

49  
2EJ



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS  
Y SOCIALES**

---

**VIABILIDAD DE UNA RELACION COMERCIAL  
IGUALITARIA DE SERVICIOS INFORMATICOS  
ENTRE MEXICO Y ESTADOS UNIDOS**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:**  
**LICENCIADA EN RELACIONES INTERNACIONALES**  
**P R E S E N T A:**  
**ROSA FERNANDA MERAZ RODRIGUEZ**



MEXICO; D. F.;

1995

**FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

**VIABILIDAD DE UNA RELACION COMERCIAL IGUALITARIA DE SERVICIOS  
INFORMATICOS ENTRE MEXICO Y ESTADOS UNIDOS**

	No. página
Introducción	i
1. Origen y Evolución de las Tecnologías de la Información en Estados Unidos	1
1.1 La supremacía militar como detonador del apoyo gubernamental a la investigación y el desarrollo en Estados Unidos	1
1.2 La política de fomento a la investigación y el desarrollo en Estados Unidos al concluir la Segunda Guerra Mundial	3
1.3 Proyección nacional de los adelantos tecnológicos en computación a través del National Bureau of Standards	10
1.4 La estrategia de agrupación empresarial para sostener la competitividad internacional	13
1.5 Las telecomunicaciones y su evolución: cimiento de la producción de servicios informáticos en Estados Unidos	15
1.5.1 Origen y extensión de la red telefónica	15
1.5.2 Los satélites: arma de dominio mundial estadounidense	19
1.6 Políticas adoptadas por Estados Unidos en su lucha por el libre acceso al mercado mundial de telecomunicaciones e informática	20
1.7 Conclusiones	23
2. México en la Ruta de la Dependencia en Tecnologías de Información: Frágil Cimiento para la Producción de Servicios Informáticos	27
2.1 La introducción de las tecnologías de la información en México: la rectoría estatal del sector informático como resorte para superar la dependencia y el rezago tecnológicos	28
2.1.1 El ahondamiento de la dependencia tecnológica a través de la importación y las compras gubernamentales de	

equipo informático estadounidense	31
2.2 Primeros intentos del gobierno mexicano por crear una industria nacional de equipo informático	33
2.3 Formación de una infraestructura de telecomunicaciones en México	37
2.3.1 Telefonía	38
2.3.2 Microondas y satélites	44
2.4 La formación de redes y bases de datos en México como elementos fundamentales para la prestación de servicios informáticos	48
2.5 Conclusiones	56
3. La Indefinición Política en México: Obstáculo para la Generación de Productos Informáticos que Accedan al Mercado Internacional	59
3.1 1970-1976: el fortalecimiento de la gestión estatal como línea para definir criterios de política informática	62
3.1.1 La teleinformática: actividad reservada al Gobierno Federal	65
3.1.2 La ciencia y la educación, olvido fundamental para generar una capacidad tecnológica propia	68
3.1.3 El rezago tecnológico expresado en la importación de equipo y servicios informáticos	71
3.2 1976-1982: la informática como herramienta para la administración del gasto público	74
3.2.1 ¿Se perfila una política informática gubernamental?	76
3.2.2 El análisis oficial de la situación de la informática en México	78
3.2.3 Primer esquema normativo para fomentar una industria informática nacional	81
3.2.4 SPP en la coordinación de las telecomunicaciones y el flujo de datos	85
3.2.5 El desarrollo tecnológico en México,	

utópico sin ciencia y tecnología	90
3.3 Conclusiones	94
4. La Persistente Carencia de una Política Informática en el Decenio de la Apertura Económica en México	97
4.1 La industria informática en México, apéndice del interés transnacional ante la indefinición política	97
4.2 Imposible definir una política nacional en ciencia y tecnología cuando su desarrollo descansa en los intereses del capital privado	106
4.3 Las grandes corporaciones empresariales, únicas beneficiarias de la infraestructura y los servicios de teleinformática	118
4.4 Conclusiones	126
Conclusión	128
Bibliografía	132

## VIABILIDAD DE UNA RELACION COMERCIAL IGUALITARIA DE SERVICIOS INFORMATICOS ENTRE MEXICO Y ESTADOS UNIDOS

### INTRODUCCION

La posesión y el manejo del conocimiento constituyen hoy más que nunca la principal herramienta del poderío de las naciones. El aprovechamiento de las nuevas tecnologías en microelectrónica para el manejo de información ha dado origen a nuevas formas de organización de la producción, por lo que la capacidad de capturar, almacenar, procesar y transmitir información se erige actualmente en instrumento fundamental para el crecimiento económico.<sup>1</sup>

En un mundo en el que el control sobre los flujos de información adquiere este carácter, el tema de la teleinformática significa para nuestro país un asunto de fundamental relevancia y sobre el cual queda mucho por investigar y sobre todo por hacer.

El objetivo del presente trabajo es analizar la viabilidad de una relación comercial igualitaria de servicios informáticos entre México y Estados Unidos. Para ello, a lo largo de la investigación se aborda, de manera comparativa, el desarrollo que las tecnologías de la información ha tenido tanto en Estados Unidos como en México, así como se revisan la puesta en práctica de las políticas y de la legislación que en materia informática se han implantado en ambos países. De manera que el desarrollo tecnológico, las políticas y la legislación en informática constituyen las categorías de análisis para determinar la viabilidad de la referida relación comercial.

Los servicios en informática surgen de la utilización de los avances tecnológicos en computación y telecomunicaciones, son consecuencia de un largo proceso de desarrollo científico que se ha llevado a cabo de manera ininterrumpida en los países desarrollados.

Particularmente en Estados Unidos, el desarrollo de estas dos áreas actualmente inseparables, ha estado marcado por los objetivos de seguridad nacional y predominio militar, lo cual se ha traducido en un enorme impulso a las fuentes y actividades de desarrollo e investigación tanto públicas como privadas.

Esto también ha significado que la difusión de los avances logrados se controlara estrictamente en un principio, si bien al concluir la II Guerra Mundial las empresas que habían desarrollado equipos para

---

<sup>1</sup> Ver Clairmonte, F.F. y J.H. Cavanagh, "Las Empresas Transnacionales y los Servicios: la Última Frontera", Comercio Exterior, vol. 36, num. 4, México, abril 1986, pp. 294-295.

uso militar percibieron aplicaciones en sectores de producción de bienes y servicios no militares. De tal manera que al existir la posibilidad de nuevos mercados, se facilitó el acceso a los adelantos en microelectrónica y se crearon nuevas empresas que junto con las ya existentes desarrollaron equipos cada vez más sofisticados. La utilización creciente de dichos equipos convirtió a la información, vinculada a la posibilidad de transmitirla a través de los sistemas de telecomunicación desarrollados, en motor del crecimiento económico.<sup>2</sup>

Por su parte, México ha sido receptor de estas tecnologías en computación y telecomunicaciones creadas en el exterior. Nuestro país no ha desarrollado hasta ahora tecnologías propias en estas áreas, ha carecido de centros de desarrollo e investigación tanto a nivel público como privado. Por lo mismo, padece un rezago enorme con respecto a Estados Unidos que, aunado a las recientes aplicaciones de estas tecnologías a los procesos de producción, parece ampliar la brecha que nos separa de la posibilidad de un crecimiento económico sostenido.

Es en tanto motor del crecimiento económico que nos interesa el estudio de la utilización de las nuevas tecnologías en microelectrónica, no en cuanto a sus aplicaciones militares, pese al origen eminentemente bélico de las mismas. La importancia de la información en este sentido e independientemente de su probable valor intrínseco, radica en su posibilidad de intercambiarse o consumirse, de generar transacciones, por lo que es fundamental contar con los medios más eficientes posibles para transferirla y suministrarla.

El uso de la microelectrónica como un servicio útil para producir bienes y servicios, trae consigo un nuevo lenguaje que manejaremos en el presente trabajo de investigación y que resumimos a continuación.

La utilización de los medios electrónicos para el manejo de la información en forma de texto, voz o imágenes, da origen a la **informática**, constituida por el conjunto de actividades relacionadas con la computación, las telecomunicaciones y los sistemas de información con sus bases de datos, es decir, las **tecnologías de la información**.<sup>3</sup> Del aprovechamiento de estas tecnologías de la

---

<sup>2</sup> Ver Mateo, Fernando de, "El Sector Servicios en México y su Contribución al Desarrollo", México: una Economía de Servicios, UNCTAD/ITP/58, Nueva York, 1991, pp. 6-9.

<sup>3</sup> Ver Guerra Ortiz, Víctor, "Cómputo, Informática y Telecomunicaciones", Coloquio de la Ciencia y la Tecnología para el Futuro de América Latina, UNESCO-Consejo Consultivo de Ciencias de México, diciembre 1990, p. 1.

información en diversas actividades de la economía surgen los **servicios en informática**, entendidos como aquellas actividades de procesamiento, transferencia e intercambio de datos valiosos para el crecimiento y la organización de la producción de bienes e incluso de otros servicios.<sup>4</sup>

Los servicios en informática son servicios con fines comerciales e industriales cada vez más necesarios en la producción y el suministro de otros bienes y servicios.<sup>5</sup>

Con relación al impacto sobre la producción, existen tres características fundamentales: la primera es el gran potencial de manejo de información que propicia una producción cada vez más intensa de conocimientos aplicables al desarrollo de productos con elevado contenido tecnológico. La segunda es su flexibilidad, es decir, la facilidad para modificar diseños, insumos y esquemas de producción de manera rápida, sucesiva y eficiente, y a bajo costo. La tercera es la posibilidad de que a través de una red mundial de información entre productores, proveedores y consumidores, se integren el diseño, la producción, la comercialización y la coordinación de las funciones de las empresas como un todo.<sup>6</sup>

Con relación al suministro, el aprovechamiento de las tecnologías de la información imprime nuevas características a los servicios, como la posibilidad de ser transportados,<sup>7</sup> por ejemplo mediante el acceso remoto a bases o bancos de datos, por lo que la forma de suministrar servicios al extranjero se modifica al reducirse o eliminarse la necesidad de establecer filiales. Obviamente, ello depende no sólo de la posesión de la tecnología para efectuar las operaciones, sino de la existencia de legislaciones que permitan el libre flujo de información a través de las fronteras. Pero es un hecho que el uso creciente de las corrientes transfronterizas de datos para la transmisión internacional de información favorece la exportación directa de algunos servicios, por lo que la inversión

---

<sup>4</sup> Unger, Kurt y Luis E. Arjona, "La Telemática en México", México: una Economía de Servicios, UNCTAD/ITP/58, Nueva York, 1991, p. 51.

<sup>5</sup> Comisión de Empresas Transnacionales del Consejo Económico y Social de la ONU, "Las Empresas Transnacionales y los Servicios", Comercio Exterior, vol. 38, num. 2, febrero 1988, p. 172.

<sup>6</sup> Ver Funes Rodríguez, Guillermo, "Tecnología y Comercio Exterior", Comercio Exterior, vol. 37, num. 12, diciembre 1987, p. 1066.

<sup>7</sup> Rada, Juan, "Information Technology and the Third World", The Information Technology Revolution, Tom Forrester, ed., The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1985, p. 573.



extranjera deja de ser el único camino de comercialización.<sup>8</sup>

La importancia de esta disyuntiva para países carentes de bases de datos y receptores de los servicios informáticos como México, consistiría en evaluar cuál de las dos vías de apertura resultaría más conveniente.

De cualquier forma, es un hecho que la distancia ha perdido sentido en tanto obstáculo para el comercio internacional de los servicios en informática.<sup>9</sup> Hoy día el acceso es inmediato y basta con oprimir un botón para que cuando México consulte una base de datos en Estados Unidos, nuestro país esté importando un servicio y Estados Unidos lo esté exportando en ese mismo instante.

Como dijimos anteriormente, el origen de las nuevas tecnologías de la información se funda en la posesión del conocimiento, en un proceso continuo de investigación y desarrollo, el cual no se ha llevado a cabo en México. Consecuentemente, nuestro país no sólo tiene un rezago tecnológico, sino que carece de la infraestructura necesaria para prestar servicios informáticos y crear nuevos avances.

El rezago se agrava cuando la integración al mercado de los productos y servicios surgidos del desarrollo de dichas tecnologías, significa una vertiginosa carrera por la posesión del progreso tecnológico: el modelo se sustenta en la innovación y la imitación rápidas e incesantes.<sup>10</sup>

Es esta problemática el objeto del presente estudio, que desde luego no pretender ser exhaustivo debido a la amplitud del tema y a las dificultades enfrentadas en la recopilación de datos. Estos son escasos y dispersos, lo cual de entrada evidencia el atraso de México en la materia que se aborda: el manejo de la información.

---

<sup>8</sup> Comisión de Empresas Transnacionales del Consejo Económico y Social de la ONU, Op.Cit., p. 174.

<sup>9</sup> Como lo plantean Unger y Arjona, Op.Cit., p. 53, "Al reducirse considerablemente los costos de interacción, y al eliminarse en muchos servicios la necesidad de una interacción cara a cara entre consumidor y prestador de servicios, se abren posibilidades de comercio a distancia de servicios que tradicionalmente eran considerados no comerciables internacionalmente ... los flujos transfronterizos de datos están siendo utilizados para facilitar, monitorear y dirigir el comercio de bienes y servicios ... En industrias basadas en el uso intensivo de información, como son los servicios bancarios y los de transporte aéreo, se han desarrollado redes que se han convertido en la espina dorsal de las transacciones internacionales."

<sup>10</sup> Correa, Carlos María, "Innovación Tecnológica en la Informática", Comercio Exterior, vol. 38, num. 1, enero 1988, p. 55.

La investigación se divide en cuatro capítulos. El primero, Origen y Evolución de las Tecnologías de la Información en Estados Unidos, expone el extraordinario avance científico y tecnológico logrado por éste país en el área de la electrónica debido a la constante determinación de lograr, primero la supremacía militar y después el poderío económico a nivel mundial. Se enfatiza el papel desempeñado por el Estado para fomentar el desarrollo científico-tecnológico, así como el carácter estratégico concedido a las tecnologías de la información, por lo que Estados Unidos ha definido siempre una política informática consistente, cabal y coherente con sus intereses nacionales.

El segundo capítulo se intitula México en la Ruta de la Dependencia en Tecnologías de Información: Frágil Cimiento para la Producción de Servicios Informáticos. Aquí se aborda la disparidad en infraestructura informática de nuestro país con respecto a los Estados Unidos debido a que México se erige en simple receptor de las tecnologías respectivas sin haber creado paralelamente los mecanismos de asimilación del conocimiento contenido en ellas; y sobre todo, sin haber definido intereses u objetivos nacionales para delinear una política que le permita desarrollar una capacidad tecnológica propia. Por lo mismo se establece que el rezago tecnológico, la falta de conocimiento científico, el descuido de estas actividades prioritarias por parte del Estado, así como la apertura a la injerencia extranjera del sector estratégico de las telecomunicaciones, han restado poder y control político al Estado mexicano. De la misma manera, han menguado las posibilidades de nuestro país de participar con éxito en el comercio de servicios informáticos con Estados Unidos.

En el tercer capítulo, titulado La Indefinición Política en México: Obstáculo para la Generación de Productos Informáticos que Accedan al Mercado Internacional, se describen los primeros intentos de nuestro país para perfilar líneas y criterios de política informática ante la adopción acelerada y desordenada de las tecnologías para el manejo de información. Sin embargo, el afán por una modernización vertiginosa hace que México descarte el largo proceso que significa la creación de una capacidad tecnológica propia, y escoja sustentar el crecimiento del sector telemático en la asociación con los grandes consorcios estadounidenses y la importación indiscriminada de equipos y servicios electrónicos. En el capítulo se concluye que a pesar de haberse percibido la importancia del acopio de información para la gestión estatal, fueron intereses extranjeros los que guiaron las acciones de gobierno en materia informática, sin que se lograran establecer los intereses nacionales de largo plazo para definir una política que preservara la soberanía del Estado.

Finalmente el cuarto capítulo, denominado La Persistente Carencia de una Política Informática en el Decenio de la Apertura Económica en México, trata sobre la implantación del modelo económico de apertura y desregulación que ha caracterizado a los dos últimos

regímenes políticos en nuestro país. Este esquema sigue la pauta marcada por los intereses globalizadores de las grandes potencias mundiales, por lo que considerando la evolución de los acontecimientos planteada en los capítulos precedentes, éste último apartado señala la riesgosa posición mexicana cuando sus herramientas para integrarse al mercado de equipo y servicios informáticos son: un rezago tecnológico insuperable, una fuerte deficiencia en recursos humanos y conocimiento científico, y una desarticulación de los centros de acopio y sistematización de información. Todo ello debido a que hasta hoy, nuestro país no ha podido definir una política informática nacional, y por ende tampoco una reglamentación que ordene este campo de acuerdo a los intereses nacionales, lo cual aparentemente es cada vez más difícil si pensamos que en países como el nuestro el aparato estatal es cada vez más reducido en tamaño y poder político.

En este sentido, el reto para México consiste en que con base en su incipiente infraestructura para producción de bienes de alta tecnología, sea capaz de imitar, adaptar, mejorar y generar rápidamente las tecnologías desarrolladas en el exterior. Para ello es fundamental que nuestro país defina y establezca una política informática cabal aprovechando las experiencias y los avances tecnológicos del exterior, así como una legislación adecuada. De esta manera tendríamos la posibilidad de seleccionar las tecnologías de punta de acuerdo con nuestros propios objetivos, así como formar los recursos humanos útiles a estos mismos intereses nacionales. Sólo así México podría incorporarse al comercio mundial de los servicios de alta tecnología.

## CAPITULO 1

### ORIGEN Y EVOLUCION DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION EN ESTADOS UNIDOS

Para comprender el surgimiento de los servicios en informática, es necesario remontarnos a las tecnologías que los originan, es decir, a la creación y la evolución de la computadora y su vinculación con el sector de las telecomunicaciones.

Como hemos referido anteriormente, es necesario tener siempre presente el papel fundamental de la investigación básica y de aplicación, a la cual Estados Unidos ha destinado enormes recursos desde antes de la Segunda Guerra Mundial, ya sea a organismos gubernamentales, o bien a instituciones educativas y a centros de investigación y desarrollo privados.

#### 1.1 La Supremacía Militar como Detonador del Apoyo Gubernamental a la Investigación y el Desarrollo en Estados Unidos

El papel del Estado ha sido históricamente importante en el desarrollo de los sectores electrónico e informático en Estados Unidos. Fue a finales del siglo pasado en la Oficina del Censo de Estados Unidos donde, incapaces de atender el enorme volumen de información, se inició el empleo de métodos y dispositivos para mecanizar el procesamiento de la información.<sup>1</sup> En el desarrollo de estas máquinas contables surgen empresas tan importantes como Remington Rand, Sperry Corporation, National Cash Register, e International Business Machines (NCR e IBM respectivamente).

Antecedentes con tecnología electromecánica los encontramos desde la Primera Guerra Mundial, durante la cual la Marina estadounidense estableció el Consejo Consultivo Naval dirigido por Tomás A. Edison y posteriormente el Laboratorio de Investigación Naval y el Consejo Nacional de Investigación, mismo que, pese a su carácter civil, en asociación con la Academia Nacional de Ciencias, fungía como contacto entre la comunidad científica y las necesidades en investigación definidas por los organismos militares.

En este sentido, los esfuerzos de la Marina se orientaron básicamente al desarrollo del radar, las radiocomunicaciones, y la interceptación y el criptoanálisis del tráfico extranjero de mensajes, debido a los problemas técnicos que se plantearon a los

---

1 Ver Angulo Usategui, José María, Introducción a la Informática, Editorial Paraninfo, Madrid, 1985.

estrategas con el desarrollo del ataque submarino.<sup>2</sup>

De manera que entre los años 20 y 40 la Marina estadounidense gastó de 3 a 5 dólares contra cada dólar gastado por el Ejército en actividades de análisis criptográfico, llegando a ser el órgano de inteligencia en comunicaciones más importante para 1939. Ya hacia 1935 se había creado el Grupo de Seguridad en Comunicaciones de la Marina para encargarse de la seguridad de las comunicaciones navales de Estados Unidos y atacar los códigos extranjeros.

La comunicación en clave y su decodificación se mecanizaron con la aplicación de las tarjetas perforadas de IBM. Se obtuvieron tan buenos resultados con este mecanismo que hacia fines de la Segunda Guerra Mundial ya se contaba con varias máquinas decifrando los códigos japoneses; ello gracias a investigaciones conjuntas llevadas a cabo por IBM y el Massachusetts Institute of Technology (MIT) con fondos gubernamentales.<sup>3</sup>

Además de estos desarrollos con aplicaciones criptográficas, la Marina otorgó fondos al MIT, a RCA y a Bell Telephone Laboratories para el desarrollo de aplicaciones a dirección y control de tiro. Por otra parte, al mismo tiempo que la Marina trabajaba con firmas como IBM e Eastman-Kodak, el Ejército lo hacía con otras como los laboratorios telefónicos Bell en la construcción de máquinas para deciframiento de códigos y codificación en voz y para transmisión a través de teletipos.<sup>4</sup>

No obstante los avances a que hemos hecho referencia en tecnología electromecánica y manejo de la información desde fines del siglo pasado, el gran impulso al desarrollo de la computación y las telecomunicaciones se dio a partir de las necesidades creadas por la Segunda Guerra Mundial, cuando las computadoras se revelaron como elementos muy eficaces en operaciones bélicas, de manera que hoy en día se han convertido en un ingrediente principal de las llamadas armas inteligentes. Más aún, es entonces cuando surge la extensión efectiva de los equipos especializados mediante la transmisión de la información militar, es decir, la vinculación con

---

2 El impulso dado al desarrollo de los sistemas de comunicación por radio y radar y del criptoanálisis se debió a las dificultades para comunicarse a través del océano y la imposibilidad de utilizar el teléfono y el telégrafo. El criptoanálisis se refiere al estudio de códigos secretos con objeto de decifrarlos.

3 Ver Flamm, Kenneth, Creating the Computer: Government, Industry and High Technology, The Brookings Institution, Washington, D.C., 1988.

4 Aparatos telegráficos en los que la recepción se efectúa con caracteres tipográficos.

las telecomunicaciones.<sup>5</sup>

Es importante también señalar el carácter internacional que desde sus orígenes han tenido las tecnologías de la información: fue durante la Segunda Guerra Mundial cuando los estadounidenses adoptaron tecnología alemana e inglesa que contribuiría en gran medida al desarrollo de la computación. Después, con menos de una década de inversiones en el sector, Estados Unidos se convirtió en el líder tecnológico irrefutable.

El apoyo gubernamental a la investigación con aplicaciones militares fue de un promedio de 600 millones de dólares anuales entre 1941 y 1945; y en 1947, de los 625 millones de dólares destinados por el gobierno estadounidense a investigación, los órganos militares utilizaron 500 millones, 80% de los cuales se destinaron a contratos con centros de investigación industriales y universitarios. Con esta motivación, dentro de las mismas industrias se llevó a cabo una enorme movilización de científicos e ingenieros, como por ejemplo en los laboratorios telefónicos Bell, donde en 1935 menos del 4% del personal trabajaba en proyectos militares; y hacia 1943, tres cuartas partes del personal y más del 80% del presupuesto de los laboratorios se dedicaban a actividades de defensa.<sup>6</sup>

De esta manera, durante la Segunda Guerra Mundial, el gobierno estadounidense, a través de los departamentos de Marina y Defensa, destinó una enorme cantidad de recursos a la investigación y el desarrollo a todos los niveles posibles, con el objeto de desarrollar los equipos militares de defensa y ataque más eficaces y con la tecnología más avanzada que le permitieran lograr la supremacía militar mundial.

### **1.2 La Política de Fomento a la Investigación y el Desarrollo en Estados Unidos al Concluir la Segunda Guerra Mundial**

Después de la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos se vio ante la disyuntiva de seguir asignando fondos a la investigación en ciencia y tecnología al mismo nivel que durante la guerra, o reducirlos. Igualmente, se enfrentó a cuestionamientos acerca de cómo controlar esos fondos y según qué prioridades, así como determinar qué tipo de investigaciones recibirían apoyo.

---

<sup>5</sup> Ver Correa, Carlos María, "Innovación Tecnológica en la Informática", Comercio Exterior, vol. 38, num. 1, enero 1988.

<sup>6</sup> Flamm, Kenneth, Targeting the Computer: Government Support and International Competition, The Brookings Institution, Washington, D.C., 1987, p. 6.

Ante esta situación se planteaban criterios como el del Secretario de Marina James V. Forrestal, que en 1945 envió un memorandum al Presidente Roosevelt comunicándole:

"El problema surgido del año 1944 se refiere a la manera de establecer los canales a través de los cuales los científicos puedan contribuir a la seguridad nacional, realizando sus investigaciones en época de paz, tan exitosamente como lo han hecho durante la guerra."<sup>7</sup>

Es así como a mediados de los años 50 se crea la Fundación Nacional de la Ciencia (NSF).<sup>8</sup> Ya en 1946 se había establecido la Oficina de Investigación Naval (ONR)<sup>9</sup> como la primera agencia gubernamental estadounidense supervisora de la administración de la investigación, y que por tanto controlaba toda la investigación que tuviera el apoyo de la Marina, tanto en laboratorios propios como en universidades y otros centros de investigación.

Hacia 1948, la ONR empleaba a mil científicos en sus laboratorios, financiaba el 40% de la investigación básica realizada en Estados Unidos, y trabajaba en contratos de investigación por un total de 43 millones de dólares.<sup>10</sup> Hacia fines de los años 40 la división de matemáticas de la ONR financiaba la mayoría de los proyectos de cómputo que se desarrollaban en Estados Unidos.

Sin embargo, no todo fue investigación militar desarrollada en universidades y laboratorios gubernamentales. Al concluir la Guerra, la idea de utilizar las computadoras electrónicas para resolver problemas de índole comercial e industrial se convirtió gradualmente en la fuerza motriz del surgimiento de la industria de la computación. Poco después de concluida la Guerra se revelaron las importantes consecuencias económicas de las innovaciones tecnológicas, y los beneficios de estas tecnologías rebasaron las expectativas de las inversiones estadounidenses en investigación y desarrollo científicos.

Pese a lo anterior, debido a la vinculación original entre el

---

7 Flamm, Kenneth, Creating the Computer, Op.Cit., p. 42.

8 NSF, por sus siglas en inglés: National Science Foundation.

9 ONR, por sus siglas en inglés: Office of Naval Research.

10 De acuerdo con cifras presentadas por Flamm, Kenneth, Creating the Computer, Op.Cit., en su capítulo primero, 20 millones correspondían a recursos propios, 9 millones a otras agencias federales, y 14 millones a dinero de las universidades.

desarrollo de la tecnología y la ventaja estratégica, los objetivos económicos y militares de la investigación y el desarrollo se confundían, por lo que resultaba complicada la definición de una política acorde con la nueva realidad.<sup>11</sup> De esta manera, con objeto de mantener el ritmo innovador logrado hasta entonces, Estados Unidos sostuvo su actuación en tres frentes simultáneamente: a) en los laboratorios pertenecientes a los organismos gubernamentales, b) en los centros de investigación de las universidades, y c) apoyando proyectos de investigación y desarrollo en los laboratorios industriales.

Con el fin de la Guerra, numerosos científicos e ingenieros contratados para desarrollar proyectos militares debieron reintegrarse a la vida civil, por lo que aprovechando las investigaciones y los avances tecnológicos desarrollados en diversos centros de investigación, crearon nuevas empresas de computación con orientación comercial, como la Engineering Research Associates (ERA)<sup>12</sup>, o la división de cómputo de Burroughs. Adicionalmente, muchas de las innovaciones que se siguieron dando en las instituciones educativas no se mantuvieron en secreto, como ocurrió durante la Guerra con los trabajos realizados para la Marina y el Ejército, por lo que al ser relativamente accesibles, sirvieron de base para la creación de computadoras que iniciaron diversas empresas.

Las nuevas industrias se avocaron al desarrollo de equipos no especializados y menos costosos que despertaron el interés de la Marina en financiar la fabricación de una computadora de propósitos generales.

Por su parte, empresas aeroespaciales del sur de California tuvieron también un papel destacado en el desarrollo de las computadoras debido a que los requerimientos del diseño de aeronaves las hacía clientes demandantes de las tecnologías más avanzadas aplicables a comando y control de vuelo, y a dirección e interceptación de misiles. A fines de los años 40 los esfuerzos de desarrollo en computación se concentraban en Northrop Aircraft y en Raytheon.

Este tipo de empresas llegaron a financiar proyectos en industrias creadas por investigadores surgidos de las universidades - mismos que durante la guerra habían trabajado en proyectos militares. Un ejemplo de ello es el proyecto UNIVAC, desarrollado por investigadores de la Moore School en la Universidad de

---

11 Ver Flamm, Kenneth, Targeting the Computer, Op.Cit.

12 Constituida por 50 ex-oficiales que habían trabajado en los laboratorios de la Marina, y que posteriormente fue adquirida por Remington Rand.



Pennsylvania. Sin embargo, la obtención de fondos y los altos costos de investigación y desarrollo orillaron a los creadores de UNIVAC a vender su empresa a Remington Rand, la cual con los recursos necesarios aprovechó los avances logrados alcanzando el liderazgo comercial a principios de los años 50.

El apoyo gubernamental a la investigación y desarrollo para cómputo industrial fue muy importante en la década de los 50. Como se aprecia en la Figura I-1, en ese entonces el gobierno estadounidense contribuyó con más de la mitad de los recursos destinados a dicha actividad en diversas empresas, destacando de manera importante los fondos asignados a General Electric, Sperry Rand y Bell Telephone, que ascendieron a más del 75% del total de fondos mostrados.

**RECURSOS GUBERNAMENTALES Y PRIVADOS DESTINADOS A  
INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ALGUNAS EMPRESAS, 1949-1959  
(Millones de dólares)**

Empresa	Recursos del Gobierno	Recursos Privados	Participación Oficial (%)
General Electric	1,500	1,370	52
Sperry Rand	854	133	87
Bell Telephone	760	832	48
IBM	397	184	68
Raytheon	325	38	90
RCA	275	324	46
Computer Control	2.1	0.4	84
Total/Promedio	4,113.1	2,881.4	59

**Figura I-1**

Fuente: Flamm, K., Targeting the Computer: Government Support and International Competition, The Brookings Institution, Washington, D.C., 1987, p. 96.

Esta política se sostuvo hasta principios de los años 60, periodo durante el cual se estima que el gobierno estadounidense contribuyó, por ejemplo, con el 35% de los fondos destinados a investigación y desarrollo en IBM, con el 50% de los recursos asignados a los laboratorios en Burroughs, y con el 40% en Control Data.<sup>13</sup> Fueron estas tres empresas más Univac (Sperry), NCR y

<sup>13</sup> Flamm, Kenneth, Targeting the Computer, Op.Cit., p. 95.

Honeywell las que recibieron más apoyo.<sup>14</sup>

Cabe mencionar que, de acuerdo con información proporcionada por Kenneth Flamm, en 1950 los fondos destinados por la industria a investigación y desarrollo en cómputo ascendieron a cerca de 5 millones de dólares. Esta cifra equivalió al 20% del total gastado en esa actividad, ya que el gobierno en aquel entonces destinaba alrededor de 20 millones de dólares anuales a investigación y desarrollo industrial en general.

El apoyo gubernamental a los centros industriales se redujo a mediados de los años 60 debido a los requerimientos de la Guerra de Vietnam y a una política de no injerencia en las fuerzas del libre mercado<sup>15</sup>. Sin embargo, al percibirse la fuerte competencia representada por Japón a fines de los años 70 y ante la intensificación de la carrera armamentista a principios de los 80's, los fondos gubernamentales volvieron a destinarse abundantemente.

Pese a la disminución del apoyo gubernamental en las empresas, la participación del gobierno resulta importante debido a que la investigación llevada a cabo en las industrias se dedica en mayor medida a desarrollo tecnológico, ya que la investigación básica constituye un costoso y alto riesgo que las empresas casi siempre deciden evitar. Así por ejemplo, durante los años 70, del trabajo realizado en los laboratorios industriales estadounidenses, menos del 2% correspondió a investigación básica, entre 10 y 15% fue investigación aplicada, y el resto, es decir alrededor del 85%, constituyó desarrollo.<sup>16</sup>

De ahí se entiende el apoyo que el gobierno estadounidense siguió dando a las universidades, así como la creación de órganos de investigación y desarrollo como la Fundación Nacional de la Ciencia (NSF), creada con el propósito de favorecer el conocimiento científico básico, ya que la generación de ciencia básica no era asumida por la industria.

---

14 En 1986 la línea de computadoras de Sperry fue absorbida por Burroughs, dando origen a Unisys. También Honeywell vendió su división de cómputo a sus socios extranjeros Bull y Nippon Electric Corporation (NEC).

15 El surgimiento de numerosas pequeñas empresas que tenían acceso a los adelantos tecnológicos, que eran apoyadas por oficinas gubernamentales de desarrollo científico-tecnológico tales como el National Bureau of Standards (que veremos más adelante), y que por tanto tenían posibilidad de crear avances rápidamente, despertó la inconformidad de las grandes empresas establecidas. Estas protestaron aduciendo un excesivo apoyo gubernamental a las nuevas empresas que deformaba el libre juego de las fuerzas del mercado.

16 Flamm, Kenneth, Targeting the Computer, Op.Cit., p. 100.

Lo anterior no significó el abandono de los proyectos militares. Así, por ejemplo, la Universidad de Princeton recibió fondos de la Oficina de Investigación Naval para proyectos específicos en cuyo financiamiento participó también posteriormente la Comisión de Energía Atómica. Los diseños e innovaciones desarrollados en Princeton se distribuyeron a organismos como la Universidad de Illinois, el Laboratorio Nacional de Oak Ridge, el Laboratorio Nacional de Los Alamos - donde se realizaron importantes adelantos relacionados con armas nucleares -, el Laboratorio Nacional de Argonne, y la Corporación Rand. Incluso IBM aprovechó las innovaciones y posteriormente contrató a algunos de los investigadores de Princeton.

A principios de los años 60, la Agencia de Proyectos de Investigación Superior (ARPA),<sup>17</sup> se convirtió en la cabeza del apoyo a la investigación militar, asignando con frecuencia recursos militares a instituciones académicas y a empresas privadas. Después de haber reducido su asignación de recursos entre mediados de los 60's y fines de los 70's, por los motivos bélicos e industriales antes señalados, la DARPA inició su programa estratégico de computación en 1984. Otras dependencias gubernamentales que siguieron el mismo proceso fueron la Agencia de Seguridad Nacional y la Oficina de la Iniciativa de Defensa Estratégica (ambas pertenecientes al Departamento de Defensa), el Departamento de Energía y la Administración Nacional Aeronáutica y Espacial (NASA).<sup>18</sup>

Con relación al vínculo establecido desde un principio con las universidades, sin duda el MIT fue durante la Segunda Guerra Mundial el mayor receptor de financiamiento a través de contratos de investigación. Y cuando la Marina redujo los fondos asignados al MIT, la Fuerza Aérea se interesó en financiar los proyectos aéreos a raíz de la prueba termonuclear efectuada por la Unión Soviética en 1949 y el estallido de la Guerra de Corea en 1950, eventos que urgieron la necesidad de un sistema continental de defensa aérea eficiente para Estados Unidos. El interés fue tal que las necesidades de defensa de la Fuerza Aérea estadounidense dominaron el desarrollo de la computación en el MIT.

Sin embargo, independientemente de este tipo de proyectos, después de la Segunda Guerra Mundial y una vez que la industria de la computación tomó el camino de las aplicaciones comerciales, las universidades constituyeron los centros de producción de

---

<sup>17</sup> ARPA, por sus siglas en inglés: Advanced Research Projects Agency, que cambió su nombre a DARPA cuando se agregó a la Defensa.

<sup>18</sup> NASA, por sus siglas en inglés: National Aeronautics and Space Administration.

investigación básica, para la materia que nos ocupa, esencialmente en las áreas de matemáticas, ingeniería electrónica, ciencia en materiales y, desde luego, ciencia en computación.

Así, como se aprecia en la Figura I-2, entre 1967 y 1986, el gobierno destinó importantes recursos a los centros de investigación científica, tanto básica como de aplicación. Si bien es evidente que hubo mayor canalización de recursos a la ingeniería electrónica, cuando se extrae la cantidad destinada a investigación básica exclusivamente, las matemáticas y la ciencia en computación adquieren mayor relevancia. Es decir que la producción de ciencia básica fue muy importante en las áreas de matemáticas y computación; en tanto que la ingeniería electrónica dedicó sus mayores esfuerzos a la ciencia de aplicación, cuyos resultados pueden comercializarse a más corto plazo.

**RECURSOS DESTINADOS A INVESTIGACION  
EN COMPUTO, 1967-1986  
(millones de dólares)**

Año	Recursos Federales						Recursos No Federales	
	Básica y Aplicada			Inv. Básica			M y CC	IE
	M y CC	IE	CM	M y CC	IE	CM		
1967	356.5	735.3	337.0	178.2	69.6	130.9	n.d.	n.d.
1968	313.0	896.5	307.6	175.0	74.2	114.0	n.d.	n.d.
1969	271.3	668.3	314.0	135.6	62.8	108.0	n.d.	n.d.
1970	226.1	676.1	323.8	140.4	80.9	119.0	n.d.	n.d.
1971	240.9	626.1	353.6	123.8	78.8	130.6	n.d.	n.d.
1972	260.2	718.2	391.4	144.0	90.3	135.4	36.5	n.d.
1973	232.3	602.0	349.4	121.2	88.8	137.3	n.d.	n.d.
1974	211.1	498.1	353.7	98.1	70.3	138.8	n.d.	n.d.
1975	210.7	483.9	374.3	104.5	80.9	168.6	33.7	n.d.
1976	250.4	472.2	435.8	129.9	83.9	163.2	33.2	n.d.
1977	291.2	569.0	436.8	123.3	81.7	185.7	43.6	n.d.
1978	299.1	599.7	396.1	135.7	78.9	186.9	56.0	n.d.
1979	267.1	531.8	316.7	132.3	78.8	192.1	57.3	n.d.
1980	281.2	603.2	275.3	135.3	82.8	141.1	60.7	49.2
1981	296.8	592.5	272.3	148.9	84.0	146.8	62.3	48.9
1982	350.0	612.0	309.0	165.0	94.0	156.0	70.0	51.5
1983	403.6	592.4	320.8	200.3	92.4	176.3	77.5	66.5
1984	407.0	582.7	315.4	222.9	120.2	172.9	89.7	80.4

## Figura I-2

MyCC: Matemáticas y Ciencias de la Computación; IE: Ingeniería Electrónica; CM: Ciencias en Materiales

Fuente: Flamm, Kenneth, Targeting the Computer: Government Support and International Competition, The Brookings Institution, Washington, D.C., 1987, p. 245.

Ya sea en los centros de investigación propiamente universitarios o en aquellos creados ex profeso con fondos del gobierno en las mismas universidades, las instituciones académicas serían las encargadas de aquellos proyectos a largo plazo, con inversión de riesgo, o no lucrativos, y más ambiciosos en cuanto a innovación se refiere, aquellos que podrían denominarse proyectos de tecnología de frontera.

Se estima que entre mediados de los años 70 y 80, el gobierno patrocinó de un 60 a un 75% de la investigación básica en computación, realizada en universidades y centros de investigación gubernamentales. Ahora que, si consideramos la participación gubernamental en investigación aplicada sobre computación, a principios de los años 50 significó alrededor de 75%, a mediados de los 60's bajó a 50%, y a fines de los 70's llegó apenas al 15%, alcanzando un 20% a mediados de la década de los 80." Esto se debió, como ya hemos mencionado, a los recursos financieros requeridos por la Guerra de Vietnam, la implementación de la denominada política de libre mercado, y la maduración de la industria de la computación, que destinó cada vez mayores recursos a la investigación aplicada y el desarrollo.

### 1.3 Proyección Nacional de los Adelantos Tecnológicos en Computación a Través del National Bureau of Standards

Como dijimos anteriormente, a fines de la década de los 40, el gobierno estadounidense tuvo que implementar políticas para no abandonar el desarrollo científico y tecnológico alcanzado durante la Segunda Guerra Mundial, periodo en el cual había destinado muchos recursos a la investigación. Sin embargo, al no lograr despertar el interés de banqueros y empresarios en invertir en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, el Departamento de Defensa financió un costoso programa de desarrollo de nuevas tecnologías, tales como la computadora electrónica, de especial interés militar. De esta manera, si antes de la Guerra el gobierno pagó entre el 15 y el 20% de la investigación estadounidense, después de ella cubrió más de la mitad del gasto requerido, y casi

---

19 Flamm, Kenneth, Targeting the Computer, Op.Cit., p. 105.

dos terceras partes a principios de los años 60.<sup>20</sup>

Abundando, al iniciarse la década de los 50, la renuencia de las firmas comerciales como IBM y NCR a invertir fuertes sumas en proyectos de investigación y desarrollo arriesgados y con mercados inciertos, obligó al gobierno a seguir financiando la generación de nueva tecnología. Aunado a ello, la guerra fría, con su consiguiente carrera de tecnología militar, intensificó el interés gubernamental en la innovación tecnológica.

Fue así como, dentro del Departamento de Comercio, la Oficina Nacional de Estándares (NBS)<sup>21</sup> estaría directamente involucrada en el surgimiento de la computadora.

Al igual que la mayor parte de la comunidad científica estadounidense durante la Guerra, los laboratorios del NBS se orientaron hacia el desarrollo de armamento, e incluso después, con fondos del Departamento de Defensa, continuó la investigación en el área. Sin embargo, al finalizar la Guerra, los laboratorios originalmente establecidos para la creación de computadoras con aplicaciones militares, se orientaron también al desarrollo de aplicaciones comerciales e industriales. Por todo ello, el NBS llegó a tener injerencia tanto en el área militar, como en el campo civil de creación de las tecnologías de la información.

De esta manera, las actividades del NBS transformaron su papel de árbitro de pesas, medidas y otros estándares, a una nueva posición como administrador de un vasto programa de investigación industrial, diseñado para ayudar a la industria estadounidense a explotar los adelantos científico-tecnológicos logrados durante la Guerra.

En este sentido, el NBS incrementó significativamente sus actividades de investigación con el propósito de producir información tecnológica útil a las pequeñas empresas, y estimular la creación de otras al dar a conocer ampliamente los avances que se habían alcanzado durante la Guerra.

Con respecto a los contratos gubernamentales de computación, el NBS actuó como supervisor del gobierno, apoyando preferentemente a las pequeñas empresas con ideas innovadoras sobre productos de tecnología de punta, frente a las grandes industrias establecidas, que avanzaban lentamente.

Al iniciarse el gobierno de Eisenhower (1953-1961), el NBS había

---

20 Flamm, Kenneth, Ibid., p. 6.

21 NBS, por sus siglas en inglés: National Bureau of Standards.

extendido su injerencia en la administración a tal punto que, cediendo a las presiones de las grandes empresas, el Departamento de Comercio manifestó que las actividades del NBS implicaban una "intervención excesiva en el desenvolvimiento normal de las fuerzas del libre mercado".<sup>22</sup>

De tal manera que a mediados de los años 50, la oposición creciente a las actividades del NBS provocó que se le retirara del trabajo de desarrollo y aplicaciones para dedicarse exclusivamente a investigación básica. Y sería hasta fines de los 70 cuando se involucraría nuevamente al conformarse una importante división de investigación en cómputo, esta vez con el objeto de uniformar los equipos producidos hasta entonces por las diversas industrias de computación, es decir hacer posible la compatibilidad y conectividad entre equipos y marcas distintos. Este hecho constituyó además la adopción de una nueva estrategia frente al predominio alcanzado por Japón en la fabricación de equipo de cómputo.

Con esta orientación, podemos mencionar como ejemplo los trabajos que, en los años 80, realizó el NBS conjuntamente con un grupo de empresas lideradas por General Motors para el diseño de sistemas de fabricación automatizada, que forma parte del programa de creación del denominado Manufacturing Automation Protocol.

Como mencionábamos anteriormente, la inconformidad generada por la enorme expansión del NBS se encauzó hacia el debate sobre el apoyo del gobierno a la investigación que, a mediados de los años 50, llevó al establecimiento de una fórmula para la política tecnológica: por un lado, la investigación básica de las universidades se consideraría un bien público que sería llevada a cabo por profesores, en círculos académicos sin intereses económicos; por otro lado, el apoyo gubernamental a la investigación y desarrollo aplicados sería aceptable siempre y cuando se destinara a objetivos no económicos, como seguridad nacional y salud.

El Congreso estableció entonces la Fundación Nacional de la Ciencia explícitamente para apoyar los esfuerzos en investigación básica, cuya realización era rechazada por la industria. Si bien la ciencia de la computación no recibió apoyo de la Fundación sino hasta mediados de los años 60, cuando maduró como una disciplina académica separada, las fuerzas militares garantizaron mientras tanto el apoyo al desarrollo de la computación "por el bien de la seguridad nacional".<sup>23</sup>

---

22 Flamm, Kenneth, Creating the Computer, Op.Cit., p. 73.

23 Flamm, Kenneth, Op.Cit., p. 78.

Pese a que el objetivo original de la NSF fue el apoyo al conocimiento científico básico, desde fines de los años 60 el Congreso estadounidense aprobó la inclusión de la investigación aplicada entre las funciones de la Fundación. Y a partir de mediados de los 80's, ésta es una de las dependencias gubernamentales que más recursos destina a la investigación *en beneficio del interés nacional*,<sup>24</sup> aplicándolos a programas de aplicación y de ingeniería, y con énfasis en la cooperación con la industria. De hecho, en ese entonces la NSF creó 25 centros de investigación aplicada para el desarrollo de programas conjuntos entre industria, gobierno y universidades. En este marco podemos incluir al Microsystems Industrial Group en el MIT, el Microelectronics and Information Sciences Center en la Universidad de Minnesota, el Rensselaer Polytechnic Institute Center for Industrial Innovation, el Center for Integrated Systems en la Universidad de Stanford, el Microelectronics Center of North Carolina, y el Microelectronics Innovation and Computer Research Opportunities Program en la Universidad de California.

Evidentemente, esta medida es consecuencia de la fuerza adquirida por Europa y primordialmente Japón, en la generación de alta tecnología, y es reflejo de la preocupación gubernamental por conservar la competitividad industrial estadounidense en el mercado internacional.

#### **1.4 La Estrategia de Agrupación Empresarial para Sostener la Competitividad Internacional**

Como mencionamos anteriormente, a fines de la década de los 70 se dio un impulso considerable a la estandarización<sup>25</sup> de los equipos de informática desarrollados hasta entonces. Esto con miras a la mayor difusión del uso de dichos equipos por la industria estadounidense, al facilitarse la conexión y la comunicación entre máquinas de los numerosos fabricantes surgidos sobre todo a partir de mediados de esa misma década, cuando aparece el microprocesador desarrollado por Intel: la posibilidad de hacer máquinas más pequeñas y baratas mediante la integración del microprocesador, impulsó el surgimiento de nuevos fabricantes de computadoras

---

<sup>24</sup> Sólo es precedida por las agencias militares de investigación, la NASA y el Departamento de Energía, antes Energy Research and Development Administration.

<sup>25</sup> Entendida como la fabricación de los equipos de acuerdo con ciertas normas técnicas con el objeto de hacerlos compatibles y posibilitar la conexión entre modelos y marcas distintos.



personales y microcomputadoras.<sup>26</sup>

Es así que el gobierno y la industria fundan organizaciones para establecer normas de estandarización, como el Manufacturing Automation Protocol, o el Open System Interconnection propuesto por la International Standards Organization.

Evidentemente, por los propósitos de esta normalización, los estándares establecidos fueron desde un principio del dominio público, de manera que hacia 1987, Data General, Digital Equipment Corporation, Hewlett-Packard, Wang e IBM, por ejemplo, sacaban al mercado equipo compatible con las normas del Open System Interconnection.

Paralelamente a estas medidas, con el objeto de reducir costos de fabricación y aprovechar al máximo los recursos dedicados a la investigación, las empresas de computación crearon economías de escala.

La operatividad de las economías de escala tiene dos vertientes: por un lado, la separación de los fabricantes de equipo entre a) aquellos que desarrollan alta tecnología y por lo tanto son beneficiarios de políticas de inversión en investigación y desarrollo, y b) aquellos dedicados a la que podríamos llamar baja tecnología con menores requerimientos en recursos tecnológicos. Haciendo una extrapolación al ámbito internacional y al objeto del presente trabajo, es tal vez a éste último segmento al cual se está incorporando México al pretender participar en el mercado de la en informática.

Por otro lado, la constitución de economías de escala pretende aprovechar al máximo los recursos destinados a la investigación y los resultados obtenidos. La consecución de este objetivo, estratégicamente fundamental para Estados Unidos, se planteó desde 1981, a raíz del anuncio japonés de sus programas conjuntos de investigación en computadoras de la llamada *Quinta Generación*. Es así que la segunda vertiente de las economías de escala se manifiesta en la creación de las coinversiones en investigación fundadas a partir de 1982 y cuya consolidación quedó estipulada en la Ley sobre Investigación y Desarrollo Conjuntos, aprobada por el Congreso estadounidense en 1984.

Ejemplos de estas alianzas entre empresas son Semiconductor Research Corporation, Software Productivity Consortium, y Micro-

---

<sup>26</sup> Ver Angulo Usategui, José María, Op.Cit.

electronics and Computer Technology Corporation,<sup>27</sup> cuyo objetivo consistía en la cooperación en proyectos de investigación sobre tecnología avanzada, si bien la explotación comercial de los resultados obtenidos se llevaba a cabo individual y competitivamente por cada empresa involucrada.

Los motivos fundamentales para llevar a cabo investigación conjunta fueron reducir la duplicación de los esfuerzos e incrementar la inversión en investigación básica y aplicada. Como lo plantea Kenneth Flamm, en Estados Unidos es difícil la apropiación privada de la investigación básica, por lo que las empresas no invierten mucho en ella; además, en tanto se desarrollan productos comerciales, se duplican algunos esfuerzos en la investigación aplicada realizada en diversas empresas, por lo que se reduce el beneficio de la inversión en investigación y desarrollo sobre una industria dada, en lugar de constituirse en una ventaja competitiva.

El esfuerzo conjunto en investigación posibilita la obtención más rápida de resultados, así como la pronta generación de nuevos productos para que las corporaciones estadounidenses compitan favorablemente con Japón y Europa, y Estados Unidos conserve el predominio tecnológico mundial.

### **1.5 Las Telecomunicaciones y su Evolución: Cimiento de la Producción de Servicios Informáticos en Estados Unidos**

El tema que nos ocupa en el presente trabajo son los servicios en informática, y como hemos referido en varias ocasiones, éstos surgen a partir de la vinculación entre el manejo de datos en computadora y su transmisión a través de sistemas de telecomunicación. Puesto que hasta ahora hemos abordado el desarrollo de las tecnologías de la información en Estados Unidos básicamente en función de la computación, en el presente apartado trataremos el desarrollo de las telecomunicaciones en el país norteamericano, específicamente con relación a la telefonía y los satélites que son las vías idóneas de enlace informático.

#### **1.5.1 Origen y Extensión de la Red Telefónica**

El sector de las telecomunicaciones posee características especiales y distintas a las de cualquier otro sector industrial o de servicios. Esto se debe a que las comunicaciones de un país constituyen un área estratégica de control político, desarrollo

---

<sup>27</sup> Según información contenida en Flamm, K., *Targeting the Computer*, Op.Cit., p. 115, ésta última agrupaba a 12 empresas al momento de su fundación en 1983 y a 21 en 1985, año en el que contaba con un presupuesto de entre 60 y 70 millones de dólares al año.

económico y seguridad nacional. Son un servicio básico, soporte de toda actividad económica. Además, constituyen al mismo tiempo una actividad generadora de ingresos por sí misma, y un servicio público, por lo que la creación de una infraestructura de telecomunicaciones de amplia cobertura descansa de manera importante en manos del Estado, ya sea directa o indirectamente.

En este sentido, el desarrollo del sector de las telecomunicaciones en Estados Unidos se enfocó de manera distinta a como se hizo con respecto a la computación. Si bien desde un principio las telecomunicaciones estuvieron en manos de los inversionistas privados, el gobierno estadounidense reglamentó el uso de las vías de comunicación protegiendo a las empresas del ramo y permitiendo la creación de monopolios. Independientemente de la investigación y el desarrollo tecnológico emprendidos en laboratorios gubernamentales, universitarios e industriales, - como hemos visto a lo largo del presente capítulo - el organismo regulador del servicio fue la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC, Federal Communications Commission), establecida en 1934.

En opinión de Robert Britt, los organismos reguladores surgieron sobre todo durante la gran depresión en Estados Unidos con el objetivo de restablecer la estabilidad en las empresas industriales y comerciales, particularmente en aquellas esenciales para el desarrollo y el crecimiento. El mecanismo regulador fue el control de los precios y del acceso a las diversas regiones económicas. Así, las corporaciones más protegidas fueron aquellas que prestaban servicios de infraestructura, como las telecomunicaciones, líneas aéreas, ferrocarriles, bancos o petróleo.<sup>28</sup>

Así por ejemplo, a partir de entonces, las compañías telefónicas fueron obligadas a extender el servicio a todo el país a cambio de tener asegurado el monopolio. De tal manera que de 1945 a 1979, el número de líneas telefónicas comerciales en Estados Unidos pasó de 8.7 millones a 46 millones.<sup>29</sup> El sistema estaba dominado por la American Telephone and Telegraph Co. (AT&T), la cual, a principios de los años 50, operaba la única red de larga distancia y el servicio local en las ciudades más importantes.<sup>30</sup>

Fue debido a la demanda creciente de comunicaciones por parte del

---

28 Ver Britt Horwitz, Robert, The Irony of Regulatory Reform: the Deregulation of American Telecommunications, Oxford University Press, New York, 1989.

29 Schiller, Dan, Telematics and Government, Ablex Publishing Corporation, New Jersey, 1982, p. 5.

30 Britt Horwitz, R., Op.Cit., p. 7.

sector empresarial estadounidense a principios de la década de los 60, que la FCC dio acceso a nuevos prestadores de servicios de telecomunicaciones para empresas. En este sentido, los nuevos prestadores operaban la transmisión de voz y datos mediante líneas privadas, satisfaciendo una necesidad que no era cubierta por las compañías telefónicas tradicionales.

Posteriormente, durante la década de los 70 se autorizó también la posibilidad de enlazar redes privadas a las redes públicas y de conectar equipos especializados a las redes telefónicas públicas. AT&T se había opuesto durante varios años a que, tanto las corporaciones privadas como los nuevos prestadores de servicios especializados, conectaran sus propios equipos a la red telefónica tradicional. Sin embargo, dichas corporaciones requerían de servicios de telecomunicación más rápidos, menos falibles y menos costosos gracias a la posibilidad de integrar paquetes de transmisión de voz, texto e imágenes. Las compañías telefónicas tradicionales no podían ofrecer esta avanzada tecnología, por lo que, como dijimos, el gobierno estadounidense autorizó la conexión de los nuevos equipos y prestadores del servicio correspondiente. Este hecho constituyó en realidad la convergencia de las telecomunicaciones con el procesamiento de datos, la puesta en marcha de los servicios informáticos. Al mismo tiempo que significó una medida congruente con la política de estandarización y conectividad entre equipos de cómputo emprendida para hacer frente a la fuerte presión japonesa que referimos en el apartado anterior.

Ya desde mediados de los 60's, con la introducción de los circuitos integrados, había crecido sustancialmente el mercado de las computadoras no militares. Se estima que el número de estos equipos instalados pasó de 91 en 1953, a 427 en 1955, y a más de 35000 en 1966, con una penetración a prácticamente todas las áreas industriales y financieras de Estados Unidos.<sup>31</sup> Además, de acuerdo con datos presentados por Dan Schiller, el número de sistemas de cómputo que podían ser operados desde terminales remotas<sup>32</sup>, mediante enlaces de telecomunicación, pasó de 31 en 1960 a más de 2300 en 1966; y dichas terminales remotas aumentaron de 520 en 1955 a 45663 en 1966.

La conformación de las redes privadas dio un valor agregado a los circuitos de comunicación básica, pues las telecomunicaciones basadas en el uso de computadoras y software especializado permitieron la transmisión de voz y datos a bajo costo, alta velocidad para grandes volúmenes de información, baja tasa de error y

---

31 Schiller, Dan, Op.Cit., p. 22.

32 Terminal se refiere a la computadora mediante la cual se tiene acceso a un sistema de cómputo lejano, desde el lugar de trabajo mismo.

conexión rápida. Surgieron redes comerciales tales como Telenet, Tymnet y Telpak. Así, sin considerar las redes privadas de las grandes corporaciones, para 1980 más de 500 organizaciones públicas y privadas utilizaban las redes comerciales. De ellas, el mayor beneficio lo obtuvo la empresa privada estadounidense, ya que del consumo del servicio 30% correspondía a empresas manufactureras e industriales y 30% a empresas de servicios como bancos, seguros y transporte; otro 30% era aprovechado por servicios públicos de consulta, instituciones educativas y diversos, y el 10% restante por el sector público.<sup>33</sup>

#### Uso de las Redes Informáticas Comerciales en Estados Unidos en 1980

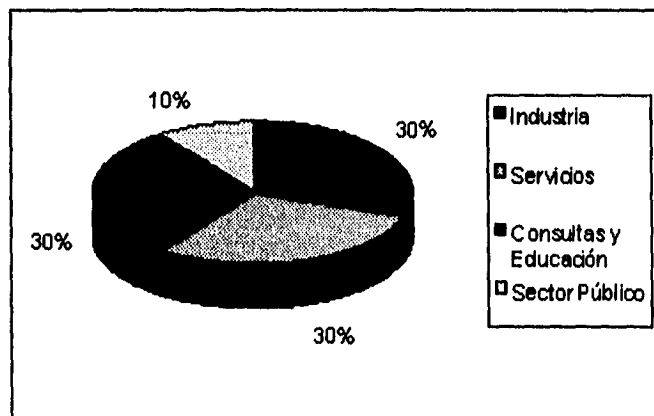


Figura I-3

Fuente: Schiller, Dan, Telematics and Government, Ablex Publishing Corporation, New Jersey, 1982, p. 54.

Con base en la evolución reseñada anteriormente, podemos afirmar que Estados Unidos implementó una política de fomento a la utilización de los servicios de red, así como de las comunicaciones vía satélite que veremos a continuación, política que fue de vital importancia e influencia para la creciente integración de la informática a las estructuras de producción. El objetivo central fue el fortalecimiento y la expansión de las corporaciones estadounidenses a nivel internacional.

<sup>33</sup> Schiller, Dan, Op.Cit., p. 54.

### 1.5.2 Los Satélites: Arma de Dominio Mundial Estadounidense

Con relación al desarrollo de los satélites, fue el lanzamiento soviético del Sputnik en 1957 el acontecimiento que desató un programa acelerado de tecnología espacial en Estados Unidos. Al año siguiente se creó la NASA y, puesto que los satélites constituyeron desde un principio mucho más que una mera tecnología de telecomunicaciones, el gobierno estadounidense determinó que la NASA se encargaría del desarrollo tecnológico de la comunicación espacial; en tanto que la FCC determinaría la estructura y el uso de las comunicaciones espaciales, es decir, a quién pertenecería el sistema de satélite y cómo funcionaría.

Así, a través de la Communications Satellite Act expedida en 1962, se estableció el sistema de satélite COMSAT, al cual se conectarían las empresas transmisoras para realizar el tráfico internacional de telecomunicaciones. Las tarifas y zonas de actividad serían reguladas por la FCC.<sup>34</sup>

A lo largo de la década de los 70 se fue relajando el control de la FCC, de manera que empresas como Radio Corporation of America (RCA) y Western Union lanzaron sus propios satélites; otras como American Satellite y Southern Pacific Communications se enlazaron al sistema de Western Union y establecieron sus propias estaciones terrenas.

El crecimiento en el número de satélites comerciales fue sorprendente durante esa década de los 70, basten unas cifras para ilustrarlo. El número de satélites no militares en órbita pasó de 3 en 1974 a 9 en 1980, y en diciembre de ese último año la FCC autorizó la puesta en órbita de 18 satélites comerciales más. Asimismo, aumentaron los prestadores del servicio de telecomunicaciones vía satélite, siendo entonces los más importantes General Telephone and Electronics (GTE) Satellite, AT&T, Southern Pacific, Hughes, Western Union, RCA Americom y Satellite Business Systems (SBS, parte del consorcio IBM).<sup>35</sup>

Con el uso de los satélites, Estados Unidos pretendía romper el control europeo, y sobre todo el inglés, sobre las comunicaciones internacionales, sustituyéndolo por un sistema dominado por los estadounidenses. Hasta entonces, las comunicaciones interoceánicas se efectuaban por cable mediante convenios bilaterales de operación entre las empresas transmisoras de Estados Unidos y las administraciones gubernamentales extranjeras de correo, teléfono y telégrafo. A través de estas negociaciones, Estados Unidos buscaba insistentemente la eliminación de restricciones y controles

---

34 Ver Britt Horwitz, Robert, Op.Cit., pp. 149-153.

35 Schiller, Dan, Op.Cit., p. 50.

ejercidos por los estados extranjeros sobre el sector de las telecomunicaciones. De acuerdo con la percepción estadounidense, la comunicación vía satélite no estaría sujeta a los intereses y preocupaciones de dichas entidades extranjeras, por lo que se pretendía impedir un mayor tendido de cables submarinos de comunicación.

Sin embargo, en la mayoría de los países del orbe, las telecomunicaciones son un sector tradicionalmente estratégico, que se ha desarrollado y ha permanecido bajo la dirección y protección del Estado. En este sentido, la oposición de los europeos a la apertura ha sido fuerte, por lo que Estados Unidos ha tenido que buscar otros caminos para acceder al mercado internacional de equipo y servicios de telecomunicación. Estos caminos han llevado a los estadounidenses a emprender coinversiones con empresas extranjeras, como son las alianzas de AT&T con Philips en Holanda y con Olivetti en Italia.<sup>36</sup>

Cabe mencionar que en el seno de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), ha habido una oposición sistemática a la desregulación, básicamente por parte de los países en desarrollo como México, que buscan protegerse del avasallador ingreso de los equipos y servicios de telecomunicaciones de los países desarrollados liderados por Estados Unidos. Sin embargo, las victorias logradas por ese mayoritario grupo de países en desarrollo, entre los que se ha llegado a contar Francia, no suelen tener peso debido a que la minoría la constituyen Estados Unidos, el Reino Unido y Japón, países fuertes en telecomunicaciones, que no se someten a las recomendaciones de la UIT.

#### **1.6 Políticas Adoptadas por Estados Unidos en su Lucha por el Libre Acceso al Mercado Mundial de Telecomunicaciones e Informática**

El interés fundamental de los Estados Unidos en su lucha por la desregulación ha sido el dominio del mercado mundial de los servicios informáticos. Como hemos dicho anteriormente, éstos contribuyen a elevar la productividad de los demás sectores industriales y de servicios, por lo que, en la percepción estadounidense, la libre circulación de información incide en el fortalecimiento de la economía a nivel mundial. En realidad, a Estados Unidos le interesa no sólo la reactivación económica del orbe, sino particularmente el predominio de su propia economía mediante la actividad irrestricta de sus fuertes corporaciones de

---

<sup>36</sup> Ver Noam, Eli M., "International Telecommunications in Transition", Robert W. Crandall and Kenneth Flamm, eds., Changing the Rules: Technological Change, International Competition, and Regulation in Communications, The Brookings Institution, Washington, D.C., 1989.

teleinformática.

Sin embargo, Estados Unidos ha tenido que enfrentar las políticas de telecomunicaciones aplicadas por los países miembros de la comunidad internacional, opuestas a sus pretensiones hegemónicas; y ha tenido que afrontar la pérdida de su propio liderazgo tecnológico debido a los grandes adelantos logrados por países desarrollados como Japón, Inglaterra y más recientemente, Francia.

En este contexto, la actividad del gobierno estadounidense en las áreas de las telecomunicaciones y la información, pasó en la década de los 70 por una constante revaluación y reorganización, surgiendo numerosas oficinas gubernamentales que sirvieran a los intereses económicos de sus transnacionales. Así, se establecieron: la Oficina de Política en Telecomunicaciones de la Presidencia en 1970, y la Oficina de Telecomunicaciones del Departamento de Comercio, ambas integradas, en 1978, en la Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información del Departamento de Comercio. Esto independientemente de las funciones realizadas por los Departamentos de Defensa y de Estado con relación a las telecomunicaciones.

Es en la misma década de los 70's cuando Estados Unidos percibe la pérdida de su liderazgo mundial en telecomunicaciones. Para combatir la situación, se constituyen comités consultivos integrados por grupos mixtos de laboratorios y empresas privados y organismos gubernamentales. De ahí surgen mecanismos de desregulación, de fomento al desarrollo científico-tecnológico y de difusión de los avances, como la International Communications Reorganization Act y la Information Science and Technology Act, ambas de 1981.

De hecho, la desregulación mundial impulsada durante el gobierno de Ronald Reagan se debió a que dicha administración consideraba que la regulación debilitaba la productividad industrial, y socavaba la competitividad de los productos estadounidenses en el mercado mundial.<sup>37</sup>

Pero la desregulación no se ha limitado al ámbito internacional. Estados Unidos ha empezado al interior de su propia casa y, bajo el supuesto de que la competencia entre empresas favorece el avance tecnológico y la producción de bienes y servicios competitivos, en 1981 se desregularon los servicios de telecomunicaciones. El objetivo último de Estados Unidos, era el fortalecimiento del sector de las telecomunicaciones, la conservación de la supremacía en el mercado mundial de estos servicios.

Es así que en dicho año, 1981, el Congreso estadounidense y la

---

37 Ver Britt Horwitz, Robert, Op.Cit.



Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) permitieron a los transmisores de mensajes internacionales, como ITT Corporation, participar en el mercado nacional. Estos se limitaban anteriormente a transmitir al extranjero datos por télex o computadora. Al mismo tiempo, se permitió actuar a nivel internacional al monopolio de transmisiones nacionales Western Union Corporation. En otras palabras, antes de 1981, para que un usuario enviara un télex al extranjero, debía cruzar el país a través de los servicios de Western Union, hasta donde se encontrara un transmisor internacional.

Del mismo modo que se integraron las transmisiones nacional e internacional, en ese mismo año se vincularon las transmisiones de voz, télex y datos por computadora. Fue así que la FCC autorizó a AT&T a extender sus servicios internacionales de transmisión de voz a la telecomunicación de datos, e igualmente permitió que los transmisores internacionales de mensajes, referidos en el párrafo anterior, prestaran servicios de comunicación por voz.<sup>38</sup>

La desregulación nacional, sin embargo, no permite que las empresas estadounidenses actúen libremente a nivel mundial, ya que deben conectarse a las diversas entidades de telecomunicaciones extranjeras para que los mensajes lleguen a su destino final.

La gran preocupación estadounidense es el libre acceso al mercado mundial, tanto en lo relativo al equipo de interconexión y especializado que se requiere para la eficiente transmisión de información en las empresas; pero sobre todo en cuanto a los servicios informáticos mismos. En este sentido, Estados Unidos ha luchado por la desregulación internacional, vinculándola, según su muy particular perspectiva, al principio de reciprocidad.

Con tal propósito, en 1981 se expide la Telecommunications Competition and Deregulation Act, mediante la cual se autoriza a la FCC a establecer requisitos de acceso al mercado estadounidense, a prestadores de servicios de telecomunicaciones e información, bajo términos y condiciones de reciprocidad. Sin embargo, ante las barreras opuestas en Europa principalmente al acceso de Estados Unidos, en 1986 la FCC impuso condiciones más rígidas a los productos y servicios provenientes de países *discriminatorios* para los estadounidenses.

De manera que la oportunidad de acceder al mercado estadounidense es, en última instancia, un arma de dos filos que amenaza con reducir el control de los Estados sobre sus telecomunicaciones, y acabar con la protección de que gozan las empresas del sector en sus países.

---

<sup>38</sup> Ver Business Week, "Telecommunications Liberalization", October 24, 1983, pp. 120-136.

En este sentido, los países con una infraestructura de telecomunicaciones poderosa y con fabricantes fuertes y avanzados capaces de competir exitosamente en el mercado estadounidense y en sus propios países, pueden aceptar el acceso de Estados Unidos a su mercado; pero los países débiles en el sector, con empresas que necesitan del proteccionismo, tienen poco que ganar y mucho que perder con el derribamiento de barreras.

### 1.7 Conclusiones

Como hemos podido apreciar, la fuente de la evolución científico-tecnológica en Estados Unidos ha sido el establecimiento y la conservación de la supremacía militar. Los enormes recursos destinados a la ciencia y la tecnología bélicas proporcionaron efectivamente el poderío esperado, y sus resultados se reflejaron en áreas productivas de la economía con efectos que rebasaron cualquier expectativa.

La etapa de la superioridad tecnológica de Estados Unidos se inicia con la invención del transistor en los Laboratorios Bell, en 1947. Después, al crearse los circuitos integrados y el microprocesador, cuando el desarrollo electrónico en Estados Unidos lo realizaban nuevas firmas, se inicia una nueva etapa de absoluto dominio estadounidense en la década de los 60's. A fines de los años 70 comenzaría la etapa de la integración electrónica a gran escala, con el predominio de Japón en la fabricación masiva de componentes.<sup>39</sup>

Sin embargo, pese al indiscutible predominio militar y económico estadounidense alcanzado durante los años 50 y 60, varios factores contribuyeron a que Estados Unidos se rezagara posteriormente en innovación científica y tecnológica frente a las potencias europeas y a Japón: la disminución del apoyo al desarrollo de nuevas tecnologías que pretendió dejarse en manos de la industria; el involucramiento en costosas empresas bélicas como la Guerra de Vietnam; la desatención a los adelantos en ciencia y tecnología alcanzados por países europeos y por Japón en los años 70; y posteriormente, con efectos hasta nuestros días, la agudización de la carrera armamentista de los 80's, que impulsó proyectos tan onerosos como la Iniciativa de Defensa Estratégica, mismos que absorbieron fuertes recursos que la economía estadounidense ya no podía sostener.

Estos avances de los países desarrollados provocaron en Estados Unidos el resurgimiento de un vigoroso apoyo a la investigación y el desarrollo, de tal manera que, por ejemplo, la industria de la

---

<sup>39</sup> Noam, Eli M., "International Telecommunications in Transition", Op.Cit., p. 263.

electrónica recibió una atención tal que, para 1981 era cuatro veces mayor que la industria de autopartes, y casi siete veces mayor que la de maquinaria metalmecánica, además de haber sido el sector industrial de mayor crecimiento y de haber dedicado una mayor proporción de sus ingresos por ventas al gasto en investigación y desarrollo. Las cifras que aparecen en la Figura I-4 sirven para aclarar estos comentarios.

**Comparación de diversos indicadores industriales de Estados Unidos, 1981**

Sector Industrial	Ventas <sup>(1)</sup>	Crecimiento Anual <sup>(2)</sup>	Gasto en I.D. <sup>(3)</sup>
Electrónica	109	10	5.3
Metalmecánica	15	4	3.2
Electrónica industrial	14	3	2.8
Maquinaria industrial	23	4	2.5
Equipo médico	14	5	3.2
Autopartes	26	3	1.5
Bienes consumo duradero	7	4	1.4

**Figura I-4**

<sup>(1)</sup>Miles de millones de dólares, <sup>(2)</sup>Porcentaje, <sup>(3)</sup>Como porcentaje de las ventas  
Fuente: Warman, José, "Marcos de Referencia y Opciones de Política para el Desarrollo de la Industria Electrónica en México", Comercio Exterior, vol. 34, núm. 1, enero 1984, p. 71.

Desde nuestro punto de vista, lo más importante del recorrido histórico presentado es la consideración del enorme peso que el gobierno estadounidense ha tenido en la dirección y el fomento del desarrollo de las tecnologías de la información.

Pese a que hubo periodos en que dicho desarrollo pretendió dejarse en manos de la industria, ésta no asumió la responsabilidad absoluta y fue el gobierno el que siguió apoyando primordialmente el desarrollo científico; fue el gobierno el que se mantuvo como cliente principal de las empresas y de los centros de investigación, a través de la realización de proyectos bajo contrato.

En este sentido, el apoyo se mantiene permanentemente a través de diversas fuentes gubernamentales, por lo que se dan múltiples enfoques a un mismo proyecto que generan innovaciones muy variadas.

Por otra parte, el gobierno estadounidense crea los organismos necesarios para difundir el conocimiento desarrollado, para que el conocimiento básico se constituya en un bien del dominio público,

y para que el apoyo gubernamental a proyectos de aplicación sea justificado en términos de seguridad nacional, salud pública, o definiendo sectores militarmente estratégicos. En otras palabras, las políticas de investigación y desarrollo en Estados Unidos son adecuadas rápidamente a la realidad.

Este pragmatismo se manifiesta asimismo a nivel internacional, de tal manera que cuando Estados Unidos percibe los grandes adelantos científico-tecnológicos alcanzados por Europa y Japón, no duda en fomentar las alianzas y co-inversiones con empresas y órganos gubernamentales de dichas potencias. Al mismo tiempo, Estados Unidos se manifiesta y actúa internacionalmente, a favor de la desregulación de las telecomunicaciones. Es así que refuerza su participación en el mercado internacional, amplía las posibilidades de desarrollo de nuevas tecnologías, e incrementa la competitividad de los productos y servicios que puede ofrecer. Es gracias a estas medidas internas e internacionales que, por ejemplo, AT&T se ha convertido en la empresa líder mundial de telecomunicaciones.

Cabe señalar que, si bien el aprovechamiento de las tecnologías de la información para hacer más eficiente la producción e impulsar el crecimiento económico, constituye hoy en día el arma más poderosa de una nación, las aplicaciones militares nunca pierden importancia en Estados Unidos, y éste país no dudó en demostrar su fuerza de manera espectacular durante la Guerra del Golfo Pérsico en 1991.

Por todo lo anterior, el contraste con respecto al origen y el nivel de desarrollo de las tecnologías de la información en México es abrumador, como confirmaremos en el capítulo siguiente.

Además, la política de apertura que se está llevando a cabo en nuestro país y que pretende apoyarse fuertemente en el papel que pueda desempeñar la industria en cuanto a desarrollo tecnológico e inversión, nos hace pensar que si un país con enormes recursos como Estados Unidos no logró despertar el interés de sus inversionistas en la investigación básica, a México le será prácticamente imposible lograr una canalización de recursos suficiente a esta área que, por otra parte, nunca ha sido valorada ni considerada una inversión. Sin embargo, la ciencia es fundamento de las innovaciones tecnológicas, del mejoramiento de los procesos de producción, y del crecimiento económico.

Debido a las carencias y rezagos, nuestro país debe especializarse en áreas en las que tenga mayores posibilidades de participar en el mercado internacional; evidentemente, no en la generación de alta tecnología, pero tal vez sí en su aprovechamiento para la venta de los servicios que su propio uso ha creado.

Es decir, el avance en las telecomunicaciones y su convergencia con la computación, han generado nuevos servicios, han modificado la prestación de otros, y han incrementado la productividad de ambos. El aprovechamiento de las tecnologías de la información tiene

igualmente un fuerte impacto sobre la misma producción de bienes, en vista de que ésta última se vuelve intensiva en conocimiento.

La concentración de los servicios señalados en los países desarrollados es un hecho, y la brecha con respecto a los países como México es más pronunciada que en la manufactura. De tal forma que no se trata simplemente de la importación-exportación de los servicios informáticos, de los flujos transfronterizos de datos, sino, de manera más importante, de políticas industriales y de crecimiento, ya que el perfil tecnológico de la producción está cambiando: hay un incesante incremento de la información y el conocimiento contenidos en los productos, procesos y servicios.

Así, por ejemplo, la producción y la comercialización internacionales de los servicios informáticos no pueden basar su competitividad en criterios como la mano de obra barata; al contrario, la especialización y la capacitación son cada día más necesarias.

Por otro lado, la infraestructura estadounidense en telecomunicaciones y equipo informático es enorme; nuestro país en cambio, cuenta con una infraestructura insuficiente e ineficiente. No es posible que la iniciativa privada asuma la responsabilidad de establecer, por sí sola, una infraestructura de amplia cobertura que incluya zonas rurales o áreas metropolitanas no lucrativas.

El gobierno estadounidense mismo otorgó un fuerte apoyo y protección a las empresas de telecomunicaciones telefónicas y telegráficas, lo cual permitió el desarrollo de una infraestructura moderna, eficiente y de amplia cobertura.

El papel del Estado es pues fundamental en todos sentidos, por lo que es necesario que México mantenga el control de sectores tan importantes como las telecomunicaciones y el impulso a la investigación y el desarrollo. Desde nuestra perspectiva, estas son áreas estratégicas cuyas puertas no deben abrirse indiscriminadamente.

## CAPITULO 2

### **MEXICO EN LA RUTA DE LA DEPENDENCIA EN TECNOLOGIAS DE INFORMACION: FRAGIL CIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE SERVICIOS INFORMATICOS**

Como hemos referido en ocasiones anteriores, los servicios informáticos surgen en el momento en que se vinculan las industrias de la computación y las telecomunicaciones; ambas constituyen, en palabras de Alberto Montoya, la infraestructura para la transmisión de información.

El surgimiento de las industrias de la computación y las telecomunicaciones en México es diametralmente opuesto al proceso que se dio en Estados Unidos, y que revisamos en el primer capítulo del presente trabajo. En nuestro país, el proceso se ha caracterizado por una condición de dependencia y rezago ya que, entre otros motivos, no ha existido el respaldo científico-tecnológico que dé sustento a las nuevas tecnologías. Por el contrario, desde su arribo, México ha jugado el papel de mero consumidor y se ha sujetado a los criterios de normalización y avance tecnológico establecidos por nuestro vecino del norte para afianzar su dominación.

Por muchos años ha sido comentario común en nuestro país la necesidad de que Estados Unidos reconozca la importancia de promover el crecimiento económico de México, en tanto mercado para sus productos y servicios. Se ha insistido en que para Estados Unidos resulta vital contar con una economía fuerte en su frontera sur, con el objetivo de asegurarse un mercado para sus productos y servicios, así como un proveedor eficiente de otros tantos.

El interés de Estados Unidos consiste en el dominio del mercado mundial, no en tener un socio poderoso al sur de su frontera. De ahí que hasta ahora, México no haya contado con el apoyo estadounidense para su fortalecimiento económico. Por el contrario, la enorme desigualdad entre ambas economías y la fuerte dependencia de nuestro país con respecto a su vecino del norte, han implicado que la economía mexicana se desarrolle en forma dispareja e inconsistente, situación que constituye el fundamento del tipo de relación de dominación establecida por Estados Unidos con México. Si esto ha ocurrido a nivel general, al abordar sectores de importancia estratégica y alta tecnología como las telecomunicaciones y la computación, nos encontramos con mayores carencias y dificultades. En estos sectores, además, la dependencia y el rezago se profundizan vertiginosamente.

México no es la economía fuerte que pueda ser proveedor y cliente de Estados Unidos en términos de igualdad, y menos aún en los

sectores antes referidos. Consideremos, por ejemplo, que, de acuerdo con datos proporcionados por Ricardo Zermeño, en 1988 Estados Unidos registró un intercambio en el sector de la electrónica de 15.3 mil millones de dólares en exportaciones y 44.8 mil millones en importaciones con los países de la Cuenca del Pacífico (Japón, Taiwan, Corea, Singapur, Hong Kong y Malasia), contra 4.5 mil millones en exportaciones y 3.8 mil millones en importaciones con México.

Las cifras anteriores, además de mostrar la debilidad del sector electrónico en México, ponen de manifiesto que la lucha por el mercado informático es agresiva, y la superación del rezago de nuestro país en estas áreas se enfrenta también a fuertes y aventajados competidores.

Con estos planteamientos damos entrada al presente capítulo, en el que veremos cómo llegan a nuestro país las tecnologías de la información, es decir, la infraestructura de los servicios informáticos. Así como veremos que, desde los primeros intentos por establecer una política informática en los años 70, México ha promovido la colaboración de las transnacionales de telecomunicaciones y computación para la creación de dicha infraestructura. Pero no ha tenido éxito en salir del rezago y de la dependencia tecnológicos.

Más recientemente, México ha tendido a una mayor apertura comercial y de inversión que lastima la soberanía nacional y el control estatal de actividades estratégicas, como las telecomunicaciones, por lo que mediante importantes procesos de desregulación, se pone en tela de juicio la conveniencia de que el Estado proporcione y controle las actividades de servicios de teleinformática, que constitucionalmente han sido de su exclusivo dominio.

### **2.1 La Introducción de las Tecnologías de la Información en México: la Rectoría Estatal del Sector Informático como Resorte para Superar la Dependencia y el Rezago Tecnológicos**

Como dijimos, a diferencia de lo ocurrido en Estados Unidos, los productos y servicios de telecomunicaciones y computación no fueron creados en México. Nuestro país fue desde un principio receptor: a fines del siglo pasado, de la tecnología telegráfica y telefónica, y muy recientemente, de las tecnologías en microondas, cómputo, digitalización de la telefonía y satélites, entre otras. Es así que México accede a la computación y las telecomunicaciones como comprador de la tecnología desarrollada y producida en Estados Unidos. Nuestro país se sujeta entonces a los lineamientos que en dichas áreas son marcados por las grandes transnacionales estadounidenses, por lo que se coloca en una posición dependiente y en una situación de rezago tecnológico, al margen de la posibilidad de generar una capacidad tecnológica propia.

Varios factores determinan la incorporación de México a la utilización de los nuevos medios de procesamiento y transmisión de la información. En primer lugar, la presencia de las empresas transnacionales en nuestro país, mismas que introdujeron las nuevas tecnologías e impusieron, por lo tanto, criterios de productividad que la industria local se vió obligada a adoptar para mantener su competitividad. Así por ejemplo, las transnacionales automotrices tienen computarizados sus procesos industriales desde 1972; o la industria farmacéutica que, en el año señalado, concentraba gran parte de los sistemas de cómputo instalados del sector privado en empresas tales como Richardson Merrell, Syntex, Ciba-Geigy, Dupont, Union Carbide y Searle.<sup>1</sup>

No deja de sorprender el arribo tardío de los sistemas electrónicos de información a estas corporaciones, con relación a la adopción de estos mismos sistemas en los diversos sectores productivos de sus países de origen, en este caso, de Estados Unidos.

Un segundo factor lo constituye el hecho de que, debido a la carencia de una industria de bienes de producción en México, nuestro país importa y utiliza tecnologías en las que vienen incorporados los nuevos sistemas computarizados de producción y comunicación.

Colofón de lo anterior, y ante la universalización del uso de dichas tecnologías, un tercer factor de integración obligada lo constituye el imperativo de la competitividad internacional. La industria mexicana se ve entonces empujada a adoptar las nuevas tecnologías para el manejo y la transmisión de la información.

Sin embargo, la informática no solamente ha sido aplicada y difundida por las transnacionales que operan en México. El Estado ha impulsado también su utilización dentro del aparato gubernamental, fundamentalmente con fines de administración presupuestal, manejo del personal burocrático, registro de servicios sociales a la población, desconcentración y descentralización de la administración pública, recopilación de datos para elaboración de estadísticas y para mayor control poblacional, entre otros. Por lo mismo, el gobierno mexicano se ha convertido en consumidor importante de los equipos y servicios de telecomunicación y computación que son ofrecidos, predominantemente, por las transnacionales de origen estadounidense.

Debemos recordar que la computación y las telecomunicaciones constituyen sectores estratégicos de la economía, cuya importancia se incrementa cuando su vinculación da origen a los servicios en informática. Ello se debe, por un lado, al poderío político que

---

<sup>1</sup> Montoya Martín del Campo, Alberto, Políticas de Informatización del Estado Mexicano, Manuscrito, p. 59.



representa tener una nación comunicada y contar con la información más completa sobre la población, el territorio, las actividades productivas, etc. Y por otra parte, el carácter estratégico proviene de que la informática incide en todas las áreas de la economía, su impacto es global.

La imprescindible participación del sector de las telecomunicaciones otorga a la actividad informática, desde su origen, un carácter estratégico, el cual no proviene solamente de esta condición del sector involucrado, que tradicionalmente ha funcionado bajo el control estatal. Dicho carácter estratégico se debe también, como dijimos, a la penetración global de la informática. Es decir, la adopción creciente y generalizada de las nuevas tecnologías de la información por parte de los sectores industriales, de servicios, culturales, científicos, de desarrollo tecnológico, de administración estatal, etc., incrementan el fuerte impacto de estas tecnologías en las economías nacionales y, evidentemente, a nivel mundial.

La inserción de la informática en todas las áreas de actividad de la sociedad constituye, pues, argumento irrefutable para sostener la necesidad de que el Estado dirija y regule las actividades informáticas mismas. Debido a que dicha penetración es ilimitada, el Estado tiene en sus manos la determinación de políticas que tomen en cuenta el sector informático, y no se limiten al flujo transfronterizo de información, sino que incluyan políticas sobre ciencia y tecnología, producción y desarrollo industrial, comercio de productos y servicios, educación, bienestar social, inversión, políticas sobre acceso y manejo de información, por mencionar algunas. La rectoría estatal de la industria y los servicios informáticos es fundamental.

Consecuentemente, el carácter mismo de la actividad hace imperativos la participación y el control del Estado en el desarrollo de la infraestructura necesaria, en la creación de una industria sólida en el ramo, así como en cuanto a la prestación de los servicios involucrados. Ya no digamos lo que significa la participación del Estado en el fomento a la investigación y desarrollo tecnológico, por cuanto a las implicaciones para la generación de una capacidad tecnológica propia.

Tal como hemos referido con anterioridad esta es, desde nuestro punto de vista, la actitud que debe asumir nuestro país ante la adopción de las tecnologías de la información y el surgimiento de los servicios respectivos, sobre todo partiendo del hecho que estos sectores de alta tecnología han sido desarrollados en el exterior y han llegado a México a causa de las necesidades y exigencias de las grandes transnacionales y debido a la lucha de Estados Unidos por mantener la que tradicionalmente ha considerado su zona hegemónica, es decir, el continente al sur de su frontera.

### **2.1.1 El Ahondamiento de la Dependencia Tecnológica a Través de la Importación y las Compras Gubernamentales de Equipo Informático Estadounidense**

Como dijimos anteriormente, los primeros usuarios de sistemas de cómputo en México fueron las empresas transnacionales con operaciones en nuestro país, las cuales, al introducir estas herramientas, impusieron nuevos esquemas productivos cuyos rasgos fundamentales los constituyen la automatización de la producción, el manejo de información por computadora, la telecomunicación y la utilización de todos estos elementos para la toma de decisiones.

En este sentido, podemos decir que se crearon nuevas necesidades, las cuales, en el ámbito nacional, fueron adoptadas primordialmente por el aparato gubernamental, con incidencia acentuada en aquellas dependencias relacionadas con las finanzas y el presupuesto federales, así como en las grandes paraestatales. En este marco, los primeros usuarios de la computación fueron la Comisión Federal de Electricidad, con un equipo Univac adquirido en 1956, la Secretaría de Hacienda, con dos Univac adquiridas en 1959, la Secretaría de Industria y Comercio y el Instituto Mexicano del Seguro Social, que adquirieron sus equipos en 1960, además de la Universidad Nacional Autónoma de México, que instaló una IBM650 en 1959.

Originalmente, la utilización de los equipos de cómputo estuvo muy restringido en cuanto a tareas y conexión entre sistemas, o incluso en cuanto a creación de redes internas. Los sistemas existentes se concentraban en instalaciones específicas sin acceso por parte de oficinas pertenecientes al mismo órgano y sin conectarse con los equipos de los demás órganos computarizados, además de haberse dedicado a tareas relacionadas con la administración del presupuesto, manejo del personal y control de operaciones técnicas.

Pese a lo anterior, la utilización de sistemas de cómputo aumentó consistentemente. Y en el caso del sector privado, entre los usuarios más activos se contaba a los bancos, que para 1971 pudieron introducir las consultas en línea y los procesos remotos. Se estima que en 1964 había 65 equipos de cómputo instalados, tanto en el sector público como en el sector privado, y para 1973 la cifra llegaba a 1741 equipos instalados.

Es sabida la carencia de registros estadísticos en general en México, cuya elaboración no se inició sino hasta fines de la década de los 70's, si bien la introducción del cómputo a las dependencias gubernamentales representó desde un principio una magnífica oportunidad para el registro estadístico. Es por ello que debemos recurrir a los datos recopilados por el Departamento de Comercio de Estados Unidos, el cual establece que en 1976 había en México 3,510 computadoras instaladas de las cuales, el 63.3% eran minicomputadoras, el 21.4% eran equipos pequeños, el 8% medianos y el 1.4% computadoras grandes, consideradas éstas con un valor

unitario de más de medio millón de dólares.<sup>2</sup> De acuerdo con datos registrados posteriormente en México, y citados por Alberto Montoya, se estima que en 1986 había 235,000 equipos de cómputo instalados, de los cuales el 96.5% eran microcomputadoras, el 3.1% minicomputadoras y el 0.35% macrocomputadoras.

Para este último año, parte de los equipos eran ensamblados en México debido a la instrumentación de tres medidas fundamentales: la estrategia para atraer las inversiones de transnacionales en informática iniciada en 1975, aunque sin el éxito proyectado; el impulso dado a la industria maquiladora a principios de los 80's; y el Programa de Fomento para la Manufactura de Sistemas Electrónicos de Cómputo, sus Módulos Principales y sus Equipos Periféricos, elaborado en 1981.

Sin embargo, de acuerdo con información de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica y de Comunicaciones Eléctricas (CANIECE), entre 1960 y 1977, los equipos instalados en México fueron importados. Prácticamente el 100% del mercado mexicano estuvo en manos de CDC, Univac, Honeywell, Burroughs, NCR y por supuesto IBM, que controló entre el 47 y el 59% de dicho mercado en ese lapso.<sup>3</sup> Y según datos recopilados por Ricardo Zermeño, entre 1979 y 1980, las importaciones de productos de computación crecieron en 175% al llegar al nivel de los 240 millones de dólares.

Fue entonces cuando el gobierno mexicano empezó a considerar el valor de la computación como elemento estratégico y fundamental para el crecimiento y el desarrollo del país. Se planteó por vez primera la elaboración de un programa para el fomento de la producción nacional de computadoras, que condicionó la entrada de equipo extranjero a la posibilidad de acceso a las tecnologías desarrolladas en el exterior, a la orientación de la producción para exportación, y a la inversión en investigación y desarrollo.

Sin embargo, el Programa no fue instrumentado y los avances fueron escasos. El reconocimiento de la importancia estratégica de la industria de la computación tuvo que esperar hasta 1984, cuando el Plan Nacional de Desarrollo ratificó los planteamientos, aunque durante el régimen de Miguel de la Madrid se hicieron modificaciones importantes, tales como la eliminación de restricciones a la inversión extranjera en ciertos equipos, la eliminación de algunas licencias de importación, o la reducción de tarifas iniciada en ese entonces.

---

2 Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., p. 188.

3 Ver CANIECE, Hacia un Sistema Electrónico Mexicano: Industria y Tecnología como Factores de Desarrollo y Competitividad, México, diciembre 1987, pp. 18-22.

Ya no digamos las radicales modificaciones implementadas a partir del gobierno de Salinas de Gortari, en el sentido de eliminar los incentivos fiscales y las tarifas preferenciales para importación de componentes destinados a producción nacional, así como la desaparición de las licencias de importación.

## **2.2 Primeros Intentos del Gobierno Mexicano por Crear una Industria Nacional de Equipo Informático**

Como hemos visto, hasta la década de los 70's, México se constituía en simple importador absolutamente dependiente de las tecnologías desarrolladas en el exterior, provenientes principalmente de empresas estadounidenses como IBM. Ante esta situación, cuando en esos años el empleo de equipo de cómputo se extendía rápidamente, el gobierno mexicano dio los primeros pasos hacia la creación de una industria nacional de computación. Así, como recién mencionamos, en 1975 propuso a las empresas transnacionales que establecieran sus plantas productoras en México a través de un esquema de inversión mixta, con mayoría de capital mexicano. El atractivo consistía en que el gobierno federal cerraría las fronteras a las importaciones, de manera que las empresas participantes podrían crear un mercado monopólico. Sin embargo, las transnacionales tenían de hecho controlado el mercado mexicano, por lo que el proyecto no despertó su interés.

Otra medida para fomentar la producción dentro del territorio nacional, consistió en impulsar el establecimiento de industrias maquiladoras. Mediante el Decreto respectivo de 1965, la pretensión fundamental del gobierno mexicano había sido el fomento del empleo en el norte del país. Con tal fin, se otorgó una categoría legal especial a la industria maquiladora, que la liberó de las regulaciones aplicables a la inversión extranjera y a los niveles de integración nacional de la producción. Las maquiladoras tendrían que operar de acuerdo con ciertos lineamientos para ser catalogadas como tales, es decir, funcionarían con base en la importación de los materiales de fabricación, el ensamblado local y la exportación del producto terminado, el cual, de acuerdo con el Decreto, no tendría acceso al mercado nacional.

En un principio, el establecimiento de maquiladoras se restringió, casi en exclusiva, al norte del país. Sin embargo, con las modificaciones al Decreto efectuadas en 1983 para atraer inversiones en tecnologías de la información, se eliminó la restricción geográfica y se permitió un acceso limitado de los productos al mercado nacional.

La instalación de maquiladoras favoreció en cierta medida el aumento de la tasa de empleo en México, sin embargo, esta industria en realidad no ha constituido una opción para que nuestro país se convierta en productor de tecnología, o al menos reduzca su dependencia tecnológica, y tampoco ha repercutido en la disminución

del déficit comercial con respecto a Estados Unidos en cuanto a equipo electrónico se refiere. Esta situación no puede ser de otra manera si, de acuerdo con datos de la CANIECE, en 1987, de las maquiladoras en electrónica instaladas en México, el 76% eran subsidiarias de firmas extranjeras y el 21% eran subcontratistas de las mismas.<sup>4</sup>

Por otro lado, ya sea que se establezcan subsidiarias o que se instalen maquiladoras, las firmas extranjeras en computación y telecomunicaciones realizan la investigación y desarrollo en sus países de origen, por lo que nuestro país no pasa de ser mero consumidor, y por lo tanto importador, de las tecnologías desarrolladas en el extranjero. En el mejor de los casos, la incipiente industria nacional consiste en plantas ensambladoras que desarrollan tecnología de adaptación de partes y equipo adquiridos a un precio que incluye el conocimiento, la experiencia, el diseño, marca, uso de patentes, etc., es decir, el contenido tecnológico. De hecho, aunque para 1980 las empresas nacionales de bienes y servicios informáticos eran tres veces más numerosas que las extranjeras, éstas últimas realizaban el 76.5% de las ventas y el 92% de las importaciones.<sup>5</sup>

Con relación al Programa de Fomento para la Manufactura en Computación, en principio siguió los lineamientos marcados desde mediados de los años 70, en el sentido de apoyar la inversión para producción nacional de equipo de cómputo sustentada en la tecnología extranjera.

Como hemos mencionado con anterioridad, en 1975 el gobierno mexicano invitó a las transnacionales en computación a coinvertir con mexicanos para la instalación de plantas productoras en nuestro país, propuesta que no dio los frutos esperados.

Así, a fines del sexenio 1976-1982, la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial diseñó el Programa de Fomento para la Manufactura de Sistemas Electrónicos de Cómputo, sus Módulos Principales y sus Equipos Periféricos, entre cuyos objetivos podemos destacar: a) producir equipos para los mercados nacional e internacional; b) promover el desarrollo tecnológico para alcanzar competitividad internacional, reducir la dependencia externa y aumentar la autodeterminación tecnológica; c) aumentar la integración industrial horizontal (partes y componentes); y d) relacionar el sector productivo con los nuevos centros de desar-

---

4 CANIECE, Op.Cit., pp. 18-22.

5 Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., p. 134.

rollo tecnológico.<sup>6</sup>

En cuanto a la producción de equipos, el Programa los divide en categorías, con base en las cuales, las microcomputadoras son definidas como área prioritaria. Así las cosas, no se acepta inversión extranjera mayoritaria en este renglón, pero tampoco se elimina su participación, por lo que se mantiene la tendencia a asociarse con ella para tener acceso a la tecnología. Además, se acepta la inversión 100% extranjera para todos aquellos productos que no sean microcomputadoras.

Cabe destacar que entre 1979 y 1980 las importaciones de productos informáticos aumentaron desmesuradamente, por lo que el fomento a la producción nacional llamó a la atención gubernamental a fines del sexenio de José López Portillo. Con tal fin, el Programa al cual nos referimos, otorgó importantes apoyos a los inversionistas en computación. El objetivo fundamental era fomentar la inversión productiva para la exportación y equilibrar así la balanza comercial. Se concedieron, pues, incentivos fiscales, tarifas de importación favorables, apoyo financiero, controles a la importación, restricciones a la inversión extranjera y, en general, protección gubernamental a los inversionistas con programas de producción aprobados.

A cambio, el gobierno mexicano demandaba a los inversionistas extranjeros, entre otras cosas: a) capacitación técnica de personal mexicano, b) acceso a los avances en investigación y desarrollo producidos en sus casas matrices, c) márgenes específicos de integración nacional, d) un calendario de exportación establecido por el Programa mismo, y e) inversión de entre el 3 y el 6% de las ventas en investigación y desarrollo en México.

Desafortunadamente, el Programa de Fomento a la Manufactura de Equipo de Computación no fue decretado oficialmente, por lo que las intenciones carecieron de respaldo reglamentario. El cambio de gobierno y la crisis de 1982 tampoco favorecieron la implementación del Programa. Además, no es razonable dejar en manos de las transnacionales la tarea de fomentar las exportaciones para revertir la marcada tendencia importadora prevaleciente en México, y acentuada en el referido periodo 1979-1980.

Finalmente, en cuanto a la preparación de especialistas y la posibilidad de producir investigación y desarrollo en México, tampoco es factible alcanzar los objetivos nacionales confiando la generación de desarrollo tecnológico a transnacionales cuyos intereses están muy lejos de los nuestros. De hecho, pese a que con el Programa de Fomento hubo un rápido acceso a nuevas tecnologías, la ausencia de un mecanismo riguroso de apoyo a la investigación y

---

<sup>6</sup> Ver Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., pp. 140-145.

el desarrollo nacionales, provocó que las empresas nacionales pronto se convirtieran en consumidoras de costosos insumos producidos en el extranjero por las transnacionales, de manera que se profundizó la brecha del rezago tecnológico. Un indicador de lo anterior lo constituye el hecho de que entre 1981 y 1983 del total de las importaciones relacionadas con la computación, las compras de partes y componentes extranjeros para la producción pasaron de 9 a 52%.<sup>7</sup>

No obstante que uno de los objetivos fundamentales del Programa fue el desarrollo tecnológico, no se creó un mecanismo de evaluación y seguimiento de las actividades realizadas por las empresas en esa dirección, por lo que la reducida inversión en investigación y desarrollo efectuada, puso de manifiesto la resistencia de las transnacionales a invertir en dichas áreas fuera de su país de origen y difundir sus resultados.<sup>8</sup>

Tampoco se fomentó el apoyo a las instituciones de educación superior, ni se dio un programa paralelo en favor de la investigación nacional. Baste anotar que, de acuerdo con datos presentados por Alberto Montoya, hasta fines de los años 70 las propias empresas extranjeras preparaban a los especialistas con que contaba nuestro país. En 1977, por ejemplo, el 55% del personal técnico en informática había sido entrenado por las transnacionales vendedoras de equipos, 30% en instituciones privadas, 10% en las empresas usuarias de equipos, 1% en firmas consultoras, y 4% en instituciones de educación superior.<sup>9</sup>

Incluso, entre 1982 y 1987, el presupuesto total del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), se redujo drásticamente en un 76% y pasó de 84 millones de dólares a cerca de 20 millones, de los cuales se dedicaron al campo de la electrónica sólo 5 millones.<sup>10</sup>

---

7 CANIECE, Op.Cit., p. 71.

8 Se proyectaron 18.5 millones de dólares en investigación y desarrollo, de los cuales sólo se gastaron 1.9 millones, según datos de Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., p. 149.

9 Ibid, p. 137.

10 Ibid, p. 171.

## Capacitación de Técnicos en Informática en 1977

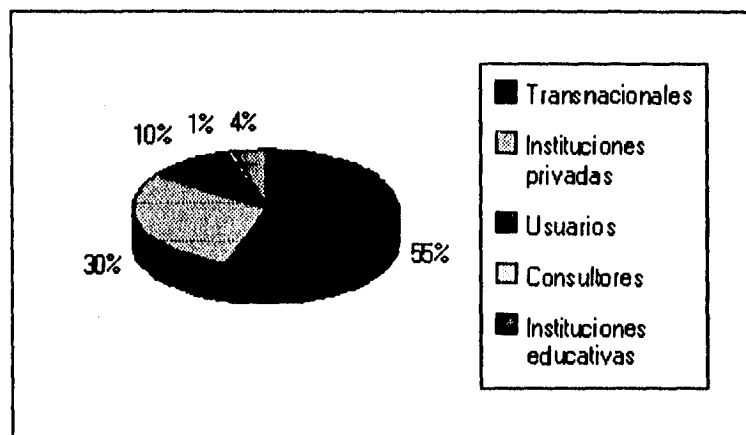


Figura II-1

Fuente: Montoya Martín del Campo, Alberto, Políticas de Informatización del Estado Mexicano, manuscrito, p. 137.

Por lo anteriormente expuesto, es evidente la situación de dependencia en la que nuestro país se ubicó desde el momento en que principió la inserción de la computación en la economía, tanto en el sector público, como en el sector privado. Revisemos ahora brevemente la infraestructura en telecomunicaciones que se ha instalado en México y sus posibilidades de desarrollo.

### 2.3 Formación de una Infraestructura de Telecomunicaciones en México

Los dos grandes proveedores de servicios básicos de telecomunicación en México son Teléfonos de México y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, organismos que tradicionalmente han desempeñado papeles complementarios.<sup>11</sup> En este sentido, para la materia que nos ocupa, la dependencia nodal de SCT es la Dirección General de Telecomunicaciones que, junto con Teléfonos de México, han controlado la adquisición de todo el equipo de télex y

<sup>11</sup> De acuerdo con la legislación mexicana, entre las atribuciones de SCT están el control de las telecomunicaciones, llámense télex, telégrafo o comunicación vía satélite, así como la transmisión de radio y televisión, que incluye las señales por microonda. Por su parte, Teléfonos de México ha tenido la exclusividad de la comunicación telefónica.



telefónico respectivamente. Por desgracia, la política de adquisiciones del gobierno federal se ha orientado hacia la compra de sistemas totalmente terminados, o bien a la asociación con empresas extranjeras,<sup>12</sup> antes que al desarrollo de una industria nacional de telecomunicaciones.<sup>13</sup>

En este mismo contexto, obviamente casi la totalidad de la infraestructura de telecomunicaciones existente en nuestro país pertenece a SCT y a Telmex. La participación de algunas redes privadas es muy reducida, tal es el caso de Pemex y algunos corporativos privados; pero finalmente, las mismas redes privadas descansan, en su mayoría, en la infraestructura de la red pública. Asimismo, los servicios telemáticos han sido proporcionados, hasta ahora, por los dos organismos mencionados, aunque reformas recientes a la legislación mexicana abren la posibilidad de que inversionistas privados participen en la prestación de los servicios informáticos.

Resulta interesante observar como se ha ido diluyendo en nuestro país, no solamente la restricción sobre la inversión privada en el estratégico sector de las telecomunicaciones, sino también la delimitación de actividades de SCT y Telmex. Estos dos grandes proveedores desempeñaban originalmente papeles complementarios como prestadores de servicios de telecomunicación. Sin embargo, con el arribo de nuevas tecnologías y servicios de telecomunicación, sus roles han llegado a ser competitivos entre sí, caso específico de la oferta de redes digitales. Así, Telmex ingresa a la transmisión de datos, y SCT, a través de Telecomm, entra a la prestación de servicios de comunicación de larga distancia.<sup>14</sup>

Es el proceso anteriormente descrito el que abordaremos en el presente apartado.

### 2.3.1 Telefonía

---

12 Indetel es un ejemplo de este tipo de asociaciones, que si bien actualmente es una empresa francesa propiedad de Alcatel, durante mucho tiempo estuvo formada por inversionistas privados mexicanos (21%), la banca estatal (30%), y el conglomerado estadounidense ITT (49%). Otros ejemplos lo constituyen NEC (co-inversión japonesa y de Bancomer, antes de la privatización), Telettra (de inversionistas mexicanos y Siemens Alemania) y Telettra (originalmente co-inversión entre Nafinsa y la firma italiana del mismo nombre, y actualmente 100% italiana).

13 Ver Unger, Kurt y Luis E. Arjona, "La Telemática en México", México: una Economía de Servicios, UNCTAD/ITP/58, Nueva York, 1991.

14 Ver Unger, Kurt y Luis Arjona, "La Telemática en México", Op.Cit., pp. 57-66.

El servicio telefónico llegó a México a través de empresas como L.M. Ericsson, que lo introdujo a la Cd. de México en 1904, e International Telephone and Telegraph (ITT), que en 1925 adquirió la Compañía Telefónica y Telegráfica Mexicana. Casi dos décadas después, en 1942, con la intención de facilitar la operación del servicio en todo el país, Ericsson e ITT se interconectaron; sin embargo, el desempeño de Ericsson como prestador del servicio telefónico no duró mucho más, pues en 1947 fue adquirida por inversionistas mexicanos, y en 1958 ambas redes telefónicas se fundieron para formar Teléfonos de México, empresa con inversión nacional mayoritaria.<sup>15</sup>

Ya entonces Teléfonos de México constituía un monopolio que concentraba la mayoría de las líneas telefónicas. Para 1968 la empresa operaba 1'003,682 teléfonos, en tanto que pequeñas empresas como la Compañía de Teléfonos Fronteriza, Telefónica Nacional, S.A., Compañía Campechana Telefónica y Telefónica Ojiriga operaban en conjunto poco más de 37,000 aparatos.<sup>16</sup>

En 1972, el gobierno federal adquirió el 51% de las acciones de Teléfonos de México y continuó los planes de expansión a una tasa anual del 14%, de tal forma que, por ejemplo, en 1977 manejaba ya el 98% del servicio telefónico del país, según datos presentados por Alberto Montoya en su obra antes referida.

En 1972 el 49% de las acciones restantes de Teléfonos de México permanecieron en manos de la iniciativa privada. Sin embargo, después de la nacionalización de la banca, en 1982, el gobierno mexicano adquirió el control del 90% de las acciones.<sup>17</sup>

Como sabemos, el periodo 1988-1992 se ha caracterizado por una acelerada privatización de empresas paraestatales en México, y Telmex no ha quedado al margen de este proceso. Actualmente, parte de las acciones de la empresa están en manos de France Telecom

---

15 Pérez de Mendoza, Alfredo, "Teléfonos de México: Development and Perspectives", en Peter F. Cowhey, Jonathan D. Aronson, and Gabriel Székely, eds., Changing Networks: Mexico's Telecommunications Options, Center for U.S.-Mexican Studies, University of California, San Diego, 1989, p. 91.

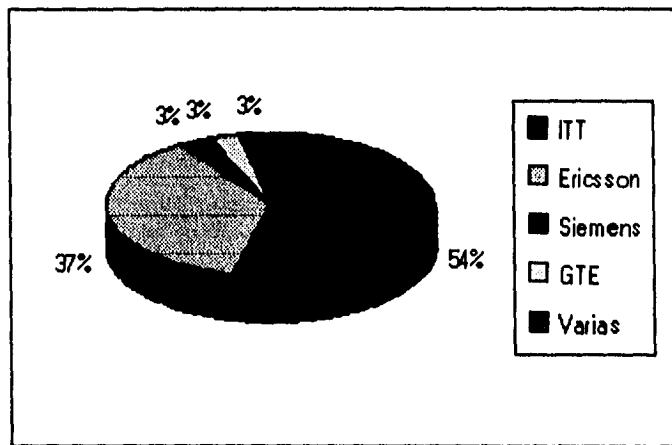
16 Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., p. 91.

17 Pérez Escamilla, Juan Ricardo, "Telephone Policy in Mexico: Rates and Investment", en Peter F. Cowhey, Jonathan D. Aronson, and Gabriel Székely, eds., Changing Networks: Mexico's Telecommunications Options, Center for U.S.-Mexican Studies, University of California, San Diego, 1989, p. 101.

Inc., Southwestern Bell Corp., y el consorcio mexicano Grupo Carso.<sup>18</sup>

Lo destacable de esta evolución, es que desde un principio el equipo adquirido procedió de las grandes transnacionales de telecomunicaciones. La inversión que en este rubro realizó el gobierno federal fue a través de un enorme endeudamiento externo con bancos extranjeros y con las mismas Ericsson e ITT. De hecho ésta última controlaba el 54% del mercado mexicano de telecomunicaciones a fines de la década de los 70. El resto del mercado estaba distribuido entre Ericsson con 37%, Siemens con 3%, GTE con otro 3%, y otras varias con el 3% restante.<sup>19</sup>

**Participación de las Transnacionales de Telecomunicaciones en el Mercado Mexicano**



**Figura II-2**

Fuente: Montoya Martín del Campo, Alberto, Políticas de Informatización del Estado Mexicano, manuscrito, p.89.

<sup>18</sup> Las expectativas de inversión en la red de Telmex a raíz de la privatización iniciada en 1990, han ocasionado un considerable incremento en el valor de las acciones de la empresa, que dejó 5 billones de pesos en ganancias al Gobierno Mexicano por su participación. Lo anterior de acuerdo con información publicada por Telmex en Time International News Magazine, abril 13, 1992.

<sup>19</sup> Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., p. 89.

La carencia de una industria nacional de telecomunicaciones que produzca una tecnología propia no ha sido el único obstáculo para la creación de un sistema generalizado de telecomunicaciones, en este caso telefónicas, accesible a toda la sociedad. Por un lado, la creación de una infraestructura de amplia cobertura es una inversión muy costosa. Y por otro, el servicio telefónico constituye al mismo tiempo una actividad productiva, generadora de importantes ingresos, y un servicio social que el Estado debe proporcionar, o bien debe imponer condiciones a la inversión privada para garantizar el suministro generalizado del servicio. Ante estas dificultades, la participación estatal es indispensable, ya que sólo contando con un servicio de telecomunicaciones disponible para toda la sociedad, los servicios informáticos podrán funcionar efectivamente como una herramienta de crecimiento económico global.

Un indicador de los grados tan disparejos que existen con respecto a la extensión de los sistemas de telecomunicaciones entre México y Estados Unidos, es la densidad telefónica, que pese al acelerado crecimiento registrado en nuestro país, está aún muy lejos de las cifras estadounidenses. Así, por ejemplo, la densidad telefónica nacional ha pasado de 1.7 teléfonos por cada 100 habitantes en 1963, a 6 en 1977 y 10.8 en 1988. Sin embargo, en Estados Unidos la densidad telefónica en 1978 alcanzaba 73.6 teléfonos por cada 100 habitantes. Y la meta de Teléfonos de México para el año 2000 es cubrir una densidad de apenas 34 teléfonos por cada 100 habitantes, es decir, pasar de 8.8 millones de teléfonos existentes en 1988, a 35 millones en el año 2000.<sup>20</sup>

Pese al acelerado crecimiento de la infraestructura telefónica en México, a nuestro país le significará un enorme esfuerzo el alcanzar un nivel de cobertura semejante al que logró Estados Unidos desde hace tres lustros. La problemática, por supuesto, no se limita al tendido de una infraestructura telefónica, sino que ésta debe ser moderna y eficiente para proporcionar un servicio competitivo a nivel internacional.

Con relación a este último aspecto de la competitividad, puede afirmarse que aunque los cambios tecnológicos han producido reducciones recientes de las tarifas del servicio telefónico, éstas siguen siendo un factor desfavorable a la competitividad internacional. Pese a que, según afirmaciones de la propia empresa Teléfonos de México, las tarifas locales básicas son de las más baratas del mundo, existe una gran desigualdad con respecto al servicio de larga distancia internacional, que cuesta tres veces más que el servicio proporcionado en Estados Unidos. De acuerdo con datos de 1989, el servicio local representaba para la empresa el 52% en costos y tan sólo el 15% en ingresos, por lo que se

---

20 Ver Pérez de Mendoza, Alfredo, Op.Cit., pp. 91-96.

argumenta que el servicio de larga distancia, utilizado por el 1% de los clientes de Teléfonos de México, ha subsidiado el servicio local. Se estima que los altos costos de larga distancia son la causa de que muchas de las llamadas hechas en México al extranjero se hagan por cobrar. En este sentido, un importante indicador de la dependencia mexicana frente a Estados Unidos lo constituye el que sólo el 35% de las llamadas entre ambos países se cobren en México.<sup>21</sup>

En cuanto a la modernización de la infraestructura en telecomunicaciones, ha sido en gran medida consecuencia de la introducción de las nuevas tecnologías de la información por parte de las transnacionales que operan en nuestro país, a la que hemos hecho referencia anteriormente. Los servicios de transmisión de datos demandados por dichas empresas y por los principales bancos nacionales desde principios de los años 70, impulsaron la introducción del servicio de teleproceso a través de la red de telecomunicaciones. Como sabemos, la digitalización de la red telefónica es un imperativo para la eficiente transmisión de datos, es decir, modernización significa, entre otras cosas, instalar redes digitales. La adopción de estas tecnologías se inició a fines de los años 70, cuando la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, hoy SECOFI, y Teléfonos de México publicaron convocatorias para el suministro de equipos digitales. Como resultado, Telmex otorgó el contrato para el periodo 1982-1990 a ITT y a Ericsson, e ITT resultó beneficiado pues en sus manos quedó el 75% del mercado de estos nuevos sistemas.<sup>22</sup>

Con sucesos como este se pone de manifiesto la dependencia tecnológica de nuestro país con respecto a los países industrializados, y sobre todo con respecto a Estados Unidos. Pese a que ya en 1972 se había establecido el Centro de Investigación y Desarrollo de Telecomunicaciones con el fin de realizar estudios técnicos y desarrollar modelos para ser producidos por la industria nacional, nuestro país no ha sido capaz de desarrollar una tecnología propia debido a la escasez de recursos financieros, la desvinculación entre los centros de investigación y la industria, y la falta de mecanismos efectivos para promover el desarrollo de una industria nacional de telecomunicaciones. De tal manera que las iniciativas de desarrollo tecnológico, se quedan en el aire y no se obtienen los resultados proyectados.

La carencia de voluntad política para fomentar el desarrollo tecnológico ha ocasionado también que la modernización o digitalización de la red telefónica haya perjudicado a la

---

21 Ver Pérez Escamilla, Juan Ricardo, Op.Cit., pp. 101-115.

22 Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., p. 89.

producción nacional de partes y componentes de equipo que se había podido desarrollar. Así, de acuerdo con datos de Ricardo Zermeño, los porcentajes de contenido nacional de los equipos de tecnología electromecánica producidos llegó a fluctuar entre un 40 y un 80% a principios de la década de los 80's. Sin embargo, el cambio en la tecnología ha reducido dicho margen de integración nacional a menos del 30%.

Si bien la modernización de la red telefónica tiene gran relevancia ya que posibilita la prestación de los llamados servicios de valor agregado, como son la transmisión y el procesamiento de datos y texto, es también fundamental, como mencionamos anteriormente, la existencia de un servicio generalizado a toda la sociedad. Sin embargo, la creación de esta infraestructura de cobertura nacional se ha visto afectada ante los costos que implica la modernización, misma que se concentra en algunas áreas urbanas e industriales. Se estima que en términos reales la inversión en zonas rurales realizada entre 1983 y 1986 fue inferior a aquella del periodo 1979-1982.<sup>23</sup> Además, merece señalarse que la inversión destinada a las zonas rurales proviene en su gran mayoría de organismos financieros como el Banco Mundial, y no de los ingresos por servicios de Teléfonos de México.<sup>24</sup>

El panorama planteado por la demanda de los servicios de procesamiento y transmisión de datos antes mencionada, impuso además del imperativo de la modernización, la necesidad de establecer los marcos regulatorios y mecanismos de operación adecuados. Es así como el 31 de julio de 1972, mediante Decreto Presidencial, se estableció que la transmisión de datos sería actividad exclusiva de SCT, y se prohibió la conducción de señales de datos a través de las líneas telefónicas, aunque sí se autorizó la operación de algunas líneas privadas.

Por otra parte, a fines de ese mismo año de 1972, se estableció un contrato-concesión por 30 años con Teléfonos de México para expandir el servicio a largo plazo. Y a principios de 1974 se instaló el Comité Consultivo de Teleinformática cuyo objetivo fue la elaboración de recomendaciones sobre normas aplicables a los sistemas combinados de procesamiento de datos y transmisión de información. En el Comité participaban el Centro de Investigación y Desarrollo de Telecomunicaciones, la Secretaría de Programación y Presupuesto, el CONACYT, Teléfonos de México, la Asociación de Banqueros, la Confederación Nacional de Cámaras de Comercio y la

---

23 Aunque cabe recordar la enorme destrucción con motivo de los terremotos de 1985, a raíz de la cual se requirió una fuerte inversión para recuperar la infraestructura existente y acelerar su modernización.

24 Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., p. 118.

## Confederación Nacional de Cámaras Industriales.

Estas medidas constituyeron las primeras aproximaciones hacia la definición de lineamientos para el desarrollo de las telecomunicaciones en México, si bien, como ya lo hemos dicho y constataremos más adelante, no se ha logrado establecer una política consistente, y las disposiciones adoptadas en muchos casos no han tenido el respaldo de cuerpos de leyes o reglamentarios que obliguen su implementación.

Si bien en esta década de los 70 se plantea la necesidad de contar con servicios de telecomunicación modernos y confiables para la transmisión de datos, no es sino hasta principios de los años 80 cuando se establece también un programa de fomento a la producción de equipos de cómputo, por lo que la desvinculación entre ambos sectores elementales para la teleinformática ha imposibilitado el desarrollo de ésta última actividad.

Al mismo tiempo que en 1972 se empezaba a delinear un marco regulatorio para la prestación del servicio de telecomunicaciones, durante el gobierno de Luis Echeverría (1970-1976) se formaron varias compañías con inversión nacional que, bajo el control gubernamental, ofrecían el servicio de transmisión de datos. Evidentemente, la tecnología utilizada era extranjera, básicamente estadounidense, y los enlaces a redes fueron también con servicios de Estados Unidos. Ejemplos de estas empresas son:

- 1) Teleinformática de México, que utilizaba equipo IBM para conectarse, mediante la red Datanet, con cualquier red de computadores de Estados Unidos. La empresa fue absorbida por SCT en 1982.

- 2) Tiempo Compartido, que operaba mediante licencia de General Electric para conectarse con la red Genet en Maryland, Ohio y Amsterdam. También fue absorbida por SCT en 1982.

Pero antes de seguir por el camino de las redes de datos en México, cabe referirnos al sistema nacional de microondas y al Sistema de Satélites Morelos, ya que constituyen vías de comunicación telefónica y de transmisión de datos, si bien la utilización de las microondas se ha dedicado fundamentalmente a la emisión de señales de televisión.

### 2.3.2 Microondas y Satélites

La creación de la denominada Red Federal de Microondas, controlada por la Dirección General de Telecomunicaciones de SCT, se dio en el año de 1967, a raíz de la necesidad de transmitir los Juegos Olímpicos de 1968. Esta red quedó integrada por 12,000 kms de rutas de microondas para transmisión telefónica y televisiva, con equipo

y tecnología extranjeros.<sup>25</sup>

La extensión de la red de microondas fue promovida fuertemente por la televisión privada en México, la cual para 1971 utilizaba la totalidad de los 43,000 kms destinados a las transmisiones de televisión, y su participación tuvo gran importancia hasta el año de 1979, cuando Televisa decidió hacer uso de la comunicación vía satélite para sus enlaces con la Red Univisión en Estados Unidos.

En cuanto a la transmisión telefónica, hacia 1983, Teléfonos de México operaba 31,000 kms de la red de microondas, en tanto que la red gubernamental alcanzaba los 16,600 kms. Cabe mencionar como usuario importante a Pemex, que adquirió equipo en Houston y Londres con el fin de instalar una extensa red de microondas, desde la Península de Yucatán hasta Reynosa Tamaulipas, siguiendo el recorrido del gasoducto.<sup>26</sup>

Con respecto a la comunicación vía satélite, la primera estación terrena para su utilización se instaló en Tulancingo, Hidalgo, en 1968, para la transmisión de los Juegos Olímpicos celebrados en México en dicho año. Para ello, México se convirtió en miembro de la organización INTELSAT desde 1966.<sup>27</sup>

El enlace satelital creció paulatinamente, de manera que en 1974 se instaló una segunda estación terrena en la Isla de Cedros, y en 1979 se agregó una antena más a la estación de Tulancingo. Al año siguiente, y debido a que la empresa privada Televisa presionaba para obtener más canales para las transmisiones de su red Univisión en Estados Unidos, se instaló una tercera antena en Tulancingo.

En realidad, la utilización de satélites fue promovida desde un principio por Televisa, y fue a instancias suyas que el gobierno mexicano entabló negociaciones con Intelsat. La causa de la presión ejercida por Televisa fue la imposibilidad de seguir ampliando sus transmisiones a través de la Red Federal de Microondas, cuya capacidad le resultó insuficiente.

Cabe señalar que desde finales de 1981 se cuenta con una cobertura total del territorio nacional, lo cual fue posible con la modificación de la órbita del satélite Intelsat IV, solicitada por el propio gobierno mexicano, y con la instalación de 261 antenas

---

25 Entre los proveedores destacan NEC, RCA, Telectra y Toshiba.

26 Ver Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., pp. 99-101.

27 La organización Intelsat fue fundada en 1964, y hasta fines de la década de los 80 contaba con 17 satélites en órbita operados por su corporación Comsat.



terrestres. Aunque, por otro lado, los beneficios de esta tecnología no alcanzan a todas las regiones del país, y mientras que unas cuantas ciudades como el Distrito Federal, Guadalajara o Monterrey concentran abrumadoramente el aprovechamiento de las comunicaciones vía satélite, hay zonas rurales y apartadas que no cuentan ni con la comunicación telefónica más elemental.

Como dijimos anteriormente, el proyecto de introducción de los satélites a México constituyó una iniciativa de la televisión privada mexicana, la cual, según el proyecto conjunto entre SCT y Televisa elaborado en 1980, aportaría 230 millones de dólares.<sup>28</sup> Sin embargo, finalmente el proyecto quedó en manos del Estado bajo el argumento del respeto a la soberanía y la independencia nacionales, así como del fortalecimiento de la capacidad tecnológica del país. Además, se señaló como objetivo fundamental la atención de necesidades públicas tales como salud, educación, agricultura, servicios telemáticos, y el impulso a la descentralización. Para la realización del proyecto se obtuvo un préstamo del Eximbank.

Cabe señalar que con la reforma al Artículo 28 Constitucional realizada en 1982, la comunicación vía satélite quedó definida como función exclusiva del Estado y área estratégica. En apego a este precepto constitucional, el proyecto de satélites de nuestro país quedó por completo en manos del Estado Mexicano.

Sin embargo, por otro lado, en el mismo periodo se modifica la Ley General de Vías de Comunicación, de tal manera que se abre la posibilidad de que empresas privadas compren en el futuro sus propios satélites.

Lo anterior implica la pérdida del control estatal sobre las comunicaciones vía satélite: la empresa privada no requerirá la infraestructura estatal para transmitir sus señales de televisión, o para el flujo transfronterizo de datos.

De hecho, hoy en día, empiezan a aparecer concesionarios de servicios de telecomunicación satelital, con enlaces nacionales y con Estados Unidos. Tal es el caso del Grupo SIT y de SERSA, aunque en opinión de Kurt y Arjona los prestadores tradicionales de servicios de telecomunicación, seguirán dominando sobre los nuevos concesionarios debido a las alianzas de grandes consorcios con Telmex, por ejemplo.<sup>29</sup>

Y aún si la rectoría estatal del sector no se estuviera perdiendo, la comunicación vía satélite es, desde su introducción en México,

---

28 Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., p. 119.

29 Unger, Kurt y Luis Arjona, Op.Cit., p. 66.

un área en la cual la dependencia tecnológica de nuestro país se ha manifestado más elocuentemente. Así por ejemplo, el satélite Morelos I fue construido por la Hughes Aircraft Corporation; la asesoría general la dio Comsat General Corporation; lo puso en órbita la NASA; los motores para su impulso a la órbita geoestacionaria fueron construidos por McDonnell Douglas Corporation; e Inspace se encargó del seguro del proyecto.

Además, si bien en la Cd. de México se estableció una estación de control del satélite, técnicos extranjeros supervisan las actividades. Pero no sólo eso, sino que el satélite puede ser controlado también desde la NASA e incluso desactivado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos o por la misma Hughes Aircraft Corporation.<sup>30</sup> Nada se opone más al fortalecimiento de la soberanía y la independencia nacionales. Hablamos aquí no sólo de una dependencia tecnológica por cuanto al equipo mismo se refiere, sino del control sobre el funcionamiento de sistemas que inciden en todas las áreas de la sociedad. De tal manera que la dependencia se constituye en el basamento de todas las relaciones que puedan darse, ya sean comerciales, industriales, financieras, agrícolas, meteorológicas, etc.

De hecho, a través de los satélites de la organización Intelsat, a la cual ya hemos hecho referencia, se transmiten las comunicaciones telefónicas de los países subdesarrollados, mismas que a fines de los 80's representaban el 20% del tráfico de Intelsat, pese a que éstos países contaban entonces apenas con el 7% del total de los teléfonos del mundo.<sup>31</sup>

Y ya no hablemos de la imposibilidad de que países como el nuestro impidan ser observados por los llamados satélites de percepción remota, que, por ejemplo, permiten a las empresas transnacionales contar con abundante y fehaciente información sobre los recursos naturales existentes en otros países. Así, no resulta extraño que el descubrimiento de yacimientos de petróleo en México anunciado en 1976, lo haya dado a conocer la CIA y no nuestro gobierno.

Con respecto a la atención de necesidades públicas argumentada por el gobierno mexicano al presentar el proyecto del Sistema de Satélites Morelos, su verdadero impacto es cuestionable. Si bien por un lado este Sistema ha permitido ampliar las señales de televisión, telefonía, télex, o facsímil, y ha favorecido el surgimiento de nuevos servicios informáticos, sobre todo con la puesta en operación de la Red Digital de Servicios Integrados; por otro lado, la gran mayoría de los equipos instalados y servicios

---

30 Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., p. 118.

31 Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., p. 71.

prestados se concentran en las principales ciudades del país: el Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey, sin que hasta ahora se haya impulsado además, la descentralización estatal.

De tal manera que en el país se presentan enormes desigualdades en cuanto a la posibilidad de tener acceso a la moderna red digital de servicios integrados. Y en realidad los usuarios de estas nuevas herramientas productivas son las grandes transnacionales y las mayores corporaciones mexicanas públicas y privadas. Ejemplos de las primeras son Anderson Clayton, que se conecta a su matriz en Dallas desde México D.F. y Guadalajara, o Chrysler, conectada a Detroit; y en el caso de las segundas, tenemos a Aurrerá, cuyas tiendas están integradas a una red desde 1980.

Así, el aprovechamiento de los servicios de telecomunicación avanzados no solamente se restringe a algunas regiones del país, sino también contadas empresas incluyen el uso de las nuevas tecnologías informáticas en sus actividades productivas. Un indicador de lo anterior es la reducida participación de los denominados servicios de telecomunicación "no básicos" en el PIB.<sup>32</sup> En efecto, en 1982 estos servicios representaron un poco más del 0.04%, y en 1986 menos del 0.07%, con una tasa de crecimiento anual del 11.5%. Si a los servicios no básicos se les agregan los servicios telefónicos, o servicios "básicos", la participación conjunta en el PIB se incrementa a 0.72% en 1982 y a 0.85% en 1986, con una tasa de crecimiento anual menor al 3.5%.<sup>33</sup>

Finalmente, cabe señalar que los servicios no básicos incluyen medios de comunicación de uso muy extendido como el telégrafo y el télex, por lo que las cifras anotadas no reflejan verazmente el crecimiento en el uso de los medios de comunicación más modernos.

#### **2.4 La Formación de Redes y Bases de Datos en México como Elementos Fundamentales para la Prestación de Servicios Informáticos**

Ya que volvemos a las redes, conviene señalar que puesto que la utilización de la tecnología de satélites favorece la creación de dichos sistemas enlazados a nivel internacional, la introducción de

---

32 Se llama servicios no básicos de telecomunicación, o servicios de valor agregado, al servicio público de telexinformática (INFONET), al servicio de conducción de señales de datos, de facsímil y telefotografía, al servicio de transmisión de mensajes financieros (SWIFT), señales de teleaudición, telegrafía, télex y TELEPAC.

33 Ver Mateo, Fernando de, "El Sector Servicios en México y su Contribución al Desarrollo", México: una Economía de Servicios, UNCTAD/ITP/58, Nueva York, 1991, pp. 15-16.

esta tecnología no fue promovida solamente por la televisión privada mexicana. El interés de las grandes corporaciones norteamericanas y del mismo gobierno estadounidense jugó también un papel destacado en el apoyo otorgado a la difusión de las comunicaciones vía satélite.

La integración de las telecomunicaciones en América Latina ha constituido un objetivo fundamental de Estados Unidos debido al fortalecimiento del control político y la dependencia tecnológica que ello implica. El impulso a dicha integración se ha dado no sólo a nivel bilateral, sino incluso a través de instancias tales como la Organización de Estados Americanos, que estableció en 1962 la Conferencia sobre las Telecomunicaciones Latinoamericanas con miras a la adopción de estándares, la elaboración y distribución de estadísticas, y sobre todo, la formación de la Red Interamericana. La pretensión estadounidense de utilizar los sistemas terrestres de microondas y cables submarinos, a la par con las tecnologías espaciales más modernas para el establecimiento de dicha Red Interamericana, indican el potencial en cuanto a cobertura y control tecnológico.

Es claro que a través de la adopción de estándares mencionada, se fortalece la dependencia tecnológica, lo cual beneficia de manera importante a las grandes empresas estadounidenses productoras de los equipos de telecomunicaciones. Ya hemos hecho referencia a la participación protagónica de las corporaciones aeroespaciales y de telecomunicaciones estadounidenses en la introducción y operación de los satélites en México.

Igualmente, la formación de empresas de transmisión de datos en México, iniciada a principios de los 70's y a la cual ya nos hemos referido anteriormente, se llevó a cabo con tecnología estadounidense. Además, los enlaces al extranjero se contrataron con redes de Estados Unidos en su abrumadora mayoría. En ese entonces, en nuestro país se dio cabida a empresas de transmisión de datos con inversión privada 100% nacional, a otras con inversión extranjera, e igualmente se constituyó la red del Gobierno Federal. En el primer caso, se creó por ejemplo Teleinformática de México, que con equipo IBM se conectaba, a través de Datanet, a cualquier red de computadoras estadounidense; o también Tiempo Compartido, cuya licencia con General Electric le permitía conectar a la red Genet en Maryland, Ohio y Amsterdam.

En cuanto a inversión extranjera en el sector, la empresa estadounidense Telenet y la referida Teleinformática de México operaron, a partir de 1976, un servicio de transmisión por paquetes entre México y Estados Unidos. Tres años después, la Computer Science Corporation inició un servicio de computación que enlazaba a varias ciudades de México con las computadoras de Infonet en Estados Unidos. Estas transmisiones pasaban a través de la central de teleproceso establecida en la Cd. de México para tal fin.

Estos sistemas de transmisión de información crecieron rápidamente en nuestro país, de tal forma que si apenas en 1970 se creaban los primeros servicios de teleproceso, para 1976 existían ya 49 sistemas privados de red que, de acuerdo con información proporcionada por Alberto Montoya, se distribuían entre los distintos sectores económicos de la siguiente forma: 16 pertenecían al sector industrial, 12 al comercial y 7 al bancario, además de 10 al sector público y 4 al académico-cultural.

Y para el año de 1979, la iniciativa privada contaba con 152 sistemas de teleinformática, de los cuales 55 eran locales, 62 tenían alcance nacional, y 35 de enlace internacional.<sup>34</sup>

La demanda creciente de servicios informáticos dio impulso a la creación, en 1980, de la red digital para transmisión de datos por paquetes de SCT, Telepac, y con ello, se aceleró el establecimiento de redes privadas que, en 1984, llegaron a ser 400. Cabe señalar que para su establecimiento y operación, la red Telepac de SCT adoptó desde su origen el sistema de transmisión de datos Telenet de la compañía GTE, por lo que evidentemente, se adoptaron las normas y los estándares internacionales desarrollados por la tecnología informática estadounidense. Además, a nivel internacional, Telepac está conectada a la red Telenet de Estados Unidos, lo cual le permite tener acceso a las redes Tymnet, Datapac y Transpac en ese país.<sup>35</sup>

Entre las redes privadas que se fueron formando en nuestro país, cabe destacar la constituida por la banca. Esta ha sido la institución mexicana que más ha utilizado la informática. De hecho, desde 1971, los bancos introdujeron las consultas en línea y el procesamiento remoto de datos mediante líneas locales y foráneas. Incluso las divisiones de informática de los bancos constituían una agrupación que formaba parte de la Asociación Nacional de Banqueros.

A nivel internacional, a fines de los años 70 se contaba con 14 bancos mexicanos conectados a la red SWIFT para transferencia electrónica de fondos, a través de la cual dichos bancos eran enlazados con alrededor de 900 bancos en el mundo.<sup>36</sup>

Desde luego que la introducción de la informática a la banca mexicana no ha sido generalizada. En el paisaje dominan BANAMEX y

---

34 Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., p. 105.

35 Ver Unger, Kurt y Luis Arjona, Op.Cit., p. 57.

36 Ibid., p. 237.

BANCOMER, mismos que, para darnos una idea, en 1983 concentraban el 75.3% de la cantidad de memoria en las computadoras y el 85.6% de la capacidad de almacenamiento de información en discos.<sup>37</sup>

Por otro lado, las empresas estadounidenses de equipo informático que han dominado el mercado bancario son IBM, Unisys (Burroughs) y Tandem.

Otro ejemplo destacable sobre la introducción de la informática en México es PEMEX. La empresa pública más importante del país contrató en 1978 a la corporación estadounidense Computer Science para el manejo de su sistema de compras. Sorprendentemente, los bancos de datos respectivos no se ubicaron en México, sino en las ciudades de Dallas y Chicago.

Al año siguiente, PEMEX contrató los servicios de la red Infonet, la cual tenía un convenio con SCT para la prestación de servicios de transmisión y procesamiento de información. PEMEX contrató el procesamiento de información financiera y el manejo de información sobre la producción de los 15,000 pozos que tenía en explotación en ese entonces. Nuevamente, el procesamiento de esta información estratégica se realizaba en Los Angeles, Estados Unidos.

Si bien mediante el Decreto Presidencial del 31 de julio de 1972, la transmisión de datos se había definido como actividad exclusiva de SCT, la acelerada introducción de la informática en todos los ámbitos de actividad de nuestro país dio pie a que en 1981, por decreto presidencial, dichas actividades de transmisión de datos quedaran bajo el control regulatorio de SCT, dependencia a la que se facultó para: a) establecer y normalizar sistemas de transmisión de datos, b) prestar el servicio de transmisión de datos a las dependencias gubernamentales, y c) autorizar el establecimiento y operación de los sistemas privados de procesamiento remoto de datos. De estas actividades se excluyó entonces explícitamente a Teléfonos de México.

La desregulación no se ha detenido ahí. Ante la dinámica adopción de la teleinformática en México, impulsada por los nuevos esquemas de producción y consumo "sin fronteras" impuestos por las transnacionales, empresas privadas nacionales y extranjeras incluyendo a Teléfonos de México, pueden participar en el establecimiento y operación de redes de teleinformática.

Es así como Telmex inicia desde fines de los 80's la digitalización total de la red telefónica, con la meta de lograr el 80% para el año 2000. Con ello, a principios de la presente década se empieza a ofrecer el servicio de la Red Digital de Servicios Integrados, que permite la transmisión simultánea de voz, datos y video. El uso

---

37 Ibid., p. 239.

de esta Red trae nuevos servicios como el 800, facsímil, centrales digitales, teléfono público con LADA; así como otros servicios por combinación como correo electrónico, periódico telefónico, telebanco, telecompra, entre otros.

Sin embargo, en 1985, SCT podía prestar los siguientes servicios informáticos:

a) Infonet: para aplicaciones administrativas, financieras, de ingeniería, control de proyectos y gráficas, cuyo cliente principal ha sido PEMEX, si bien el sector público en su conjunto representaba en ese año de 1985 el 70% de las ventas de los servicios de Infonet.

b) Cybertec: este servicio, dirigido fundamentalmente a las industrias del petróleo y la construcción, fue contratado con Control Data Corporation para aplicaciones científicas, industriales y financieras.

c) Telereservaciones: diseñada para reservaciones en líneas aéreas, esta red se basa en dos computadoras IBM y está conectada a American Express para validación de créditos, a ARINC en Chicago y a SITA en Nueva York para tener acceso a Europa y a otros continentes. Ha sido utilizada por Mexicana y Aeroméxico desde 1980.<sup>38</sup>

Pero para ofrecer servicios informáticos, no basta con establecer redes de telecomunicación, es necesario también contar con bases de datos que ofrezcan información valiosa y fácilmente accesible.

México apenas ha podido crear contadas bases de datos que, pese a constituir esfuerzos meritorios, han carecido de un apoyo institucional suficiente que les permita crecer y ser accesibles al público. Básicamente, su creación ha quedado en manos de instituciones educativas y de desarrollo científico y tecnológico, como la UNAM; aunque la necesidad del sector público de contar con información económica nacional precisa, motivó la recopilación de datos por parte del Banco de México en el sistema SIE-BANXICO (Sistema de Información Económica del Banco de México).

También está BIBLAT, por ejemplo, una base de datos bibliográficos, creada por el Centro de Información Científica y Humanística de la UNAM, que incluye referencias de autores latinoamericanos. Y están las bases de datos PERIODICA, sobre información científica latinoamericana, CLASE, con información humanística latinoamericana, DESA, sobre desastres nucleares, ASFA, con información oceanográfica y pesquera, y UNAM-JURE, sobre

---

38 Ibid., pp. 110-113.

información jurídica de México.”

Merece mencionarse el SECOBI o Servicio de Consulta a Bancos de Información, creado por el gobierno en 1976 como parte del CONACYT, cuyo objetivo fue la consulta a bases de datos en las áreas científica y tecnológica. El servicio reunió información del Banco de México, la Secretaría de Marina, la Secretaría del Trabajo, la Presidencia, el Fondo Nacional para el Consumo de los Trabajadores y Nacional Financiera. La función de SECOBI ha consistido primordialmente en ofrecer acceso a sistemas de información disponibles tanto a nivel nacional como en el extranjero, por lo que su labor en cuanto a elaboración de bases de datos ha sido marginal.

Como ya dijimos, pese a la importancia de estos esfuerzos, en México existe una elevada dependencia con respecto a la información proveniente del exterior. Esto se debe no solamente al rezago tecnológico de las telecomunicaciones, sino a que no existe suficiente información recopilada en bases de datos. Es así como, hasta 1985, los datos del PIB tenían que consultarse en bancos de información extranjeros, pues en México no era posible tener acceso a dicha información.

Un indicador de la dependencia de nuestro país con respecto a la información producida en el extranjero lo constituye el hecho de que, en 1982, del tiempo total de consulta remota a bases de datos el 90% se realizó con el extranjero, y de ese flujo transfronteras, el 97% se hizo con Estados Unidos. De hecho, hasta 1983, las bases de datos utilizadas eran sólo estadounidenses.<sup>39</sup> Y hoy en día, de los seis sistemas internacionales de información a los que SECOBI tiene acceso, cuatro son estadounidenses (DIALOG, BRS, ORBIT y DRI), uno es francés (QUESTEL) y el otro es italiano (ESA-IRS).

Dentro de los esfuerzos para recopilar información útil al aparato gubernamental en la toma de decisiones, así como para la elaboración de estadísticas, destaca el actual Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Este organismo fue creado dentro de la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP) en 1977, como la Coordinación General del Sistema Nacional de Información, que posteriormente se convirtió en la Coordinación General de los Servicios de Estadística, Geografía e Informática. El objetivo de la Coordinación fue el de proporcionar información suficiente, confiable y oportuna para facilitar la programación de las dependencias del sector público.

---

39 Ver Guerra Ortiz, Víctor, Op.Cit., pp. 10-12.

40 Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., pp. 255-259.



La Coordinación absorbió a las direcciones generales de Estadística, de Estudios del Territorio Nacional y de Sistemas y Procesos Electrónicos. Además, en colaboración con el Banco Central, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, elaboró en 1980 el Sistema de Cuentas Nacionales.

La actividad más importante de la Coordinación fue el Plan de Integración del Sistema Nacional de Información con miras a la elaboración de estadísticas, y también, en este mismo contexto, la realización de los Censos Generales de Población de 1980. Para estas funciones, la Coordinación trabajaba conjuntamente con las dependencias gubernamentales involucradas y con universidades.

Cabe destacar que de estos sistemas de información salieron publicaciones periódicas especiales para el Presidente y para los miembros del gabinete económico, tales como el Cuaderno de Información Oportuna, Información Económica y Social Básica, Boletín Mensual de Información Económica, entre otras.<sup>41</sup>

En 1982 la Coordinación se convierte en el INEGI, organismo desconcentrado de SPP que fue facultado entonces para vender los servicios que prestaba. Adicionalmente, los programas prioritarios establecidos para el periodo 1982-1985 fueron: los Censos Nacionales de población, vivienda, agrícola, etc.; los Análisis de Coyuntura, con las estadísticas más importantes sobre sociedad y economía para decisiones de corto plazo; las Cuentas Económicas Nacionales, divididas en 72 ramas de actividad; la integración del Sistema Nacional de Información Estadística e Información Geográfica; y el establecimiento de normas para el uso de la informática en la administración pública federal en el programa denominado Política Informática Gubernamental.

La importancia de estos programas radica en que a partir de la recopilación de datos, mediante el trabajo conjunto del gobierno central con los Estados de la República, se abre la posibilidad de utilizar la información recabada para la toma de decisiones a nivel nacional. La programación y la planeación, o en otras palabras, las funciones del gabinete económico, adquieren importancia fundamental con relación a las demás actividades del Estado. Esto queda plasmado en la creación del Sistema Nacional de Planeación para la elaboración de programas de inversión.

Así, de estos programas surgen el Plan Global de Desarrollo 1980-1982 y los Planes Nacionales de Desarrollo 1983-1988 y 1989-1994.

Por todo lo anteriormente expuesto, parecería que México cuenta con

---

<sup>41</sup> Ver Montoya Martín del Campo, Alberto, Op.Cit., pp. 218-223.

una red de información suficiente y actualizada. Y es posible que así sea. Sin embargo, la falta de coordinación entre las dependencias e instituciones que cuentan con estos acervos, ha ocasionado que técnicamente la comunicación entre ellos no sea posible, de manera que se cierra la posibilidad de interconsultas, actividad que en muchos de los casos tampoco es posible por una absurda confidencialidad de los datos más elementales.

Las consultas se dificultan asimismo, debido a la insuficiente red de telecomunicaciones existente en México. Y si ésta no alcanza a cubrir más que unas cuantas ciudades del país - además con grandes deficiencias - mucho menos puede esperarse una eficiente telecomunicación con el extranjero.

Esta situación pone de manifiesto la inexistencia de una política nacional en informática y por lo tanto, la carencia de apoyos institucionales para el desarrollo de bases de datos y sistemas de telecomunicación que las hagan útiles herramientas accesibles al público en general a nivel nacional e internacional.

Al no contar con una visión a largo plazo, nuestro país no ha sabido apreciar la importancia que representa la capacidad de manejar información sistematizada, de tal manera que México depende de las grandes corporaciones y oficinas gubernamentales estadounidenses incluso para obtener información sobre sí mismo. En este sentido, se ha desaprovechado el potencial de las instituciones educativas y de investigación nacionales, por lo que han quedado al margen del desarrollo de equipo, redes y bases de datos. Por lo que incluso para hacer investigación en nuestro país, es necesario recurrir a bancos de datos estadounidenses primordialmente, con la carga tendenciosa que pueda implicar la información a la que se tenga acceso.

Nuestro país va detrás de los avances tecnológicos, y se rezaga también en la determinación de una política acorde con intereses nacionales. En este contexto, el panorama se ensombrece aún más al considerar que, al menos en los dos últimos sexenios, se ha modificado radicalmente la función del Estado, y se dejan en manos de la iniciativa privada y extranjera actividades fundamentales como las telecomunicaciones, y por tanto, los servicios informáticos.

Además, tal parece que la puesta en marcha de bases de datos y redes de telecomunicación en México se ha restringido al ámbito nacional e incluso local, dejando completamente al margen la posibilidad de ofrecer servicios teleinformáticos al extranjero. El flujo transfronterizo de datos se realiza entonces en una sola dirección: México importa datos y teleprocesamiento de las prestadoras de servicios estadounidenses y a través de las vastas redes y vías de comunicación satelitales de dicho país.

## 2.5 Conclusiones

Desde el principio del presente trabajo, hemos insistido en que la posesión del conocimiento científico y tecnológico que da origen a la infraestructura para la transmisión de información es el punto de partida para ofrecer servicios informáticos en el mercado internacional.

Ahora bien, como hemos podido apreciar en los capítulos anteriores, hay entre México y Estados Unidos una enorme desigualdad de recursos y conocimiento que obstruyen la posibilidad de que nuestro país cuente hoy en día con la infraestructura teleinformática necesaria para la comercialización de los servicios correspondientes, y por lo tanto, la disparidad constituye el factor que no debe perderse de vista al evaluar el papel que pueda llegar a representar nuestro país en el mercado teleinformático con su vecino del norte.

Dicha desigualdad es histórica. El desarrollo de las tecnologías de la información en Estados Unidos se empieza a gestar desde la Primera Guerra Mundial, y así, la supremacía militar y la seguridad nacional se convierten en el eje en torno al cual los estadounidenses implementan políticas de apoyo sostenido a la investigación científica, al desarrollo industrial en el área de la teleinformática, a la creación de una infraestructura de telecomunicaciones eficiente y de amplia cobertura; también al fomento de la innovación en tecnología y su difusión, que paulatinamente convertirían a la información en la poderosa arma de crecimiento económico y dominación con que hoy en día cuentan los Estados Unidos. Para la década de los 60's, éste país era el líder mundial en tecnologías de información.

Nuestro país, por su parte, empieza a conocer dichas tecnologías hasta fines de la década de los 50's y las recibe sin crear paralelamente los mecanismos adecuados para asimilar el conocimiento que viene contenido en ellas.

Si en los Estados Unidos el desarrollo de las tecnologías de la información se basó en una política definida orientada a la hegemonía militar primero, y después a la supremacía económica, en México la teleinformática se va adoptando sobre la marcha, conforme llega del exterior y sin haber definido intereses u objetivos nacionales que permitan delinear una política coherente que regule y controle tanto la utilización como el desarrollo ulterior de las tecnologías de la información.

De esta manera, el importante vínculo sostenido por el Estado norteamericano con las universidades y los laboratorios de empresas privadas con el fin de impulsar el desarrollo científico y tecnológico, así como la creación de centros de investigación gubernamentales con el mismo propósito, contrastan abiertamente con la situación mexicana. En nuestro caso, al no existir una política

que unifique los objetivos de las áreas involucradas en el manejo de la teleinformática, no se crean los mecanismos de apoyo y vinculación entre los centros de investigación científica, el sector privado industrial y de servicios, las universidades y el aparato estatal. Peor aún, en México no se ha dado el justo valor al trabajo realizado en las universidades y los centros de investigación como detonadores del desarrollo tecnológico y económico, por lo que no se ha hecho el esfuerzo necesario para destinar recursos y crear los mecanismos de apoyo y fomento de estas actividades.

La falta de definición de políticas de desarrollo científico, de fomento industrial, de educación, de telecomunicaciones, comercial, en fin, de una política que comprenda a los sectores de la economía relacionados con la teleinformática, ha ocasionado que los programas de fomento a la producción nacional de equipo informático y de telecomunicaciones, así como las disposiciones y reglamentaciones diseñadas para el comercio de equipo y servicios, no cuenten con los mecanismos gubernamentales que los respalden y den seguimiento.

La definición de una política comprende el diseño del conjunto de medios necesarios para obtener el o los efectos deseados, así como el señalamiento de las direcciones a seguir para conseguirlos. Ello implica la predeterminación de un objetivo o interés nacional, como puede ser el bienestar social, la educación elemental, aumentar la riqueza del país, etc. Una política de teleinformática, abarca una amplia gama de actividades educativas, de producción y comerciales que compete al Estado definir. Dicha definición de políticas cobra mayor relevancia si tomamos en consideración que el ámbito de acción de la teleinformática es el estratégico sector de las comunicaciones.

Sin embargo, al no haberse determinado una política de asimilación y desarrollo de la teleinformática en México, el sector ha crecido, efectivamente, pero de manera vertiginosa y también desordenada, por lo que no ha satisfecho la demanda social de los más elementales servicios telefónicos. Menos aún se ha podido establecer una sofisticada red de telecomunicaciones con cobertura nacional, para la prestación de los servicios de alta tecnología.

La infraestructura con que cuenta nuestro país depende abiertamente de los avances que se den y se sigan dando en el exterior.

El panorama se agrava con los procesos de privatización de empresas del Estado, y de liberación o flexibilización del control estatal de sectores que, como las telecomunicaciones, han sido históricamente definidos como elementos clave para el sustento de la soberanía. Y no sólo en México, el control estatal de las telecomunicaciones se presenta y se preserva en todos los países desarrollados del orbe, incluyendo a Estados Unidos.

Los procesos de privatización y desregulación a ultranza que se llevan a cabo en México, se guían por intereses externos que nada tienen que ver con la realidad nacional, y dejan fuera de contexto las funciones que históricamente se han asignado al Estado, tales como la defensa de la soberanía y la consecución del bienestar social.

Se considera actualmente que la modernización del país, independientemente del contenido de avance tecnológico del término, se obtendrá reduciendo el tamaño del aparato gubernamental. Así, se abren las puertas a la inversión extranjera en sectores estratégicos que quitan poder y control político al Estado, a costa, además, de las conquistas sociales establecidas en la propia Constitución, como son las condiciones laborales.

De tal manera que el Estado se desentiende de su obligación primaria de proporcionar también el bienestar social. No puede dejarse en manos de la iniciativa privada, por ejemplo, el tendido de una red de telecomunicaciones que cubra las regiones más apartadas y pobres del territorio nacional, como tampoco puede hacerse cargo de la educación y el desarrollo de la investigación científica. Estas actividades competen al Estado, y no sólo eso, sino que las requiere para ejercer el control político que le da sentido. Sectores como el energético y el de las comunicaciones, constituyen hoy decisivos instrumentos de gobierno.<sup>42</sup>

Tal parece que ahora la iniciativa privada se convierte en la única fuerza capaz de traer el crecimiento económico, y su papel se considera fundamental e incluso más importante que el desempeñado por el Estado como administrador de la economía. Como anota Omar Guerrero en su obra citada, la venta de empresas públicas no constituye un simple proceso mercantil, sino la enajenación del patrimonio nacional.

Por lo anterior, si sectores estratégicos como la teleinformática pasan a manos de particulares extranjeros, el Estado mexicano pierde poder político en la medida en que los capitales privados lo adquieren. Y en este sentido, tomando en cuenta también el poderío de las transnacionales en telecomunicaciones que dominan el mercado mundial, léase las grandes corporaciones estadounidenses incluidas, nuestro país no podrá participar con éxito en el comercio de servicios informáticos con los Estados Unidos.

Veamos en el siguiente capítulo, cómo es que hemos llegado a estos procesos de pérdida de soberanía indiscriminada debido a la falta de una definición de política informática en nuestro país.

---

<sup>42</sup> Guerrero, Omar, El Estado en la Era de la Modernización, Plaza y Valdés, México, 1992, p. 146.

### CAPITULO 3

#### **LA INDEFINICION POLITICA EN MEXICO: OBSTACULO PARA LA GENERACION DE PRODUCTOS INFORMATICOS QUE ACCEDAN AL MERCADO INTERNACIONAL**

Al observar la forma y las causas del arribo de las tecnologías de la información en México, expuestas en los capítulos precedentes, podemos señalar que el proceso de introducción de dichas tecnologías en nuestro país no ha seguido la pauta de una política informática preestablecida. Como ya anotamos anteriormente, la definición de políticas requiere la previa determinación de objetivos o grandes intereses nacionales, para cuya consecución la política señala los medios a utilizar y las direcciones a seguir.

La informática llega a México como una tecnología desarrollada en Estados Unidos, para servir a los intereses de esa nación, y se encuentra con un país vulnerable y con ansia de modernidad que desconoce no sólo las potencialidades de estas innovaciones, sino incluso la manera de reproducirlas. Y este es el terreno que ha constituido el punto de partida para que nuestro país trate de establecer criterios y líneas de acción en el área de la teleinformática, mediante los cuales se han logrado algunos avances, pero no ha sido posible consolidarlos debido a la falta de definición de objetivos nacionales a largo plazo vinculados al desarrollo.

La importancia de dicha definición radica en la posibilidad de determinar una política consistente, una política que involucre a todas las áreas de actividad relacionadas con la teleinformática, y sobre todo, una política que apoye preminentemente a la educación, la ciencia y la tecnología en tanto fuentes generadoras de conocimiento y avance tecnológico.

En este sentido, la educación, la ciencia y la tecnología, así como la teleinformática constituyen áreas estratégicas fundamentales para la rectoría económica del Estado, y para mantener la independencia económica, política y cultural del país.

Si consideramos que la teleinformática es una herramienta de gobierno fundamental, la definición de una política nacional adquiere vital importancia, por lo que tanto el desarrollo de una capacidad tecnológica propia, como sus fuentes generadoras, la educación y la ciencia, constituyen materias de política inseparables, más aún cuando la posesión del conocimiento se erige hoy en día en la mayor riqueza de las naciones.

De acuerdo con lo planteado, es necesario definir primero los objetivos nacionales que en el área de las tecnologías de la

información pretende alcanzar nuestro país, y de ahí definir una política completa, coordinada y consistente. Desafortunadamente, hasta ahora México no ha logrado armar tal política, por lo que sólo ha habido esfuerzos aislados guiados por la inmediatez que, aunque meritorios, no han dado origen a una base sólida para la producción de servicios teleinformáticos.

Cuando a fines de los años 60 México se empieza a cuestionar sobre la utilidad de la informática y la necesidad de participar oficialmente en el control de la introducción de esta tecnología, nuestro país ya está inmerso en un proceso desconocido que lo enfrenta a intereses extranjeros ajenos a la realidad nacional. Lo anterior debido a dos razones fundamentales: primero, que la computación llegó a México gracias al impulso provocado por las grandes corporaciones estadounidenses establecidas en el país; y segundo, que el uso de dicha tecnología se difundió acelerada y desordenadamente, tanto en el sector gubernamental como en la empresa privada, con el fin de no quedar al margen de los nuevos esquemas de producción y administración que iban imperando en los países desarrollados.

De hecho, en 1980 la Secretaría de Programación y Presupuesto informó que en 1968 las importaciones de equipo de cómputo fueron de 10 millones de dólares, cifra que se duplicó en 1970, se cuadruplicó en 1976 y se quintuplicó en 1978. Y si se toma en cuenta el gasto nacional por adquisición y renta de equipos, por servicios, sistemas de apoyo, etc., el incremento es más notable, como puede apreciarse en la gráfica a continuación.

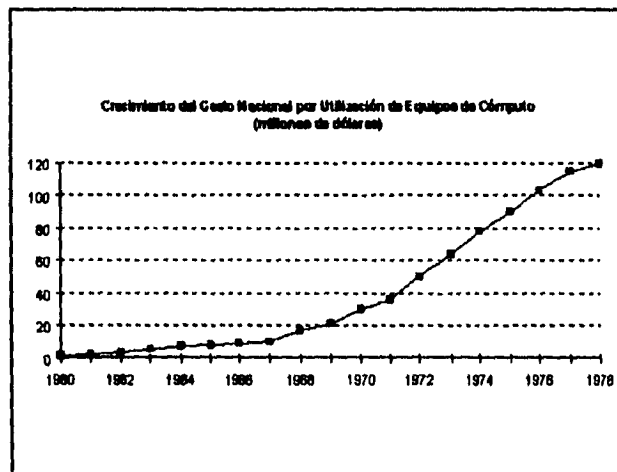


Figura III-1

Fuente: SPP, Diagnóstico de la Informática en México / 1980, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, Dirección General de Política Informática, México, 1980, p. 97.

Con fundamento en lo anterior, México no percibió la importancia de las nuevas tecnologías para todas las áreas de la economía y la cultura nacionales. La adopción de la informática se contempló sólo como una vía a la modernidad que era necesario tomar; y ante la urgencia de la modernización tecnológica, faltó crear los mecanismos adecuados para controlar la introducción de las nuevas tecnologías y favorecer el desarrollo nacional de las mismas. Nuestro país, además, carecía del bagaje científico y tecnológico que origina y sustenta el desarrollo de la informática, por lo que la acelerada modernización tecnológica sin las bases y los mecanismos de apoyo adecuados impidió asimilar el conocimiento contenido en esas tecnologías para adaptarlas a la realidad nacional y desarrollar una capacidad tecnológica propia.

En estas condiciones, México ha sido incapaz de establecer objetivos o intereses nacionales a largo plazo vinculados con el desarrollo nacional, que vayan más allá de un afán modernizador acelerado. Debido a la indefinición de una política informática, los lineamientos marcados por el Estado han permanecido aislados unos de otros, olvidándose la importancia de enlazar con efectividad a los sectores de la educación, el desarrollo científico, el fomento industrial, el comercial y el de las telecomunicaciones. Por lo mismo, la determinación de criterios se ha guiado por situaciones ajenas al interés nacional o por la búsqueda de resultados inmediatos, que han obligado a cambios radicales en las direcciones tomadas y a retrocesos frecuentes.

Con todo lo planteado anteriormente se entiende cómo, en el periodo de 1960 a 1981, empresas como Burroughs, Univac, NCR y sobre todo IBM, tuvieron libre entrada y se apoderaron del mercado mexicano, el cual se dedicó a importar equipos terminados e instalados listos para operar.

El poderío de dichas corporaciones estadounidenses fue tan apabullante, que desde que la informática llegó a México, intervinieron en la determinación de reglas de importación y restricciones a la introducción de nuevas empresas del ramo a México. Así, participaban en los denominados Comités de Importaciones de la Secretaría de Industria y Comercio, situación que se mantuvo hasta 1977, cuando el control quedó a cargo de la Secretaría de Programación y Presupuesto, a través de la Dirección General de Política Informática, órgano especializado dependiente de la Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática.

Sin embargo, los primeros indicios de la inquietud oficial por participar en el proceso de modernización tecnológica se dieron a fines de la década de los 60's, y encaminada, no a la determinación



de una política informática, sino precisamente a la modernización de la administración. Es así que en 1968 se faculta a la Comisión de Administración Pública, dentro de la Secretaría de la Presidencia, para estudiar y coordinar la aplicación de la computación a la gestión gubernamental. La labor en ese entonces se circunscribió a la aplicación de estas tecnologías al aparato público y partiendo de la elaboración de estudios sobre los procesos administrativos.

En otras palabras, se trataba de establecer lineamientos para la adquisición de equipos de cómputo siempre producidos en el extranjero, particularmente en Estados Unidos.

Son estos los antecedentes del camino de indefinición política seguido por México, que con sus consecuentes avances y retrocesos abordaremos en el presente capítulo, partiendo del sexenio 1970-1976, cuando México empieza a darse cuenta de la importancia de la teleinformática y comienza a delinear criterios de gobierno, y hasta el régimen de López Portillo, de 1976 a 1982.

### **3.1 1970-1976: El Fortalecimiento de la Gestión Estatal como Línea para Definir Criterios de Política Informática**

Las primeras señales sobre la presencia de sistemas computarizados en México se dieron durante la segunda mitad de la década de los 50's, si bien la inquietud oficial por conocer qué estaba ocurriendo al respecto en el país se manifestó hasta fines de los años 60. Fue así como se encargó a la Comisión de Administración Pública de la Presidencia la realización de un estudio sobre los procesos administrativos y la aplicación de la computación a la administración pública.

Una vez que el estudio se dio por concluido, la preocupación por definir criterios de gobierno en el campo de la computación empezó a manifestarse durante el sexenio del Presidente Luis Echeverría (1970-1976). La definición de criterios se encaminó primero a dar un orden al proceso de adopción de la informática dentro del aparato gubernamental, con el propósito de modernizar la administración y fortalecer la gestión estatal central en apoyo a la Reforma Administrativa, lo cual fue expresado por el entonces Presidente de la República en los siguientes términos:

"Por el interés de que, con la aplicación de los planes de Reforma Administrativa del Gobierno Federal y empresas descentralizadas, puedan modernizarse los servicios públicos; por el interés de que los equipos ahora disponibles en materia de computación, no solamente se incrementen, sino que se interrelacionen y sirvan mejor; por la convicción de que para el desarrollo, para el crecimiento económico de nuestro país tendremos que pensar con mayor audacia en los instrumentos que los

países de mayor desarrollo ahora usan; por la convicción de que son los países que tienen más computadoras ... aquellos que alcanzan los mayores niveles de desarrollo económico".<sup>1</sup>

En un principio la Secretaría de la Presidencia se mantuvo como la única instancia encargada del proceso de adopción ordenada de la informática, a través de su Dirección General de Estudios Administrativos, la cual fue facultada para coordinar la labor de las Unidades de Sistematización de Datos de las distintas dependencias. Además, en marzo de 1971 se creó el Comité Técnico Consultivo de Unidades de Sistematización de Datos para que diagnosticara la organización y el funcionamiento de dichas unidades, y formulara recomendaciones para mejorarlas.

Los objetivos iniciales del Comité serían, por un lado determinar las necesidades y perspectivas de la informática, y por otro procurar la estandarización de los equipos que se adquirieran. El interés fundamental consistía en conocer la infraestructura existente, optimizar su utilización, y controlar las futuras adquisiciones de sistemas de cómputo. En este sentido, la Dirección de Estudios Administrativos de la Presidencia era la encargada de la adquisición de los equipos, con base en iniciativas y estudios de viabilidad presentados por los órganos interesados. La intervención estatal se planteó solamente al interior de la administración pública, por lo que las instalaciones de cómputo del sector privado quedaron totalmente fuera del conocimiento y control gubernamentales.

Además, la totalidad de las adquisiciones correspondían entonces a bienes y servicios informáticos importados, por lo que podemos afirmar que los criterios de adquisición adoptados sentaban las bases para la definición de un procedimiento de compras de gobierno precisamente, más no una política informática en beneficio del desarrollo nacional.

Las facultades del Comité Técnico Consultivo y de la Dirección de Estudios Administrativos quedaban enmarcadas en el Programa de Reforma Administrativa del Gobierno Federal 1971-1976, cuyo Programa de Racionalización del Sistema de Procesamiento Electrónico de Datos señaló como objetivo general el "optimizar, racionalizar y compatibilizar la utilización de los recursos [humanos, materiales y tecnológicos] con que cuenta el sector público en materia de procesamiento electrónico de datos o informática, para auxiliar y modernizar la actividad de la administración pública, logrando al mismo tiempo una mayor

---

1 "El Programa Mexicano de Reforma Administrativa en Materia de Informática", Programa de Reforma Administrativa del Gobierno Federal 1971-1976, Secretaría de la Presidencia, Dirección General de Estudios Administrativos, México, 1975, p. 3.

productividad del gasto público en este renglón."<sup>2</sup>

En la persecución de sus objetivos, el Comité logró algunos resultados, tales como la formulación de las bases mínimas para la contratación, en compra o en renta, de sistemas y servicios de cómputo; así como la elaboración de guías técnicas sobre la organización y el funcionamiento de las Unidades de Sistematización de Datos, y guías técnicas para realizar estudios de viabilidad relativos a la instalación, ampliación o modificación de centros de cómputo.

En éste último caso cabe destacar que, como resultado de sus evaluaciones, el Comité señaló la gravedad de que sólo el 30% de las Unidades de Sistematización de Datos presentara estudios de viabilidad para adquisición de equipo de cómputo. Y de éstos, el 21.9% fueran efectuados por los propios vendedores del equipo. Un panorama más detallado se presenta en la gráfica a continuación.

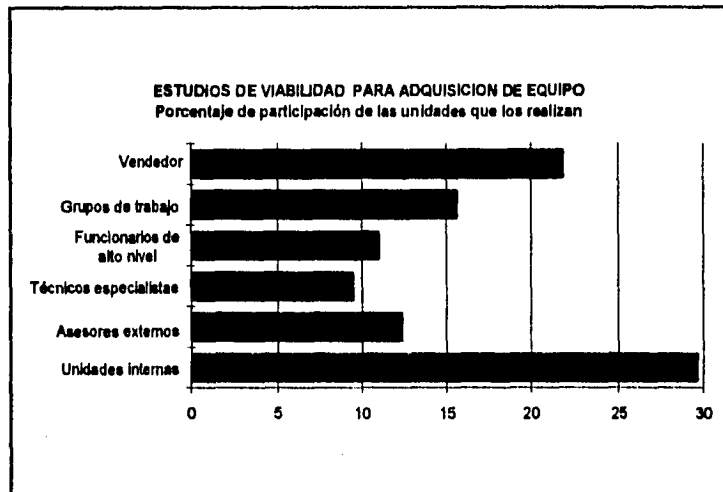


Figura III-2

Fuente: Secretaría de la Presidencia, "El Programa Mexicano de Reforma Administrativa en Materia de Informática", Programa de Reforma Administrativa del Gobierno Federal 1971-1976, Dirección General de Estudios Administrativos, México, 1975, p.55.

En ese entonces, se consideraba que la gestión estatal debía cubrir una amplia gama de actividades, por lo que igualmente, se veía a la

<sup>2</sup> "El Programa Mexicano de Reforma Administrativa en Materia de Informática", Op.Cit., p. 13.

informática como un medio para apoyar la centralización de la administración pública. La necesidad de fortalecer dicha centralización fue en aumento a lo largo del sexenio del Presidente Echeverría, conforme el Estado absorbió diversas ramas industriales y pretendió reforzar su papel, no sólo de rector y promotor de actividades productoras de bienes y servicios, sino sobre todo de participante activo en la modernización y crecimiento de la planta productiva.

El interés del gobierno en este sentido, quedó claramente expresado en el IV Informe de Gobierno presentado el 10. de septiembre de 1974:

"Las empresas públicas responden al interés de toda la colectividad, ya sea por sus fines naturales o por la función supletoria que cumplen ahí donde el capital privado no interviene, o lo hace de manera ineficiente, poniendo en peligro las fuentes de trabajo. La propiedad de las empresas estatales no podrá revertirse por ningún concepto. El Gobierno no puede renunciar a su responsabilidad de promover el desarrollo, ni puede tampoco dedicarse a apadrinar errores empresariales."<sup>3</sup>

Con todo, la informática no fue considerada como una actividad primordial para el desarrollo, para el logro de la *democracia social*, entendida como el bienestar de la nación logrado por el apoyo a sectores industriales prioritarios generadores de riqueza, tales como los energéticos, la siderurgia, petroquímica, fertilizantes y minería.<sup>4</sup>

### 3.1.1 La Teleinformática: Actividad Reservada al Gobierno Federal

Así como ante el crecimiento del aparato estatal durante el periodo 1970-1976,<sup>5</sup> la informática constituyó una actividad de apoyo a la gestión gubernamental, por lo que se planteó una mayor difusión de su uso en la administración pública; también fue importante el contacto a nivel nacional, es decir, la comunicación entre la

---

3 Ver el apartado sobre Política Económica en IV Informe de Gobierno, Presidente Luis Echeverría, Secretaría de la Presidencia, México, 10. de septiembre de 1974.

4 Ver apartado relativo al Mensaje Político en VI Informe de Gobierno, Presidente Luis Echeverría Álvarez, Secretaría de la Presidencia, México, 10. de septiembre de 1976.

5 De acuerdo con datos proporcionados por Alberto Montoya, simplemente en el sector paraestatal, los organismos descentralizados pasaron de 45 a 128, las empresas estatales mayoritarias de 39 a 524, las empresas de participación estatal minoritaria de 27 a 69, y los fideicomisos pasaron de 27 a 69. Estas empresas participaban entonces con el 11.2% del PIB y representaban casi el 50% de la inversión total del país.

administración central y las entidades. Y dada la importancia de promover la instalación de centros de cómputo en el Distrito Federal y en Estados de la República, cuyo funcionamiento y equipos estuvieran homogeneizados y coordinados, el 19 de agosto de 1972 se emitió un Acuerdo Presidencial mediante el cual se definió a la transmisión de datos como actividad exclusiva de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y se prohibió explícitamente la prestación del servicio de teleinformática a las empresas concesionarias del servicio público telefónico, aunque sí se autorizaron algunas líneas privadas, como en el caso de PEMEX, que ya tenía un sistema de este tipo en operación.

Esta disposición se fundaba en lo estipulado en los Artículos 28 Constitucional y 10 de la Ley de Vías Generales de Comunicación, los cuales reservaban la prestación de los servicios públicos de telegrafía al Gobierno Federal en los siguientes términos:

**Artículo 28:** "En los Estados Unidos Mexicanos no habrá monopolios ni estancos de ninguna clase ... exceptuándose únicamente los relativos a la acuñación de moneda, a los correos, telégrafos y radiotelegrafía, a la emisión de billetes por medio de un solo banco, que controlará el Gobierno Federal".<sup>6</sup>

**Artículo 10:** "La explotación del servicio público de correspondencia por los sistemas telegráficos y teleimpresores, de radiocomunicación, así como la transmisión de imágenes o cualesquiera otros de sistema eléctrico, queda reservada exclusivamente al Gobierno Federal."<sup>7</sup>

El Acuerdo partía además de lo establecido por la Unión Internacional de Telecomunicaciones con respecto a considerar a los sistemas de conducción de señales de datos como sistemas telegráficos, y estableció en sus Artículos Primero y Segundo:

"La prestación del servicio público de Teleinformática ... queda reservada exclusivamente al Gobierno Federal ... Consecuentemente corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes establecer los sistemas para prestar los servicios de conducción de señales de datos

---

<sup>6</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Libros Económicos, México, 1971, p. 23.

<sup>7</sup> Poder Ejecutivo Federal, Ley de Vías Generales de Comunicación, Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, Talleres Gráficos de la Nación, México, 1932, p. 10.

y de Teleinformática."<sup>8</sup>

Entre las facultades otorgadas a la S.C.T. en el Acuerdo destacan:

- 1) Planear los sistemas de teleinformática, procurando que los centros de computación y acervos de datos se desarrollaran en territorio nacional.
- 2) Realizar consultas, estudios e investigaciones a través del Centro de Investigación y Desarrollo de Telecomunicaciones (CIDET), dependiente de la misma Secretaría, para desarrollar prototipos y modelos de ingeniería y promover su fabricación nacional.
- 3) Adquirir preferentemente de fabricación nacional los equipos para los sistemas de teleinformática.
- 4) Expedir permisos para establecer sistemas privados de teleinformática.

Cabe mencionar que con respecto al último punto, el Acuerdo anotaba la posterior expedición de un reglamento, mismo que no se realizó, y que el CIDET fue creado tres meses después, mediante el Acuerdo relativo publicado en el Diario Oficial el 4 de noviembre de 1972.

Podemos anotar que pese a las deficiencias señaladas, el Acuerdo reafirmaba la rectoría estatal sobre la teleinformática a nivel nacional y sin limitarse a las actividades realizadas por el sector público. De tal manera que cuando se autorizó la creación de empresas mexicanas de teleproceso y transmisión de datos que referimos en el segundo capítulo, se determinó también que los enlaces realizados por dichas empresas para la prestación de sus servicios tenían que hacerse a través de la red de telecomunicaciones administrada por SCT.

Por otra parte, el Acuerdo sobre la creación del CIDET estableció como obligaciones y funciones del mismo la realización de estudios técnicos y el desarrollo de prototipos de sistemas de telecomunicación para ser producidos por la industria nacional. Asimismo, en coordinación con el CONACYT, debía apoyar y complementar los trabajos realizados por otras instituciones mexicanas de investigación.<sup>9</sup>

---

8 Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Acuerdo a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes sobre la prestación de los servicios públicos de conducción de señales de datos y de Teleinformática", Diario Oficial de la Federación, México, 19 de agosto de 1972, p. 4. Aquí mismo se define a la teleinformática como "el conjunto de técnicas relativas al uso, manejo automático y transmisión de la información ... que utiliza como técnica de telecomunicación la de los sistemas para conducción de señales de datos".

9 Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Acuerdo por medio del cual se crea el Centro de Investigación y Desarrollo de Telecomunicaciones CIDET, dependiente de la Dirección General de Telecomunicaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes", Diario Oficial, México, 4 de noviembre de 1972, p. 4. Cabe anotar que mediante este Acuerdo, las funciones, bienes y recursos de la Comisión de Telecomunicaciones y Meteorología fueron absorbidos por el CIDET.

El objetivo de la creación del CIDET consistía en desarrollar una tecnología de telecomunicaciones propia para impulsar el progreso económico del país, de tal manera que esta dependencia reuniría los recursos humanos, técnicos y económicos para la investigación, desarrollo y certificación de prototipos. Además, en sus consideraciones, el Acuerdo reconocía a S.C.T. y las empresas concesionarias prestadoras de los servicios públicos de telecomunicaciones como el sector básico de consumo de los equipos respectivos. Esto significaba la aceptación implícita del papel primordial del Estado en el desarrollo de una capacidad tecnológica propia y una industria nacional con perspectivas de consolidación.

Una medida importante del periodo consistió en la integración, en 1974, del Comité Consultivo de Teleinformática, que agrupaba a diversos sectores relacionados con el área, con el objetivo de elaborar recomendaciones sobre la normatividad aplicable al procesamiento y la transmisión de datos. Los integrantes del Comité fueron: el propio CIDET, SPP, CONACYT, Teléfonos de México, la Asociación de Banqueros, la Confederación Nacional de Cámaras de Comercio, y la Confederación Nacional de Cámaras Industriales.

Desafortunadamente, tanto el CIDET como el Comité Consultivo fueron mecanismos carentes de fuerza debido al carácter mismo de sus funciones. El primero por dedicarse al descuidado sector de la investigación y el desarrollo tecnológico; y el segundo por tener solamente la capacidad de emitir recomendaciones y haber excluido a sectores tan importantes como el de la educación y el social.

### **3.1.2 La Ciencia y la Educación, Olvido Fundamental para Generar una Capacidad Tecnológica Propia**

La decisión de crear mecanismos como las Unidades de Sistematización de Datos, el CIDET, o el Comité Consultivo de Teleinformática, así como de emprender los esfuerzos respectivos, no se plasmó en resultados positivos debido a la falta de rigor, coordinación y apoyos simultáneos, tales como la canalización de recursos a la educación en el ramo de la informática, o el reflejo de los objetivos de modernidad, progreso económico, administración centralizada y rectoría estatal de las telecomunicaciones en programas de apoyo a la ciencia, la tecnología y la industria electrónica. Todo ello resultó por demás coherente con el propósito gubernamental de crecimiento acelerado y así por ejemplo, para integrar el Comité Consultivo de Teleinformática se invitó sólo a las élites empresariales.

Ya el Comité Técnico Consultivo de Unidades de Sistematización de Datos había recomendado la formulación e implantación de un programa nacional de formación y desarrollo de especialistas en informática que contemplara la asignación de los recursos necesarios ya que, de hecho, la preparación de especialistas en microelectrónica y tecnologías de la información estaba en manos de las grandes empresas extranjeras y se impartía al interior de las

mismas. Las instituciones de educación superior tenían entonces una nima participación, situación de la cual dan cuenta las cifras que presenta Alberto Montoya en su investigación, donde afirma que para 1977, el 55% del personal técnico en informática había sido preparado por las transnacionales vendedoras de equipo, 30% en instituciones privadas, 10% en las compañías usuarias de equipo, 1% en firmas consultoras y sólo el 4% en instituciones de educación superior.<sup>10</sup>

Por su parte, la Secretaría de Programación y Presupuesto reconoció posteriormente que desde el arribo de la informática a México y hasta el sexenio 1970-1976 inclusive, la principal fuente de educación del ramo en nuestro país la constituyó el grupo de transnacionales proveedoras de equipo de cómputo, con un 85% de participación, dentro del cual destacó IBM con el 67% del total de los cursos impartidos.<sup>11</sup>

Por supuesto que estos proveedores orientaron sus cursos a la utilización de sus propios equipos, no al desarrollo, pues la formación de especialistas de alto nivel la realizan en sus países de origen.

Sin embargo, resulta paradójico que la inclusión de la informática en el sistema educativo de nuestro país iniciara en 1962 en el Instituto Politécnico Nacional con la maestría de Ingeniería en Sistemas. Asimismo, a nivel licenciatura, en 1968 se abrió la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, si bien en este caso el objetivo fue cubrir las necesidades de las mismas empresas patrocinadoras de dicha institución educativa.

Lamentablemente, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), creado en 1970 para asesorar al Ejecutivo Federal en la fijación, instrumentación, ejecución y evaluación de la política nacional de ciencia y tecnología,<sup>12</sup> no consideró en ese entonces a la informática dentro de sus programas de apoyo a actividades científicas y tecnológicas. La falta de atención a este campo de la educación superior se pone de manifiesto si consideramos que para 1987, México contaba apenas con 63,029 estudiantes de electrónica

---

10 Montoya Martín del Campo, Alberto, Políticas de Informatización del Estado Mexicano, manuscrito, p. 137.

11 Secretaría de Programación y Presupuesto, Diagnóstico de la Informática en México / 1980, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, Dirección General de Política Informática, México, 1980, p. 80.

12 Secretaría de Educación Pública, "Ley que Crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología", Diario Oficial de la Federación, México, 29 de diciembre de 1970, p. 40.



e informática y 3,322 egresados de estas mismas áreas.<sup>13</sup>

El CONACYT fue creado mediante el Decreto publicado en el Diario Oficial el 29 de diciembre de 1970, el cual otorgaba amplias facultades al organismo, que quedaba constituido como el gran coordinador de la investigación científica y tecnológica, la educación superior, la importación de tecnología y el fomento al desarrollo tecnológico nacional. Como tal, su competencia se extendía tanto a diversas dependencias del sector público, como al sector privado; y su labor tenía injerencia a nivel nacional e internacional para la celebración de convenios internacionales sobre ciencia y tecnología, intercambio académico, ingreso de científicos extranjeros al país, etc. Las amplias funciones del CONACYT quedaron establecidas en el Decreto de la siguiente manera:

1. "Ser órgano de consulta obligatoria para las dependencias del Ejecutivo Federal, organismos descentralizados y empresas de participación estatal, en materia de inversiones o autorización de recursos a proyectos de investigación científica y tecnológica, educación superior, importación de tecnología, pago de regalías, patentes, normas, especificaciones, control de calidad y en general, en todo lo relacionado para el adecuado cumplimiento de sus fines.
2. "Fomentar y fortalecer las investigaciones básicas, tecnológicas y aplicadas que se necesiten, y promover las acciones concertadas que se requieran con los institutos del sector público, instituciones académicas, centros de investigación y usuarios de la misma, incluyendo al sector privado.
3. "Canalizar recursos adicionales hacia las instituciones académicas y centros de investigación, provenientes tanto del Estado como de otras fuentes, para el fomento y realización de investigaciones, en función de programas y proyectos específicos.
4. "... proponer la constitución de empresas que empleen tecnologías nacionales para la producción de bienes y servicios.
5. "Asesorar a la Secretaría de Educación Pública para el establecimiento de nuevos centros de enseñanza científica o tecnológica ... así como para la formulación de los planes de estudio de los mismos, y en la revisión de los planes de estudio de los centros existentes.
6. "Intervenir ante las autoridades competentes para hacer expedita y oportuna la importación de todos los elementos de trabajo y apoyo que requiera la investigación científica y tecnológica.
7. "Asesorar en todo caso a la autoridad competente en la

---

13 Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, Anuario Estadístico 1987, ANUIES, México, 1987, cuadro 17.

elaboración de especificaciones y normas de calidad de las materias primas, productos o manufacturas que se produzcan en México o deban importarse bajo especificaciones y normas de calidad.

8. "... fomentar la difusión sistemática de los trabajos realizados tanto por los investigadores nacionales, como por los extranjeros que residan en el país ... así como publicar periódicamente los avances de la ciencia y la tecnología nacionales.

9. "Establecer un servicio nacional de información y documentación científica."<sup>14</sup>

Es importante señalar que la Junta Directiva del CONACYT quedó integrada, entre otros, por el Secretario de Educación Pública, quien la preside, los secretarios de Comercio, Hacienda y Salud,<sup>15</sup> el Rector de la UNAM, el Director General del IPN y el Director General del CONACYT, éste último designado por el Presidente de la República. Sin embargo, no se estableció la participación de la Secretaría de la Presidencia, que hasta entonces coordinaba el proceso de adopción de la informática en la administración pública. Su inclusión como miembro de la Junta se dictó hasta el 31 de diciembre de 1974 en el Diario Oficial de la Federación.

Asimismo, cabe mencionar que ni entonces, ni ahora, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha sido considerada para colaborar con el CONACYT como miembro de la Junta Directiva.

### **3.1.3 El Rezago Tecnológico Expresado en la Importación de Equipo y Servicios Informáticos**

Pese al importante papel otorgado al CONACYT al momento de su creación, es evidente que a principios de los años 70, la informática no formaba parte de los objetivos y prioridades nacionales de desarrollo, por lo que siguió prevalenciando la tendencia a adquirir equipos fabricados en Estados Unidos o bien en las grandes empresas estadounidenses establecidas en México. Como vemos en el cuadro a continuación, el gasto en informática realizado por México observó un aumento sostenido. Este gasto en informática incluye la inversión en equipo de cómputo, el gasto en programación, en suministros - como pueden ser papel, diskettes, etc. - y servicios tales como procesamiento o transmisión de datos.

#### **MEXICO: GASTO EN INFORMATICA (millones de dólares)**

---

<sup>14</sup> Secretaría de Educación Pública, Lev que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Diario Oficial, México, 29 de diciembre de 1970, pp. 40-41.

<sup>15</sup> En ese entonces Secretarías de Industria y Comercio, de Hacienda y Crédito Público, y de Salubridad y Asistencia.

AÑO	MONTO
1970	30
1971	36
1972	50
1973	64
1974	78
1975	90
1976	103

**Figura III-3**

Fuente: Montoya Martín del Campo, Alberto, Políticas de Informatización del Estado Mexicano, manuscrito, p. 59.

Como dijimos, el gasto en informática se realizaba ya sea a través de importaciones, o bien mediante compras de equipo ensamblado en México por las corporaciones estadounidenses instaladas en el país, sin que se apoyara el surgimiento de la industria nacional del ramo con mecanismos tales como las compras de gobierno. Estas hubieran tenido una fuerte repercusión dado el interés por difundir el uso de la informática en la administración pública durante el periodo 1970-1976.

En realidad, siguió imperando el criterio hasta entonces delineado de fomentar la asociación con inversionistas extranjeros para propiciar el desarrollo tecnológico e industrial nacional del ramo de la electrónica. Es en este contexto que a fines del sexenio se propuso a las grandes empresas de computación estadounidenses que ya participaban en el mercado mexicano, la asociación con inversionistas nacionales para favorecer la producción nacional de bienes informáticos. Así, podrían establecer plantas de producción en México a través de empresas con mayoría de capital nacional, a cambio del cierre de fronteras a las importaciones por parte del gobierno mexicano. Sin embargo, la libre importación de los equipos, prevaleciente desde fines de los años 50, había creado ya un mercado cautivo para estas grandes empresas, que evidentemente no se interesaron en asociaciones que no les reportarían mayor beneficio.

La ausencia de una política informática con objetivos nacionales definidos se manifestó asimismo en la falta de planeación para aprovechar la tecnología y la infraestructura ya instaladas en el país, en beneficio de sectores de interés nacional. Es decir, pese a la introducción del teleproceso a través de la red de telecomunicaciones, ocurrida desde 1970, y a pesar de la formación de varias compañías con inversión 100% nacional para la transmisión de datos, no se dio la importancia debida, y por lo tanto no se

promovió la creación de bancos de datos para el intercambio de información incluso al interior mismo de la administración pública.

Como referimos en el capítulo anterior, las empresas de teleproceso constituidas en el periodo que nos ocupa, tales como Teleinformática de México y Tiempo Compartido, utilizaban equipos y tecnología de IBM y General Electric para conectarse a redes de cómputo en Estados Unidos, pero el procesamiento y la transmisión de datos implicaban la prestación de servicios en un solo sentido en el que México participaba exclusivamente como comprador de los mismos. El surgimiento de estos servicios y de la Red Pública de Transmisión de Datos de SCT (Telepac), creada en 1972, obedeció en buena medida a las necesidades de las grandes paraestatales como PEMEX y CFE, pero estas mismas empresas contrataban el procesamiento de información estratégica en Estados Unidos y no en México, de manera que si estos servicios no se podían ofrecer a nivel nacional, mucho menos podían participar en el mercado internacional.

Cabe suponer que debido a las causas señaladas, las empresas de teleproceso que se establecieron no resultaron redituables, ya que algunas de ellas fueron absorbidas por SCT en 1982.

Por otro lado, se desaprovechó la conjunción de sectores diversos programada en mecanismos tales como el Comité Consultivo de Teleinformática, encargado del estudio de la normatividad aplicable a la transmisión de datos, cuya diversidad de integrantes y consecuente pluralidad de aportaciones pudieron haber servido a la definición de una política integrada y coordinada, pero desafortunadamente no se llegó a ninguna parte y de hecho hoy en día México sigue careciendo de una normatividad sobre el flujo transfronterizo de datos.

En resumen, si bien durante el sexenio de Luis Echeverría se establecieron criterios y mecanismos que podían haber constituido el punto de partida para la definición de una política informática, ésta última no pudo armarse debido a la enorme dependencia tecnológica de nuestro país con respecto a la potencia proveedora de las innovaciones tecnológicas: Estados Unidos.

Pese al carácter preminente de la rectoría estatal contenido en los Acuerdos emitidos y ratificado insistentemente durante el sexenio que nos ocupa; y pese a la creación de organismos con misiones tan importantes como el CONACYT y el CIDET, México no fue capaz de revertir la condición de rezago y dependencia en que se ubicó con el arribo de la teleinformática.

Al momento en que nuestro país pretendió sustentar el desarrollo de una industria electrónica nacional en la asociación con las transnacionales estadounidenses, e hizo a un lado el apoyo decidido a la educación, la ciencia y la tecnología, México perdió la

posibilidad de definir objetivos nacionales de desarrollo. Eligió entonces el camino de la modernización tecnológica acelerada, a cambio del largo proceso que significa la creación de una capacidad tecnológica propia.

Y por lo mismo, conservó su carácter de consumidor de productos y servicios teleinformáticos, que hasta hoy en día le imposibilita participar en un plano de igualdad con Estados Unidos en el mercado de la transmisión y el procesamiento de información.

### **3.2 1976-1982: La Informática como Herramienta para la Administración del Gasto Público**

Durante el periodo 1976-1982, con base en el carácter prioritario de la reforma administrativa del sector público, se mantuvo la tendencia a extender el uso de la informática, y se consideró el manejo de la información no solamente como "infraestructura indispensable para la modernización de la administración del desarrollo, sino también instrumento fundamental para el desarrollo democrático y libre de nuestra sociedad", según palabras del entonces Secretario de Programación y Presupuesto, Miguel de la Madrid.<sup>16</sup>

De acuerdo con los objetivos de la Reforma Administrativa, que dio preminencia a las Secretarías a cargo de las finanzas y el gasto público, se promueve la reorganización tanto del acopio, como del manejo de la información útil para la presupuestación estatal. De ahí la importancia de contar con centros computarizados en los Estados de la República que produjeran información precisa y accesible, para conformar el Sistema Nacional de Información.

Es así que el 10. de enero de 1977, como parte del programa de reforma administrativa, se crea la Coordinación General del Sistema Nacional de Información - dependencia de la Secretaría de Programación y Presupuesto - y con ello se reafirma el rol preminente que en adelante tendría esta Secretaría en tanto órgano coordinador de la actividad informática del Estado.

Dentro de las funciones más importantes asignadas a la Coordinación estuvieron:

- 1) La creación de un cuerpo de especialistas para asesorar a la Administración Pública Federal (APF).
- 2) El establecimiento de políticas generales de informática para la APF.
- 3) La elaboración e implementación de un programa nacional de formación de especialistas en informática.

Para ello se creó la Subdirección de Política Informática, cuyo

---

<sup>16</sup> Montoya Martín del Campo, Alberto, Políticas de Informatización del Estado Mexicano, manuscrito, p. 306.

objetivo general fue "propiciar el desarrollo de los recursos humanos y de la tecnología en informática, así como hacer óptimo el uso de los recursos materiales de que dispone y que adquiriera el país, con el fin de lograr una mayor productividad del gasto nacional en esta materia, apoyar los programas de reforma administrativa del gobierno federal, coadyuvar el establecimiento del Sistema Nacional de Información y disminuir la dependencia tecnológica."<sup>17</sup>

La realización de estas funciones se sustentó en la estructuración que marcó el Decreto de Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicada en el Diario Oficial el 16 de enero de 1978, misma que otorgó a la Secretaría de Programación y Presupuesto la facultad para normar y coordinar las tareas de informática de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, y para señalar las directrices generales en la materia. Además, SPP estaría encargada de coordinar los asuntos relacionados con el flujo transfronterizo de datos, junto con las Secretarías de Gobernación y de Comunicaciones y Transportes. Concretamente SPP tuvo a su cargo las siguientes atribuciones:

1. Diagnosticar la situación actual de las necesidades, por lo que se refiere a capacitación de recursos humanos, a equipos, a sistemas de programación para computadoras, así como a los demás bienes y servicios relacionados con el Sistema Nacional de Información.
2. Establecer las normas y vigilar el cumplimiento de ellas en lo que se refiere a la adquisición y contratación de equipos, así como el diseño, desarrollo, implantación y uso de sistemas, destinados al Sistema Nacional de Información por computadoras, debiéndose ajustar a las disposiciones técnicas que en materia de teleinformática correspondan a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
3. Establecer el Sistema Interno de Teleinformática del Sector Público Federal.
4. Dictaminar los estudios de viabilidad que invariablemente deberán realizar y presentar a su consideración las demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, respecto a adquisición, renta, ampliación y modificación de equipos, instalaciones y sistemas de programación para computadoras.
5. Vigilar el desarrollo de las actividades de las otras dependencias y entidades del Sector Público Federal en

---

<sup>17</sup> Secretaría de Programación y Presupuesto, Comunidad Informática, núm. 1, mayo-junio, 1978, México, p. 15.

materia de informática.<sup>18</sup>

Ese mismo año de 1978, mediante el Reglamento Interno de la Secretaría de Programación y Presupuesto, la Subdirección de Política Informática adquiere el rango de Dirección General y trabaja en la elaboración del documento Política Informática Gubernamental, el cual señaló la imposibilidad de prescindir de cúmulos de información integrados a una red de comunicaciones.

Por su parte, la Coordinación General del Sistema Nacional de Información se convirtió, el 28 de febrero de 1980, en la Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, con el objetivo de reforzar su papel como centro de acopio de información suficiente, confiable y oportuna para la adecuada programación del sector público. Así, absorbió a las Direcciones Generales de Estadística, de Estudios del Territorio Nacional y de Sistemas y Procesos Electrónicos. Y dada la relevancia concedida al manejo de la información económica por parte del Estado, para ejercer su función planificadora, la labor de la recién fortalecida Coordinación adquirió mayor importancia, por lo que en 1983 se convirtió en organismo desconcentrado de SPP con el nombre de Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

En este contexto, la Coordinación participó en tareas tan relevantes como los censos económicos y poblacionales. Además, conjuntamente con el Banco Central, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, y con asesoría de la ONU, elaboró el Sistema de Cuentas Nacionales que fue puesto en operación en 1980. Y en colaboración con dependencias gubernamentales y universidades del país, llevó a cabo un programa de registro estadístico.

Estos trabajos fueron el antecedente para la elaboración de publicaciones periódicas especiales para el Presidente y para los miembros del gabinete económico, tales como el Cuaderno de Información Oportuna, el Boletín Mensual de Información Económica, y el Manual de Información Básica para la Nación. Pero sobre todo y aunado al objetivo de coordinar los planes de inversión federales y estatales, sirvieron de base para la elaboración del Plan Global de Desarrollo 1980-1982 y del Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988.

### **3.2.1 ¿Se Perfila una Política Informática Gubernamental?**

El documento Política Informática Gubernamental, elaborado en 1979, reconoce la importancia adquirida por la informática en tanto *medio esencial para el desarrollo de las sociedades actuales*, y establece

---

<sup>18</sup> Secretaría de Programación y Presupuesto, "Decreto de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal", Diario Oficial, México, 16 de enero de 1978, p. 2.

como su objetivo principal el de desarrollar sistemas que permitan obtener la información requerida para la toma de decisiones. En este sentido, define a la política informática en general como "el conjunto de medidas y acciones que a través de instrumentos disponibles influyen en el desarrollo y modelo de aplicación de la tecnología informática",<sup>19</sup> y cuyo objetivo de acción debe establecerse con base en los objetivos nacionales básicos de las sociedades que son, a su entender: la unidad social que preserve las costumbres, leyes y cultura propias, la independencia en las decisiones internas estructurales, económicas y sociales, y el mejoramiento constante de las condiciones de sus integrantes.

El crecimiento desmedido y desordenado del consumo de los equipos de cómputo en México, mismos que en 1977 ascendían a 2250 computadoras de modelos distintos y en su mayoría incompatibles entre sí, había quedado fuera de control cuando en diciembre de dicho año se eliminaron los permisos de importación del ramo. De tal manera que la consideración de este panorama provocó que el documento referido estableciera como propósito esencial corregir el patrón de desarrollo de la informática y trazar una nueva ruta. La creación de una infraestructura nacional sólida se fundaría, además, en una acción concertada y en objetivos a largo plazo.

Con base en los elementos señalados, el documento determinó:

"Como la política informática debe estructurarse en función de objetivos nacionales, su campo de acción debe ser la nación como un todo, por lo que es necesario que en la medida de lo posible, en el planteamiento de una estrategia exista sujeción de los objetivos de las instituciones a los intereses nacionales. El objetivo fundamental de la política informática, a largo plazo, es: crear las condiciones que propicien la utilización racional y el desarrollo integral de una tecnología informática adecuada a las necesidades del país."<sup>20</sup>

Para el logro de dicho objetivo, se establecieron también objetivos a mediano y corto plazos, tales como:

- a) desarrollar la infraestructura informática como apoyo a la integración de un sistema nacional de información;
- b) uniformar los recursos informáticos para desarrollar un mercado interno que impulse la industria nacional;
- c) fomentar y orientar el desarrollo tecnológico;
- d) adecuar la formación y la capacitación de recursos humanos al

---

19 Secretaría de Programación y Presupuesto, Política Informática Gubernamental, Coordinación General del Sistema Nacional de Información, México, 1979, p. 14.

20 Secretaría de Programación y Presupuesto, Política Informática Gubernamental, Op.Cit., p. 33.



desarrollo esperado de la infraestructura informática; y  
e) racionalizar los recursos informáticos en la administración pública a nivel federal.

Dentro de los elementos que el documento consideró importantes para el desarrollo del Sistema Nacional de Información estuvieron: que la determinación de los requerimientos informáticos y el desarrollo de sistemas de información se realizaran en forma soberana; además de que el desarrollo, la operación y el mantenimiento de la infraestructura informática estuviera bajo el control de las instituciones nacionales y descansara en la industria y los centros de investigación nacionales, los cuales garantizarían el abastecimiento.

El cumplimiento de los objetivos de política informática planteados supuso el conocimiento del estado que guardaba el uso de las tecnologías de la información en nuestro país. De ahí la necesidad de emprender una labor de investigación cuyo resultado fue el Diagnóstico de la Informática en México.

### **3.2.2 El Análisis Oficial de la Situación de la Informática en México**

En 1980, la Secretaría de Programación y Presupuesto elabora el documento Diagnóstico de la Informática en México con el objetivo de describir y analizar las condiciones y tendencias nacionales de la informática, particularmente dentro del sector público, "dados los propósitos de reorientar, normar y promover de un modo más adecuado y estratégico el desarrollo y aplicación de los recursos informáticos disponibles y por incorporarse."<sup>21</sup>

El Diagnóstico plantea que la concentración del poder económico en un reducido grupo de empresas, que constituyen la cúpula económica de nuestro país, ha sido un factor favorable a la introducción y el crecimiento de la informática en México, ya que es el único sector con los recursos necesarios para acceder a esta tecnología. Se reconoce asimismo que la adopción acelerada de la informática en México está estrechamente ligada a la participación creciente del Estado en numerosos ámbitos, al crecimiento del aparato estatal. Con base en ambas consideraciones, Programación y Presupuesto explica el hecho de que para 1973, más del 93% de los equipos instalados se concentraban en la zona metropolitana de la Ciudad de México (81%), en Monterrey (9%) y en Guadalajara (3%).

Pese al reconocimiento del aparato gubernamental como el más fuerte usuario de los recursos de cómputo entre los distintos sectores de la economía, lejos de aprovecharse su posible incidencia en

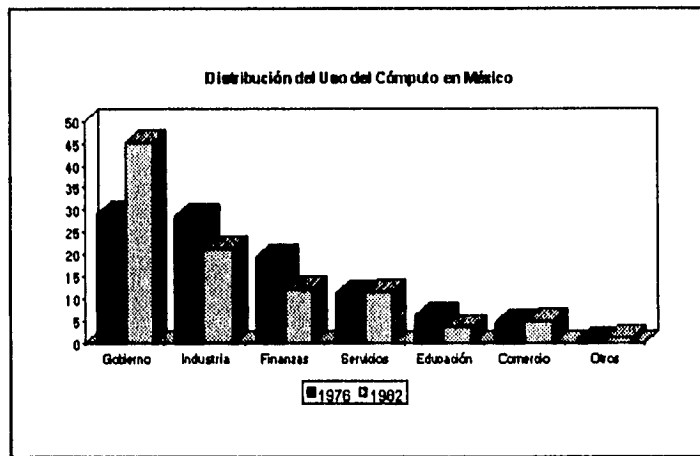
---

<sup>21</sup> Secretaría de Programación y Presupuesto, Diagnóstico de la Informática en México / 1980, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, Dirección General de Política Informática, México, 1980, p. 13.

# ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

beneficio de la producción nacional de equipo y servicios informáticos, la importación de los mismos se acentuó durante el periodo que nos ocupa. El rol destacado del Estado en beneficio de los proveedores extranjeros se deduce de las cifras sobre de la distribución nacional del uso del cómputo por sectores económicos a principios y a fines de dicho sexenio:

	1976	1982
Gobierno, dependencias y organismos descentralizados	29.1%	45.2%
Industria	28.6%	21.3%
Finanzas	19.5%	12.2%
Servicios y transporte	11.2%	11.6%
Educación	6.3%	3.5%
Comercio	4.7%	4.9%
Otros	0.6% <sup>22</sup>	1.3% <sup>23</sup>



**Figura III-4**

Esta información nos remite al gasto en informática en que incurrió nuestro país entre 1976 y 1982, mismo que, al igual que durante el régimen anterior, tuvo un aumento sostenido y que incluye equipo, programación, suministros y servicios:

<sup>22</sup> Secretaría de Programación y Presupuesto, Diagnóstico de la Informática en México / 1980, Op.Cit., p. 105.

<sup>23</sup> Montoya Martín del Campo, Alberto, Políticas de Informatización del Estado Mexicano, Manuscrito, p. 197.

**MEXICO: GASTO EN INFORMATICA**  
(millones de dólares)

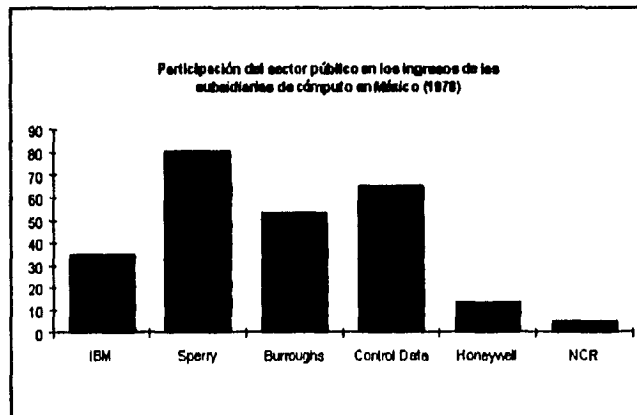
AÑO	MONTA
1976	103
1977	120
1978	151.4
1979	270.9
1980	456.3
1981	492
1982	345.4

**Figura III-5**

Fuente: Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, AMIC/Diana, México, 1993, p. 132.

Como sabemos, para satisfacer la demanda, nuestro país recurrió a las importaciones masivas de equipo y servicios, sin que se desarrollara un programa sólido de industrialización informática. Porque un proceso de producción y desarrollo industrial no puede llevarse a cabo cuando el principal consumidor de equipos y servicios informáticos persiste en realizar sus adquisiciones en el extranjero y cuando el sector de la educación, fuente generadora de conocimiento, tiene una exigua participación en el uso del cómputo, como vimos en las cifras anteriormente anotadas.

En este sentido, el mercado de la administración pública, y en particular el sector económico, desempeñaron un importante papel en beneficio de los proveedores extranjeros; el Diagnóstico de la Informática proporciona cifras sobre la magnitud de la participación del sector público en los ingresos totales de las subsidiarias de cómputo establecidas en México para 1978: IBM de México 35%; Sperry Univac 80.6%; Burroughs Mexicana 53.1%; Control Data de México 65.3%; S.I. Honeywell 13.6%; y NCR de México 4.5%



**Figura III-6**

Fuente: Secretaría de Programación y Presupuesto, Diagnóstico de la Informática en México / 1980, p. 117.

Es este crecimiento anárquico diagnosticado el que se pretendería corregir con la Secretaría de Programación y Presupuesto a la cabeza.

### **3.2.3 Primer Esquema Normativo para Fomentar una Industria Informática Nacional**

El análisis sobre la informática en México realizado por SPP llegó a conclusiones tales como la necesidad de contrarrestar la tendencia nacional a depender de tecnologías extranjeras; la necesidad de fomentar la vinculación entre el sector productivo y los centros de investigación y desarrollo tecnológico nacionales; y la urgencia de promover el desarrollo científico y tecnológico nacional para generar productos y procesos adecuados a las necesidades del país, y disminuir la dependencia del exterior.

Es con base en estas mismas consideraciones que, el 26 de noviembre de 1980 se publica en el Diario Oficial el Decreto sobre estímulos fiscales para fomentar la investigación, el desarrollo y la comercialización de tecnología nacional. Este Decreto parte también del reconocimiento del alto riesgo contenido en las actividades de desarrollo tecnológico, por cuanto a sus costos y la incertidumbre de obtener resultados positivos, razón por la cual requieren estímulos que favorezcan la inversión en el sector.

El Decreto se plantea como objetivos, entre otros:

1. La creación de empresas e instituciones dedicadas exclusivamente a investigación y desarrollo tecnológico, a la adaptación y asimilación de tecnología, y a ingeniería básica;
2. La vinculación entre el sector productivo y los centros nacionales de investigación, desarrollo tecnológico y educación; y
3. La adquisición de tecnología y servicios técnicos nacionales.

Se otorgan entonces estímulos fiscales, a través de créditos contra impuestos federales, tanto a empresas privadas como a instituciones de educación superior e investigación científica. Las primeras podrían acreditar el 20% del monto de sus inversiones en maquinaria y equipo, así como de sus gastos de construcción e instalación; además del 100% del impuesto que resultara por ingresos, a condición de que reinvirtieran sus utilidades en el ejercicio inmediato siguiente.

Las instituciones de educación e investigación obtendrían un crédito del 25% sobre inversiones en maquinaria y equipo, al igual que un subsidio del 100% sobre impuestos de importación de equipos y materiales necesarios para el desempeño de su actividad, y cuya fabricación nacional no satisficiera la demanda.<sup>24</sup>

Para hacerse acreedores de los estímulos, ambos grupos de desarrollo tecnológico debían inscribirse en los Registros que para tal efecto el mismo Decreto estableció, y que fueron: el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas, a cargo del CONACYT, y el Registro de Empresas Tecnológicas, dependiente de la SEPAFIN.

Al año siguiente se publicaron dos Acuerdos mediante los cuales la Secretaría de Comercio sujetó al requisito de permiso previo la importación de máquinas automáticas para el tratamiento de información y sus unidades. El primero, del 26 de junio<sup>25</sup>, impuso el requisito para equipos con peso superior a 40 kilogramos, por lo que podemos inferir que se pretendía un control sobre sistemas grandes que de cualquier manera nuestro país no podía producir. El Acuerdo del 18 de septiembre<sup>26</sup>, asignó la misma restricción a los equipos con peso inferior o igual a los 40 kilos, con lo cual quedaron cubiertos todo tipo de sistemas de cómputo.

---

<sup>24</sup> Ver Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, Decreto que establece los estímulos fiscales para Fomentar la Investigación, el Desarrollo y la Comercialización de Tecnología Nacional, Diario Oficial, México, 26 de noviembre de 1980, Primera Sección, pp. 11-15.

<sup>25</sup> Secretaría de Comercio, Acuerdo que sujeta al requisito de permiso previo por parte de la Secretaría de Comercio la importación de las mercancías que se enlistan, Diario Oficial, México, 26 de junio de 1981, p. 12.

<sup>26</sup> Secretaría de Comercio, Acuerdo que sujeta al requisito de permiso previo por parte de la Secretaría de Comercio la importación de las mercancías que se enlistan, Diario Oficial, México, 18 de septiembre de 1981, p. 11.

Podemos suponer que la implantación de este tipo de barreras tendría como objetivo fomentar la producción nacional de equipos de cómputo. En este mismo sentido, la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial abrió dos frentes: por un lado, el Programa de Fomento para la Industria de Bienes de Capital, publicado en el Diario Oficial el 10 de septiembre de 1981. Y por otro lado, el Programa de Fomento para la Manufactura de Sistemas Electrónicos de Cómputo, sus Módulos Principales y Equipos Periféricos, realizado en agosto de 1981, pero nunca publicado en el Diario Oficial debido a las presiones de las transnacionales.

El Programa para la Manufactura de Sistemas de Cómputo dividió a éstos últimos en categorías, de las cuales las microcomputadoras se definieron como área prioritaria cuya producción era posible solamente para las sociedades de inversión nacional mayoritaria. En cuanto a las categorías de minicomputadoras y macrocomputadoras, se permitió la inversión 100% extranjera.

De ambos señalamientos deducimos que si bien dicho Programa pretendió establecer condiciones de producción a las empresas transnacionales que controlaban el mercado mexicano, se mantuvo el esquema de asociación con el capital extranjero para sustentar el desarrollo, la transferencia de tecnología y la industrialización basada en la sustitución de importaciones.

El Programa para la Manufactura de Sistemas de Cómputo señalaba entre sus objetivos:

- "a) producir equipos de computación para los mercados mexicano e internacional;
- b) promover el desarrollo tecnológico para alcanzar competitividad internacional, reducir la dependencia externa y aumentar la autodeterminación tecnológica;
- c) aumentar la integración industrial horizontal, y
- d) relacionar el sector productivo con los nuevos centros de desarrollo tecnológico."<sup>27</sup>

Independientemente de los incentivos fiscales, arancelarios y crediticios para la producción, recogidos en otros decretos analizados en el presente apartado, conviene subrayar la autorización de consumir productos de la industria maquiladora, anteriormente excluidos del mercado nacional. Además, para proteger el mercado local el Programa establecía tarifas de importación del 30% para microcomputadoras, 20% para minis y macros y 15% para partes y componentes; trato preferencial a las empresas participantes en el Programa dentro del sistema de compras de gobierno, y la posibilidad de exportar a América Latina sin pagar impuestos adicionales a través de la Asociación Latinoamericana de

---

<sup>27</sup> Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, AMIC/Diana, México, 1993, p. 107.

## Integración (ALADI).

Recíprocamente, se exigía de las empresas participantes, entre otros compromisos: capacitar al personal mexicano en el diseño, investigación y desarrollo y producción de computadoras, permitir el acceso a los avances en investigación y desarrollo alcanzados en las casas matrices de las empresas extranjeras, e invertir en investigación y desarrollo en México el equivalente al 6% de las ventas para el caso de las microcomputadoras, 5% para las minicomputadoras y 3% en equipos periféricos.

Por su parte, el Programa de Fomento para la Industria de Bienes de Capital planteó entre sus metas:

1. Ampliar la producción de bienes de capital de nuevas líneas;
2. Alcanzar progresivamente grados superiores de independencia tecnológica;
3. Disminuir la tendencia deficitaria en la balanza de pagos de este sector; y
4. Mejorar la relación entre las adquisiciones del Sector Público con el sector productivo de bienes de capital.<sup>28</sup>

Se consideró como bienes de capital a los equipos y componentes de la industria electrónica; y como actividad prioritaria sujeta a estímulos para la producción a la fabricación de sistemas de cómputo electrónico y sus componentes. Si bien, los apoyos gubernamentales no se limitaron a los fabricantes, sino que se concedieron también a los adquirentes de equipo de manufactura nacional.

A los fabricantes se otorgaron créditos fiscales del 20% por inversiones en instalación o ampliación de capacidad productiva, por generación de nuevos empleos, y por inversiones para distribución de los bienes producidos, servicio y mantenimiento.

A los consumidores de equipos de manufactura nacional se les acreditaría el 5% sobre el valor de las adquisiciones, que podría llegar al 15% si dicho equipo contenía un grado mínimo de 50% de integración nacional en sus partes. El crédito del 15% se aplicaría también a los fabricantes de bienes de capital que adquirieran partes de manufactura nacional.

También se eximió de permiso previo y se concedió bajo arancel a la importación de bienes de capital no fabricados en el país. Y se determinó el permiso previo de importación por un plazo de 5 años, con aranceles de nivel medio, para equipos de fabricación nacional incipiente.

---

<sup>28</sup> Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, "Programa de Fomento para la Industria de Bienes de Capital", Diario Oficial, México, 10 de septiembre de 1981, pp. 3-9.

Cabe señalar que para hacer efectivos los estímulos anotados, todas las partes involucradas debían estar registradas en el Programa de Fomento; los fabricantes debían ser sociedades con 51% mínimo de inversión mexicana; alcanzar al quinto año de operación dentro del Programa un grado de integración nacional no menor del 50%; así como presentar y cumplir calendarios de inversión, producción, generación de empleos y gasto anual en desarrollo tecnológico.

En cuanto al apoyo a la formación técnica de especialistas, se estipuló solamente la posibilidad de que las empresas productoras suscribieran convenios específicos con el CONACYT.

Por último, dentro de este esquema de apoyos a la fabricación nacional de equipo de cómputo, SEPAFIN y SPP integraron el Comité Consultivo de Normalización en Informática con objeto de establecer normas técnicas para la producción y operación de bienes y servicios informáticos, así como también un comité de regulación de inversiones extranjeras y transferencia de tecnología en materia de informática, cuya función fue la de hacer recomendaciones y establecer criterios de operación.

#### **3.2.4 SPP en la Coordinación de las Telecomunicaciones y el Flujo de Datos**

Con el flujo de información en mente, en 1980 México decide la creación de una red digital para transmisión de datos por paquetes (Telepac) que formara parte de los servicios de telecomunicaciones de SCT.

En este marco, el 2 de febrero de 1981 se emite el Acuerdo Presidencial que, si bien reafirma la facultad de SCT para establecer los sistemas para la prestación del servicio público de transmisión de datos, asienta explícitamente la posibilidad de la iniciativa privada para establecer sistemas de procesamiento remoto de datos.

Destacamos dos consideraciones del Acuerdo que indican la poca importancia concedida a la creación de bancos de datos en nuestro país:

"... como apoyo a los programas de desconcentración administrativa y de fortalecimiento del federalismo, se precisa de sistemas de información eficaces y eficientes, los cuales requieren para su instrumentación de la transmisión de datos y de su procesamiento.

"es necesario orientar el establecimiento de los sistemas de transmisión de datos y de su procesamiento remoto, ... procurando que los centros de computación y acervos de



datos se desarrollen en territorio nacional"<sup>29</sup>.

El Acuerdo estipula que SCT establecerá las normas técnicas y los requisitos legales que deberán cumplir las dependencias de la administración pública y las instituciones privadas o sociales para utilizar los sistemas de transmisión de datos operados por la misma secretaría.

Con respecto a los sistemas privados de procesamiento remoto de datos, el Acuerdo determina que SCT autorizará el establecimiento de los mismos, así como su enlace con el extranjero, dado el caso. Y que aquellos servicios de procesamiento no cubiertos por SCT, podrán ser proporcionados por "quienes lo soliciten"<sup>30</sup>.

Anotemos aquí la relación entre éstas disposiciones y las contrataciones hechas por PEMEX en 1978 y 1979 con empresas estadounidenses para el procesamiento de información financiera y sobre la producción de los 15,000 pozos en explotación, ubicándose las bases de datos y los centros de procesamiento en las ciudades de Dallas, Chicago y Los Angeles.

Y sin embargo, cabe señalar la restricción impuesta a Teléfonos de México para realizar la transmisión de datos, pues en su artículo tercero el Acuerdo dicta que para poder hacerlo, las concesionarias telefónicas requerirán autorización previa y expresa de SCT.

Desde el punto de vista técnico, merece recordarse que el desarrollo de la Red Telepac de transmisión de datos se apoyó para la prestación del servicio a nivel nacional e internacional, en las normas para manejo de protocolos del sistema de transmisión por paquetes de Telenet, de la compañía GTE.

El papel central desempeñado por SPP se manifestó también a nivel internacional, ya que en 1980 celebra un convenio con la Oficina Intergubernamental para la Informática de la ONU (IBI), con el fin de establecer en México el Centro Regional para América Latina y el Caribe, para procesamiento y transmisión de datos, noticias e información. Los objetivos fundamentales de dicho Centro eran la asistencia y asesoría técnicas, el desarrollo de programas de investigación y de difusión de experiencias, y sobre todo, el establecimiento de la red de distribución de datos IBINET a través de los satélites del sistema Intelsat.

---

29 Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Acuerdo que regula el establecimiento y operación de los sistemas de transmisión de señales de datos y su procesamiento", Diario Oficial, México, 2 de febrero de 1981, primera sección, p. 18.

30 Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Acuerdo que regula el establecimiento y operación de los sistemas de transmisión de señales de datos y su procesamiento", Op.Cit., p. 18.

El intercambio de información a través de los medios electrónicos entre los países latinoamericanos miembros de dicho Centro Regional, no llegó a materializarse debido a la desintegración del organismo internacional ocurrida en 1988.

Recordemos que la primera estación terrena para comunicación vía satélite se instaló en 1968 con miras a la transmisión de los Juegos Olímpicos de ese mismo año, y que para 1980 nuestro país contaba con cuatro de esas estaciones. Sin embargo, la preocupación oficial por regular el uso de la telecomunicación espacial no se manifestó sino hasta fines de 1981, mediante el Decreto que indicó la intervención de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en la instalación y operación de satélites cuyas señales tuvieran fines comerciales.

Entre las facultades otorgadas a SCT en el Decreto, destacan las contenidas en los Artículos Segundo y Tercero, que a la letra dicen:

- 1) "... regulará, en el territorio nacional, la emisión, conducción y recepción de señales de telecomunicación por satélite.
- 2) "prestará el servicio público de conducción de señales de telecomunicación espacial en el territorio nacional, a personas físicas o morales que cuenten con concesión para la prestación de un servicio público en el que dichas señales sean susceptibles de utilizarse, o a aquellas que, mediante el permiso de la propia Secretaría, las dediquen a fines comerciales en forma accesoria a otro servicio que proporcionen."<sup>31</sup>

También con relación a los satélites, en 1982 se modificó la Ley de Vías Generales de Comunicación, cuyo Artículo 11 estableció:

"La prestación de los servicios públicos de telégrafos, radiotelegráficos y de correos queda reservada exclusivamente al Gobierno Federal o a los organismos descentralizados que se establezcan para dicho fin. También quedan reservados en forma exclusiva al Gobierno Federal, el establecimiento de los sistemas de satélites, su operación y control, la prestación del servicio público de conducción de señales por satélite; así como las estaciones terrenas con enlaces internacionales para

---

<sup>31</sup> Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Decreto por el que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes intervendrá en la instalación y operación de satélites y sus sistemas asociados, por sí o por conducto de organismos, que tengan como finalidad la explotación comercial de dichas señales en el territorio nacional", Diario Oficial, México, 29 de octubre de 1981, p. 18.

comunicación vía satélite."<sup>32</sup>

Como mencionamos en el capítulo anterior, México formaba parte de la organización Intelsat desde 1966, y estaba enlazado a su sistema de satélites situados en el Pacífico, cuya orientación no pudo satisfacer los requerimientos de Televisa para sus transmisiones a Estados Unidos. De ahí el planteamiento de un proyecto de satélite nacional. Pero debido a que la realización del mismo se proyectaba para 1990, nuestro país solicitó y obtuvo la modificación de la órbita del satélite Intelsat IV. Así, a fines de 1981 Televisa logró transmitir dos de sus canales y el gobierno pudo ampliar la cobertura de sus señales de televisión y del servicio telefónico, al igual que Pemex obtuvo más canales de telefonía entre México y Ciudad del Carmen.

De esta manera, nace el proyecto del satélite Morelos como una empresa conjunta entre la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Televisa, para el cual ésta última aportaría la suma de 230 millones de dólares. Sin embargo, las reformas a la política de telecomunicaciones dictadas por el nuevo gobierno en México, más la obtención de un crédito del Eximbank, harían que el Estado asumiera por completo el proyecto satelital con la justificación de que se atenderían las grandes necesidades públicas de salud, educación, agricultura y telemática, así como se favorecería la descentralización.

Pero, con las referidas disposiciones legislativas y técnicas como sustento, ¿cuáles fueron realmente los avances en cuanto al acopio y la sistematización de datos? Ya hemos hablado del importante papel desempeñado por la Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática en la sistematización de información económica nacional. Sin embargo, los destinatarios de dicha información fueron grupos muy reducidos en las Secretarías de Programación y Presupuesto y de la Presidencia, con objetivos muy específicos; por lo mismo, la información estuvo fuera del alcance de otras dependencias, y también la labor de acopio y sistematización dejó fuera a importantes sectores nacionales, tales como las instituciones de educación superior y científicas.

En la elaboración de bases de datos de contenido vasto y relevante a nivel nacional, destaca el trabajo realizado por la Universidad Nacional Autónoma de México y su banco Biblat, con información latinoamericana en medicina, biología, química, física, ingeniería, ciencias exactas, ciencias sociales y humanidades, y ciencias agropecuarias y de la tierra. Sin embargo, la falta de una política coordinada y de apoyos institucionales se manifiesta tanto en incompatibilidades técnicas como en la restringida disponibilidad

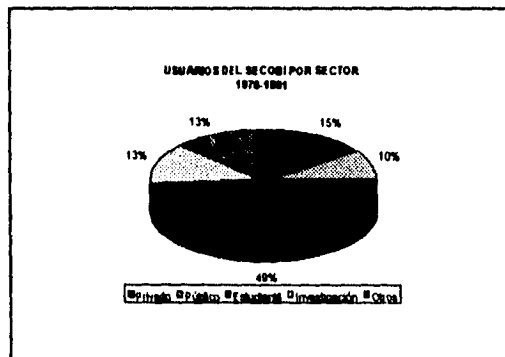
---

32 Ley de Vías Generales de Comunicación, Colección Leyes Mexicanas, Harda, México, 1986, p. 7.

a múltiples usuarios. Así, por ejemplo, la base de datos Biblat no podía ser consultada con ningún sistema nacional pues se había elaborado en el sistema francés Questel, y también, pese a la existencia de otros bancos de datos en México, las cifras del PIB se consultaron en bases de datos del extranjero hasta 1985, cuando el Servicio de Consulta a Bancos de Información (SECOBI) del CONACYT integró a su sistema más de 15,000 series estadísticas del Banco de México.<sup>33</sup> Parte del problema radica en que el SECOBI fue creado para cumplir con una función de simple consulta, y no para desarrollar bancos de información científico-tecnológica. Por lo tanto, pese a que el número de documentos obtenidos por el Servicio pasó de 574 en 1977 a 2,016 en 1981, con un acumulado de 7,483 para el periodo, es importante señalar que al iniciar 1982 del tiempo total de consulta remota, el 90% se realizó con el extranjero. Y de éste porcentaje, el 97% se hizo con bancos de información estadounidenses y el 3% restante sólo con Francia.<sup>34</sup>

La gravedad de esta situación consiste no únicamente en la dependencia en materia informática, sino en la dependencia con respecto a la información producida en el extranjero; es decir, en que no existan bancos de información orientados a las necesidades y condiciones mexicanas, y que reflejen la investigación producida en nuestro país. Por lo mismo, México accede a información elaborada y seleccionada con base en intereses ajenos.

Por otro lado, en cuanto al tipo de usuarios del SECOBI, los datos disponibles para el periodo 1976-1981 indican que en su abrumadora mayoría lo constituían estudiantes, de tal manera que el apoyo del servicio a la investigación no tuvo la incidencia esperada.



<sup>33</sup> Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, Op.Cit., p. 182.

<sup>34</sup> SECOBI, Transborder Data Flows: Access to the International On-line Data-Base Market, United Nations Centre on Transnational Corporations, UN, New York, 1983, p. 137.

**Figura III-7**

Fuente: Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, AMIC/Diana, México, 1993, p. 178.

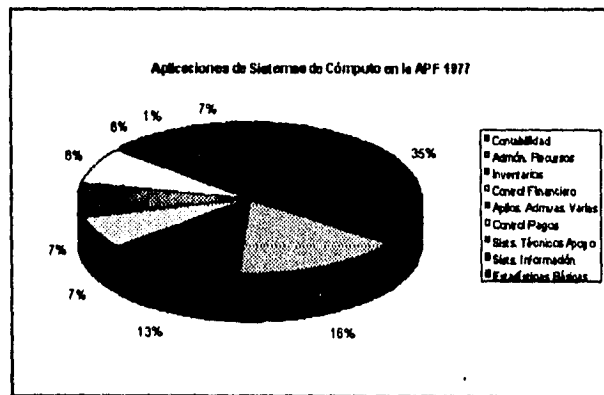
Otro elemento importante a considerar es que de las 7,483 consultas atendidas en cinco años, la mayoría se refirieron a cuestiones sobre medicina y psicología, lo cual, aunado a los factores antes señalados, indica la baja contribución del SECOBI a la investigación científica y el desarrollo tecnológico, a los que debería dedicar preminentemente su existencia.

### **3.2.5 El Desarrollo Tecnológico en México, Utópico sin Ciencia Tecnológica**

La desarticulación prevaleciente en el periodo 1976-1982 entre la Secretaría de Programación y Presupuesto y las dependencias e instituciones de educación e investigación en México, provocó que las actividades científico-tecnológicas, por un lado permanecieran a la zaga del proceso de utilización extensiva de la informática; y por otro lado, no participaran en la creación de una tecnología informática nacional.

Si bien el Gobierno Federal impulsó vigorosamente el uso de la computación al interior mismo del sector público, las aplicaciones existentes se orientaron en su mayoría al área administrativo-contable. Por lo mismo, se dedicaron escasos recursos al desarrollo de nuevas aplicaciones, en detrimento tanto del impulso industrial como de la generación de una tecnología propia y adecuada a las necesidades del país.

Así, de acuerdo con cifras oficiales publicadas por SPP en el documento Política Informática Gubernamental, las aplicaciones de los sistemas de cómputo utilizadas en el sector público en 1977, eran en un 86% de uso administrativo-contable, y se desglosaban de la siguiente forma:



**Figura III-8**

Fuente: Secretaría de Programación y Presupuesto, Política Informática Gubernamental, Coordinación General del Sistema Nacional de Información, México, 1979, p. 28.

En general, la escasa investigación en informática se desarrolló en instituciones como la UNAM y el Instituto Politécnico Nacional, que por su misión educativa y de avanzada, procuraron destinar al área de cómputo parte de los raquíticos recursos asignados por el Estado a investigación y desarrollo tecnológico. En las cifras a continuación podemos constatar los reducidos presupuestos destinados a ciencia y tecnología en general, a principios de los años 80, expresados en millones de pesos:

	Gasto en Investigación y Desarrollo	Gasto del CONACYT
1979	2,783	305
1980	3,954	361
1981	4,672	477
1982	3,998	462 <sup>15</sup>

Además, con relación al PIB, entre 1980 y 1982 el gasto nacional en ciencia y tecnología representó el 0.5 por ciento. Por su parte, la participación del sector privado en este renglón alcanzó en el mejor de los casos el 0.1 por ciento, a pesar del interés oficial por fomentar la contribución de los empresarios al desarrollo tecnológico nacional a través del Programa de Fomento para la Manufactura de Sistemas de Cómputo.

Entretanto, en 1980 el gasto federal en investigación y desarrollo en Estados Unidos fue del equivalente al 2.5% del PIB, e incluso Brasil alcanzó el 0.8% ese mismo año.<sup>16</sup> Este último país, junto con las dinámicas economías de la Cuenca del Pacífico, han basado su desarrollo tecnológico en la propiedad nacional de las empresas, en la compra de patentes de proceso y en la protección de nichos productivos específicos, aunado a programas intensos de investigación científica y desarrollo tecnológico. Contrariamente, en nuestro país, al no haberse establecido mecanismos concertados para el apoyo a centros de educación e investigación en el periodo 1976-1982, se puso de manifiesto una vez más el poco valor que ha dado México a la potencial contribución de la ciencia y la tecnología al desarrollo económico, motivo por el cual, entre los

<sup>15</sup> Cabe señalar que debido a la crisis del petróleo, para 1983 el gasto federal en investigación y desarrollo bajó a 2,882 millones de pesos y el del CONACYT se redujo a 354. Fuente: Sagasti, Francisco R., Cecilia Cook, "La Ciencia y la Tecnología en América Latina durante el Decenio de los Ochenta", Comercio Exterior, vol. 37, núm. 12, diciembre 1987, p. 101.

<sup>16</sup> Rodríguez Trejo, Agustín, "Travesuras Científicas", Excelsior, julio 20 de 1990, p. 1-E.

países en desarrollo más adelantados, nuestro país ha sido el menos exitoso en cuanto al desarrollo de una capacidad tecnológica interna.

Pero aún más, incluso en las instituciones de educación, la utilización de los sistemas automatizados de información en el periodo que nos ocupa, tuvo una cobertura limitada y tendió a dedicarse a fines administrativos. De acuerdo con el Diagnóstico de la Informática realizado por SPP en 1980, en ese entonces las instituciones de educación superior invertían en promedio el 0.3% de su presupuesto en equipo de cómputo; y de éste, el 90% se concentraba en tareas de administración tales como control de alumnos, de exámenes y de personal docente. Asimismo, se disponía en promedio de una computadora por cada 14,000 alumnos y había 85 estudiantes de ciencias informáticas por cada computadora.

Ya en 1974 un estudio realizado por la Escuela de Administración del Massachusetts Institute of Technology (MIT), había calificado el desarrollo informático en México como *operacional*, en comparación con las clasificaciones de *operacional-avanzado* otorgada a Brasil, de *estadio básico-operacional* a Hong Kong y de *básico* a Corea y Taiwán. Esto con relación a los avances logrados por cada uno de estos países en industrialización y educación informáticas. Se caracterizó al proceso de penetración de la informática en México como absolutamente consumista, no sólo con respecto a la computadora misma, sino también en cuanto a su utilización, la organización de los centros de cómputo y el uso de paquetes prefabricados de aplicaciones.<sup>37</sup> Para 1980, el carácter consumista operacional de nuestro país en materia informática no había cambiado.

Según información de este mismo estudio, en 1974 Brasil contaba ya con siete carreras universitarias y con un programa de industrialización bien estructurado en el que participaban inversionistas nacionales, universidades públicas y privadas, así como la comunidad intelectual. Tal ha sido la importancia concedida al aprovechamiento y el desarrollo de la informática en Brasil, que desde 1972 se formó la Comisión de Coordinación de las Actividades de Procesamiento de Datos como órgano de alto nivel rector de la política informática, misma que fue el antecedente para la constitución en 1979, de la Secretaría Especial de Informática, entidad que forma parte del Consejo de Seguridad Nacional de la Presidencia de Brasil.<sup>38</sup>

En México en cambio, hacia 1978 la formación en informática se

---

<sup>37</sup> Secretaría de Programación y Presupuesto, Diagnóstico de la Informática en México / 1980, Op.Cit., p. 96.

<sup>38</sup> Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, Op.Cit., p. 219.

impartía apenas en cuatro instituciones: el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Anáhuac y la UNAM, cada una con una única carrera. El cuadro a continuación da cuenta del reducido número de profesionistas en informática preparados en los años de 1979 y 1980.

**LA FORMACION EN INFORMATICA EN MEXICO  
EN INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR HASTA 1980**

NIVEL	INSTITUCION	INICIO	MATRICULA	EGRESADOS A 1980
Licenciatura	ITESM	1968	1289	677
	IPN	1974	570	80
	U. ANAHUAC	1974	120	10
	UNAM	1978	1063	ND <sup>(a)</sup>
Maestría	IPN	1962	120	130 <sup>(b)</sup>
	UIA	1967	66	78 <sup>(b)</sup>
	ITESM	1976	73	16

**Figura III-9**

(a) Esta generación todavía no había egresado en 1980; (b) cifras según las publicó SPP

Fuente: Secretaría de Programación y Presupuesto, Diagnóstico de la Informática en México / 1980, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, Dirección General de Política Informática, México, 1980, p. 82.

Como podemos apreciar en el cuadro anterior, el origen de la formación de profesionales en informática puede remontarse al año de 1962 con la maestría en computación fundada en el IPN. Paradójicamente, los escasos 991 egresados de entonces a 1980, evidencian el papel marginal de las instituciones de educación superior en la preparación de cuadros profesionales y generadores de nuevo conocimiento; sobre todo si consideramos que para éste último año, el 67% del personal de informática activo en el mercado laboral había sido capacitado por las empresas productoras de equipo de cómputo, y otro 23% por las empresas comerciales del ramo.<sup>39</sup> El rezago educativo en el campo informático en México se pone de manifiesto también si tomamos en cuenta que los 3,301 alumnos matriculados en el área, desde que se fueron creando los grados académicos respectivos y hasta 1980, constituyen apenas el 0.41% de la matrícula de educación superior registrada sólo para el

<sup>39</sup> Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, Op.Cit., p. 104.



ciclo escolar de 1980, que fue de 811,281 estudiantes.<sup>40</sup>

De esta manera, podemos concluir que el sistema educativo mantuvo su carácter periférico al desarrollo tecnológico y económico en México durante el periodo 1976-1982, sin que las universidades recibieran financiamiento estatal para educación e investigación en cómputo y telecomunicaciones; y sin que se estableciera un vínculo entre las universidades y la incipiente industria informática nacional. Esta triple vinculación universidad-industria-Estado ha sido la base para el desarrollo de una capacidad tecnológica propia, sustento del desarrollo económico, en países como Estados Unidos e incluso Brasil. Sin embargo, estos países han partido de la definición de sus intereses nacionales para estructurar políticas informáticas articuladas, completas, oportunas y de atención prioritaria.

### 3.3 Conclusiones

En síntesis, durante el sexenio de José López Portillo, la informática fue considerada como un instrumento para modernizar la administración pública, específicamente lo que se dio en llamar la *administración del desarrollo*. El objetivo fue el acopio de información económica suficiente, confiable, oportuna y útil para la programación del sector público. Es en torno a este objetivo que se impulsa la utilización de sistemas computarizados con miras a conformar el Sistema Nacional de Información; y congruentemente, se faculta a la Secretaría de Programación y Presupuesto para liderar los esfuerzos de modernización informática, hecho que dio un carácter absolutamente parcial al proceso.

Evidentemente, debido a la urgencia modernizadora, la creación de una capacidad científico-tecnológica propia quedó fuera de los objetivos nacionales; y por lo mismo, no se contempló la integración del conocimiento de las nuevas tecnologías a los programas educativos y de capacitación.

Como se deriva de la lectura de las páginas anteriores, la preocupación gubernamental se centró en una modernización tecnológica acelerada, misma que giró en torno a la importación de equipos terminados y servicios de procesamiento y transmisión de información. Desde el Decreto de Ley Orgánica de la Administración Pública Federal en 1978, el énfasis se pone en el establecimiento de normas para la adquisición de equipos que no podían ser más que extranjeros, ya que no había en ese entonces una industria nacional de computación o telecomunicaciones. Y pese a que también en el documento Política Informática Gubernamental se estableció como

---

<sup>40</sup> Secretaría de Educación Pública/ANUIES, Datos Básicos de la Educación Superior 1991-1992, Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior, México, 1992, p. 17.

objetivo la uniformación de los equipos, con el fin de crear un mercado interno bien definido para apoyar la creación de una industria nacional de cómputo, las compras de gobierno siguieron contratándose con las grandes transnacionales estadounidenses.

Asimismo, el objetivo estatal de difundir el uso de la informática se circunscribió casi en exclusiva al sector público, por lo que la industria, los servicios, el comercio y los sectores académicos quedaron desvinculados entre sí y con respecto al aparato gubernamental.

Se definió como objetivo fundamental de la denominada política informática gubernamental la creación de condiciones favorables a la utilización racional y el desarrollo de una tecnología informática acorde con las necesidades nacionales. Y para determinar dichas necesidades, se elaboró un informe detallado de la situación en que se encontraba la utilización de los medios electrónicos en el país. Este, en efecto, presentó un amplio panorama al respecto y cumplió su cometido.

Sin embargo, la aplicación efectiva de sus resultados se limitó a la elaboración de normas técnicas para la ampliación y la creación de centros de cómputo dentro de la administración pública. Pero el desarrollo nacional de una tecnología informática no se contempló como una necesidad prioritaria, por lo que los centros de creación de la misma quedaron al margen del proceso de modernización. Prueba de ello es el hecho de que el CONACYT no consideró a los proyectos de investigación en computación dentro de sus programas de apoyo.

Por otro lado, tampoco es posible dar solidez a una incipiente industria nacional cuando el criterio seguido por el sector público con respecto a adquisiciones de equipos y servicios informáticos, en tanto consumidor mayoritario de los mismos, no delimitó plataformas para compras exclusivas a productores nacionales. De hecho, los permisos de importación decretados para equipo de cómputo a fines del sexenio, se impusieron de manera generalizada y como una reacción al aumento sostenido de las importaciones de recursos informáticos; desde luego no orientados a la protección de nichos tecnológicos con potencial de desarrollo.

Asimismo, medidas como los estímulos fiscales para apoyar la investigación y el desarrollo tecnológico nacional decretados en 1980, no tuvieron sentido cuando faltó lo fundamental: una asignación importante y sostenida de recursos a los centros de investigación, la garantía de adquirir la tecnología desarrollada y probada, la vinculación de la industria, el comercio, las empresas de servicios, el sector público y las empresas paraestatales, con las universidades y los centros de desarrollo científico-tecnológico, a través de proyectos específicos de diseño de tecnología acordes con las necesidades de cada una de dichas instancias.

Como hemos afirmado anteriormente, la vinculación universidad-industria-Estado es la base del desarrollo tecnológico y, por ende, económico. Esta relación se sustenta tanto en el cumplimiento de los fines esenciales del Estado, como en la definición de intereses nacionales. Por lo mismo, debe excluir la dependencia de los intereses ajenos representados, en el caso que nos ocupa, por las transnacionales de equipo y servicios informáticos. Y sin embargo, México ha pretendido que las corporaciones extranjeras de sistemas electrónicos de información hagan de nuestro país una nación con capacidad tecnológica propia.

Lo que ha ocurrido, por el contrario, es que dichas corporaciones han tenido en México un mercado seguro para sus productos y servicios, libre de obstáculos, dependiente tecnológicamente y con una urgencia modernizadora que sigue patrones ajenos a su propia realidad. Así, no se han visto obligados a transmitir conocimiento y capacitación de alto nivel a su personal mexicano; ni a destinar recursos a investigación y desarrollo en las filiales que establecen en México; ni a conceder licencias de desarrollo a empresas mexicanas que compran sus productos; y tampoco a destinar parte de sus ganancias a universidades y centros de investigación y desarrollo nacionales.

El control ejercido por dichas transnacionales en México es tal, que debido a presiones de su parte nunca fue decretado oficialmente el Programa de Fomento para la Manufactura de Sistemas Electrónicos de Cómputo.

Finalmente, si por un lado durante el periodo 1970-1982 se incrementaron la dependencia y el rezago tecnológicos de México con respecto a Estados Unidos; por otro lado, no se comprendió la utilidad de emprender un esfuerzo modernizador tan acelerado. Es decir, el uso de las tecnologías de la información tiene como objetivo justamente el proporcionar un manejo eficiente, oportuno y confiable de abundante información útil para todo tipo de actividades nacionales: académicas, comerciales, industriales, de servicios sociales, etc. Pero estas enormes fuentes de consulta o bases de datos alguien tiene que crearlas. Y esto tampoco se llevó a cabo durante el periodo que aquí tratamos. Fue ésta una etapa que buscó la modernización, no el desarrollo.

## CAPITULO 4

### LA PERSISTENTE CARENCIA DE UNA POLITICA INFORMATICA EN EL DECENIO DE LA APERTURA ECONOMICA EN MEXICO

El modelo económico que se ha pretendido establecer en México en la última década, caracterizado por el denominado adelgazamiento del aparato estatal, la reducción de la participación del Estado en las actividades industriales, financieras y de servicios; la apertura económica como sustento para elevar la productividad, la competitividad y el empleo; la adopción de esquemas productivos orientados a la formación de economías de escala y a la reestructuración del orden internacional liderado por el capital transnacional; en fin, el establecimiento de este modelo de integración a la economía global, encuentra su punto de partida durante el sexenio de Miguel de la Madrid (1982-1988) y busca su consolidación en el periodo gubernamental de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994).

En estos regímenes el Estado se va desprendiendo de su función rectora en materia de desarrollo económico, por lo que tampoco existe la intención de definir una política informática. Y si bien la rectoría económica del Estado está presente todavía durante el gobierno de Miguel de la Madrid, para el presente régimen se encuentra totalmente disminuída en el ámbito que nos ocupa, condición que antecede a la negociación del Tratado de Libre Comercio.

De ahí que en el presente apartado abordemos ambos regímenes como una sola etapa y veamos cómo los planteamientos del primero se refuerzan y radicalizan durante el segundo. La revisión de este periodo, sin embargo, no puede ser exhaustiva debido a que México se encuentra a la mitad del camino de la adopción del referido modelo económico.

#### 4.1 La Industria Informática en México, Apéndice del Interés Transnacional ante la Indefinición Política

Cuando en su campaña electoral Miguel de la Madrid se refirió a la política tecnológica, señaló como objetivo fundamental de ésta la formación de una base tecnológica y científica capaz de "sostener las prioridades productivas de bienes nacionales y sociales y el desarrollo de los sectores estratégicos"<sup>1</sup>. Para el entonces candidato a la presidencia del país, la política tecnológica sería el medio para difundir aquellas innovaciones con incidencia directa en la productividad y la capacitación que además vincularan a la

---

<sup>1</sup> Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, Op.Cit., p. 206.

ciencia con las necesidades sociales y productivas del país.

Asimismo, la información se anhelaba constituyera no sólo la infraestructura indispensable para la modernización de la administración del desarrollo, sino un instrumento para el desarrollo democrático y libre de la sociedad. A este respecto, Miguel de la Madrid sostuvo la obligación estatal de establecer sistemas de información para mantener enterada a la ciudadanía de la situación nacional y del proceder gubernamental.

Es con la integración de estos conceptos, es decir, la delimitación de sectores productivos prioritarios y estratégicos, la administración del desarrollo y el desarrollo democrático de la sociedad, que se establece la participación de los distintos sectores sociales en las actividades del desarrollo nacional. Y apenas iniciada su gestión presidencial, Miguel de la Madrid reforma los Artículos 25 y 26 de la Constitución, mismos que establecieron:

**Artículo 25.** Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral, que fortalezca la soberanía de la Nación y su régimen democrático ... El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional ... Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado ... El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el Artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución ... Asimismo, podrá participar por sí o con los sectores social y privado, de acuerdo con la Ley, para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo.<sup>2</sup>

**Artículo 26.** El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional ... Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.<sup>3</sup>

Es con esta base que al parecer se elabora el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 (PND/83-88), el cual propuso un cambio

---

<sup>2</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Partido Revolucionario Institucional, Secretaría de Información y Propaganda, México, 1988, p. 20.

<sup>3</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Op.Cit., p. 21.

estructural en la estrategia económica para superar retrasos e ineficiencias del aparato productivo. Sin hacer referencia específica al ámbito informático, se sientan objetivos generales para dicho cambio, que son:

1. Reorientar y modernizar el aparato productivo a través de la adaptación y el desarrollo de tecnologías que eleven la productividad, y mediante la participación directa del Estado en áreas estratégicas y prioritarias.
2. Preservar e impulsar el desarrollo nacional mediante su vinculación con la ciencia y la tecnología.
3. Fortalecer la rectoría del Estado, impulsar al sector social y estimular al sector privado en las actividades económicas.

Con relación a la modernización del aparato productivo, el PND/83-88 señala explícitamente que el objetivo es elevar la productividad, no ampliar la capacidad existente, por lo que la inversión se apoyará en "adaptaciones tecnológicas y esquemas generalizados de capacitación ... Dentro de las restricciones e intereses nacionales, se pondrá atención en los nuevos campos de desarrollo tecnológico que tienen importancia internacional, con el fin de no marginar al país de la revolución tecnológica".<sup>4</sup>

Y en cuanto a la reorientación de la producción, el PND/83-88 estableció el propósito de consolidar las industrias estratégicas bajo control exclusivo del Estado, así como fortalecer las áreas prioritarias del sector paraestatal y eliminar las empresas donde no se justificara la participación del sector público.

Estas ideas serían reafirmadas por Carlos Salinas de Gortari en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 (PND/89-94), el cual redefine la rectoría del Estado cuando establece que para cumplir con sus objetivos que son, la ampliación de la vida democrática, la recuperación del crecimiento económico y la elevación del nivel de vida de los mexicanos, se requiere sobre todo liberar de obstáculos a la iniciativa de los particulares para permitir la libre acción y participación de los individuos y grupos sociales.

Según lo asentado en el Plan, el fin es modernizar el Estado, lo cual significa incrementar su eficiencia a través de la reducción de su estructura, la eliminación del burocratismo y de la regulación excesiva, así como la disminución de su participación directa en la economía. El Estado tendrá la obligación de modernizar México, "... obligación de ser rector en el sentido

---

<sup>4</sup> Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, Secretaría de Programación y Presupuesto, México, mayo 1983, p. 132.

moderno: conductor, promotor, articulador de las actividades".<sup>5</sup> Desde luego que esta moderna rectoría estatal desecha las funciones de planeación y organización económica establecidas en los Artículos 25 y 26 constitucionales, así como también elimina la participación directa del Estado en áreas prioritarias del desarrollo referida en dichos preceptos.

Si para Miguel de la Madrid la modernización se dirige fundamentalmente al aparato productivo, Salinas de Gortari la vincula con la reestructuración del Estado y la apertura al entorno internacional; la erige en estrategia para la elevación de la productividad, el logro de la competitividad internacional, el fomento del empleo, así como para la obtención del crecimiento y la estabilidad económica: "Modernizar es ampliar y mejorar la infraestructura; es aceptar y enfrentar con eficacia la apertura comercial; es eliminar obstáculos y regulaciones que reducen el potencial de los sectores productivos; es abandonar con orden lo que en un tiempo pudo ser eficiente pero hoy es gravoso; es reconocimiento de que el desarrollo en el mundo moderno no puede ser resultado sólo de las acciones del Estado, sino también precisa la participación amplia de los particulares."<sup>6</sup>

Para el tema que nos ocupa, el PND/83-88 definió a la industria electrónica como actividad prioritaria a la que se destinaría apoyo especial, particularmente a los sectores de las microcomputadoras y los equipos de telecomunicación. Esto debido a que se consideró que en ellos el país tenía mayores posibilidades por cuanto al tamaño del mercado y a los menores costos de entrada en términos de investigación y desarrollo. Reconoció asimismo la importancia de la industria electrónica en tanto tecnología con incidencia en ramas productivas estratégicas tales como la energética, la alimentaria y las telecomunicaciones. Por lo mismo, subrayó la necesidad de brindarle una atención especial, más aún cuando la reducida producción nacional de bienes electrónicos mantenía hasta principios de los 80's bajos niveles de productividad y calidad, altos costos de producción y rezago tecnológico, motivo por el cual la mayor parte de la demanda era cubierta por los productos importados.

Al revisar los resultados del Programa de Fomento para la Manufactura de Sistemas de Cómputo, puesto en marcha a fines del régimen de López Portillo y que veremos más adelante, se hace evidente que el desarrollo de una industria informática nacional no puede darse mientras subsista la indefinición de intereses nacionales y de una política clara y bien estructurada;

---

<sup>5</sup> Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1988-1994, Secretaría de Programación y Presupuesto, México, 1988, p. xiii.

<sup>6</sup> Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1988-1994, Op. Cit., p. 18.

indefinición que es causa de inconsistencias en los criterios de gobierno y de acciones reactivas ante las presiones transnacionales. De tal manera que teniendo como fin último una modernización acelerada, el blanco de ciertas disposiciones fue el comportamiento de importaciones y exportaciones, iniciándose la desregulación tarifaria y la apertura, a la par con la disminución de la rectoría económica estatal.

Aunque, en realidad, las importaciones y exportaciones mexicanas en el sector informático se deben al comercio intrafirma, mismo que forma parte de la estrategia global de las grandes transnacionales. Así, las plantas establecidas en México abastecen a otras plantas de la misma transnacional en otros países y viceversa para completar la cadena de las economías de escala; pero la producción en nuestro país se ha especializado en productos relativamente sencillos e intensivos en mano de obra, mientras que los componentes que requieren tecnología de punta se adquieren de las plantas instaladas en Estados Unidos.

El panorama ofrece menos posibilidades cuando se consideran los compromisos asumidos en el Tratado de Libre Comercio, tales como:

- Desgravación del arancel mexicano en un plazo de cinco años, a razón de 20% anual, para la importación de computadoras provenientes de Estados Unidos y Canadá; y desgravación total inmediata para las exportaciones de México a ambos países.

- Desgravación del arancel mexicano en cinco años para impresoras de matriz de punto y equipos menores procedentes de Estados Unidos y Canadá; y libre comercio trilateral inmediato para partes y componentes de computadoras, unidades de memoria, cintas magnéticas, discos de almacenamiento, monitores, teclados, impresoras y otro equipo periférico.

- Se mantiene por diez años la regla de origen relativa al ensamble de la tarjeta principal de las computadoras en los países de la región.<sup>7</sup>

Y así tenemos que si bien durante el régimen de López Portillo se dieron diversas disposiciones para aumentar exportaciones y reducir importaciones, entre ellas el referido Programa de Fomento para la Manufactura de Sistemas de Cómputo, y efectivamente en 1983 se registró una baja en la importación de estos equipos, dicho Programa inició su operación cuando comenzaba una grave crisis económica en nuestro país que detuvo muchos proyectos y provocó un agudo descenso de las importaciones en general; sin contar con que careció de los mecanismos que le dieran peso jurídico y permitieran su seguimiento. De hecho, la balanza comercial de sistemas de cómputo entre 1981 y 1983 mostró los siguientes movimientos:

---

<sup>7</sup> Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, La Situación de la Informática en México, Edición 1992, INEGI, México, 1993, p. 75.



	1981	1983
<b>Importaciones</b>	157.5	106.6 millones de dólares
<b>Exportaciones</b>	2.8	16.1 millones de dólares <sup>8</sup>

De acuerdo con datos proporcionados por Ricardo Zermeño<sup>9</sup>, al Programa se habían inscrito 42 empresas dedicadas a la fabricación de microcomputadoras, minicomputadoras y equipo periférico. Tal como se había pretendido, las empresas mexicanas se concentraron en los sectores de las microcomputadoras y los periféricos, con una participación del 85 y el 71 por ciento respectivamente en capital 100% nacional y 15 y 24 por ciento en coinversión. Asimismo, se evidenció un aumento en la importación de insumos para la producción; sin embargo, pese a que la inversión en el ramo ascendió en 1983 a 31 millones de dólares, cifra que rebasó los 25.6 millones proyectados, sólo el 31% de dicha inversión se destinó a la producción. El resto se dedicó a la comercialización. Cabe señalar que de esa inversión en capital fijo, el 57% fue realizada por la inversión extranjera dedicada a las minicomputadoras, sector que no constituía la actividad prioritaria del Programa.

Si bien la inversión transnacional generó el 34% del valor de la producción y el 47% del valor de las exportaciones, también participó con el 65% de los recursos destinados por el sector privado a investigación y desarrollo. Estos, sin embargo, ascendieron a 1.9 millones de dólares, apenas el 10% de los 18.5 millones que se esperaban.

La aplicación del Programa de Fomento para la Manufactura de Sistemas de Cómputo efectivamente logró propiciar la inversión en la industria informática. Incluso se llegó a constituir la Asociación Mexicana de Fabricantes de Bienes Informáticos, cuyos miembros fueron empresas de capital mayoritariamente mexicano. Pero aunque las inversiones favorecieron tanto la creación de empleos como el aumento de las exportaciones, esto no significó que dichas empresas desarrollaran y produjeran tecnología nacional. En realidad, entre los miembros más importantes se encontraban Apple Computer y Hewlett-Packard, que siguieron generando su tecnología en el exterior.

Y cuando a fines de 1984, la Asociación se manifestó enérgicamente a favor de la publicación del referido Programa de Fomento para la Manufactura en el Diario Oficial, fue ante la posibilidad de que la

---

<sup>8</sup> Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, Op.Cit., p. 101.

<sup>9</sup> Zermeño González, Ricardo, "Evaluación de los Resultados del Programa de Fomento a la Industria de Computadoras en México", La Informática a Futuro en México. Memorias del Ciclo de Conferencias 1983, INEGI/Programa Universitario de Cómputo-UNAM, México, 1984, p. 116.

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial<sup>10</sup> cediera a las presiones de IBM y le autorizara producir microcomputadoras en México con inversión 100% extranjera. En ese entonces, Apple afirmaba que el 65% de las microcomputadoras instaladas en México eran suyas, y llegó a proponer una inversión de 4 millones de dólares para proyectos educativos en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, propuesta que se concretó.

IBM, por su parte, además de los 6.6 millones de dólares de inversión para ampliar su planta en Jalisco, había ofrecido donar a la UNAM 4.5 millones de dólares para proyectos de enseñanza e investigación. El proyecto de IBM era muy ambicioso y pretendía integrar a las universidades de Tabasco, Veracruz, Yucatán, Chiapas, Oaxaca, del Carmen y del Sureste; también a la educación primaria y secundaria; vincular a los equipos de investigación con la industria nacional; y extenderse a América Latina. Para lograrlo, IBM proponía la participación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y de Teléfonos de México.

En 1985, SECOFI negó a IBM la aprobación al proyecto argumentando que la inversión propuesta no resultaba significativa, que se oponía a los objetivos nacionales de integración nacional al utilizar componentes importados, y que el precio final de los equipos sería 250% más elevado que en los Estados Unidos. Sin embargo, a mediados de ese mismo año IBM logró la autorización del gobierno mexicano para invertir 620 millones de dólares en un periodo de 5 años, con el objetivo de producir microcomputadoras que se destinarían en un 90% a la exportación.<sup>11</sup>

Esta medida significó un retroceso con respecto al énfasis que el Programa de Fomento para la Manufactura de Sistemas de Cómputo había pretendido dar al desarrollo tecnológico y a la creación de una industria electrónica nacional. Adicionalmente, las nuevas condiciones para la inversión abiertas por IBM garantizaron a las empresas transnacionales su permanencia y dominio en el mercado mexicano.

Por supuesto, vino después la masiva liberación de permisos de importación a rubros tan importantes como unidades de memoria, periféricos, modems, partes, componentes y tarjetas electrónicas. Además de reducciones arancelarias entre las que destaca la relativa a las partes, que pasó del 10 al 6%.

El PND/83-88 terminaría por buscar la elevación de la productividad

---

<sup>10</sup> Con la reorganización administrativa iniciada en 1982 al cambiar el gobierno, el control y el fomento de las actividades industriales pasó de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial a SECOFI.

<sup>11</sup> Más datos sobre estos sucesos en Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, Op.Cit., pp. 114-116.

#### Figura IV-1

Fuente: Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, AMIC/Diana, México, 1993, p. 101.

Y sin embargo, la aportación del capital extranjero a la superación de dichos retrasos siguió considerándose de primer orden en el PND/89-94, cuando estableció que "genera empleos, directos e indirectos, permanentes y bien remunerados; provee al país recursos frescos para el sano financiamiento de las empresas; aporta tecnologías modernas a la planta industrial; y alienta el esfuerzo exportador del país."<sup>13</sup> Pero las cifras para 1991 no dan muestra del impulso a las exportaciones de sistemas para el manejo de información, sino al contrario: si en 1988 la producción nacional de equipo de cómputo significó el 54% del consumo total del mismo, su participación bajó al 48% a raíz del decreto sobre estímulos fiscales para la modernización de la industria de la computación del 3 de abril de 1990, que eximió a las empresas del ramo del impuesto a la importación de componentes y equipo terminado; del acuerdo sobre liberación del permiso previo a la importación de bienes informáticos vigente a partir del 1o. de abril de 1990; y de las reducciones arancelarias de 1991. Así, lejos de fomentar exportaciones, en 1991 la importación de equipo informático representó el 52% del consumo nacional, con Estados Unidos como abastecedor del 80% de las microcomputadoras y prácticamente el 100% de minicomputadoras y equipo central.

Por lo que toca al consumo de partes y componentes, en 1992 Estados Unidos suministró a México el 78% del requerimiento; además, las partes y componentes nacionales así como la mano de obra mexicana, significaron apenas el 25% de los insumos totales de producción de equipo.<sup>14</sup> Para terminar, hay que tener presente que la participación de la industria informática en el PIB nacional alcanzó apenas el 0.82% en 1991, proporción que no ha tenido hasta la fecha una modificación relevante.<sup>15</sup>

Y así como la industria informática nacional se somete a los objetivos de productividad y competitividad mundial de las transnacionales, sin que nuestro país defina una política nacional de desarrollo industrial informático; también el fomento a las actividades científico-tecnológicas del decenio que nos ocupa,

---

<sup>13</sup> Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, Op.Cit., p. 88.

<sup>14</sup> Cifras tomadas de Mattar, Jorge y Claudia Schatan, "El Comercio Intraindustrial e Intrafirma México-Estados Unidos. Autopartes, Electrónicos y Petroquímicos", Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, vol. 43, núm. 2, México, febrero 1993, pp. 114-115.

<sup>15</sup> Mercado Sánchez, Patricia, "Incentivaré el Tratado las inversiones nacionales y extranjeras", El Economista, México, 28 de mayo de 1992, p. 20.

dependerá de los intereses de las grandes corporaciones, desde el momento en que el PND/83-88 sujeta el apoyo a la investigación a que ésta sirva para elevar la competitividad del aparato productivo.

#### **4.2. Imposible Definir una Política Nacional en Ciencia y Tecnología cuando su Desarrollo Descansa en los Intereses del Capital Privado**

En 1983 el Plan Nacional de Desarrollo atribuyó el rezago en investigación científica y desarrollo tecnológico de México a tres causas principales:

1. La falta de coherencia y de mecanismos operativos apropiados para la orientación, la regulación y el fomento en el marco de una política tecnológica;
2. Las deficiencias en la asignación de los recursos, debido a las limitaciones de los mecanismos de planeación, programación, coordinación y evaluación de la ciencia y la tecnología; y
3. La escasa participación de la empresa privada y paraestatal.

De ahí que el PND/83-88 estableciera la necesidad de definir una política tecnológica y científica cuyo objetivo primordial fuese el incremento de la competitividad del aparato productivo. La habilitación de dicha política, hasta entonces indefinida, se realizaría a través de un programa de desarrollo científico y tecnológico encargado de formar "los instrumentos de política de tipo legal, fiscal, crediticio, comercial y laboral que estimulen la innovación, induzcan una mayor demanda por tecnologías generadas internamente y controlen o regulen las adquiridas en el exterior."<sup>16</sup>

Un paso fundamental en este rumbo lo constituyó el Decreto de la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico del 21 de enero de 1985. De acuerdo con él, la autodeterminación económica, productiva y cultural del país se alcanzaría mediante el fomento, el apoyo y la aplicación del conocimiento científico-tecnológico, con base en los requerimientos del desarrollo nacional.

La Ley definió tres elementos de instrumentación:

1. *El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología*, integrado por las normas y la planeación en la materia, la investigación científica, la investigación y desarrollo tecnológicos, la formación de recursos humanos especializados, la difusión de los hallazgos científico-tecnológicos a los sectores productivo y de la educación, las acciones del Estado para fomentar y financiar a la

---

<sup>16</sup> Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, Op.Cit., p. 378.

ciencia y la tecnología y, sobre todo "aquellas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que participen en el proceso que va de la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, hasta su aplicación en la planta productiva de bienes y servicios, así como las instituciones de los sectores social y privado".<sup>17</sup>

2. El Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico que debía contener: la política nacional de ciencia y tecnología; los objetivos económicos, sociales y culturales de las actividades científicas y tecnológicas; las prioridades, estrategias y metas del desarrollo científico y tecnológico del país; y los programas sectoriales y multisectoriales para la ejecución del Programa Nacional.

3. La Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico, integrada por un subsecretario de cada una de las Secretarías de: Relaciones Exteriores, Hacienda y Crédito Público, Programación y Presupuesto, Energía, Minas e Industria Paraestatal, Comercio y Fomento Industrial, Agricultura y Recursos Hidráulicos, Comunicaciones y Transportes, Desarrollo Urbano y Ecología, Educación Pública, Salud y Pesca; así como por el Secretario General del CONACYT, el Rector de la UNAM y el Director General del IPN. La Comisión sería presidida por el representante de SPP y sus funciones consistirían en emitir recomendaciones para diseñar, fijar y ejecutar la política científico-tecnológica nacional; para formular las bases y las normas de integración del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología; y para definir las estrategias, objetivos y prioridades del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico.

La estructura de fomento y control de las actividades científico-tecnológicas entre 1982 y 1988 se mantuvo con SPP a la cabeza. La Ley que nos ocupa facultó a esta Secretaría para fijar y conducir la política de ciencia y tecnología, así como para garantizar la ejecución del Programa Nacional en la materia. Además, en consulta con el CONACYT, debía evaluar los resultados del Programa referido; establecer las bases de integración y funcionamiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología; y verificar que los proyectos de presupuesto de egresos de la Federación y del DDF relativos a ciencia y tecnología, observaran los objetivos y prioridades de los programas sectoriales y nacional correspondientes.

Entre las funciones asignadas al CONACYT destacan:

1. Diseñar programas de investigación y desarrollo tecnológico acordes con las prioridades nacionales y asignar de su propio

---

<sup>17</sup> Secretaría de Programación y Presupuesto, "Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico", Diario Oficial, México, 21 de enero de 1985, p. 13.

presupuesto los recursos financieros complementarios que se requieran para su ejecución.

2. Fungir como órgano de consulta obligatoria de las dependencias y entidades, en la formulación de sus respectivos programas de desarrollo tecnológico y científico.<sup>18</sup>

En realidad, por lo que toca a los recursos destinados por el gobierno federal al CONACYT, el apoyo a los programas de investigación y desarrollo tecnológico en general se vio seriamente afectado. Como se aprecia en el cuadro a continuación, entre 1982 y 1987, dichos recursos decrecieron más del 75%; pero además, del total del presupuesto asignado, sólo se destinaron 5 millones de dólares a proyectos en el área de la electrónica, ya que muchos de ellos fueron rechazados por no estar relacionados con actividades productivas.

**Presupuesto Asignado al CONACYT 1982-1987**  
(dólares)

AÑO	TOTAL (1)	ASIGNADO A PROYECTOS (2)	PORCENTAJE (2) (1)
1982	84,447,948	11,544,281	13.6
1983	58,637,769	14,892,000	25.3
1984	70,052,518	22,648,072	32.3
1985	75,004,915	39,590,218	52.7
1986	40,575,698	14,206,251	35.0
1987	19,959,752	7,016,457	35.1

**Figura IV-2**

Fuente: Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, AMIC/Diana, México, 1993, p. 126.

Por otra parte, a pesar de las amplias facultades que se otorgaron al CONACYT como coordinador, supervisor y ejecutor de los programas de ciencia y tecnología, el presupuesto asignado para sus actividades evidenció un decremento paulatino con relación al gasto federal en la materia. Como puede inferirse de las Figuras III-11 y III-12, su participación pasó del 11.8% en 1982 al 5% en 1987.

---

<sup>18</sup> Secretaría de Programación y Presupuesto, "Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico", Op.Cit., p. 16.

**Gasto Federal en Ciencia y Tecnología 1982-1987**  
(millones de dólares)

AÑO	MONTO
1982	715
1983	472
1984	646
1985	653
1986	454
1987	395

**Figura IV-3**

Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Indicadores de las Actividades Científicas y Tecnológicas en México, 1991, Dirección Adjunta de Planeación del CONACYT, México, 1992, p. 6.

Asimismo, la referida Ley creó el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas a cargo del CONACYT, y el Registro Nacional de Empresas Tecnológicas a cargo de SECOFI. En este último se inscribirían las personas físicas o morales dedicadas a investigación y desarrollo tecnológico, asistencia técnica, adaptación y asimilación de tecnología y a la producción de ingeniería básica. Ambos registros servirían para la asignación de estímulos fiscales en apoyo a los centros dedicados a la ciencia y la tecnología.

Como hemos podido constatar, si bien el PND/83-88 señaló la importancia de la autoderminación en las áreas científica y tecnológica para garantizar el desarrollo y la independencia nacional a largo plazo, sus planteamientos giraron en torno a la investigación aplicada, más no a la generación de conocimiento o investigación básica que a largo plazo sí puede conducir a la independencia nacional. Y así, dicho Plan estableció: "La ciencia y la tecnología buscarán ofrecer soluciones alternativas a los problemas económicos y sociales del país, entre los que destacan las actividades en que están implicados intereses nacionales estratégicos, la creación de un sector industrial competitivo internacionalmente y la integración del aparato productivo nacional. Estos criterios orientarán el desarrollo de la investigación aplicada."<sup>19</sup>

Estableció asimismo el apoyo a la investigación y el desarrollo tecnológico para asimilación, adaptación e innovación, con base en las necesidades del aparato productivo; por lo que el Estado

---

<sup>19</sup> Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, Op.Cit., p. 144.

"estimulará y fortalecerá la demanda y uso de tecnologías nacionales utilizando su poder de compra en la adquisición de productos elaborados a base de dichas tecnologías, y destinando mayores recursos financieros a los proyectos de investigación y desarrollo de tecnologías prioritarias."<sup>20</sup>

En cuanto a la investigación científica y el desarrollo tecnológico de avanzada, para los objetivos del PND/83-88, debían concentrarse en las áreas donde se vislumbraran grandes desarrollos y efectos económicos importantes. Pero como sabemos, ninguno de estos elementos son previsible en la investigación de vanguardia, por lo que queda clara la orientación oficial hacia la investigación tecnológica con resultados a corto plazo.

Así quedó de manifiesto también en el Decreto que Establece Estímulos Fiscales para Fomentar la Investigación, el Desarrollo y la Comercialización de Tecnología Nacional, publicado en el Diario Oficial el 11 de agosto de 1987. El Decreto señaló entre sus objetivos: "Impulsar el proceso de investigación científica y desarrollo tecnológico aplicado en las instituciones del sistema de educación superior y organismos dedicados a estas actividades, siempre y cuando estén vinculados al desarrollo de la planta productiva nacional".<sup>21</sup>

La asignación de los estímulos fiscales dividió a sus receptores entre instituciones científicas y tecnológicas, empresas tecnológicas y empresas productivas, con estímulos de entre el 20 y el 100% sobre inversión y gastos para realizar actividades de ciencia y tecnología, siempre y cuando fueran inversionistas mexicanos; y también se otorgaron créditos fiscales de entre el 15 y el 20% a las personas físicas o morales que adquirieran tecnología mexicana o contratasen servicios de investigación y desarrollo tecnológico, de asistencia tecnológica, de adaptación y asesoría en asimilación de tecnología y de ingeniería básica.

Muchos de los conceptos sobre ciencia y tecnología planteados en el PND/83-88 fueron retomados por Salinas de Gortari en su Plan Nacional de Desarrollo. Así por ejemplo, teniendo como objetivo la modernización tecnológica de la planta industrial, se enfatizó la importancia de adquirir, asimilar, adaptar y difundir los avances en tecnología; así como vincular el apoyo a la investigación con los requerimientos del aparato productivo nacional y fomentar la inversión extranjera en tanto vehículo para la adquisición de tecnología avanzada.

---

<sup>20</sup> Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, Op.Cit., p. 325.

<sup>21</sup> Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Decreto que Establece Estímulos Fiscales para Fomentar la Investigación, el Desarrollo y la Comercialización de Tecnología Nacional, Serie Documentos, Segunda Epoca, México, 1987, p. 3.



El PND/88-94 hace una distinción entre las contribuciones de la ciencia y la tecnología al desarrollo nacional. Así, la ciencia es un proceso de largo plazo para generar conocimiento de utilidad pública, no supeditado a los requerimientos de las actividades económicas. Por su lado, la tecnología constituye una actividad cuyos resultados deben mejorar las actividades productivas, por lo que su impulso básico es la búsqueda de beneficios económicos apropiables por empresas o instituciones.<sup>22</sup> En este sentido, para el PND/88-94 la innovación tecnológica queda bajo responsabilidad primordial del sector productivo privado, pero también con respecto al desarrollo científico establece: "se dará un aumento gradual y sostenido en el monto de recursos públicos que inciden en la actividad científica...; a esto coadyuvará la atracción de recursos privados en la medida que la comunidad científica oriente su trabajo, en los casos que así proceda, a la solución de problemas vinculados al desarrollo nacional de largo plazo".<sup>23</sup>

Bien lo interpretó el Secretario de Comercio, Jaime Serra Puche, cuando en ocasión del Coloquio sobre Ciencia y Tecnología en los Países en Desarrollo, celebrado en abril de 1991, declaró: "Olvídense de que el gobierno aumente los recursos dedicados a la educación superior, a las universidades y a la ciencia y la tecnología; el gobierno no lo va a hacer porque tiene otras prioridades, otras carencias sociales mucho más graves y urgentes que debe atender. Si ustedes requieren más apoyo económico tendrán que buscarlo en la iniciativa privada, pero entonces ya no podrán elegir libremente sus temas de investigación, sino que tendrán que acomodarse y hacer compromisos con los intereses del sector productivo."<sup>24</sup>

La afirmación de Serra Puche se fundó en lo establecido en el PND/88-94 y posteriormente en el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994, el cual hizo dos señalamientos básicos:

- La estrategia general del Programa se orienta a procurar que, en la medida en que las condiciones económicas del país y el equilibrio de las finanzas públicas lo permitan, se incremente el monto de recursos que el Estado destina a apoyar la investigación científica.

- En México se promoverá activamente la vinculación de la

---

22 Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1988-1994, Op.Cit., p.91.

23 Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1988-1994, Op.Cit., p. 92.

24 Pérez Tamayo, Ruy, "El Futuro de la Ciencia en México", La Jornada, 15 de abril de 1991, p. 31.

investigación de base con las necesidades y perspectivas del sector productivo, ya que, según el Programa, gran parte del progreso tecnológico en los países de mayor desarrollo proviene del esfuerzo del sector productivo privado.<sup>25</sup>

Dicho Programa señala como sus retos fundamentales: fortalecer la competitividad internacional del aparato productivo de México, y elevar la capacidad de innovación y la productividad que a nivel nacional resulten en productos capaces de enfrentar la competencia internacional. Lo anterior con miras a elevar el empleo, lograr la recuperación sostenida del crecimiento económico y mejorar el nivel de bienestar social.

Pero una política de desarrollo científico y tecnológico no puede fundarse en programas guiados por los vaivenes de las finanzas públicas y por objetivos tan alejados de la realidad nacional. El desarrollo tecnológico debe constituir una actividad estatal prioritaria, sobre todo cuando la iniciativa privada no está dispuesta a participar mayoritariamente; cuando, de acuerdo con información de la CANACINTRA, para el primer trimestre de 1994, el 92% de la industria mediana y pequeña tiene un rezago tecnológico alarmante que no puede superar debido a la desaceleración e incluso recesión económica del país.<sup>26</sup>

Además, como podemos deducir de los datos presentados, la industria de la teleinformática en México no está en posibilidades de conformar una economía de escala que haga rentables las fuertes inversiones en investigación y desarrollo que exige este sector de alta tecnología. Y aquellas empresas que sostienen un proceso de investigación y desarrollo se enfrentan ahora a las asociaciones estratégicas de los grandes consorcios y a la fuerte importación de tecnología, que son la base de la línea gubernamental para la modernización tecnológica y la productividad.

Por lo que se refiere a la normatividad, el Programa de Ciencia y Modernización Tecnológica que nos ocupa subrayó la importancia de actualizar los ordenamientos jurídicos pertinentes, como el Reglamento de la Ley sobre el Control y Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas, publicado el 9 de enero de 1990. Sin embargo, esa Ley fue abrogada el 27 de junio de 1991 al promulgarse la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial. Por su parte, la Ley Federal de Derechos de Autor, mediante su reforma del 17 de julio de 1991, incorporó la protección de los programas de cómputo como obras

---

25 Secretaría de Programación y Presupuesto/Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994, México 1990, p. xii.

26 Guadarrama H., José de Jesús, "Urgente, la Reestructuración de la Política Tecnológica: Canacintra", El Financiero, México, 14 de abril de 1994, p. 28.

intelectuales.

Asimismo, de acuerdo con la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, SPP se mantuvo como la instancia rectora de la planeación en ciencia y tecnología, y por lo tanto, sobre la ejecución del Programa referido.

Entre las acciones establecidas por el Programa destacan:

- La intención de fortalecer los centros de investigación del sector público y favorecer la creación de otros nuevos, mismos que se desincorporarán cuando alcancen la capacidad de ser manejados y financiados por el sector privado, al cual están dirigidos.

- La mayor apertura a la inversión extranjera directa como vehículo para la introducción al país de tecnología avanzada.

- El otorgamiento de facilidades técnicas y administrativas para la adquisición de tecnologías disponibles en el país y en los mercados internacionales.

Cabe anotar que la preeminencia concedida a la inversión extranjera tanto en el PND/89-94 como en el Programa que nos ocupa, fue reafirmada en el Tratado de Libre Comercio, cuyo Artículo 1110 establece:

"Ninguna de las Partes podrá nacionalizar ni expropiar, directa o indirectamente, una inversión de un inversionista de otra Parte en su territorio, ni adoptar ninguna medida equivalente a la expropiación o nacionalización de esa inversión, salvo que sea: a) por causa de utilidad pública; b) sobre bases no discriminatorias; c) con apego al principio de legalidad; y d) mediante indemnización."<sup>27</sup>

Y en cuanto a la adquisición de tecnología nacional, el PND/89-94 ofreció facilidades a la importación tecnológica y no impuso restricciones al respecto para las compras del sector público. Este, ha constituido un consumidor importante de bienes y servicios informáticos, pues pese a los decrementos en el gasto debido al control de divisas en 1981-82, a la crisis del petróleo en 1984-85 y a la desincorporación de paraestatales y la privatización bancaria en 1991-92, sigue consumiendo la tercera parte del mercado informático nacional.

De la misma forma, el TLC abre el mercado del Gobierno Federal a los proveedores estadounidenses y canadienses sobre una base no discriminatoria.

---

<sup>27</sup> Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Texto Oficial, Grupo Editorial Miguel Angel Porrúa, México, 1993, p. 395.

Por lo que toca a la asignación presupuestal, es propósito del Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, establecer un sistema de seguimiento que vincule los recursos utilizados con los resultados obtenidos. Entre los elementos a evaluar para los centros de investigación científica está la procuración de fondos por parte de fundaciones y organismos nacionales e internacionales, así como la capacidad de generar recursos propios. Por supuesto, hay una exigencia mayor a la autosuficiencia financiera de los centros tecnológicos. En este sentido, el Programa establece: "La reasignación de los fondos presupuestales del sector público adjudicados a los centros e institutos de investigación y desarrollo tecnológico ... se redistribuirá año tras año, tomando como indicador el monto de los recursos extrapresupuestales obtenidos por cada entidad, de manera que los apoyos presupuestales complementen al financiamiento proveniente del sector productivo, considerando también como criterio complementario la adopción, por parte del aparato productivo, de los desarrollos realizados por la entidad, a lo cual irán aparejadas las ampliaciones de las asignaciones presupuestales."<sup>28</sup>

El Programa de Trabajo del CONACYT para 1991 definió nuevos criterios de asignación de recursos a proyectos de investigación y desarrollo, proponiéndose:

- Someter a concurso todas las propuestas;
- Crear Comités de Evaluación por áreas, integrados por expertos; para la materia que nos ocupa, en las áreas de Ciencias Exactas (física, astronomía, matemáticas, química) y Ciencias Aplicadas (electrónica, cómputo, ingeniería);
- Evaluar, en materia de investigación científica la calidad de los proyectos, y en modernización tecnológica la viabilidad económica de las propuestas.

Además, dada la relevancia de modernizar la planta productiva, el CONACYT crea el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC) que, al concentrar los recursos anteriormente asignados al Fideicomiso de Tecnología Industrial para la Producción (TIPP) y al Programa de Riesgo Compartido Multimodal (RCM), será la instancia encargada de apoyar aquellos proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que tengan un usuario final, necesariamente una empresa privada. Habría que seguir de cerca la labor del FIDETEC para ver si su creación mejora en algo el apoyo a la generación de tecnología nacional y la modernización de la industria mediana y pequeña, ya que los apoyos del TIPP se asignaron a proyectos de IBM, Hewlett-Packard, Ericsson

---

28 Secretaría de Programación y Presupuesto/Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, Op.Cit., p. 33.

y Alcatel-Indetel.<sup>29</sup>

Se crea también el Fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas Estratégicas con el objetivo de establecer centros de investigación y desarrollo tecnológico en sociedad con empresas, los cuales podrán recibir apoyo del FIDETEC por un periodo de tres años para después formar parte del sector privado. En esta misma vía, en 1992 se constituyó el Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica, respecto al cual Fausto Alzati, Director General del CONACYT, señaló: "permitirá incrementar la participación del sector privado en los centros de investigación con vocación tecnológica industrial, así como avanzar hacia la desincorporación de los que ya tengan la madurez suficiente para que su conducción y financiamiento quede a cargo de las empresas que se benefician con sus actividades."<sup>30</sup>

Cabe señalar que a partir de ese año de 1992, las funciones de la Secretaría de Programación y Presupuesto relacionadas con la ciencia y la tecnología pasaron a formar parte de las responsabilidades de la Secretaría de Educación Pública, al igual que las entidades coordinadas por aquella, con lo cual se conformó el sistema SEP-CONACYT.

Como se aprecia en las cifras siguientes, efectivamente los recursos destinados a las actividades científico-tecnológicas han ido en aumento a partir de 1988, pero del total del presupuesto asignado, solamente el 2% en promedio se dedicó al desarrollo de las comunicaciones, tan importantes para los servicios informáticos. Además, la participación de dichos recursos con relación al producto interno bruto, no ha alcanzado a representar al menos el 0.4%

**Gasto Federal en Ciencia y Tecnología 1988-1991**  
(millones de dólares)

AÑO	MONTO
1988	466.79
1989	569.02
1990	724.96
1991	1,002.47

29 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, La Situación de la Informática en México, Edición 1992, México, 1993, p. 42.

30 Román, José Antonio, "Zedillo: urge redoblar esfuerzos en la modernización tecnológica", La Jornada, México, 30 de junio de 1992, p. 17.

#### Figura IV-4

Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Indicadores de las Actividades Científicas y Tecnológicas en México, 1992, Dirección Adjunta de Planeación del CONACYT, México, 1993, p. 5.

De acuerdo con el Programa de Trabajo del CONACYT, para 1991 recibió un presupuesto total de 474.5 mil millones de pesos,<sup>31</sup> de los cuales destinó 10% a gastos de operación, 45% a desarrollo tecnológico, incluidos FIDETEC y el Fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Estratégicas; y 45% a la formación de recursos humanos, programa que incluye los rubros de apoyo al posgrado, cátedras patrimoniales de excelencia, sistema nacional de investigadores, retención y repatriación de investigadores, becas nacionales, becas al extranjero y enlace industria-academia. Cabe señalar que éste último rubro recibe el 22% de la asignación presupuestal para formación de recursos humanos y significa también una vía de apoyo a las actividades tecnológicas, por lo que podemos concluir que la investigación básica está prácticamente excluida de los fondos del CONACYT. De hecho, cuando se elaboró el Programa de Trabajo, los recursos para esta área dependían de la obtención de una línea de crédito con el Banco Mundial, misma que se obtuvo a fines de 1992 por 189 millones de dólares que se distribuyeron entre distintos programas en ciencia y tecnología.<sup>32</sup>

Con base en la lógica gubernamental, se entiende la notoria carencia de apoyo a las instituciones de educación superior que imperó en la década. No obstante, según datos de 1991, el 77.7% de los proyectos de investigación y desarrollo en informática se llevan a cabo en dichas instituciones; y las universidades públicas concentran el 51.1% de los proyectos, además de ser las únicas que realizan investigación básica, con un presupuesto inferior a 50,000 dólares por proyecto en esta última rama.<sup>33</sup> Así, pese a los esfuerzos y logros de las instituciones públicas de educación superior, la contribución de la ciencia y la tecnología mexicanas en general representa menos del uno por ciento a nivel mundial, por lo que México en realidad no produce ni transfiere un conocimiento innovador en ciencia de frontera o tecnología.<sup>34</sup>

Por otro lado, es notable la baja proporción de investigadores en

---

31 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Programa de Trabajo 1991, CONACYT, México, 1991, p. 8.

32 La Jornada, "Ascenderá a 3.7 billones el gasto en ciencia y tecnología", México, 2 de noviembre de 1992, p. 21.

33 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, La Situación de la Informática en México, Op.Cit., p. 47.

34 Didriksson, Axel, "¿Modernización en la Ciencia y la Tecnología?", El Financiero, México, 30 de marzo 1994, p. 55.

un país con 80 millones de habitantes que en 1992 contaba con 6,977 miembros del Sistema Nacional de Investigadores,<sup>35</sup> de los cuales 864 se dedicaban a ciencias físico-matemáticas y 2,375 a ingeniería y tecnología, contra 624 y 1,416 respectivamente registrados en 1988.<sup>36</sup>

Además, de acuerdo con cifras del CONACYT, entre 1984 y 1990 los egresados de especialidad, maestría y doctorado en tecnologías y ciencias de la ingeniería ascendieron a un total de 7,008; pero de ése total solamente 26 correspondieron al nivel doctorado.<sup>37</sup>

No extraña entonces la recomendación de los expertos de la OCDE, que en abril de 1994 elaboraron un informe sobre la política mexicana en ciencia y tecnología, en el sentido de que la educación superior se vincule a las necesidades nacionales y cumpla con una función social, debido a la carencia mexicana de los recursos humanos que le permitan desarrollar una base amplia y firme de investigación científica y desarrollo tecnológico.

Destacan también dos recomendaciones importantes: en primer lugar el que la próxima administración federal duplique el gasto en ciencia y tecnología para alcanzar al menos el 1% del PIB nacional; así como elevar el manejo de la ciencia y la tecnología en México al rango de secretaría de Estado.<sup>38</sup>

Sin embargo, pese al origen tan disímulo de las tecnologías de la información en México y en Estados Unidos, y pese a las enormes disparidades en recursos e infraestructura, nuestro país insiste en seguir el modelo estadounidense de desarrollo científico-tecnológico en el sentido de que el sector privado participe vigorosamente en la generación de conocimiento, cuando en países como Brasil, que han sido más exitosos en la creación de una capacidad tecnológica propia, el Estado financia el 66.9% de la investigación experimental. Sin embargo, el modelo sigue siendo nuestro vecino del norte, donde dicho financiamiento corre a cargo del gobierno en un 48.3% y de la industria en un 49.6%.<sup>39</sup> En tanto

---

<sup>35</sup> La Jornada, "Ascenderá a 3.7 billones el gasto en ciencia y tecnología", Op.Cit., p. 21.

<sup>36</sup> Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Indicadores de las Actividades Científicas y Tecnológicas. México 1992, Op.Cit., p. 30.

<sup>37</sup> Ibid., p. 44.

<sup>38</sup> Al respecto ver: Guadarrama H., José de Jesús, "Asombra a la OCDE el Desarrollo de México sin Bases de Investigación", El Financiero, México, 12 de abril 1994, p. 32; y del mismo autor, "Contribuirá México con el Aumento de Desempleados en la OCDE, Dice Solana", El Financiero, México, 13 de abril 1994, p. 24.

<sup>39</sup> Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Indicadores de las Actividades Científicas y Tecnológicas en México, 1992, Op.Cit., p. 106.

que en México, en 1993 la participación del sector privado en actividades científico-tecnológicas alcanzó apenas el 0.1% del PIB, incluyendo tanto a las empresas como a las instituciones de educación superior.<sup>40</sup>

#### **4.3 Las Grandes Corporaciones Empresariales, Unicas Beneficiarias de la Infraestructura y los Servicios de Teleinformática**

En el campo de las comunicaciones, el PND/83-88 las define como "la función estratégica en la planeación y administración de la producción de bienes y servicios en el país, y para apoyar el ejercicio de la soberanía y la seguridad nacional."<sup>41</sup>

El carácter estratégico de las telecomunicaciones, particularmente por medio de satélites, se definió desde diciembre de 1982 a través de la reforma al Artículo 28 constitucional. Con esta reforma se dio marcha atrás al proyecto conjunto entre el Estado y Televisa para la adquisición y puesta en órbita de un satélite mexicano, por lo que el Gobierno Federal asumió por sí solo la tarea de que el país contara con un sistema de comunicación satelital.

Si bien la reforma al Artículo 28 declaró a la comunicación por satélite como función exclusiva del Estado, también dejó abierta la posibilidad de concesionar la prestación de servicios públicos, dentro de los cuales están incluidas las telecomunicaciones. El referido Artículo estipuló:

En los Estados Unidos Mexicanos quedan prohibidos los monopolios, las prácticas monopólicas, los estancos y las exenciones de impuestos en los términos y condiciones que fijan las leyes.

No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las áreas estratégicas a las que se refiere este precepto: acuñación de moneda; correos, telégrafos, radiotelegrafía y la comunicación vía satélite.

El Estado, sujetándose a las leyes, podrá en casos de interés general, concesionar la prestación de servicios públicos o la explotación, uso y aprovechamiento de bienes de dominio de la Federación.<sup>42</sup>

La participación de la iniciativa privada en las comunicaciones

---

40 Didriksson, Axel, "¿Modernización en la Ciencia y la Tecnología?", Op.Cit., p. 55.

41 Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, Op.Cit., p. 385.

42 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Partido Revolucionario Institucional, México, 1988, p. 34.



quedó establecida también en la Ley de Vías Generales de Comunicación, reformada el 21 de enero de 1985:

**Artículo 10.-** El Gobierno Federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo o en cooperación con las autoridades locales. La construcción o establecimiento de estas vías podrá encomendarse a particulares, en los términos del Artículo 134 de la Constitución Federal.<sup>43</sup>

Si para Miguel de la Madrid las comunicaciones constituyen función estratégica del Estado para la planeación y la administración de la producción, el PND/89-94 considera a las telecomunicaciones como sector prioritario en el marco de la modernización de la infraestructura, necesaria para elevar la productividad y la competitividad internacional.

En este sentido, con Salinas de Gortari el Estado será rector y promotor de la modernización de las telecomunicaciones, mediante un nuevo marco regulador que impulse la participación de la inversión privada en servicios de comunicación tradicionales y nuevos, como la teleinformática y la telefonía celular. El PND/89-94 establece: "Se actualizará el marco normativo e institucional a fin de mantener las atribuciones de autoridad del Estado para modernizar, elevar la eficiencia y la calidad de los servicios, así como para fomentar la competencia y evitar la aparición o persistencia de monopolios. Ello permitirá dar seguridad a los participantes en esta actividad... En vista de la magnitud de las inversiones que exige la modernización de las comunicaciones y los transportes, es necesaria una mayor participación de la inversión privada."<sup>44</sup>

Además, pese a señalar que el Estado conservará la propiedad y el control de las áreas estratégicas señaladas en el Artículo 28 constitucional, el PND/89-94 plantea también que para aprovechar cabalmente el sistema de satélites, se facilitará la instalación y la operación de estaciones terrenas por particulares.

Es dentro de este nuevo marco que se dan cuatro cambios importantes:

1. El 21 de diciembre de 1989 se promueve la modernización de las prácticas administrativas y operacionales de los servicios de

---

<sup>43</sup> Ley de Vías Generales de Comunicación, Colección Leyes Mexicanas, Harla, México, 1988, p. 7. El Artículo 134 constitucional establece: "Todos los contratos que el Gobierno tenga que celebrar para la ejecución de obras públicas serán adjudicados en subasta, mediante convocatoria, y para que se presenten proposiciones en sobre cerrado, que será abierto en junta pública", en Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Porrúa, México, 1982, p. 109.

<sup>44</sup> Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, Op.Cit., p. 80.

telecomunicaciones, mediante el Acuerdo sobre la instalación y la operación de equipos terminales, el cual liberó a las miniestaciones terrenas destinadas a conducir señales de voz y datos, del requisito de permiso previo para ser instaladas y operadas.<sup>45</sup>

2. En octubre de 1990 SCT se reestructuró como órgano regulador y se retiró de la construcción y la prestación directa de servicios de telecomunicaciones. Se facultó al organismo descentralizado Telecomunicaciones de México (Telecomm) para prestar los servicios de telegrafía y comunicación vía satélite, reservados constitucionalmente al Estado, al establecer en su Artículo 3o. que deberá:

Instalar, conservar, operar y explotar una red de estaciones terrenas y un sistema de radio comunicación satelital para prestar servicios públicos de conducción de señales por satélite y arrendar circuitos dedicados para redes privadas por satélite; lo que no comprende el servicio público de telefonía básica de larga distancia.<sup>46</sup>

3. El 29 de octubre de 1990, el Reglamento de Telecomunicaciones estableció las reglas para la prestación de los servicios correspondientes, con mención específica a redes y a sistemas y estaciones de comunicación satelital. En este sentido, se dictó la facultad exclusiva del Gobierno Federal para establecer, operar y controlar los sistemas de satélites y las estaciones terrenas con enlaces internacionales, así como para prestar el servicio público de conducción de señales de satélite.

Además, se facultó a SCT para otorgar concesiones y permisos de telecomunicaciones. A este respecto, el Capítulo III estableció:

**Artículo 13.-** Las concesiones para instalar, establecer, operar y explotar una red pública de telecomunicaciones, sólo podrán ser otorgadas a ciudadanos mexicanos o a sociedades mexicanas. Las empresas paraestatales extranjeras con personalidad jurídica y patrimonio propio podrán participar como accionistas minoritarios de sociedades concesionarias de redes de telecomunicaciones, o a través de acciones de voto limitado, siempre y cuando

---

<sup>45</sup> Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Acuerdo sobre la instalación y operación de los equipos terminales de telecomunicaciones, así como disposiciones para los prestadores de servicios públicos que se indican", Diario Oficial, México, 21 de diciembre 1989, p. 5.

<sup>46</sup> Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Decreto por el que se reforman los artículos 1o. y 3o., fracciones I, II y VII y se deroga la fracción III del artículo 3o. del Decreto que creó el organismo descentralizado Telecomunicaciones de México", Diario Oficial, México, 29 de octubre de 1990, p. 23.

se comprometan a considerarse como mexicanos.

**Artículo 20.-** Los concesionarios de redes públicas de telecomunicación podrán prestar servicios de conducción de señales, de sonido, voz, datos, textos o imagen, así como de servicios de valor agregado.<sup>47</sup>

4. El 10 de diciembre de 1990 se modifica el título de concesión de Teléfonos de México, para convertirla en una empresa privada, con base en el argumento de requerir la inversión de particulares para desarrollar las telecomunicaciones y no distraer recursos del Estado, necesarios para otros programas de infraestructura y desarrollo social. De esta manera, el Acuerdo estableció:

"El Gobierno Federal ha decidido reducir su participación accionaria en Telmex, con base en las premisas de mantener la rectoría del Estado y el control mayoritario de la empresa por parte de mexicanos, de mejorar radicalmente el servicio telefónico, asegurar su expansión en forma sostenida, e impulsar la investigación científica y tecnológica en materia de telecomunicaciones."<sup>48</sup>

Mediante esta concesión por un periodo de 50 años a partir del 10 de marzo de 1976, se posibilita a Telmex para prestar el servicio público de conducción de señales de voz, sonidos, datos, textos e imágenes a nivel local y de larga distancia nacional e internacional; así como para instalar, operar y explotar estaciones terrenas de su propiedad para enlaces nacionales, y contratar la transmisión vía satélite con el Gobierno Federal.

Para completar el cuadro, conviene referirnos a los compromisos asumidos por nuestro país en el Tratado de Libre Comercio. Si bien por un lado México se reserva el derecho exclusivo sobre el establecimiento, la propiedad y la operación de sistemas de satélite y estaciones terrenas con enlaces internacionales, así como el derecho de negar la autorización a la inversión en el área; por otro lado, el Capítulo XII establece que no exigirá la residencia en su territorio de empresas prestadoras de servicios transfronterizos para que éstas realicen sus actividades. Y el Capítulo XIII refiere la obligación de las Partes de garantizar entre sí el uso de las redes y los servicios públicos de telecomunicaciones para transmitir información, ya sea localmente

---

47 Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Reglamento de Telecomunicaciones", Diario Oficial, México, 29 de octubre de 1990, p. 32.

48 Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "El Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, modifica la concesión otorgada el 10 de marzo de 1976 a Teléfonos de México, S.A. de C.V., para quedar en los términos del presente Título", Diario Oficial, México, 10 de diciembre de 1990, p. 15.

o a través de las fronteras del área trilateral.<sup>49</sup>

En general, el Tratado establece tres principios básicos que deberán aplicarse:

**Trato Nacional** El país importador otorgará al proveedor extranjero un trato equivalente al que proporciona a sus proveedores nacionales.

**Nación más Favorecida** Los tres países se otorgarán entre sí un trato no menos favorable al que concedan en cualquier servicio a otra nación no miembro.

**No Obligatoriedad de Residencia** El proveedor de un servicio tendrá la posibilidad de proporcionarlo en cualquier país de la región independientemente de su domicilio permanente.<sup>50</sup>

Cabe subrayar la apertura a los servicios mejorados o de valor agregado,<sup>51</sup> para cuya prestación sólo se exigirá al solicitante acreditar solvencia financiera y cumplir con las normas técnicas aplicables. En esta área la inversión podrá ser 100% extranjera, salvo los servicios de videotexto y de conmutación de paquetes, mismos que liberará México a partir del 1o. de julio de 1995.<sup>52</sup>

¿Pero con qué recursos cuenta nuestro país para hacer frente a estos esquemas de apertura y globalización de los mercados informáticos? De acuerdo con datos contenidos en el PND/83-88, en el año de 1983, la infraestructura nacional de telecomunicaciones estaba conformada por 16,600 kms de Red Federal de Microondas, 31,000 kms de red de microondas de Teléfonos de México y 196 estaciones terrenas para comunicación vía satélite, a través de segmentos rentados a la corporación Intelsat. Como ya dijimos, éste último medio de telecomunicación mereció atención especial en el PND/83-88, el cual subrayó la importancia de que el país contara con un sistema mexicano de satélites, mismo que, se argumentó, reforzaría el ejercicio de la soberanía y la seguridad nacional. Estos argumentos, más los relativos al mejoramiento de la atención

---

49 Ver Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Texto Oficial, Op.Cit., pp. 420, 433 y 997.

50 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, La Situación de la Informática en México, Op.Cit., p. 74.

51 Definidos en el Tratado mismo como aquellos servicios de telecomunicaciones que emplean sistemas de procesamiento computarizado que: a) actúan sobre el formato, contenido, código, protocolo o aspectos similares de la información transmitida del usuario; b) que proporcionan información adicional, diferente o reestructurada; o c) que implican la interacción del usuario con información almacenada.

52 Ver Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Texto Oficial, Op.Cit., pp. 816-817.

a necesidades públicas de salud, educación y comunicación, y el beneficio al proceso de descentralización, se plantearon al momento de cancelar el proyecto conjunto Estado-Televisa para el sistema de satélites mexicano.

Debemos tomar en cuenta que si bien, por una parte nuestro país no puede quedarse al margen de los avances en telecomunicación internacional y que los satélites Morelos han permitido ampliar la cobertura de señales de televisión, telefonía, facsímil y teleprocesamiento de información, así como han posibilitado el uso de nuevos servicios telemáticos; por otro lado, la falta de una política en telecomunicaciones ha impedido el desarrollo de una infraestructura a nivel nacional para aprovechar esta poderosa vía de comunicación. Además, el sistema de satélites Morelos sirve exclusivamente a la cobertura nacional; para el servicio internacional se utilizan los satélites de Intelsat. Cabe mencionar que éstos últimos son operados por la corporación estadounidense Comsat (Communication Satellite Corporation), a través de cuyas antenas pasa el 50% de las comunicaciones internacionales vía satélite de los Estados Unidos.

Así, los auténticos beneficiarios de este sistema han sido las grandes corporaciones transnacionales y los consorcios nacionales, mismos que cuentan con los recursos necesarios para hacer frente a sus altos costos de inserción. El aprovechamiento de la telecomunicación satelital se ha concentrado también en las grandes ciudades del país, particularmente en el Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey, que es donde se encuentra la gran mayoría de líneas telefónicas y equipo de cómputo.

De hecho, al momento del lanzamiento del primer satélite Morelos en 1984, se preveía que para fines de 1985 su capacidad de transmisión se utilizaría en un 19% para señales de televisión, un 15% para telefonía urbana y 0.5% para telefonía rural. Se estimó asimismo que en 1990 el potencial de aprovechamiento podría crecer al 31% para televisión, 40% telefonía urbana y 5% la rural.<sup>53</sup> Debido a la necesidad de sustituir los satélites Morelos, cuya vida útil termina en 1994 y 1998, y a los propósitos de ampliar la capacidad y modalidades de servicios de telecomunicación, así como ofrecer comunicación con Estados Unidos y América Latina, se encargó a la Hughes Aircraft la construcción de los satélites Solidaridad 1 y 2. El lanzamiento se programó para 1993 y 1994 respectivamente con la agencia europea Arianespace.

Por lo que se refiere a la explotación de la infraestructura de telecomunicaciones para el flujo de datos a través de los medios electrónicos, podemos anotar que desde 1983 se iniciaron pruebas para utilizar el enlace telefónico vía satélite en los servicios de

---

<sup>53</sup> Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, Op.Cit., p. 96.

la red Telepac de SCT. Esta red de transmisión de datos se apoyó originalmente en la Red Federal de Microondas, y a partir de mediados de los 80's ha buscado una colaboración más estrecha con Teléfonos de México.

Como hemos señalado con anterioridad, la red Telepac está conectada a la red Telenet de Estados Unidos, y a través de ésta a otros servicios de red como Tymnet (E.U.), Datapac (Canadá) y Transpac (Francia). El crecimiento del número de ciudades mexicanas conectadas a Telepac ha sido realmente notable, al pasar de 15 en 1982 a 55 en 1988, sin embargo volvemos a cuestionar que el acceso a estos servicios haya beneficiado a todos los mexicanos, cuando los usuarios del teleproceso son primordialmente las grandes industrias y empresas comerciales y los bancos; y cuando las instituciones dedicadas a la ciencia ocupan el último lugar en el registro de usuarios, como se aprecia a continuación.

**Usuarios del Teleprocesamiento de Cobertura Nacional y sus Enlaces Internacionales en 1987**

Sector	Firmas	Nacional	Internacional	Centros de Proceso
Bancario	34	41	7	135
Científico	16	15	1	20
Comercial	272	198	82	543
Industrial	405	226	195	1415
Gobierno	32	34	4	51
TOTAL	759	514	289	2164

**Figura IV-5**

Fuente: Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, AMIC/Diana, México, 1993, p. 90.

La infraestructura de telecomunicaciones instalada en México permitió que en 1985 SCT pudiera ofrecer tres servicios distintos: Infonet, para aplicaciones administrativas, Cybertec, contratado con Control Data Corporation para aplicaciones científicas, industriales y financieras, y Teléreservaciones, el cual es utilizado por Mexicana y Aeroméxico. En el caso de Infonet, la información se procesa en las computadoras instaladas en SCT y también en computadoras ubicadas en Los Angeles, Dallas, Washington, Toronto y Madrid, a través de los centros de conexión localizados en México D.F., Guadalajara, Hermosillo, Monterrey y Coahuila de Zaragoza. Esta última línea se tendió debido a la gran demanda del servicio por parte de Pemex.

Efectivamente, a través de la inversión privada ha sido posible

ofrecer nuevos servicios de telecomunicación en nuestro país. Y si por un lado Telecomm ofrece los servicios de Telepac e Infonet para correo electrónico y transmisión de datos, con un total de 3,514 usuarios en 1991; ese mismo año había ocho empresas autorizadas a operar el correo electrónico, de las cuales Telos atendía a 28,500 usuarios, el 80% de la demanda.<sup>54</sup>

A raíz de la desincorporación bancaria, el mercado de usuarios de redes ha quedado distribuido en un 45% para el sector financiero, 44% para el sector central y paraestatal, y 11% para el sector corporativo, la industria y los servicios.<sup>55</sup> Pero los principales usuarios de los satélites, siguen siendo Telmex, Televisa, Imevisión, tres cadenas de radio y las redes corporativas.

Por otro lado, persisten tanto la carencia de bases de datos nacionales como los problemas para su utilización, planteados desde 1983 por el Secobi del CONACYT, cuando también se afirmó que de las 9,000 horas de consulta a bancos de información en el extranjero ocupadas ese año, el 97% se hizo con Estados Unidos, el 3% con Francia, y ninguna con bancos de datos en México.

En ese entonces, se señalaron los siguientes problemas en la consulta de información en México:

- La falta de bancos de información nacional utilizables, pues los pocos que existen no son respaldados por los mecanismos administrativos para prestar el servicio a terceros; no hay voluntad de compartir la información por miedo a perderla o no controlarla; o bien las computadoras donde se encuentran las bases no tienen la capacidad para transmitirlos.

- Las deficiencias en la infraestructura de telecomunicaciones a nivel nacional, que hace muy costoso e inaccesible el enlace mediante llamadas de larga distancia, para los Estados de la República.

- La falta de normalización del software utilizado, por lo que pequeños bancos de datos no pueden transportarse a sistemas generales de información, ni siquiera localmente, ya no digamos para uso internacional.

Y aunque esta problemática fue señalada desde 1983, la situación persiste. Tan es así que diez años después el Director de Infotec, dependencia ahora del sistema SEP-CONACYT, declaró: "En México es más fácil obtener información de otras partes del mundo que de nuestro propio país. Simplemente no la hay... existe un importante esfuerzo realizado por universidades para la creación de bases de

---

<sup>54</sup> Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, La Situación de la Informática en México, Op.Cit., p. 21.

<sup>55</sup> Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, La Situación de la Informática en México, Op.Cit., p. 18.

datos, sin embargo existen ciertas limitaciones derivadas de la tradicional desvinculación entre los sectores educativo y productivo.<sup>56</sup> Además, las consultas a bancos de datos se concentran en el sector público, sobre todo Pemex, IMP, y CONACYT; y los consorcios privados como Vitro, Cydsa, Celanese y Televisa.<sup>57</sup> Por lo que el escaso acceso a información científica y técnica que permiten las conexiones internacionales, seguirán reduciendo la posibilidad de nuestro país de seleccionar, adquirir, adaptar y asimilar convenientemente tecnología importada.

#### 4.4 Conclusiones

Teniendo en mente la serie de hechos reseñados, cabría preguntarse si se cumplieron los propósitos fundamentales establecidos desde el PND/83-88 para el sector de las telecomunicaciones, que fueron:

1. Reafirmar el dominio de la Nación sobre los medios en que se propagan las comunicaciones electrónicas y la rectoría del Estado sobre su uso.
2. Fortalecer la independencia nacional y coadyuvar al ejercicio de la soberanía, extendiendo la cobertura de la red nacional de comunicaciones a todo el territorio nacional y reduciendo la dependencia tecnológica.
3. Contribuir a la descentralización de la vida nacional y al desarrollo de una sociedad más igualitaria, mejorando el nivel de atención en la provincia y propiciando que todos los mexicanos tengan oportunidad de acceso a los servicios de telecomunicaciones.
4. Racionalizar las adquisiciones de equipo de telecomunicaciones para disminuir las importaciones y apoyar la planta productiva nacional.

Para las economías del primer mundo a las cuales México pretende integrarse, el conocimiento científico y tecnológico constituye hoy más que nunca la mayor riqueza nacional. Y al considerarse además que el manejo y la transmisión de la información son la herramienta fundamental para lograr el poderío económico mundial, países como Estados Unidos han dedicado importantes recursos al desarrollo de tecnologías cada vez más poderosas que logren imponerse en todo el orbe y trasciendan las fronteras territoriales y la soberanía de los Estados. Así, su fuerza radica en la posesión del conocimiento, la tecnología y la información.

A diferencia, en nuestro país los resultados no pueden ser positivos si la ciencia, la tecnología y el sector informático no son definidos como intereses nacionales estratégicos. Una

---

<sup>56</sup> Guadarrama, José de Jesús, "Únicamente 500 Empresas Mexicanas Utilizan los Servicios de Bancos de Datos en Línea", El Financiero, 13 de abril de 1993, p. 16.

<sup>57</sup> El Financiero, "Dialog Combinará Tecnologías on Line y Cd-Rom para Ofrecer Nuevos Servicios Informativos", 13 de abril de 1993, p. 16.



definición semejante excluye intereses a largo plazo, así como la voluntad política, que no se guía simplemente por los vaivenes del mercado. En países como México sería posible definir políticas nacionales de desarrollo informático. Así lo hizo Brasil, que desde hace quince años otorgó el rango de secretaría de Estado, perteneciente al Consejo de Seguridad de la Presidencia, al sector informático; que en 1987 tenía 400 empresas nacionales contra 30 de inversión extranjera en dicho sector y un mercado de 5.7 billones de dólares.<sup>58</sup>

La ausencia de una política informática ha impedido a México abandonar el modelo de importación tecnológica para modernizar la industria, limitándose a racionalizar las compras del exterior. Es claro que esta línea ha obstaculizado la creación de cuadros altamente capacitados para la generación de modelos tecnológicos propios. Y alcanzar el avance tecnológico de países como Estados Unidos se dificulta cada día más, dado su acelerado ritmo y la tendencia creciente a producir equipos con un alto componente de conocimiento integrado.

Otro efecto de esta ausencia lo constituye la concentración del uso de la infraestructura y los servicios telemáticos tanto en regiones como en sectores muy identificados del país, a saber, el financiero, el turístico y el comercial. No existe una cultura de la información a nivel nacional y pese a la acelerada ampliación de la infraestructura de telecomunicaciones, los servicios informáticos están fuera del alcance de la enorme mayoría de los mexicanos.

La indefinición de intereses nacionales en el campo de la teleinformática ha llevado a la miopía gubernamental de considerar la mano de obra y la energía baratas como factores de competitividad; y a las transnacionales extranjeras como portadoras del desarrollo tecnológico nacional. De ahí el florecimiento de las grandes ensambladoras de equipo informático en México. Pero el rezago tecnológico y la baja capacitación persisten.

Es necesario que la informática sea considerada un área estratégica del Estado. Como tal, elemento fundamental para el logro de la soberanía y la independencia nacionales. La informática debe ser un bien al alcance de todos, un beneficio para toda la población y el Estado su promotor.

---

<sup>58</sup> Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, Op.Cit., p. 213.

## Conclusión

Como hemos podido ver a lo largo del presente trabajo, México está en una situación de profunda desventaja en cuanto a producción y comercialización de servicios informáticos con respecto a los Estados Unidos. Si bien el mismo origen disímulo de las tecnologías respectivas ha determinado nuestro rezago, tampoco ha existido la voluntad política de superarlo.

El adelanto científico-tecnológico en Estados Unidos se fundó en el apoyo abierto y sostenido del Estado, el cual se ha abocado a formar importantes cuadros de investigadores en universidades y centros de desarrollo científico gubernamentales y privados. Así, el papel del Estado ha sido fundamental, primero en bien del predominio armamentista y la seguridad nacional y después, también para la conservación del poderío económico mediante la aplicación de la teleinformática a los sectores industrial y de servicios.

Este modelo de desarrollo científico-tecnológico seguido por las grandes potencias mundiales, ha llevado a la concentración del conocimiento de avanzada en unos cuantos países y contadas empresas oligopólicas. La simbiosis de los intereses del Estado con aquéllos de las corporaciones empresariales ha convertido a los gastos y los esfuerzos en ciencia y tecnología en una actividad que determina la competitividad y el poderío entre empresas y entre Estados.

Por lo mismo, los gastos en investigación y desarrollo son cada vez más importantes, y si bien el financiamiento estatal conserva su presencia, hoy en día el sector privado participa más activamente a través de las grandes corporaciones que se asocian en proyectos sumamente costosos, cruzando las fronteras nacionales.

La investigación científica, el desarrollo tecnológico, la electrónica y las telecomunicaciones han sido consideradas en Estados Unidos como actividades prioritarias y de interés nacional, por lo que se han definido políticas para su apoyo y fortalecimiento. Por lo mismo, además del importante flujo de recursos oficiales, el gobierno estadounidense ha creado el marco legal y los órganos necesarios para la difusión irrestricta del conocimiento básico desarrollado, para el desarrollo industrial en el área de la teleinformática, para justificar la canalización de recursos a proyectos tecnológicos en términos de seguridad nacional o salud pública, o para impulsar la competencia entre sus prestadores de servicios de telecomunicación y favorecer así la eficiencia, calidad e innovación tecnológica.

Contrastantemente, México empieza a conocer las tecnologías de la información entre fines de los años 50 y principios de los 60, cuando Estados Unidos ya es líder mundial en este campo. Y nuestro país va adoptando la teleinformática conforme llega del exterior,

sin definir intereses u objetivos nacionales que le permitan siquiera delinear una política para regular y controlar al menos la utilización de estas tecnologías.

Así, al no existir una política que unifique los objetivos de las áreas involucradas en el manejo de la teleinformática, no se crean los mecanismos de apoyo y vinculación entre los centros de investigación científica, el sector privado industrial y de servicios, las universidades y el aparato estatal. Peor aún, México no valora el trabajo realizado en las universidades y los centros de investigación como detonadores del desarrollo tecnológico y económico, por lo que se elimina la posibilidad de que el país logre una capacidad tecnológica propia.

De tal manera que sin definir una política de asimilación y desarrollo informático, el sector ha crecido efectivamente, pero en una forma vertiginosa y desordenada que ha impedido satisfacer las necesidades más elementales de servicios telefónicos. Menos aún se ha podido establecer una sofisticada red de telecomunicaciones con cobertura nacional para la prestación de servicios de alta tecnología.

Por otro lado, no se ha aprovechado la acelerada modernización informática emprendida en principio por el sector público. El uso de las tecnologías de la información tiene como objetivo justamente el proporcionar un manejo eficiente, oportuno y confiable de abundante información útil para todo tipo de actividades nacionales: académicas, comerciales, industriales, sociales y públicas; pero estas fuentes de consulta e intercambio de información alguien tiene que crearlas, y las bases de datos existentes en México son reducidas en cantidad y contenido, además de estar al alcance de contados círculos de usuarios.

Por su parte, Estados Unidos se erige hoy en día en el gran procesador de información a nivel mundial dado el enorme desarrollo de sus bancos de almacenamiento y procesamiento de información. Según datos de Alberto Montoya, ya en 1979 este país contaba con 259 bases de datos conteniendo 94 millones de archivos. Actualmente, Estados Unidos está llevando a cabo la denominada Estrategia de Liderazgo Económico que comprende el establecimiento y desarrollo de las llamadas "supercarreteras de información", es decir el tendido de una red de fibra óptica de alto rendimiento para alcanzar a cada centro de educación, de investigación, de salud, cada biblioteca, empresa y hogar del país.

La iniciativa para la infraestructura de información se elaboró en consulta con las industrias de la computación, comunicaciones, información y alta tecnología, así como con el sector académico, y asigna un total de 1.5 billones de dólares al proyecto para el período 1993-1997. Desde luego, existe un órgano coordinador que es la Oficina de Política Científica y Tecnológica, y participan la Fundación Nacional de la Ciencia (NSF), el Instituto Nacional de

Estándares y Tecnología del Departamento de Comercio, los institutos nacionales de salud, la NASA, el Departamento de Energía y la Agencia de Investigación en Proyectos Avanzados del Departamento de Defensa (DARPA).

El interés de Estados Unidos en la infraestructura de telecomunicaciones es evidentemente estratégico, como lo demuestran las palabras que en 1992 expresara el entonces Senador Albert Gore:

"A través de la asignación de recursos para el desarrollo de una nueva tecnología se mejorará la competitividad de la industria norteamericana, se elevará la educación y la capacitación de los trabajadores norteamericanos, y se dará origen a industrias totalmente nuevas ... Este es exactamente el tipo de inversión a largo plazo que necesitamos para garantizar una economía estadounidense sana en el próximo siglo"<sup>1</sup>

Y mientras Estados Unidos refuerza las bases estructurales de su predominio económico en el siglo XXI, para México el panorama se agrava con los procesos de privatización y liberación en sectores que, como las telecomunicaciones, han sido definidos como áreas exclusivas de la rectoría estatal. Estos procesos de desregulación se guían por intereses externos que nada tienen que ver con la realidad nacional, y dejan fuera de contexto las funciones que históricamente se han asignado al Estado, tales como la rectoría económica y la consecución del bienestar social. Tal parece que la iniciativa privada y la inversión extranjera se convierten en la fuerza capaz de generar el mejoramiento económico y social, y su papel se considera incluso más importante que el desempeñado por el Estado.

Por lo anterior, si sectores estratégicos como la teleinformática pasan a manos de particulares extranjeros, el Estado mexicano pierde poder político en la medida en que los capitales privados lo adquieren. En este sentido, tomando en cuenta el poderío de las grandes corporaciones estadounidenses de la telecomunicación, México reduce sus posibilidades de participar en el comercio de servicios informáticos con los Estados Unidos en un plano de igualdad.

Las consecuencias de la apertura son de una magnitud impresionante si consideramos el poderío que están adquiriendo las corporaciones transnacionales en el entorno de la globalización económica, frente a la reducción de las esferas regidas por el Estado. De manera que la penetración en todas las esferas de la vida nacional significan no sólo una amenaza para el mantenimiento de nuestra identidad como

---

<sup>1</sup> Para mayor detalle ver Gore, Albert, "The Information Infrastructure Technology Act", EDUCOM Review, Interuniversity Communications Council, Inc., Washington, D.C., vol. 27, num. 5, September-October 1992, pp. 27-29.

nación, sino que el poder político quede en manos de los intereses extranjeros.

Si bien no es posible abstraernos a la globalización económica, es indispensable la definición de intereses y políticas nacionales integrales de educación, desarrollo científico-tecnológico, desarrollo industrial y telecomunicaciones. Nuestro país puede, con estas bases, aprovechar los adelantos tecnológicos logrados en el exterior para seleccionar aquellas innovaciones y tendencias que le permitan dar un salto y concentrarse en fomentar las áreas que favorezcan un desarrollo nacional apoyado en la elevación de los niveles de educación y de bienestar de la población.

Contrarrestar el rezago tecnológico mediante esquemas de defensa de los intereses nacionales permitirá la producción de servicios informáticos competitivos frente a la enorme oferta estadounidense. Sólo así podrá México participar de igual a igual con Estados Unidos en el comercio de servicios informáticos.

## BIBLIOGRAFIA

- Alonso Concheiro, Antonio, "Capacidad Tecnológica y Porvenir de México", Comercio Exterior, Vol. 37, Núm. 12, México, diciembre 1987.
- Angulo Usategui, José María, Introducción a la Informática, Editorial Paraninfo, Madrid, 1985.
- Aráoz, Alberto, "La Cooperación Latinoamericana en Areas de Tecnología de Punta", Comercio Exterior, Vol. 37, Núm. 12, México, diciembre 1987.
- Arms, Caroline, ed., Campus Networking Strategies, EDUCOM, Strategies Series on Information Technology, Digital Press, Washington, D.C., 1988.
- Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, Anuario Estadístico 1987, ANUIES, México, 1987.
- Borja T., Arturo, Antonio González Vargas, Lourdes Hernández y Alvaro García, "Servicios de Software y Computación", México: una Economía de Servicios, UNCTAD/ITP/58, Nueva York, 1991.
- Boucher, Rick, "The Challenge of Transition", EDUCOM Review, Interuniversity Communications Council, Inc., vol. 27, num. 5, Washington, D.C., September-October 1992.
- Branscomb, Anne W., "Common Law for the Electronic Frontier", Scientific American, September 1991.
- Bravo Aguilera, Luis, "México frente a las Negociaciones Internacionales sobre Servicios", Comercio Exterior, Vol. 38, Núm. 1, México, enero 1988.
- Britt Horwitz, Robert, The Irony of Regulatory Reform: the Deregulation of American Telecommunications, Oxford University Press, New York, 1989.
- Business Week, "Telecommunications Liberalization", October 24, 1983.
- CANIECE, Hacia un Sistema Electrónico Mexicano: Industria y Tecnología como Factores de Desarrollo y Competitividad, México, diciembre 1987.
- Clairmonte, F.F. y J.H. Cavanagh, "Las Empresas Transnacionales y los Servicios: la Última Frontera", Comercio Exterior, Vol. 36, Núms. 4 y 6, México, abril y junio 1986.

- Comisión de Empresas Transnacionales del Consejo Económico y Social de la ONU, "Las Empresas Transnacionales y los Servicios", Comercio Exterior, Vol. 38, Núms. 1 y 2, México, enero y febrero 1988.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Decreto que Establece Estímulos Fiscales para Fomentar la Investigación, el Desarrollo y la Comercialización de Tecnología Nacional, Serie Documentos, Segunda Epoca, México, 1987.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Indicadores de las Actividades Científicas y Tecnológicas en México, 1991, Dirección Adjunta de Planeación del CONACYT, México, 1992.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Indicadores de las Actividades Científicas y Tecnológicas en México, 1992, Dirección Adjunta de Planeación del CONACYT, México, 1993.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Programa de Trabajo 1991, CONACYT, México, 1991.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Libros Económicos, México, 1971.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Porrúa, México, 1982.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Partido Revolucionario Institucional, Secretaría de Información y Propaganda, México, 1988.
- Correa, Carlos María, "Innovación Tecnológica en la Informática", Comercio Exterior, Vol. 38, Núm. 1, México, enero 1988.
- Didriksson, Axel, "¿Modernización en la Ciencia y la Tecnología?", El Financiero, México, 30 de marzo 1994.
- Duderstadt, James J., "An Information Highway to the Future", EDUCOM Review, Interuniversity Communications Council, Inc., vol. 27, num. 5, Washington, D.C., September-October 1992.
- El Financiero, "Dialog Combinará Tecnologías On-Line y Cd-Rom para Ofrecer Nuevos Servicios Informativos", México, 13 de abril 1993.
- Flamm, Kenneth, Creating the Computer: Government, Industry and High Technology, The Brookings Institution, Washington D.C., 1988.
- Flamm, Kenneth, Targeting the Computer: Government Support and International Competition, The Brookings Institution, Washington D.C., 1987.

- Funes Rodríguez, Guillermo, "Tecnología y Comercio Exterior", Comercio Exterior, Vol. 37, Núm. 12, México, diciembre 1987.
- Gore, Al, "Infrastructure for the Global Village", Scientific American, September 1991.
- Gore, Albert Jr., "The Information Infrastructure and Technology Act", EDUCOM Review, Interuniversity Communications Council, Inc., vol. 27, num. 5, Washington, D.C., September-October 1992.
- Guadarrama H., José de Jesús, "Asombra a la OCDE el Desarrollo de México sin Bases de Investigación", El Financiero, México, 12 de abril 1994.
- Guadarrama H., José de Jesús, "Contribuirá México con el Aumento de Desempleados en la OCDE, dice Solana", El Financiero, México, 13 de abril 1994.
- Guadarrama H., José de Jesús, "Únicamente 500 Empresas Mexicanas Utilizan los Servicios de Bancos de Datos en Línea", El Financiero, México, 13 de abril 1993.
- Guadarrama H., José de Jesús, "Urgente, la Reestructuración de la Política Tecnológica: Canacintra", El Financiero, México, 14 de abril de 1994.
- Guerra Ortiz, Víctor, "Cómputo, Informática y Telecomunicaciones", Coloquio de la Ciencia y la Tecnología para el Futuro de América Latina, UNESCO-Consejo Consultivo de Ciencias de México, México, D.F., diciembre 1990.
- Guerrero, Omar, El Estado en la Era de la Modernización, Plaza y Valdés, México, 1992.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, La Situación de la Informática en México, edición 1992, INEGI, México, 1993.
- James, Dilmus D. y M. Angeles Villarreal, Calculating Costs and Benefits in the Periphery: Mexico's Promotion of Domestic Production of Computers and Peripherals, Association for Evolutionary Economics, New Orleans, January 1992.
- La Jornada, "Ascenderá a 3.7 billones el gasto en ciencia y tecnología", México, 2 de noviembre de 1992.
- Ley de Vías Generales de Comunicación, Colección Leyes Mexicanas, Harla, México, 1988.
- Luna Calderón, Manuel, Comercio de Servicios: Contribuciones al Debate Internacional, CIDE, México, 1989.



- Luna Calderón, Manuel, "Los Servicios en las Negociaciones Comerciales Internacionales", Mapa Económico Internacional, Núm. 6, CIDE, México, 1989.
- Malone, Thomas W. and John F. Rockart, "Computers, Networks and the Corporation", Scientific American, September 1991.
- Mateo, Fernando de, "El Sector Servicios en México y su Contribución al Desarrollo", México: una Economía de Servicios, UNCTAD/ITP/58, Nueva York, 1991.
- Mateo, Fernando de y Francoise Carner, "El Sector Servicios en México: un diagnóstico preliminar", Comercio Exterior, Vol. 38, Núm. 1, México, enero 1988.
- Mattar, Jorge y Claudia Schatan, "El Comercio Intraindustrial e Intrafirma México-Estados Unidos. Autopartes, Electrónicos y Petroquímicos", Comercio Exterior, Vol. 43, Núm. 2, México, febrero 1993.
- Mercado Sánchez, Patricia, "Incentivaré el Tratado las inversiones nacionales y extranjeras", El Economista, México, 28 de mayo de 1992.
- Mody, Ashoka, "Information Industries in the Newly Industrializing Countries", Robert W. Crandall, Kenneth Flamm, eds., Changing the Rules: Technological Change, International Competition, and Regulation in Communications, The Brookings Institution, Washington, D.C., 1989.
- Montoya Martín del Campo, Alberto, México ante la Revolución Tecnológica, AMIC/Diana, México, 1993.
- Montoya Martín del Campo, Alberto, Políticas de Informatización del Estado Mexicano, manuscrito.
- Negroponte, Nicholas P., "Products and Services for Computer Networks", Scientific American, September 1991.
- Noam, Eli M., "Internation Telecommunications in Transition", Robert W. Crandall and Kenneth Flam, eds., Changing the Rules: Technological Change, International Competition, and Regulation in Communications, The Brookings Institution, Wahington D.C., 1989.
- Pérez de Mendoza, Alfredo, "Teléfonos de México: Development and Perspectives", Peter F. Cowhey, Jonathan D. Aronson, and Gabriel Székely, eds., Changing Networks: Mexico's Telecommunications Options, Center for U.S.-Mexican Studies, University of California, San Diego, 1989.
- Pérez Escamilla, Juan Ricardo, "Telephone Policy in Mexico: Rates

- and Investment", Peter F. Cowhey, Jonathan D. Aronson, and Gabriel Székely, eds., Changing Networks: Mexico's Telecommunications Options, Center for U.S.-Mexican Studies, University of California, San Diego, 1989.
- Pérez Tamayo, Ruy, "El Futuro de la Ciencia en México", La Jornada, México, 15 de abril de 1991.
- Poder Ejecutivo Federal, Ley de Vías Generales de Comunicación, Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, Talleres Gráficos de la Nación, México, 1932.
- Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, Secretaría de Programación y Presupuesto, México, mayo 1983.
- Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1988-1994, Secretaría de Programación y Presupuesto, México 1988.
- Rada, Juan, "Information Technology and the Third World", The Information Technology Revolution, Tom Forrester, ed., The MIT Press, Cambridge Massachusetts, 1985.
- Roberts, Michael M., "A Two-Lane Road is Not a Superhighway", EDUCOM Review, Interuniversity Communications Council, Inc., vol. 28, num. 3, Washington, D.C., May-June 1993.
- Rodríguez Trejo, Agustín, "Travesuras Científicas", Excelsior, México, julio 20 de 1990.
- Román, José Antonio, "Zedillo: urge redoblar esfuerzos en la modernización tecnológica", La Jornada, México, 30 de junio de 1992.
- Sagasti, Francisco R. y Cecilia Cook, "La Ciencia y la Tecnología en América Latina durante el Decenio de los Ochenta", Comercio Exterior, Vol. 37, Núm. 12, México, diciembre 1987.
- Schiller, Dan, Telematics and Government, Ablex Publishing Corporation, New Jersey, 1982.
- SECOBI, Transborder Data Flows: Access to the International On-line Data-Base Market, United Nations Centre on Transnational Corporations, UN, New York, 1983.
- Secretaría de Comercio, "Acuerdo que sujeta al requisito de permiso previo por parte de la Secretaría de Comercio la importación de las mercancías que se enlistan", Diario Oficial, México, 26 de junio de 1981.
- Secretaría de Comercio, "Acuerdo que sujeta al requisito de permiso previo por parte de la Secretaría de Comercio la importación de las mercancías que se enlistan", Diario Oficial, México, 18

de septiembre de 1981.

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, "Acuerdo que Establece las Actividades Industriales Prioritarias", Diario Oficial, México, 22 de enero de 1986.

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Texto Oficial, Grupo Editorial Miguel Angel Porrúa, México, 1993.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Acuerdo a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes sobre la prestación de los servicios públicos de conducción de señales de datos y de Teleinformática", Diario Oficial de la Federación, México, 19 de agosto de 1972.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Acuerdo por medio del cual se crea el Centro de Investigación y Desarrollo de Telecomunicaciones CIDET, dependiente de la Dirección General de Telecomunicaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes", Diario Oficial, México, 4 de noviembre de 1972.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Acuerdo que regula el establecimiento y operación de los sistemas de transmisión de señales de datos y su procesamiento", Diario Oficial, México, 2 de febrero de 1981.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Acuerdo sobre la instalación y operación de los equipos terminales de telecomunicaciones, así como disposiciones para los prestadores de servicios públicos que se indican", Diario Oficial, México, 21 de diciembre 1989.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Decreto por el que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes intervendrá en la instalación y operación de satélites y sus sistemas asociados, por sí o por conducto de organismos, que tengan como finalidad la explotación comercial de dichas señales en el territorio nacional", Diario Oficial, México, 29 de octubre de 1981.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Decreto por el que se reforman los artículos 1o. y 3o., fracciones I, II y VII y se deroga la fracción III del artículo 3o. del Decreto que creó el organismo descentralizado Telecomunicaciones de México", Diario Oficial, México, 29 de octubre de 1990.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "El Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, modifica la concesión otorgada el 10 de marzo de 1976 a Teléfonos de México, S.A. de C.V., para quedar en los términos del presente Título", Diario Oficial, México, 10 de diciembre de 1990.

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Reglamento de Telecomunicaciones", Diario Oficial, México, 29 de octubre de 1990.
- Secretaría de Educación Pública, "Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología", Diario Oficial de la Federación, México, 29 de diciembre de 1970.
- Secretaría de Educación Pública/ANUIES, Datos Básicos de la Educación Superior 1991-1992, Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior, México, 1992.
- Secretaría de la Presidencia, "El Programa Mexicano de Reforma Administrativa en Materia de Informática", Programa de Reforma Administrativa del Gobierno Federal 1971-1976, Dirección General de Estudios Administrativos, México, 1975.
- Secretaría de la Presidencia, IV Informe de Gobierno, Presidente Luis Echeverría, México, 10. de septiembre de 1974.
- Secretaría de la Presidencia, VI Informe de Gobierno, Presidente Luis Echeverría Alvarez, México, 10. de septiembre de 1976.
- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, "Decreto que establece los estímulos fiscales para fomentar la Investigación, el Desarrollo y la Comercialización de Tecnología Nacional", Diario Oficial, México, 26 de noviembre de 1980.
- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, "Programa de Fomento para la Industria de Bienes de Capital", Diario Oficial, México, 10 de septiembre de 1981.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, Comunidad Informática, Núm. 1, México, mayo-junio, 1978.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, "Decreto de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal", Diario Oficial, México, 16 de enero de 1978.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, Diagnóstico de la Informática en México / 1980, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, Dirección General de Política Informática, México, 1980.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, "Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico", Diario Oficial, México, 21 de enero de 1985.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, Política Informática Gubernamental, Coordinación General del Sistema Nacional de Información, México, 1979.

Secretaría de Programación y Presupuesto/Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994, México, 1990.

Tesler, Lawrence G., "Networked Computing in the 1990's", Scientific American, September 1991.

Unger, Kurt y Luis E. Arjona, "La Telemática en México", México: una Economía de Servicios, UNCTAD/ITP/58, Nueva York, 1991.

Warman, José, "Marcos de Referencia y Opciones de Política para el Desarrollo de la Industria Electrónica en México", Comercio Exterior, Vol. 34, Núm. 1, México, enero 1984.

Zermeño González, Ricardo, "Evaluación de los Resultados del Programa de Fomento a la Industria de Computadoras en México", La Informática a Futuro en México. Memorias del Ciclo de Conferencias 1983, INEGI/Programa Universitario de Cómputo-UNAM, México, 1984.