la comunicación de la ciencia, un interés principal del texto es sumar perspectivas para una mejor comprensión de aspectos teórico-prácticos imbricados en la divulgación del conocimiento, sus apropiaciones, prácticas y efectos. Diversos procedimientos analíticos y de intervención son identificables: reconocimiento sistemático de entornos y sujetos, enfoque crítico y propositivo, sinergias de trabajo cruzadas entre distintos objetos y proyectos de investigación.

La pluralidad disciplinaria de los participantes es un elemento que enriquece las interpretaciones de los fenómenos abordados y de la revisión de sus múltiples imbricaciones. Así, para profesionales y estudiosos, los textos resultan asequibles materiales de consulta, ya que contienen conceptos, abordajes, temas, sugerencias y, en especial, porque facilitan dialogar con las ideas expuestas.

A través de indagaciones sobre componentes simbólicos y cognitivos de la comunicación de la ciencia, del análisis de ámbitos específicos y de la formulación de modelos, iniciativas y proyectos, se pone de manifiesto el imperativo de involucrar a la sociedad que se investiga como anclaje primordial de los objetivos comunicacionales. Quiénes, cómo y qué perciben. En este plano, se reivindica a la ciencia como lenguaje —producción cultural— que dota a la realidad de significados y a la comunicación pública de la ciencia como elemento educativo sustancial para el cambio.

De los trabajos destaca la información puntual sobre las condiciones contextuales de los casos investigados y, de manera particular, el análisis de los vínculos entre prácticas, procesos y agentes que interactúan.

Como resultado de las exploraciones y temáticas abordadas, se pueden esbozar algunos de los retos futuros en relación con la comunicación pública de la ciencia: tareas, requerimientos y transformaciones en procedimientos de diversa índole. Muchos de ellos suponen una mayor implicación en el desarrollo teórico desde una visión interdisciplinaria. En forma paralela, se estructuran propuestas y planos de acción-intervención que ponen en juego estrategias, medios, contenidos y plataformas para que los ciudadanos tengan mayor acceso al conocimiento y tomen decisiones en aspectos que atañen de manera sensible a su vida cotidiana.

### III

La tarea de comunicar, como enfatizan los diversos textos, implica también replantear —ampliar— la utilización y aprovechamiento de los medios y espacios para la divulgación del conocimiento. ¿Qué preguntas resultan pertinentes para profundizar el conocimiento sobre estrategias y metodologías? ¿Cuáles son los factores que determinan los modos en que los sujetos se apropian de su experiencia en un Museo? ¿Cuál es nuestra responsabilidad como comunicadores o divulgadores científicos? ¿Qué aportes se pueden lograr desde la comunicación social de la ciencia?

Más allá del tenaz compromiso por impulsar mejores prácticas de comunicación científica, el lector percibirá que las respuestas a estos y otros cuestionamientos están referidas a su entramado: vínculos sociales dinámicos y abiertos, mediaciones tecnológicas, problematización de prácticas, análisis del sentido de las interacciones entre instituciones y usuarios, reconocimiento de técnicas y escenarios. Es decir, la investigación sobre comunicación científica desde una perspectiva interdisciplinaria requiere diseño, discusión, redes de contacto y retroalimentación.

Con la audacia y el interés que implica un acercamiento reflexivo a nuevas configuraciones sociales, los autores colocan su mirada en museos interactivos, revistas y talleres, espacios que muy poco han sido estudiados en el ámbito regional. Es evidente, como sucede con cualquier recorte de la realidad, que el alcance del enfoque a estos objetos de estudio está claramente acotado. Sin embargo, en eso estriba también el valor de su aportación: las investigaciones que se reúnen en la compilación ubican a la comunicación científica en contextos reconocibles que permitirán a los lectores comparación y confrontación; constatarán que sus aproximaciones metodológicas logran superar el nivel descriptivo para acceder a formas de explicación y a desplegar categorías comprensivas.

En otro sentido, los proyectos presentados son iniciativas que por su escala y cobertura comparten experiencias de aprendizaje asequibles. Antes que inventarios de problemáticas, ofrecen miradas críticas, enfoques y diagnósticos, (re) formulación de interrogantes, así como formas de búsqueda y organización de información como ejes para nuevos planteamientos.

El compromiso implícito asumido por este libro reconoce como condición la continuidad en líneas de trabajo cuyo eje es la articulación del conocimiento científico como recurso fundamental para encarar los múltiples desafíos sociales. Quiere ser, y no es poco, una pequeña contribución a la inacabable tarea de fortalecer el campo académico y profesional de la comunicación de la ciencia. Se encontrarán en las siguientes páginas argumentos y nociones que ayudarán a quienes deseen tener una participación activa en la generación y divulgación del conocimiento.

Por último, quienes coordinan y colaboran esta obra ofrecen un agradecimiento por su colaboración en la primera selección de textos a Raúl Fuentes Navarro, así como el apoyo en la organización y revisión de textos a William Quinn, y una primera revisión de estilo a Alicia Aldrete Haas.



# I. PROFESIONALIZACIÓN DE LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA



# LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA EN MÉXICO. EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 1970–2010

---

Carlos Enrique Orozco Martínez

La ciencia y la tecnología han sido un objeto de estudio cada vez más abordado desde las ciencias sociales en México. De manera muy general, se pueden reconocer cuatro tipos de enfoques: el económico, el historiográfico, el sociológico y los recientes estudios sobre la cultura científica.

Los estudios económicos han estado centrados en las capacidades tecnológicas de México para enfrentar los problemas derivados de su propio modelo de desarrollo económico. Temas como los instrumentos de fomento tecnológico, la transferencia de tecnología, las normas y patentes, la competitividad, los sistemas de innovación empresarial y las inversiones de riesgo compartido han sido las principales líneas de investigación desarrolladas en este enfoque, sobre todo en los últimos 20 años del siglo pasado y que tuvo en la revista *Comercio Exterior* su medio de disseminación más importante. Autores como Miguel S. Wionczek, Francisco R. Sagasti y Alejandro Nadal fueron los más destacados.

La mayor parte de las investigaciones propiamente sociológicas sobre la ciencia y la tecnología en el país en los años recientes se han hecho en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en particular en el grupo de los estudios de educación y la ciencia dentro del Instituto de Investigaciones Sociales. Sus líneas de investigación han sido la historia social de la ciencia y la tecnología; las dimensiones sociopolíticas de la ciencia y las relaciones entre educación, ciencia, tecnología y cultura. Los autores más reconocidos son Rosalba Casas, María Luisa Rodríguez y Rebeca de Gortari.

Elías Trabulse es el historiador que ha tomado la ciencia y la tecnología, desde la colonia y hasta la época actual, como el objeto de estudio de su trayectoria profesional. Su monumental *Historia de la ciencia en México*, en cinco volúmenes, es una obra mayor y de referencia obligada en la historiografía mexicana. Ruy Pérez Tamayo y Juan José Saldaña son otros autores que han hecho colaboraciones importantes a este campo de estudio. Recientemente se publicó un libro coordinado por Pérez Tamayo (2010) que sintetiza la historia de la ciencia en México desde 1521 y hasta 2010.

Aunque no se puede considerar —todavía— como una tendencia en los estudios sociales de la ciencia, hay que destacar las aproximaciones a la cultura científica en la sociedad mexicana, en particular estos estudios pioneros sobre la percepción pública de la ciencia: las dos versiones (2005 y 2009) de la encuesta *Percepción pública de la ciencia y la tecnología en México*, realizadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI),<sup>1</sup> y la tesis doctoral de Ernesto Márquez, *Percepción social de la ciencia de un grupo de adolescentes de la ciudad de México*.

La comunicación de la ciencia en México como objeto de estudio ha sido poco trabajada y desde perspectivas muy diferentes. La Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM ha publicado varios libros, pero el más representativo es la *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, coordinado por Juan Tonda, Ana María Sánchez y Nemesio Chávez en 2002, con más de 40 trabajos sobre esta temática. Sin embargo, el tema de las políticas públicas para la comunicación de la ciencia en México ha estado ausente en la bibliografía especializada. Por esta razón, el recorrido histórico que se hace en este trabajo desde 1970 —año en que se fundó el CONACYT— hasta 2010 es una primera aproximación para abordar este objeto social con algunas pistas y líneas de interpretación que se pueden desarrollar en trabajos posteriores.

1. Las encuestas se pueden consultar en su página *web* [DE disponible en: <http://www.conacyt.mx>].

## Los primeros pasos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (1970–1976)

En 1935, Lázaro Cárdenas creó el Consejo Nacional de Educación Superior y de la Investigación Científica —años más tarde Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC)— como el organismo encargado de coordinar y fomentar las actividades científicas y tecnológicas en el país. Sin embargo, no fue hasta diciembre de 1970 en que surgió el CONACYT, cuando el estado mexicano empezó a tener una política explícita para las actividades científicas y tecnológicas. Tres años antes, presidentes de varias naciones americanas, a sugerencia de organismos internacionales, habían formulado “La declaración de Punta del Este”, en la que se comprometieron a crear organismos capaces de orientar, coordinar y desarrollar una política científica–tecnológica propia. En México, el INIC organizó una consulta que dio como resultados varias recomendaciones; entre ellas, la creación de un organismo público para promover la ciencia y la tecnología (véase García Sancho, 1980).

A escasos 29 días de haber iniciado su gestión, Luis Echeverría expidió el decreto de creación del CONACYT y se le asignaron 26 funciones, entre las que destaca asesorar al Ejecutivo en la fijación, instrumentación, ejecución y evaluación de la política nacional en ciencia y tecnología. De las 25 funciones restantes, solo una se refiere de manera explícita a las actividades de difusión y divulgación científica:

Promover las publicaciones científicas médicas y fomentar la difusión sistemática de los trabajos realizados tanto por los investigadores nacionales como por los extranjeros que residen en el país, mediante la utilización de los medios más adecuados a ello, así como publicar periódicamente los avances de la ciencia y la tecnología nacionales, sus aplicaciones específicas y los programas y actividades de los centros de investigación (Ley del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, publicada en el *Diario Oficial*, el 29 de diciembre de 1970).

Las funciones asignadas al CONACYT en su ley constitutiva tuvieron la intención de facilitarles a los investigadores activos su trabajo. Apoyo financiero, programas y becas de intercambio, facilidades aduanales para la importación de equipo científico, reconocimientos y, en general, estímulos de diversa índole. Sin embargo, la administración de Echeverría no confiaba en los científicos para operar el naciente organismo porque en la Junta Directiva, su máxima autoridad, formada por 12 miembros, no había ningún científico; cinco eran titulares de secretarías públicas, dos rectores (UNAM e Instituto Politécnico Nacional, IPN) y cuatro miembros temporales (rectores de universidades estatales, directores de organismos públicos descentralizados) y el director del CONACYT.

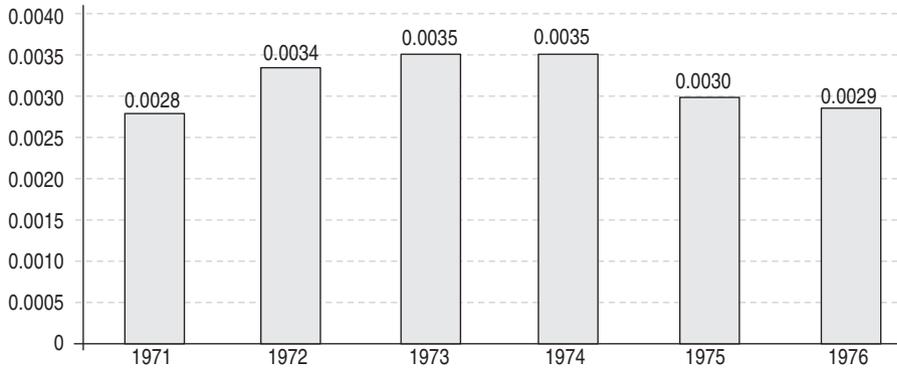
El primer presupuesto federal asignado al CONACYT fue de 43'000,000 de pesos (precios de 1970), lo que significaba apenas 0.28% del producto interno bruto (PIB), sin embargo, esta cantidad se multiplicó por diez y al terminar el sexenio, en 1976, el presupuesto ya era de 467'000,000 de pesos, cifra que representó 0.29%, apenas un ligero incremento en el porcentaje del PIB.

La difusión y la divulgación del conocimiento científico y tecnológico fueron concebidas como reconocimiento a los científicos mexicanos destacados y como canales de comunicación entre los centros de investigación. No se planteó la necesidad de la socialización del conocimiento científico. En 1974 nació la revista *Ciencia y Desarrollo* del CONACYT y el proyecto editorial de su primera etapa (1974–1976) es un claro ejemplo de lo anterior.

Los primeros años del CONACYT fueron difíciles, según dice Alejandro Nadal: “Los defectos de la ley constitutiva del Consejo y la falta de experiencia que sobre el tema de política científica se tenía en México así como el crecimiento desproporcionado del personal del CONACYT durante sus primeros dos años de experiencia, limitaron bastante la acción de ese organismo” (1977: 27). Sin embargo, los esfuerzos de la primera administración del Consejo culminaron en noviembre de 1976, con la publicación del primer Plan nacional indicativo de ciencia y tecnología.

Este Plan partió del supuesto de considerar a la ciencia y a la tecnología como variables que influyen de manera decisiva en el desarrollo económico. De acuerdo con esa concepción, se formuló un diagnóstico en el que explicaba que las

**Gráfica 1.1 Gasto federal en ciencia y tecnología en relación con el producto interno bruto durante el gobierno de Luis Echeverría**



Fuente: CONACYT (1982).

causas del subdesarrollo científico y tecnológico se ubicaban en un prolongado proceso histórico iniciado en el siglo XVI.

Estableció entre sus propósitos centrales el desarrollo científico, la autonomía cultural y la autodeterminación tecnológica. Reconoció que la política científica y tecnológica se debía integrar a la política nacional de desarrollo e identificó algunos obstáculos e incongruencias legales para el logro de sus objetivos.

La concepción del Plan de la relación entre la ciencia y la sociedad es diferente a la ley de creación del CONACYT: en él, los científicos y tecnólogos habían de convertirse en verdaderos “extensionistas de su propio trabajo hacia una sociedad a la que se deben”. En el tema de la difusión y divulgación, contempló la posibilidad de que los propios científicos participaran en forma activa en las actividades de difusión y extensión científica: “Para el cumplimiento cabal del compromiso social de la ciencia se necesita la vinculación de la comunidad científica con los estudiantes, con la población en general, a través de la difusión, con los tecnólogos y productores de bienes y servicios a través del apoyo al desarrollo tecnológico” (CONACYT, 1976).

En ese periodo se implementaron medidas legislativas para un marco de política científica y tecnológica como la Ley sobre el registro de transferencia de tecnología y el uso y explotación de patentes y marcas (1972), y la Ley de

inveniones y marcas (1976) que estableció, entre otras medidas, la prohibición de patentar procesos relacionados con sectores estratégicos para el desarrollo como salud, alimentación, producción agrícola y energía nuclear. Asimismo, se crearon instrumentos de fomento como el Fideicomiso de Información Técnica a la Industria (INFOTEC), primero como un servicio del CONACYT, en 1972, pero en 1975 se transformó en un fideicomiso de Nacional Financiera y el propio CONACYT.

A la distancia se pueden apreciar mejor las virtudes del Plan: primero, fue resultado de un proceso de planeación en el que participaron científicos, tecnólogos, empresarios, universitarios y funcionarios; los que participaron tenían claro que se trataba de un plan indicativo a largo plazo, no restrictivo, y la falta de antecedentes fue otro punto a favor. En contraste, quizá su mayor defecto fue su falta de oportunidad: se finalizó en los últimos meses del sexenio, por lo que prácticamente no se llegó a implementar.

### **La administración de la *abundancia* (1976–1982)**

La nueva administración de José López Portillo desechó el Plan y se dio a la tarea de elaborar el Programa nacional de ciencia y tecnología 1978–1982, que nació envuelto en la retórica triunfalista de la administración de la abundancia: “El presente programa [...] toma en cuenta [...] las nuevas prioridades de política económica impuesta por la crisis que trajo la última devaluación [sic], y las necesidades que nos impondrá el desarrollo y aprovechamiento de los nuevos y cuantiosos recursos petroleros” (CONACYT, 1978).

El Programa careció de una política científica y tecnológica explícita; parecía más bien un conjunto de proyectos de investigación en nuevas áreas prioritarias y, en ese sentido, reflejaba una concepción pragmática al limitar el desarrollo de la ciencia y la tecnología a las demandas inmediatas del aparato productivo. Por otra parte, truncó una valiosa experiencia, ya que casi no intervinieron científicos en activo en su elaboración. Miguel Wionczek escribió a propósito de él: “tiene poco que ver con los trabajos de planeación emprendidos con anterioridad [...] tiene todas las características de un deficientemente ordenado directorio de varios proyectos de investigación sueltos” (Wionczek, 1981: 126).

En el campo de la difusión y la divulgación, el Programa es vago y escueto. En referencia a la investigación básica, tan solo señala: “Con el fin de estimular sus aplicaciones prácticas se dará amplio apoyo a la difusión de las matemáticas mediante la publicación de revistas, libros y otros medios” (CONACYT, 1978).

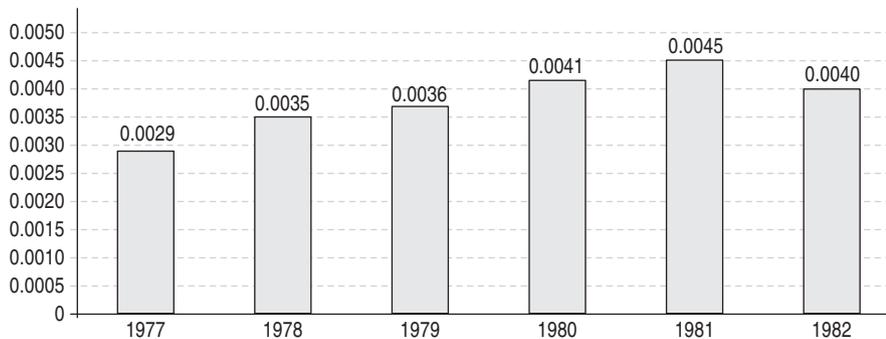
La concepción del extensionismo científico cambió; para el Programa solo importaba difundir lo que tuviera aplicaciones prácticas. Ciertamente, contemplaba la asignación de abundantes recursos para la formación de científicos en el extranjero, pero era un programa dirigido a quienes se podían convertir en investigadores en el corto plazo. Las actividades de difusión y divulgación como instrumento de una política de comunicación pública de la ciencia y la tecnología no fueron consideradas como prioridades en el Programa, aunque paradójicamente en esos años el CONACYT tuvo más apoyo que nunca en toda su historia para las actividades de divulgación de la ciencia.

Los recursos para el CONACYT en la administración de la abundancia de López Portillo crecieron a la par que las exportaciones petroleras. El gasto en ciencia y tecnología del gobierno federal como porcentaje del PIB pasó de 0.019% (promedio del sexenio 1970–76) a 0.022% (promedio del sexenio 1976–82) y una parte considerable del presupuesto ampliado se dedicó al programa de formación de recursos humanos (becas), tanto en instituciones nacionales como extranjeras.

Los principales medios de usados por el CONACYT para la comunicación pública de la ciencia en México, en esos años, fueron la publicación de libros y revistas, la producción de programas de radio y televisión, y las librerías y salas de lectura especializadas.

En 1975 se inició el programa de publicación de libros por parte del Consejo, *Repertorio bibliográfico de Ciencia y Tecnología* (volumen I y II) fue el primer libro editado por el CONACYT; desde ese año y hasta 1980, se editaron 32 títulos y 12 ediciones, con un tiraje total de 115,000 ejemplares. La elección de los títulos no obedeció a criterios claros de difusión: lo mismo se editaron documentos de CONACYT (como el *Programa nacional de ciencia y tecnología 1978–1982*) que textos especializados (*El guayule*), biografías de científicos (*Einstein, Freud, Fermi, Norbert Wiener*) y clásicos contemporáneos como *Gödel, Escher, Bach: una eterna trenza dorada*, de Douglas Hofstadter. En 1982 se puso en marcha el programa

**Gráfica 1.2 Gasto federal en ciencia y tecnología en relación con el producto interno bruto durante el gobierno de José López Portillo**



Fuentes: CONACYT (1982) y López Portillo (1982).

de coediciones con el Fondo de Cultura Económica, a fin de garantizar cierta continuidad en el programa editorial. En 1984 aparecieron los primeros libros especializados en la divulgación infantil y juvenil: la serie *La pandilla científica*, compuesta por cuatro títulos, con un tiraje total de 52,000 ejemplares.

El rubro presupuestal que más recursos tuvo en el área de difusión fue la edición de publicaciones periódicas. La revista *Ciencia y Desarrollo* cambió su orientación y buscó llegar a un público amplio, no especializado, formado por los universitarios y profesionales en México. Con este perfil, tuvo un incremento notable de circulación y pasó de 6,000 ejemplares bimestrales en 1978 a 65,000 en 1980 (la mayor en toda su historia). También se publicaron *Información Científica y Tecnológica*, especializada en novedades y textos cortos; *Comunidad CONACYT*, para los miles de becarios del Consejo en todo el mundo, e incluso *R&D*, una revista en inglés sobre la actividad científica y tecnológica en México.

Los medios audiovisuales no fueron aprovechados en la divulgación científica. Se produjeron algunos programas para radio y televisión apoyados por el CONACYT, pero no tuvieron el público amplio que se esperaba de los medios masivos; los horarios no fueron apropiados y la producción fue muy pobre, sobre todo, cuando se la comparaba con algunas series de divulgación científica extranjeras como *Cosmos*, de Carl Sagan.

Por lo general, las políticas públicas se pueden entender (o evaluar) al margen de los actores que las promueven; sin embargo, el caso de las políticas científicas y tecnológicas en ese sexenio es una excepción. La fuerte personalidad de Edmundo Flores, director del CONACYT en este periodo, y su amistad con el presidente López Portillo fueron determinantes para bien y para mal. Por una parte, los recursos para la ciencia y la tecnología se incrementaron de manera significativa; por la otra, una buena parte de la comunidad científica mexicana nunca tomó en serio a Flores. Es muy significativo el juicio de Pérez Tamayo:

Unos días después de tomar posesión de su cargo, el director general de CONACYT en el gobierno del presidente López Portillo dijo en una reunión pública: “Yo de eso de la ciencia y la tecnología no sé nada”. Y procedió a demostrarlo en forma tan completa como convincente a lo largo de los seis años siguientes (Pérez Tamayo, 2010: 262–263).

### **La *cruda* del sexenio siguiente (1982–1988)**

Después de los excesos presupuestales y la irresponsabilidad con la que se administraron los excedentes petroleros, llegó la cruda realidad y la economía mexicana entró a principios de los años ochenta en una de las mayores crisis económicas de su historia reciente (hasta ese tiempo), cuando las reservas internacionales del Banco de México prácticamente se acabaron. Al cambio de sexenio, en 1982, el nuevo presidente, Miguel de la Madrid, atribuyó como una de las principales causas de la crisis el excesivo gasto público de la administración anterior y gobernó en consecuencia. La caída en la inversión pública (gasto federal en ciencia y tecnología) en relación con el PIB fue dramática: pasó de 0.004% en 1982 a 0.003% en 1983; un duro golpe presupuestal que se manifestó sobre todo en la disminución de becas al extranjero y el rubro de importaciones de material y equipo científico.

En esta administración se creó el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), el 26 de julio de 1984. La iniciativa de crear un estímulo económico para los investigadores con base en un sistema de evaluación de su productividad fue resultado de una coyuntura económica crítica para los investigadores. En lugar

de conceder los incrementos salariales que solicitaban los sindicatos universitarios (y el resto de sindicatos de organismos públicos), el gobierno decidió instaurar este sistema de estímulos económicos individuales para los investigadores. La productividad se mide por varios factores; uno de los más importantes es la publicación de artículos académicos en revistas arbitradas. La divulgación en sus diversas modalidades (periódicos, revistas de interés general, charlas a públicos amplios, etc.) prácticamente no tiene valor en sus puntajes. Con el tiempo, este sistema *temporal* se convirtió en permanente y en la actualidad forma parte sustancial del ingreso de los investigadores mexicanos. El SNI empezó en 1984, con 1396 miembros, y para 2008 la cifra llegó a 14,681.

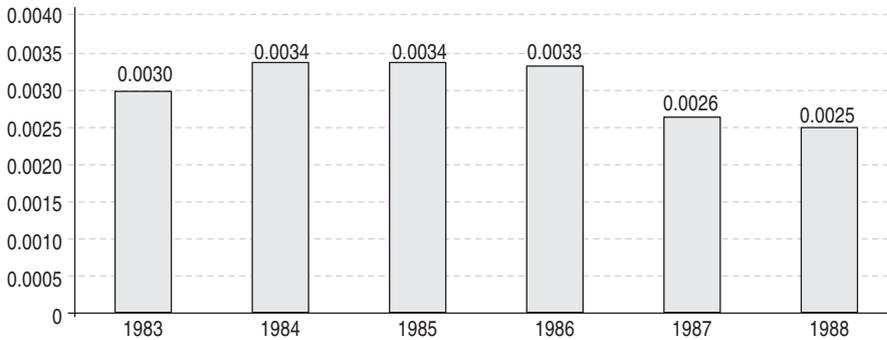
La tecnocracia instalada en el poder redujo los presupuestos y *racionalizó* los programas. Se propusieron planes y programas para todo, y englobados todos en el Plan nacional de desarrollo. A las actividades científicas y tecnológicas les correspondió el Programa nacional de desarrollo tecnológico y científico 1984–1988 (PRONDETYC), cuyas acciones estuvieron inscritas dentro del marco normativo de la Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico, aprobada en 1985.

El PRONDETYC privilegió el desarrollo tecnológico sobre el científico desde el título; lo que pudiera ser solo el orden de los términos, en el fondo implica la concepción del gobierno de Miguel de la Madrid sobre las actividades científico–tecnológicas. La tecnología que pudiera contribuir al desarrollo de la planta productiva era prioritaria; la ciencia no era una actividad estratégica en los criterios *racionalizadores* de los planificadores de la austeridad.

A pesar de lo anterior, el PRONDETYC fue, en su momento, el documento más completo sobre política científica–tecnológica que hubiera elaborado el CONACYT. Consta de ocho partes, cinco de concepciones y políticas generales y tres de programas específicos. El eje central estructurador de todos los esfuerzos era el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT), con la función de “producir nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, y difundir tanto los generados en el país como los del extranjero entre todas las capas de la sociedad, en particular en el sistema productivo de bienes y servicios” (CONACYT, 1984).

EL SINCYT estaba formado por seis subsistemas: investigación; enlace investigación–producción; enlace investigación–educación; normativo y planeación;

**Gráfica 1.3 Gasto federal en ciencia y tecnología en relación con el producto interno bruto durante el gobierno de Miguel de la Madrid**



Fuente: De la Madrid Hurtado (1988).

coordinación, y de comunicación social, que “ha de llevar a toda la sociedad información de la naturaleza, funciones, problemas y productos de la ciencia y la tecnología” (CONACYT, 1984).

Por primera vez, se usó el concepto de comunicación social para englobar todas las acciones destinadas a socializar el conocimiento científico y tecnológico: “Los principales medios de los que el subsistema [de comunicación social] puede disponer para sus fines son bibliotecas, editoriales de libros de texto y divulgación, medios masivos de comunicación, museos científicos y técnicos, y parques zoológicos y botánicos” (CONACYT, 1984).

El diagnóstico que hizo el PRONDECYT del subsistema de comunicación social presenta una situación muy diferente a los informes triunfalistas de la administración anterior:

En 1979 había en las bibliotecas de México 0.20 libros por habitante [...] Además prácticamente todas las bibliotecas del país están mal dotadas en número y preparación del personal que las atiende. En cuanto a la labor editorial de libros de texto y divulgación de 5,773 títulos publicados en México, sólo 241 fueron libros de texto. A través de los medios masivos de comunicación (TV y radio), se transmiten programas dedicados a la ciencia

y la tecnología (Canal 11, Radio Educación, Radio Universidad, Programa “Ciencia y Desarrollo”), algunos con una audiencia considerable, pero no existen especialistas en comunicación capaces de traducir el conocimiento científico al conocimiento comunitario, México es uno de los países que más periódicos publica: 249; sin embargo, prácticamente no se divulga en ellos la ciencia y la tecnología. En revistas, México ocupa también un lugar privilegiado con 2,462. Sin embargo, las revistas con temas científicos y tecnológicos, orientadas al público no especializado son muy pocas. Cinco son las más conocidas: *Ciencia y Desarrollo*, *Información Científica y Tecnológica*, *Geografía Universal*, *Naturaleza* y *Chispa* (para niños). Sin embargo, su difusión es reducida pues por una parte su precio es alto y, por otra, requieren del lector una escolaridad mínima equivalente al bachillerato [...] La situación en materia de museos de ciencia y tecnología y parques zoológicos y botánicos es muy pobre (CONACYT, 1984).

El diagnóstico del subsistema de comunicación social es realista y acertado: los datos reflejaban la situación de la comunicación pública de la ciencia en México en esos años, pero los redactores del PRONDETYC eludieron señalar la errática y cambiante política del CONACYT en materia de difusión y divulgación científica, y su responsabilidad en ese proceso.

En lo referente a objetivos el PRONDETYC mencionaba:

- Llevar a todas las capas de la población información tecnológica de aplicación práctica para la vida diaria.
- Reforzar la difusión de la ciencia y la tecnología a través de los medios de comunicación masiva, museos, planetarios, zoológicos y jardines botánicos.
- Ofrecer una amplia gama de alternativas educativas de carácter tecnológico, desde cursos de capacitación para la producción de objetos artesanales hasta cursos sobre especialidades en informática.

En la parte programática, el PRONDETYC proponía:

- Contribuir a crear una cultura científica y tecnológica en amplias capas de población.
- Hacer del conocimiento de la opinión pública los aportes y el papel que la ciencia y la tecnología desempeñan en el desarrollo económico.
- Contribuir a la difusión entre los escolares de la importancia de la ciencia y la tecnología.

En lo relativo a estrategias:

- Definir criterios para seleccionar publicaciones y programas provenientes del exterior, buscando un adecuado equilibrio con aquellos generados en el país.
- Fomentar que la producción nacional, ya sea editorial o de los medios masivos, atienda en forma conjunta al contenido, a las dimensiones didácticas y a la calidad de la presentación.
- Aprovechar óptimamente los escasos recursos con que se cuenta actualmente para estas actividades, mediante una selección más cuidadosa de los nuevos proyectos y una evaluación sistemática de los resultados obtenidos (sondeos de opinión, críticas de expertos, etc).

Y en acciones concretas:

- Promover y apoyar aquellos esfuerzos incipientes de divulgación que cubran áreas poco atendidas.
- Elaborar documentales para cine de muy buena calidad.
- Apoyar técnica y económicamente a grupos experimentales del cine y la televisión que trabajen sobre temas de ciencia y tecnología.
- Promover la organización de ferias sobre prototipos e inventos creados por centros de investigación y empresas nacionales.
- Fomentar la creación de librerías y salones de lectura sobre estos temas, y brindar apoyo a las bibliotecas tanto públicas como de los institutos de

educación superior para organizar y aumentar sus acervos en ciencia y tecnología.

- Promover ante diversas autoridades estatales y municipales la creación o el fortalecimiento de museos tecnológicos, zoológicos, jardines botánicos y planetarios.
- Apoyar la elaboración de documentales y material audiovisual para el aprendizaje en el marco de los programas de radio, de las ciencias y de los procesos tecnológicos utilizados en la industria y en la agricultura.
- Promover [...] la penetración de publicaciones y documentales nacionales en otros países, para la realización de proyectos conjuntos de comunicación social en ciencia y tecnología (CONACYT, 1984).

El PRONDETYC representó el esfuerzo más serio en materia de comunicación pública de la ciencia, sin embargo, tuvo omisiones importantes que a la postre fueron decisivas, por ejemplo, carecer de instrumentos concretos de seguimiento y control del cumplimiento de los objetivos o la realización de las acciones propuestas.

### **La modernización tecnológica sin ciencia (1988–1994)**

Carlos Salinas de Gortari llegó a la presidencia en diciembre de 1988 con problemas de legitimidad, después de unas elecciones muy cuestionadas. Pocos días después del inicio de su administración, empezó a tomar medidas para posicionarse como un líder capaz de llevar al país hacia la modernidad tantas veces prometida. En el terreno económico, Salinas de Gortari promovió algunas reformas estructurales para profundizar la apertura económica iniciada por su predecesor en 1985, con el ingreso de México al entonces Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), hoy Organización Mundial de Comercio (OMC). La incorporación plena de México a la globalización de la economía por medio del libre comercio fue una de las estrategias centrales planteadas por esta administración.

La prioridad de las políticas científicas y tecnológicas estuvo en la modernización tecnológica y su vinculación con el sector productivo. México nece-

sitaba desarrollar las condiciones macroeconómicas —entre otras, la variable tecnológica— para favorecer la inversión extranjera directa en la producción de bienes para exportación y también para que las empresas mexicanas pudieran competir con el Tratado de Libre Comercio (TLC) en mejores condiciones con sus contrapartes de Estados Unidos y Canadá.

Por lo anterior, no sorprende que el plan sexenal para la ciencia fuera nombrado como el Programa nacional de ciencia y modernización tecnológica 1990–1994 y que estuviera centrado en la tecnología. El Programa, operado en forma sectorial por la entonces Secretaría de Programación y Presupuesto, inicia con un diagnóstico que muestra claramente la intención del nuevo equipo en esta materia. Se trata de acciones “orientadas a promover e impulsar la generación, difusión y aplicación de los conocimientos tecnológicos que requiera el desarrollo nacional” (CONACYT, 1990). La concepción de ciencia era más retórica que política:

La ciencia aumenta el saber acerca de nosotros mismos y de nuestro entorno [...] Por tal motivo, el enfoque de este Programa en materia científica considera, por una parte, la vinculación de México con el destino y las aspiraciones de la humanidad desde una perspectiva abierta a las grandes corrientes del pensamiento mundial, y, por la otra, las particulares de nuestra existencia como nación libre y soberana (CONACYT, 1990).

En términos de políticas, el Programa propuso la creación de un

[...] sistema de información tecnológica de cobertura nacional, diseñado desde la perspectiva de los usuarios —el sector productivo—, que sea manejado por profesionales y que permita el aprovechamiento óptimo de los datos [...] y por la realización de campañas de concientización y difusión que alcancen a toda la sociedad y divulguen la importancia del avance científico y de la modernización tecnológica en el entorno actual (CONACYT, 1990).

El apoyo económico para la ciencia y la tecnología creció de manera significativa durante los seis años del sexenio: de 0.0025% en 1989 a 0.0041% en 1994.