



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

**La Política Tecnológica en México.
Análisis y Perspectivas.
(2000-2006).**

T E S I S

**DESARROLLADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

MARIANA DEL P. RAMOS MANCILLA

ASESOR: LIC. JUAN TORRES LOVERA

Agosto de 2008.



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.

Agradecimientos

Con cariño y admiración a:

Mis amigos Arturo Hernández por guiarme al inicio de este y otros proyectos; a Mary Cruz por su ayuda incondicional y Miguel Santillán por colaborar conmigo en la culminación de este objetivo.

Índice

Lista de Tablas y Gráficos.....		5
Introducción.....		6
Capítulo I	Políticas de Ciencia y Tecnología.....	9
1.1	Relación entre la ciencia y la tecnología.....	9
1.1.1	Ciencia.....	10
1.1.2	Tecnología.....	11
1.2	Marco Teórico Conceptual.....	14
1.2.1	Innovación Tecnológica.....	14
1.2.2	Desarrollo tecnológico.....	16
1.2.3	Enfoques tecnológicos.....	18
1.2.4	Política tecnológica y sus paradigmas.....	22
1.2.5	Tecnología en los países subdesarrollados.....	34
1.3	América Latina.....	35
1.3.1	Organización de Estados Americanos.....	38
1.3.2	Cumbres de las Américas.....	44
1.3.3	Programa de Política y Gestión de Ciencia y Tecnología.....	51
1.3.4	Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología.....	53
1.3.5	Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.....	55
1.3.6	Programa Interamericano de Ciencia y Tecnología.....	56
1.4	Estados Unidos de Norteamérica.....	57
1.5	Dependencia tecnológica.....	59
1.6	Gasto en ciencia y tecnología. Un acercamiento comparativo	64
Capítulo II	Marco Legal de la ciencia y la tecnología en México	79
2.1	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.....	84
2.2	Ley de Ciencia y Tecnología.....	86

2.3	Ley para el Fomento de la investigación Científica y Tecnológica	87
2.3.1	Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006.....	90
2.3.2	Foro Permanente de Ciencia y Tecnología.....	92
2.3.3	Fondos de Investigación.....	93
2.3.4	Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica.....	98
2.3.5	Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas.....	98
2.3.6	Centros Públicos de Investigación.....	99
2.4	Programa de Apoyos para el Fomento, la Formación, el Desarrollo y la Consolidación de Científicos y Tecnólogos y de Recursos Humanos de Alto Nivel.....	102
2.5	Programa de Fomento a la Investigación Científica y de Fomento al Desarrollo Tecnológico.....	103
2.6	Programa de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Tecnológico.....	105
2.7	Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006.....	106
2.8	Programa Nacional de Educación.....	107
Capítulo III	Estructura de Promoción de Ciencia y Desarrollo Tecnológico en México.....	110
3.1	Desarrollo de los medios de comunicación	110
3.1.1	Gobierno Digital.....	115
3.1.2	Tendencias del desarrollo tecnológico en México.....	119
3.2	Rediseño de las políticas públicas por las tendencias de desarrollo en innovación.....	130
3.3	Ciencia y Tecnología en la Administración Pública..	132
3.4	Procesos de actualización y optimización.....	142
3.5	Propuestas.....	145
Conclusiones Generales.....		149

Anexo I. Mapa: Centralización de la ciencia y tecnología en México....	154
Anexo II. Mapa: Sistemas de investigación regionales.....	155
Anexo III. Programas de las Secretarías de Estado.....	156
Anexo Estadístico	163
Glosario	171
Fuentes	176

Lista de Tablas y Gráficas

Anexo Estadístico Lista de Gráficos

Gráfica 1	La Inversión Mundial en Investigación y Desarrollo.....	66
Gráfico 2	El Gasto en Investigación y Desarrollo como porcentaje del PIB.....	67
Gráfico 3	Proyectos de fondos sectoriales 2006.....	*
Lista de Tablas		
Tabla 1	Balanza de Pagos Tecnológica en México.....	*
Tabla 2	Acciones de algunos Organismos Internacionales.....	42
Tabla 3	Gasto en Ciencia y Tecnología.....	67
Tabla 4	Gasto en Ciencia y Tecnología Respecto al PIB.....	68
Tabla 5	Gasto en Ciencia y Tecnología por Habitante.....	69
Tabla 6	Gasto en Investigación y Desarrollo por Investigador.....	69
Tabla 7	Porcentaje del Gasto en Ciencia y Tecnología por Sector Financiero.....	*
Tabla 8	Porcentaje del Gasto en Ciencia y Tecnología por Sector de Ejecución.....	71
Tabla 9	Número de Investigadores por cada mil Habitantes.....	72
Tabla 10	Numero de Licenciados Titulados.....	73
Tabla 11	Número de Maestros Titulados.....	*
Tabla 12	Número de Doctores Titulados.....	*
Tabla 13	Número de Patentes Solicitadas.....	*
Tabla 14	Número de Patentes Otorgadas.....	*
Tabla 15	Publicaciones Registradas.....	77
Tabla 16	Fondos de Investigación.....	*
Tabla 17	Programa Oportunidades.....	*
Tabla 18	Programa Nacional de Becas.....	*
Tabla 19	Tendencias del Desarrollo Tecnológico en México.....	*

- Localizadas en el Anexo Estadístico

Introducción

Desde que el hombre existe ha buscado la manera de sobrevivir y mejorar su entorno, inventos como el fuego, la rueda, la lana hilada, la seda, el acero, la brújula, las trompetas, la pólvora o el cristal, fueron innovaciones que alguna vez pasaron desapercibidas, pero que cambiaron la historia de la humanidad de forma vertiginosa. Su perfeccionamiento hizo posible acontecimientos que cambiaron el rumbo de la historia, tales como las conquistas, las guerras o las revoluciones.

La modernización no es una moda ni un fenómeno casuístico, es una nueva Era donde se cultiva la razón y se busca explicar el mundo. Implica cambios en la forma de pensar de la sociedad y por ende en la actividad humana. Procura la automatización y la sustitución de la mano de obra, ya que la mecanización aumenta, el hombre se convierte en observador de los procesos y se disminuye el desgaste intelectual, dejando de lado la antigua conformación de las empresas, donde dependía de los seres humanos la realización de los objetivos y la producción. Su gestación proviene del Renacimiento Humanista, pasando por la Ilustración, hasta llegar al Liberalismo. Comienza en el siglo XVI donde la formación de la sociedad mercantil permitió el desarrollo de las ciudades, el despegue del comercio y de la industria. El cambio en el establecimiento de los sistemas sociales, económicos y políticos, tuvo su origen en la Europa Occidental, en América del norte desde el siglo XVII y hasta el siglo XIX. En el siglo XIX y XX llegan a América del Sur, Asia y África¹.

Los grandes cambios que se producen en la estructura del desarrollo industrial han intensificado la globalización. Esta debería desarrollar la organización, las relaciones empresariales, mejoras en las comunicaciones, los métodos de producción y la desregulación de mercados. Sin embargo, trajo consigo una crisis financiera general la cual hace ver un futuro cada vez más difícil en el ámbito económico y por consiguiente en el bienestar social. Las etapas del sistema capitalista han sido viables gracias al sustento que brinda la innovación científica y tecnológica, la cual ha estado a su servicio, en esta, no cesan los

avances ni el progreso y la formación del capital se sustenta en la utilización de la ciencia y la tecnología.

El proceso de globalización inició a finales de la década de los ochenta, donde la tendencia de la economía mundial, afectó las formas de producción del conocimiento, tornó al desarrollo tecnológico más competitivo y cambiante, propició la aceleración y la aplicación de nuevos conocimientos para el aparato productivo, además de relaciones sociales sin distancia o fronteras. Se caracterizó por la integración de mercados, la mayor interconexión de los procesos productivos a la gestión de las empresas a escala global, los procesos de transformación económica internacional a favor de las transnacionales, en detrimento de los Estados y al desmembramiento económico nacional.

El uso de tecnología no solo facilita la globalización, sino que la impulsa. Su presencia modifica la visión de la realidad y parece que el hombre tuviera la capacidad de controlar el futuro. Los individuos se vuelven más independientes de los sucesos físicos, pero al mismo tiempo se alejan de las relaciones y valores personales. Este proceso, busca elevar los niveles de bienestar, incrementar el comercio y la inversión, crear nuevas y mejores fuentes de empleo, beneficiarse del desarrollo e intercambio tecnológico y distribuir la riqueza, sin embargo, esto solo lo vive una parte de la elite mundial. El desarrollo implica beneficio para todos y cada uno de los seres humanos, de lo contrario solo se puede hablar de modernidad tecnológica.

La importancia de invertir en una política científico-tecnológica de calidad, radica en el papel que juega en el desarrollo del país. Es decir una correcta política tecnológica, afecta positivamente el desarrollo económico, educativo, social y cultural de una nación.

En la actualidad, todo crecimiento económico debe ser acompañado de avance en la educación, salud, oportunidades de empleo, acceso a la propiedad y respeto por la ley. Los países desarrollados en Europa o los Estados Unidos invierten fuertes sumas en desarrollo tecnológico, concentrando intereses tanto particulares como gubernamentales a este fin. La situación en América Latina es similar en Brasil o Argentina, no así para el resto de la región. Sin embargo no

cesan los esfuerzos por hacer que los países menos desarrollados se puedan beneficiar de los adelantos de los líderes en innovación y desarrollo tecnológico, ya sea por redes, convenios, cumbres, intercambios, programas o conferencias.

A pesar de que los esfuerzos de México en estos ámbitos no tienen precedente alguno, aún no está ni siquiera a la par de sus vecinos de América Latina o de Estados Unidos, para alcanzar el nivel de desarrollo necesario para competir con ellos. El desarrollo de la ciencia y tecnología de un país complejo y dinámico como este, es una labor difícil en lo social y administrativo. Al mismo tiempo es una actividad crítica, dada la escasez de recursos y las apremiantes necesidades de un país en desarrollo, lo que implica un estratégico uso de recursos para desdoblar las capacidades, habilidades y medios de realización. Es por ello que se requiere de una política pública capaz de sacar a flote esta complejidad de manera concreta. La política requiere el uso inteligente y responsable de recursos escasos, la rendición de cuentas a la sociedad respecto a los resultados alcanzados e incentivar áreas críticas.

El gasto invertido a la política científico-tecnológica aún es muy bajo, lo que afecta los niveles producción de recursos humanos, laboratorios e institutos tecnológicos, la productividad, especialización, mejoras, automatización y el perfeccionamiento de procesos e instalaciones.

Resumen

La ciencia y la tecnología han sido propiciadas por el hombre desde el inicio de los tiempos, con el fin de que este mejore su nivel de vida, la producción, disminuir costos, distancias, tiempos y aumentar la calidad en los productos.

Los adelantos tecnológicos, la innovación e investigación se encuentran principalmente en los países desarrollados, quienes han entendido la importancia de invertir en este rubro. Así la brecha tecnológica, o incapacidad para desarrollar tecnología propia o seleccionarla de forma adecuada para el país y desarrollarla, cada vez crece más. Las políticas de ciencia y tecnología en los países en desarrollo han arrojado pocos resultados ya que no fortalecen su capacidad científico-tecnológica, adaptan un sistema ofertista de conocimiento, no fortalecen su capacidad tecnológica e importan tecnología obsoleta

América Latina. Norteamérica y México, en conjunto y cada uno por su parte llevan a cabo acciones con el fin de mejorar la política de ciencia y tecnología. En México, no existe una Secretaría de Estado dedicada 100% a esta actividad, sin embargo las diversas dependencias gubernamentales llevan a cabo cada vez en mayor medida, aunque no de la óptima manera, inversión en este rubro. Ya que se requiere mejorar el desarrollo nacional y optimizar la respuesta a las necesidades de la ciudadanía, mejorar tiempos, costos y calidad.

Algunas propuestas sobresalientes para mejorar el sistema de ciencia y tecnología en México, así como las políticas de ciencia y tecnología se resumen en:

Mejorar el sistema de becas y su pronta asignación.

Asimilar tecnología de manera eficaz.

Propiciar investigación e innovación que mejoren la tecnología y procesos productivos existentes, además de buscar nuevos.

Crear una Secretaría de Estado encargada de este rubro o mejorar el funcionamiento e inversión del CONACyT.

Mejorar la relación entre el gobierno, las empresas e instituciones educativas con el fin de apoyar y descentralizar la ciencia y tecnología.

Mejorar la red de Centros de Investigación, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el Sistema de Indicadores, los programas y Centros de divulgación.

Aun queda mucho por hacer, sin embargo la unión del Gobierno, empresas e Instituciones de Educación Superior es clave para lograr un mejor avance hacia el desarrollo científico-tecnológico.

Capítulo I

Políticas de Ciencia y Tecnología

1.1 Relación entre ciencia y tecnología

A través de la historia, la investigación científica y el desarrollo tecnológico han sido actividades separadas que han perseguido metas distintas aunque ambas implican procesos de razonamiento, cuyo resultado debe estar al servicio del hombre para facilitar su integración cultural y económica a los sistemas nacionales¹.

La Revolución Industrial en Inglaterra fue llevada a cabo fundamentalmente por tecnólogos e ingenieros quienes, por lo general, desconocían los adelantos científicos de su tiempo, ya que el apoyo que les brindaba la ciencia era casi nulo. Así, su preocupación se centró en los problemas técnicos que emanaban del proceso productivo.

Para la mitad del siglo XIX la mayor parte de las disciplinas científicas no habían alcanzado la suficiente madurez para ofrecer conocimiento valioso o guiar los procesos tecnológicos. La mayor parte de las actividades productivas habían experimentado un avance significativo a través de las formas tradicionales de acumulación de conocimiento o métodos que no requerían del saber científico como tal. El desarrollo tecnológico fue errático y dependiente de factores azarosos, ya que la ausencia del conocimiento científico estableció límites a su avance. Muchas industrias fueron capaces de realizar grandes avances tecnológicos sin la necesidad de apoyarse en la ciencia.

Con la formación de laboratorios industriales en Alemania, Inglaterra y Francia, se empezaron a dar conexiones entre el avance de la investigación, su uso comercial y su traducción en la productividad agregada. Durante el

¹ Álvarez L., Norma. Tecnología e industria en el futuro de México. Posibles vinculaciones estratégicas, México. Editorial Diana y Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. Serie Alternativas para el Futuro, México, Noviembre de 1989. www.cidac.org/espaniol_librosenlinea.htm. Pág. 24.

siglo XX, la tecnología comienza a incorporar conocimiento científico, aunque aún depende en gran medida del entendimiento de ingenieros y tecnólogos.

Así, la investigación científica y el desarrollo tecnológico son actividades distintas en sus métodos y en sus finalidades:

1. La investigación básica tiene como objetivo incrementar el conocimiento científico o descubrir nuevos campos de conocimientos y métodos de investigación, su finalidad es la difusión del conocimiento que se adquiere, a través de publicaciones en revistas especializadas, reuniones científicas o la docencia.

2. El desarrollo tecnológico, consiste en el empleo sistemático de los resultados no sólo de la investigación científica, sino también del conocimiento empírico, con el propósito de producir nuevos materiales, productos, instrumentos, mecanismos, procedimientos, métodos y sistemas o mejorar los existentes; de aquí que las actividades tecnológicas se enfoquen al desarrollo de prototipos, instalaciones experimentales y servicios piloto. Toma la forma de técnicas, manuales, planos, reglas y acciones estipuladas en programas o políticas concretas de operación².

Los servicios científicos y tecnológicos son todas las actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo tecnológico que contribuyen a la generación, difusión y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos. Se realizan en centros de investigación públicos o privados, instituciones de educación superior, empresas, etc.

Por estos motivos, y para evitar imprecisiones es importante aclarar cómo se entienden las categorías teóricas, que articulan la hipótesis del presente trabajo de investigación.

1.1.1 Ciencia.

La ciencia es un conjunto de métodos y técnicas para la adquisición y organización de conocimientos sobre la estructura de un conjunto de hechos. La aplicación de esos métodos y conocimientos conduce a la

² Álvarez L., Norma. Op. Cit. Pág. 28.

generación de más conocimiento en forma de predicciones concretas, cuantitativas y comprobables referidas a hechos observables pasados, presentes y futuros. Con frecuencia esas predicciones pueden ser formuladas mediante razonamientos y son estructurables en forma de reglas o leyes universales que dan cuenta del comportamiento de un sistema y predicen como actúa dicho sistema en determinadas circunstancias.

La ciencia constituye un instrumento para comprender el mundo en que vivimos, es capaz de incidir positivamente en el desarrollo socioeconómico y en la calidad de vida del hombre. La ciencia moderna es inseparable de la política ya que se considera un instrumento de poder y se ha convertido en uno de los ejes sobre los que se transforma la estructura social³. A últimas décadas, los avances científicos han producido cambios en la salud, la nutrición, las comunicaciones, la economía, la ecología, los horarios, entre otros.

Con el progreso científico y tecnológico, el papel de la ciencia será más importante en el futuro. Para poder utilizar la ciencia y los nuevos descubrimientos científicos, se necesita poseer conocimientos avanzados e infraestructura, desarrollo e investigación de sistemas en ingeniería para su aplicación efectiva, es decir, se requiere especialización, grandes esfuerzos, gastos y atención, para poder llegar a descubrimientos sustanciales.

La economía de un país depende de los adelantos científicos que posea y de su correcta utilización. De aquí la preocupación de los países desarrollados por invertir cada vez más en investigación y desarrollo tecnológico y la necesidad de generar una capacidad científica para incorporar ciencia y tecnología a la planificación del desarrollo.

1.1.2. Tecnología.

Definir el término "tecnología" es algo complejo y sujeto a un conjunto de relaciones y puntos de vista diversos. Existe un amplio número de definiciones de tecnología, las cuales se expresan en situaciones específicas; no posee el mismo significado en el presente que en el pasado.

³ Latour, Bruno, Bell, Daniel y de Solla Price, Derek, en Kart Lian, Tecnología, Planeación y cambio cultural, UNAM, México, 1987. Pág. 13.

Como palabra, se utilizó por primera vez hacia la segunda mitad del siglo XVIII; se consideró como el estudio razonado de las técnicas, en especial de las que tienen que ver con el proceso industrial⁴.

La tecnología es un conjunto de técnicas, modalidades gerenciales y manejo de información empleados en los procesos productivos, que va más allá de lo relativo a máquinas o equipos de producción. La máquina es un antecedente de la tecnología y depende por completo de ella y de la interacción con el hombre en el proceso productivo. Actualmente interviene en todas las actividades de la humanidad, en sus relaciones sociales, económicas, en la interrelación con las personas y entre las naciones. Implica la aplicación de conocimiento científico, empírico, destrezas técnicas, el arreglo, la operación, la mejoría y la expansión de las instalaciones productivas. No puede considerarse de modo efectivo sin incluir a la ciencia, a la educación y al adiestramiento de los científicos.

Para Patel y Pavitt, es un conocimiento que contribuye a la creación, la producción, el mejoramiento de los productos y servicios económicos socialmente útiles. Dussauge y Ramanantsoa la definen como el conjunto de procedimientos que permiten plantearse una producción industrial a partir de un proceso explícito o implícito de investigación y perfeccionamiento de las técnicas básicas o la aplicación de conocimientos específicos⁵.

La tecnología avanzada se define como el conjunto de esfuerzos para ampliar funciones, acelerar velocidades, aumentar capacidades e incrementar densidades. Su fin es obtener mayores niveles de especialización, contribuir al crecimiento económico a través de la elevación de la productividad mediante el uso de mejor maquinaria, organización de la producción y administración de los recursos.

La tecnología objetiva incluye al Internet, las telecomunicaciones digitales, el hardware y el software. La tecnología ordenada consiste en las percepciones de los usuarios, como diseños o usos particulares.

4 Geoffrey, K. Roberts, Ph. D. A Dictionary of political análisis, en Santarén, Víctor. Universidad de Barcelona. Editorial Logman, Gran Bretaña, 1971.

5 Is Western Europe losing the technological race?, GB, 1985, en Técnica, tecnología y competitividad. Sánchez de la Vara Roberto. Sociedad y municipio mexicano, No. 10, México, 1998. Pág. 12.

Los cambios tecnológicos actuales afectan a todos elementos del sistema económico-social. Generan nuevas formas de organización de la producción, introducen cambios en la distribución del trabajo, permiten la valorización del capital, el tiempo de ejecución del trabajo y posibilitan una mayor adaptación de la capacidad de producción a la demanda. La OCDE ha identificado cinco características que determinan el impacto de la tecnología:

- a) Generación de nuevos productos y servicios.
- b) Reducción de costos, eficiencia de procesos, servicios y productos.
- c) Aceptación social.
- d) El interés industrial privado en su desarrollo.
- e) Su aplicación en diversos sectores de la economía.

En los últimos tiempos se ha llegado a hablar de una nueva sociedad; la tecno-sociedad, integrada por la tecnología, los medios de comunicación y las telecomunicaciones. Esta tiene su propia tecno-ideología, acompañada de su tecno-integración, con un hombre, un entorno social, educativo, económico, social y político completamente nuevos. Donde el tecno-hombre⁶ es un esclavo de la tecnología, más resistente a la falta de comida, a los horarios y nuevas condiciones laborales, sin embargo su salud es más débil al trabajar con menor esfuerzo muscular. La tecnología solo puede ofrecer soluciones materiales a las necesidades del hombre, mientras la tecnificación hace más cómoda la vida y más productivo el trabajo para una minoría de la población, hace más difíciles las condiciones de vida para los que viven al margen de ella⁷.

6 La preposición tecno se refiere a la dependencia de la tecnología, como el Internet, teléfono, radio localizadores, celulares, etc. Padece nuevas enfermedades comunes, como la migraña, la angustia, el insomnio, trastornos óseos y estomacales. González, Mónica. Tecnología y segregación, en el impacto de las nuevas tecnologías en la sociedad internacional actual. En A.M.E.I., El impacto de las nuevas tecnologías en la sociedad internacional actual. XII Congreso Nacional de la A.M.E.I. Tomo 1, México, 1998.PG 43.

7 Ibidem.

1.2 Marco Teórico Conceptual

La investigación básica, aplicada, la innovación y el desarrollo tecnológico, integran un proceso continuo que permite ampliar las fronteras del conocimiento y debe adaptarse en beneficio del desarrollo social y económico. Una mayor inversión en investigación y desarrollo, permite a las instituciones acelerar el ciclo de renovación de sus productos, procesos y servicios.

1.2.1. Innovación tecnológica.

En la actualidad, existen teorías que consideran que las empresas e instituciones, sin importar su tamaño, innovan al integrar un proceso o producto novedoso para ésta, a pesar del alcance internacional que pudieran obtener⁸. Es el proceso por el cual nuevos productos y técnicas son introducidos en el sistema económico. Es exitoso en la capacidad de hacer algo que antes no se podía hacer o no se hacía tan bien o de forma tan económica.

La innovación se refiere a la aplicación práctica y difusión en el mercado de una invención. Puede comprender nuevos productos, procesos o formas de organizar la actividad productiva, los cuales además de ser novedosos, agregan valor a la actividad económica. La inversión en tecnología y en innovación es hecha para coadyuvar a mejorar el desempeño económico y los niveles de vida de la población. Por tal motivo, se puede afirmar que el concepto de invención es paralelo al de ciencia, mientras que el concepto de innovación es paralelo al de tecnología⁹.

El proceso de innovación comienza por la motivación de realizar cambios en los productos o procesos con la finalidad de ofrecer un servicio nuevo o mejorado. Es decir, el inicio del proceso es el objetivo de la empresa

8 Manual de Bogotá, sobre Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe 2001, primera norma Latinoamericana para la medición de las actividades de innovación.

9 Idem. Pág. 248.

para innovar, lo que conlleva a que se destinen recursos a actividades de desarrollo tecnológico.

La innovación es un proceso complejo que involucra una serie de variables tales como recursos humanos, organización, procesos, entre otros¹⁰. La innovación tecnológica, es el conjunto de actividades ordenadas que conducen a la obtención e implementación de nuevos productos y procesos, así como a lograr cambios significativos en los mismos:

a) La innovación tecnológica de un producto, es el proceso que conduce a la implementación o comercialización de un producto con características y/o atributos únicos o mejorados que representen un avance apreciable para los clientes o usuarios del mismo.

b) La innovación tecnológica de un proceso, es el conjunto de actividades ordenadas para la implementación o adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados, lo cual puede involucrar al equipo, recursos humanos, métodos de trabajo o una combinación de éstos¹¹.

La innovación tecnológica genera tecnología que se puede transformar en un bien comerciable a través del licenciamiento de patentes y la multiplicación de nuevos negocios. Supone la generación de un nuevo producto o de una forma diferente de producir, conocido como "technological breakthrough". Es trascendental el impacto de las innovaciones en industria o en la calidad de un servicio, la mejoría en el proceso tecnológico para ahorrar tiempos o el aumento de la productividad. Este tipo de "cambio tecnológico" es un proceso de asimilación y mejoría tecnológica, factores clave en el desarrollo económico de los países.

Para Schumpeter¹² la innovación resulta de la estabilidad de la función de una nueva producción, un cambio en el conjunto de posibilidades que definen que puede producirse. Así, la innovación tecnológica, la concebía como generación de un nuevo producto o de una forma diferente

10 Diagnóstico de la innovación en el ámbito empresarial. En el Programa de Ciencia y Tecnología del CIDE. www.cidecyt.org

11 CONACYT. Bases de Organización y Funcionamiento del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, y Reglas de Operación de la Comisión Interna de Evaluación del RENIECYT. Mayo 2006, Pág.3.

12 Macmillan and Free Press, Internacional Encyclopedia of the Social Sciences. Editorial Collier Macmillan Publishers. Londres, 1972. Pág. 339.

de producir, donde el proceso innovador se debió a las tecnologías de la información, que implicaban el manejo masivo de innovación tanto interna, como con intermediarios y clientes. Es la misión primordial de la ciencia aplicada que incluye nuevas tecnologías para crear procesos y asimilar el conocimiento con el fin de hacer una institución competitiva. A pesar de los niveles superiores de eficiencia que se obtienen al realizarla, su aplicación es frenada por la falta de recursos, leyes internas, sindicatos, procesos administrativos, etc.

1.2.2. Desarrollo Tecnológico.

El desarrollo es hacer pasar una cosa por una serie de estados sucesivos cada uno de ellos más perfecto o más complejos que el anterior. Es el arte de perfeccionar o progresar¹³.

El desarrollo económico, son las acciones de un país que buscan el bienestar de sus habitantes. Es un proceso que supone ajustes legales e institucionales para dar incentivos que fomenten innovaciones e inversiones con el propósito de crear un eficiente sistema de producción y un sistema de distribución para los bienes y los servicios.¹⁴

El desarrollo tecnológico, es el trabajo sistemático a partir de los conocimientos resultantes de la investigación o de la experiencia práctica. Tiene como fin probar o producir nuevos materiales, productos, dispositivos, instalar nuevos procesos, sistemas y servicios o mejorar los ya existentes. Modifica la misión de las empresas transnacionales y la relación de poder-dominio¹⁵. Es un proceso complejo de encadenamientos continuos con otros sectores, que implica el uso estratégico de recursos para desdoblarse las capacidades, habilidades y medios de realización. Consiste en la difusión de los productos modernos y de las innovaciones representadas en bienes materiales que modifican la cultura, las relaciones laborales, humanas, culturales de forma favorable o en contra. Su crecimiento implica desarrollo nacional.

13 Arevalo, Oscar. Breve diccionario político. Editorial Copyright, México, 1980

14 www.wikipedia.com/desarrollo.

15 Álvarez L., Norma. Op. Cit. Pág. 25.

No cabe duda que siempre el hombre ha buscado como mejorar su entorno mediante herramientas, utensilios o maquinas. Sucesos como la Revolución Francesa o la Segunda Guerra Mundial aceleran este proceso y se comienza a dar el desarrollo tecnológico a una velocidad impresionante con tecnología que hasta hoy es utilizada. Anteriormente las relaciones internacionales se determinaban por la relación de poder de los países, establecida por los recursos naturales, económicos, la posición geográfica y la habilidad de los gobernantes, hoy en día, depende cada vez más del desarrollo tecnológico.

Los descubrimientos científicos y su aplicación en la generación de tecnología afectan el desarrollo económico y social de un país a través de dos efectos fundamentales:

- 1) La innovación en áreas como la agricultura, la salud, información, transporte y energía, es posible contribuir a reducir los niveles de pobreza e incrementar las capacidades humanas de la población.
- 2) De forma indirecta, a través de la ciencia y la tecnología se afecta positivamente el bienestar humano al estimular incrementos en la productividad, el crecimiento económico y los niveles de ingresos.¹⁶

El Banco Interamericano de Desarrollo afirma que en un mundo donde el manejo de la tecnología es la clave para la competitividad, "el desafío de los países de la región será adquirir y mantener el manejo de los cambios tecnológicos contemporáneos, además, señala que, es necesario contar con un "sistema institucional" o "sistema nacional de innovación"¹⁷. Para lograr este objetivo, es necesario establecer una sólida infraestructura científica y tecnológica, contar con una comunidad de investigación de alto nivel científico y tecnológico. Así como, desarrollar una cultura sostenible de investigación y desarrollo en áreas prioritarias, además de contar con un sistema educativo de alta calidad que responda a las necesidades del sector productivo moderno.

El avance tecnológico, derivado del avance científico, es un elemento central para el crecimiento, el desarrollo de las sociedades modernas y la

16 Cabrero, Mendoza Enrique. Op. Cit. Pág. 249.

17 Los servicios tecnológicos al sector productivo y de servicios tales como la metrología, la normalización y el control de calidad, a la capacidad para adaptar tecnologías y resolver problemas técnicos con soluciones nuevas.

globalización, ya que se economizan tiempos, se acortan distancias, se minimizan tamaños, reducen pesos y se aumenta la calidad. Las transformaciones derivadas de este avance lo han llegado a denominar “Tercera Revolución Industrial”.

El desarrollo tecnológico exige investigación científica y tecnológica, combatir el analfabetismo, elevar la escolaridad, implementar materias como biología, ecología, física, ciencias sociales, idiomas, la computación, la ciencia y tecnología, sin embargo en países en desarrollo se experimenta un desarrollo donde algunas ramas avanzan más que otras y el cambio es parcial. Se evalúa mediante tres variables: a) el número de científicos e ingenieros por habitante, b) el gasto gubernamental en investigación y desarrollo, c) la exportación de productos de alta investigación y desarrollo.

Arnold Pacey¹⁸ divide los objetivos del desarrollo tecnológico en:

a) Humanitarios y sociales; como los esfuerzos para satisfacer las necesidades de la gente o hacer trabajos más provechosos.

b) Intelectuales; facilitan la investigación científica, permiten mejor conocimiento mediante métodos más precisos.

c) Simbólicos; son logros sin valor práctico, pero con valor emocional o patriótico.

1.2.3. Enfoques tecnológicos

La tecnología, se ha concebido de diferentes maneras a través del tiempo, espacio, condiciones sociales y económicas donde se desenvuelve, Quintanilla coincide con Mitcham sobre las diferentes formas de manifestación de la tecnología, las cuales agrupa en tres enfoques¹⁹:

1. Enfoque Instrumental.

18 González, Mónica., La revolución tecnológica: ventajas y desventajas en el Impacto de las nuevas tecnologías en la sociedad internacional actual. En A.M.E.I., el impacto de las nuevas tecnologías en la sociedad internacional actual, México. 1998. Pág. 318.

19 Osorio M., Carlos. “Enfoques sobre la tecnología” en CTS+I - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. OEI, Número 2 / Enero - Abril 2002. Pág. 4.

Considera que las tecnologías son simples herramientas o aparatos contruidos para una diversidad de tareas y son el resultado del conocimiento técnico, ya sean técnicas empíricas, como los artefactos artesanales o de tecnologías que usan la ciencia, como los industriales. El desarrollo tecnológico sería lo relativo a la moderna producción y difusión de innovaciones representado en bienes materiales, el cual se cumple por secuencias fijas con cierto carácter predecible basado en el conocimiento científico, siempre y cuando se presenten dos condiciones: simultaneidad y continuidad de la invención.

Ellul comenta que el hombre es influido por la máquina en su vida profesional y privada. Al igual que Pacey, considera que la tecnología comienza y termina en la máquina. La idea de la conquista de la naturaleza, se encuentra asociada al hecho de tener bajo control la potencia mecánica y ser el amo de una fuerza elemental. Considera que las tecnologías son productos neutros que pueden ser utilizados para el bien o para el mal, siendo la sociedad la responsable de su uso, ya que la tecnología no respondería más que a los criterios de utilidad y eficacia. En la tecnología se plasman intereses sociales, económicos y políticos de aquellos que la diseñan, desarrollan, financian y controlan. "Lejos de ser neutrales, las tecnologías dan un contenido real al espacio de vida en que son aplicadas, incrementando ciertos fines y destruyendo otros".²⁰

Winner, propuso una definición de tecnología en donde tienen lugar, por un lado, los aparatos con los cuales la gente identifica a la tecnología como herramientas, dispositivos, instrumentos, máquinas, artefactos y armas. La segunda, se refiere al cuerpo de actividades técnicas, como habilidades, métodos, procedimientos o rutinas empleadas por la gente para la realización de tareas y que se puede llamar "técnica" en términos generales.²¹

2. Enfoque Cognitivo.

Tanto Bunge como Sanmartín propusieron que la ciencia es el criterio que diferencia a la técnica de la tecnología. La tecnología es producto de la

20 Idem. Pág. 2.

21 Idem. Pág. 4.

aplicación de la ciencia, la técnica comprendería logros de la actividad empírica sin ayuda del conocimiento científico²².

Los factores fundamentales del desarrollo tecnológico son la investigación, la invención y el desarrollo. Se considera a la tecnología como ciencia aplicada, lo que reduce a la tecnología a un conjunto de reglas tecnológicas; que son consecuencia de las leyes científicas; así, el desarrollo tecnológico depende de la investigación científica.

Bunge, uno de los principales expositores de este enfoque, consideró a la tecnología como ciencia aplicada y a la ciencia como una búsqueda de leyes de la naturaleza, la cual se conducía por la arrogancia y la libertad del espíritu. La tecnología encuentra su fundamento científico en dos operaciones: la formulación de reglas tecnológicas y en teorías tecnológicas, que son el resultado de la aplicación del método de la ciencia a problemas prácticos. Juzga que las teorías con las que trabaja el tecnólogo son menos complejas que las de la ciencia²³.

3. Enfoque Sistémico.

Quintanilla definió a la tecnología como sistemas de acciones orientadas a la transformación de objetos concretos para conseguir un resultado. Hughes, propuso una noción de sistema técnico en donde hay que tener en cuenta a los componentes físicos de conocimientos, a las organizaciones, a los actores y a la dinámica del propio sistema²⁴. Es el producto de una unidad compleja compuesta por los materiales, artefactos, la energía y los agentes que la transforman.

El factor fundamental del desarrollo tecnológico es la innovación social y cultural, la cual involucra al mercado, a los aspectos organizativos y al ámbito de los valores y de la cultura.

Arnold Pacey²⁵ comprendía a la tecnología sobre la base de una práctica social, con una serie de componentes interrelacionados; propuso un modelo para la tecnología basado en la descripción de diagramas, donde es

22 Ibidem.

23 Sin embargo, en la actualidad la tecnología moderna descansa en un alto nivel de complejidad, a partir de la automatización. funciones de comando, regulación, vigilancia y control de los mecanismos involucrados en un programa. Idem. Pág. 11.

24 Idem. Pág. 9.

25 Ibidem.

necesario utilizar el concepto de práctica tecnológica, que se define sobre la base de la interacción de cuatro campos: 1) los patrones de organización, planeación y administración; 2) los aspectos culturales, como los valores y los códigos éticos; 3) los aspectos técnicos, como son las destrezas, conocimientos, máquinas y equipos en general y 4) la experiencia personal.

La "Técnica" o lo "Técnico", es considerado como el intento por solucionar un problema ignorando sus posibles efectos. Contempla al sistema tecnológico complejo compuesto por artefactos físicos, organizaciones como empresas de manufactura, compañías de servicio público o bancos de inversión, asuntos científicos como libros, artículos, enseñanza universitaria y programas de investigación, artefactos legislativos y los recursos naturales. El sistema funciona en completa interacción entre sus componentes, de este modo un componente contribuye directamente, o a través de otros, a las metas comunes del sistema. Si un componente es removido o modificado, los otros elementos en el sistema se alteran.

Schumpeter propuso una teoría para explicar la conducta cíclica de la economía, donde el origen de los ciclos económicos se encuentra en el cambio tecnológico, que es a su vez promovido por los "empresarios". El empresario en el sentido "schumpeteriano" es aquél que posee la visión y la actitud hacia el riesgo que requiere la innovación tecnológica.²⁶ En la actualidad los países desarrollados basan su progreso precisamente en esta idea, gastando en educación, innovación y desarrollo tecnológico.

Se coincide con el enfoque instrumental en que los instrumentos o artefactos tecnológicos afectan la vida tanto profesional como privada del hombre, en ocasiones no se le da la importancia que tiene la inversión en su progreso. De la misma forma se coincide en la definición para el desarrollo tecnológico, sin embargo en México aún falta tiempo para consolidar a este, a la ciencia o a la tecnología como fuentes de poder.

En cuanto al enfoque Sistémico, se coincide con en que la obtención de la tecnología y del desarrollo tecnológico depende de todos los componentes del sistema, sociedad, mercado, tecnólogos, los recursos humanos y materiales, la cultura e instituciones. Así, si un componente

²⁶ Idem. Pág. 4.

interviene más o menos en esos procesos, afecta a los demás integrantes. En México, los empresarios comienzan a apoyar el cambio tecnológico al contratar los servicios universitarios o conformar espacios para la investigación dentro de sus instalaciones.

1.2.4. Política Tecnológica y sus paradigmas.

La palabra Política, deriva del adjetivo polis, que significa todo lo que se refiere a la ciudad y en consecuencia al ciudadano, civil, público y también social. Como término fue tratado por primera vez por Platón, donde tenía el significado de arte o ciencia del gobierno²⁷. En la época moderna es empleado para indicar la actividad o el conjunto de actividades que se refieren al Estado; a lo correspondiente a ordenar, legislar y defender el poder estatal. Algunos autores tratan de definir a la política mediante el fin o fines que persigue. Respecto de la política y sus fines, el poder político es el poder de un grupo social cuyos desenlaces son determinados por él. Éstos pueden ser tantos como las metas que el grupo organizado proponga.

La Política es la actividad de las clases sociales, de sus partidos y agrupaciones determinadas por sus intereses y objetivos, en correspondencia con el régimen económico y social de un país. El concepto de política incluye los objetivos, las tareas que se plantean las clases, los partidos, las agrupaciones y el Estado, así como sus métodos y medios de lucha.²⁸

La Política es el proceso de selección de gastos del sistema, ordenados por prioridad de acuerdo a su implementación. Se refiere a la cooperación y la resolución del conflicto por el ejercicio de la autoridad política y la coerción en caso de ser necesaria a las políticas de grupo de un tipo específico de política nacional. Para Fischback la política es la acción del gobierno para lograr sus fines. Como doctrina, enseña al hombre como alcanzar del modo más adecuado ciertas finalidades políticas en

²⁷ Bobbio, Norberto, Metteucci, Nicola y Pasquino, Gianfranco. Diccionario de Política. Editorial Siglo XXI, 1981. Pág. 1219.

²⁸ Arévalo, Oscar. Breve diccionario político. Editorial Copyright. México, 1980. Pág. 109.

determinadas condiciones y aprovechando las eventualidades humanas. Es una actividad que pretende influir en las decisiones tomadas por los gobernantes para dirigir a la sociedad²⁹.

Así, la Política Científica, es la intervención del Gobierno en la asignación de recursos al sector científico para alcanzar sus objetivos. Se refiere al conjunto de acciones encaminadas al correcto desarrollo científico-tecnológico, a fomentar la investigación y la innovación como medio para solucionar las necesidades sociales y económicas de la Nación. Pretende implantar modernidad y calidad en sus acciones con el fin de lograr competitividad internacional.

En este siglo de ciencia acelerada, los países en desarrollo no pueden permanecer al margen de los esfuerzos científicos internacionales. Es sabido que no pueden destacar en todos los campos de investigación científica, por ello la política de ciencia y tecnología debe reestructurarse para formar una capacidad tecnológica propia que contemple el fortalecimiento de la educación científica y técnica para elegir la tecnología de acuerdo a las necesidades del país.

En el plano internacional; el fenómeno de definición de políticas de ciencia y tecnología, surge como consecuencia de los movimientos bélicos mundiales. La Guerra del Golfo fue un parte aguas en la automatización de la tecnología bélica, en los ordenadores, equipo de comunicación, radar, detectores, aviones o tanques invisibles a los radares, carros o camiones hábiles en cualquier clima y terreno. Las necesidades tecnológicas generadas por las guerras se constituyeron en un factor determinante en la institucionalización de estas políticas, así como en la creación de organismos y mecanismos dirigidos al desarrollo de la investigación científica y a la aplicación de los resultados derivados de ella. Los objetivos de las PCyT han oscilado entre el apoyo a la investigación básica, el crecimiento económico o el desarrollo social, alrededor de los cuales se han definido distintos paradigmas y ha prevalecido la autoridad de distintos actores institucionales.³⁰

²⁹ Geoffrey, K. Roberts, Op. Cit. Pág. 169.

³⁰ Casas, Rosalba., Entre el sentido común y la adopción de un paradigma. La definición de la política de ciencia y tecnología en México. En Ciencia, tecnología e

En los países avanzados se pasa, en primer lugar por una fase centrada en la formación de sistemas nacionales de investigación, con apoyo a la investigación básica; después se transita a un pragmatismo en la política de ciencia y tecnología. Entre 1955 y 1967 los países de la OCDE se centran en la solución de problemas concretos, mediante la utilización de métodos científicos. En los años sesenta y setenta se traslada a un modelo basado en el empuje de la ciencia, o ciencia como motor del progreso. La década posterior se caracterizó por la innovación tecnológica como opción económica donde la mayoría de los países avanzados crearon instituciones, como los parques tecnológicos, conectados a las universidades y empresas de base tecnológica. A mediados de los ochenta, el modelo sustentado en la solución de problemas específicos, es movido por la convicción de que la ciencia y tecnología pueden ser orientadas por los gobiernos para solucionar problemas nacionales. Finalmente en 1990, la ciencia se concibe como una fuente de oportunidades estratégicas, donde se sustenta la investigación interdisciplinaria y colaborativa.³¹

Algunos autores denominan a la concepción de la ciencia y la tecnología como neoestructural, cuando involucra una renovada intervención gubernamental; trilateral, cuando cuenta con apoyo del gobierno, del sector privado y las instituciones de educación superior; organizacional o neocorporativa, por el papel central de las organizaciones empresariales, académicas, de educación superior y profesionistas; o reticular al utilizar redes entre los actores y las instituciones antes mencionadas.³²

En el plano nacional; la investigación científica moderna nace con la autonomía universitaria en 1929³³. De 1934 a 1970 se combinan algunas percepciones impulsadas por el gobierno y por la comunidad científica. En la década de los setenta, se institucionaliza la PCyT, donde la autoridad académica fue el principal motor en la promoción del apoyo de la ciencia y la tecnología. Para los ochenta la autoridad burocrática toma la iniciativa en la

innovación en América Latina. Bellavista, Joan y Renobell, Víctor, coordinadores, Barcelona, 1999. Pág. 151.

³¹ Idem. Pág. 156.

³² Idem. Pág. 158.

³³ Lomnitz Cinna, 20 años de investigación en México, en 20 años, 50 autores. Nexos. México, 1984. Pág. 27.

promoción de la ciencia y la tecnología en el país, donde la industria y el mercado son los principales actores, la cultura económica define las PCyT. En los años noventa surge el modelo interactivo o de redes, donde las iniciativas surgen de diversos actores y existe una estrecha colaboración entre la universidad y las empresas.

En general la participación del Estado Mexicano, ha sido débil como en otros países de América Latina y se ha caracterizado por imitar el desarrollo institucional de otros países. Sus primeras manifestaciones para impulsar los asuntos científicos en el país, se sitúan a fines del siglo XIX, en la época de la Reforma. Sin embargo, la inestabilidad política y las guerras extranjeras, se constituyeron en fuertes obstáculos económicos y morales para los gobiernos, así, la ciencia quedó relegada. No existe relación entre la democracia y las buenas políticas de ciencia y tecnología. El gobierno Federal no es capaz de establecer e implementar políticas de industria y tecnología de largo plazo coherentes para su desenvolvimiento en el ámbito internacional, ni en definir prioridades sectoriales para coordinar operaciones tecnológicas y generar patrones de crecimiento estables y competitivos. El Estado es observador del proceso en que las firmas privadas organizan alianzas y la reestructuración del mercado.³⁴ Como se muestra en los Paradigmas mencionados a continuación.

Las políticas de ciencia y tecnología en México, han pasado por diferentes etapas y han respondido a diferentes concepciones. En 1920 el Estado mexicano se caracterizó por querer mantener la estabilidad política. Siete años más tarde, la Sociedad Científica Antonio Alzate propone la realización de un programa de trabajo y la creación de un Comité permanente conformado por autoridades científicas y jefes de las Secretarías de Estado, para la promoción de las Investigaciones Científicas en México, el cual fructificó hasta 1935 con el Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica, cuya principal actividad radicó en elaborar planteamientos para la creación de institutos de investigación y brindar apoyo a la educación media superior. Es a partir de

³⁴ Nadal Egea, Alejandro. Technology Policy in Mexico. Editorial Routledge. Gran Bretaña, 1995. Pág. 148.

esta década, que las iniciativas gubernamentales intentan definir políticas en este campo.

De 1934 a 1940, en el gobierno de Lázaro Cárdenas, de tendencia nacionalista, se reconoce la importancia de fortalecer la actividad científica con objetivos generales como sustento a la educación superior para un mejor conocimiento y la utilización de recursos naturales. La idea de estos primeros intentos de PCyT era complementar el concepto de ciencia con el más amplio de ciencia aplicada, con lo cual el paradigma dominante se acerca a: “la ciencia como solucionadora de problemas”³⁵.

La política gubernamental aplicada en el sexenio siguiente, renueva el interés de generar una base científica en el país. En 1942 se creó la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, dependiente de la SEP, con el propósito de apoyar el desarrollo de la actividad científica para el progreso industrial y favorecer una base científica nacional, como sustento para la independencia tecnológica. Se ve a la ciencia como un medio de progreso y de estímulo al proceso industrial.³⁶ Se apoyó al desarrollo científico orientado, mediante acciones de coordinación a la solución de problemas específicos. A partir de la Segunda Guerra Mundial se constituyó una elite de científicos que se ubicó en organismos gubernamentales encargados de impulsar a la investigación científica y cuya principal preocupación fue el desarrollo científico.

A partir de 1950 la PCyT quedó en manos del Instituto Nacional de Investigación Científica, cuya misión era fomentar, desarrollar, coordinar las investigaciones científicas en el país, así como establecer y sostener laboratorios de investigación. En la década siguiente, sus funciones se acotaron a la promoción, difusión y cooperación científica. Entonces, la ciencia se concibió como promotora del progreso que privilegia a la investigación básica, en un modelo basado en el empuje de la ciencia y orientado al reconocimiento nacional e internacional del prestigio acumulado por esta actividad.

³⁵ Casas, Rosalba. Op. Cit. Pág. 155.

³⁶ Para Nadal Egea la propiedad industrial es uno de los elementos más importantes para la promoción de las políticas de ciencia y tecnología.

En los años sesenta, la UNESCO recomendó crear cuerpos para la formulación e implementación de una política científica coherente para las instituciones de ciencia en América Latina, así como la urgencia de mantener la estabilidad en la comunidad científica. Aunado a ello, contribuyeron otros factores para la definición de la política científico-tecnológica³⁷:

1) La nueva división internacional del trabajo, que al desplazar la industria de los países desarrollados a los que están en vías de desarrollo, demandó técnicos y generó cierta modernización.

2) El impulso del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial a la planificación sectorial y a los préstamos hacia este rubro.

3) La crisis del sistema político mexicano como resultado del movimiento estudiantil de 1968 y su nueva relación con el sector de los investigadores.

4) Las presiones de los investigadores científicos por mayores recursos financieros y facilidades para realizar investigación.

El movimiento estudiantil de 1968 influyó en el establecimiento de políticas, mostrando que el tiempo de reformas políticas había llegado. La solución al conflicto mostró la incapacidad gubernamental de mantener relaciones con la comunidad científica, sin embargo este fue presionado a reconocer a la comunidad académica, a los científicos e ingenieros, su acceso a la política y la mejor designación de recursos.

A principios de 1969 el gobierno convocó a reuniones con los directores de las principales instituciones en México, con el fin de conocer las necesidades en el ámbito científico y compilar información para la formulación de las políticas de ciencia en el país. Con ello, se elaboró el documento: Política y Programas de Ciencia y Tecnología, que en 1970 fue la base para la creación del primer organismo encargado de la PCyT: el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología³⁸. Desde entonces, con apoyo del gobierno del Presidente Echeverría, esta Institución ha sido mediadora entre el gobierno y la comunidad científica, así como el principal centro de captación de recursos en el ámbito científico en el país. Se instituyó como un

³⁷ Nadal Egea, Alejandro. Op. Cit. Pág. 118.

³⁸ Casas, Rosalba. Op. Cit. Pág. 157.

organismo descentralizado, responsable de la designación e implementación de políticas de ciencia y tecnología. Sus estrategias se centraban en cuatro direcciones:

- 1) Formación de recursos calificados, sin importar las áreas, principalmente en el extranjero.
- 2) Programas de investigación en áreas de recursos minerales, marinos, agropecuarios, forestales, ecológicos, la salud y la educación.
- 3) Elaboración de un diagnóstico de actividades científicas y tecnológicas.
- 4) Elaboración del Plan Indicativo de ciencia y tecnología.

Para 1970, el proteccionismo mexicano de 1940 ya no funcionaba, el mercado nacional no era una plataforma útil para expandir la industria ni para mejorar la economía, los cambios extremadamente lentos hacia la apertura económica y a la promoción de la exportación no permitían el desarrollo del país³⁹. La incapacidad para crear políticas de largo plazo para la industria y el desarrollo tecnológico, así como para organizar las fuerzas económicas en torno a estos objetivos estuvo a cargo de grupos de interés sin beneficiar a la investigación y al desarrollo. Ejemplo de ello son las tarifas de importación aplicadas a ciertos productos hasta 1985, a pesar de ser un instrumento de política tecnológica. No existía cooperación entre las diferentes unidades encargadas del desarrollo tecnológico y los recursos solo beneficiaban a una pequeña elite de las instituciones encargadas a estas actividades.

En 1976 el gobierno de Echeverría creó infraestructura y el equipamiento que creciera el número de universidades, centros especializados científicos y de egresados de posgrado, desarrolló una base científica y tecnológica con el propósito de acelerar el avance económico y social del país. Se crearon el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología, la Ley para promover la inversión mexicana y regular la inversión extranjera, Fideicomisos para impulsar el desarrollo industrial, los certificados de devolución de impuestos a los exportadores, la Red de Institutos Tecnológicos regionales en apoyo a la industria, además de apoyar

³⁹ Ibidem.

a bibliotecas y centros de documentación. Entre 1971 y 1981 el Gasto Federal a ciencia y tecnología como porcentaje del PIB se triplicó a 0.46%, México logró tres préstamos del BID orientados a apoyar las PCyT, aplicados principalmente a la formación de cuadros técnicos. Las universidades experimentaron un crecimiento en investigadores, en actividades de investigación e infraestructura.

En la década de los ochenta, la crisis económica y la caída del PNB en 26%, impactó la actividad científica y tecnológica, al descender los recursos destinados a estas áreas. La política gubernamental introdujo políticas de planeación y presupuestación a las actividades universitarias y de investigación. Por ello los empresarios apoyaron a los centros regionales de investigación, principalmente en áreas de metalmecánica, alimentación y agroindustria. La tecnología existente envejeció y se hizo obsoleta al afectarse el aparato productivo. La política aplicada sustentó un sistema de financiamiento basado en el patrocinio, sin acciones encaminadas a la explotación de los resultados en la investigación. En 1984 se creó el Sistema Nacional de Investigadores, institución dedicada a la evaluación y apoyo de los investigadores con el fin de revertir las tendencias negativas y la depreciación de las actividades de investigación⁴⁰.

En 1989 el Consejo Consultivo de Ciencias, cuya función radicaba únicamente en reuniones y simposios como consejeros presidenciales, ganó el Premio Nacional de ciencia⁴¹. De 1990 a 1995 se tiene como referente el proyecto gubernamental de modernización, caracterizado por la liberación de las fuerzas del mercado, la apertura económica y la reforma institucional del Estado, dentro del cual se define al Programa de “Modernización Educativa, Científica y Tecnológica”. La intervención del sector privado en el financiamiento y funcionamiento del sistema educativo y tecnológico, diseñó

⁴⁰ En la actualidad participan investigadores, dependencias y entidades de gobierno. Opera bajo un Consejo Directivo cuya conducción, objetivos y funciones están a cargo del CONACYT. Entre sus objetivos está el fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país a través del apoyo a investigadores e instituciones de educación e investigación, elevar el número de investigadores y su nivel, mejorar la calidad de la educación, propiciar la participación de investigadores en el desarrollo nacional, apoyar la formación de grupos de investigación, integrar sistemas nacionales de información científica y tecnológica por disciplina.

⁴¹ Nadal Egea, Alejandro. Op. Cit. Pág. 148.

políticas tanto a nivel gubernamental como institucional. En 1992 el CONACYT incrementó los recursos en ciencia y desarrollo tecnológico sin discriminar ningún sector, sin embargo los sueldos de los tecnócratas disminuyen hasta un 70%, por lo que las universidades tendieron a estimular a los investigadores, sin embargo, los trabajos de investigación sólo eran reconocidos si contaban con publicaciones internacionales.

La investigación colaborativa, producto de las políticas de los centros de investigación y de las iniciativas del sector privado fue la base para identificar oportunidades y proyectos de largo plazo basados en la ciencia básica, para solucionar las demandas de la sociedad. La Academia Mexicana de ciencias planteó la necesidad de vincularse con el aparato productivo, por lo que las universidades experimentaron transformaciones en su relación con las empresas, al realizar contratos de investigación, desarrollo, formación de recursos humanos y servicios diversos. En esta etapa se avanza hacia el paradigma de la "ciencia como fuente de oportunidades estratégicas"⁴².

Durante la administración Salinista, se buscó la excelencia en el sistema de educación superior, en el trabajo y la producción. La formación de profesionales y técnicos se orientó al conocimiento y a la satisfacción de las necesidades sociales. Las universidades diversificaron sus fuentes de financiamiento mediante convenios con el sector productivo y la venta de servicios. La modernización tecnológica fue un elemento importante de la política industrial. Se expresó un aumento en el gasto en investigación y desarrollo por parte de los empresarios mexicanos, así como una interrelación con las universidades públicas. Esta etapa se basó en la interacción y en la construcción de redes, dado el énfasis del gobierno en el establecimiento de relaciones de concertación con el sector privado y las instituciones de educación superior para la conformación de una política tecnológica⁴³.

⁴² Casas, Rosalba. Op. Cit. Pág. 164.

⁴³ Algunos elementos gubernamentales fueron: el Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica, Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica, Programa de Enlace Academia-empresa, Programa Nacional de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica y los Sistemas Regionales de Investigación. En Casas, Rosalba. Op. Cit. Pág. 163.

La publicación del Programa Nacional para la Modernización de la Ciencia y la Tecnología en 1990 enmarcó las diferencias entre el desarrollo científico y las actividades tecnológicas. La creación de oficinas del CONACYT en diversos Estados del país y de Sistemas Regionales de política de ciencia y tecnología favoreció que diversos sectores impulsaran programas de promoción, colaboración y formación de ambientes propicios para la innovación con un enfoque regional. El sector científico continuó protestando la falta de recursos y la disminución de funciones del CONACYT.

En el gobierno Foxista, se avanzó en la construcción de redes y convenios con países de América Latina. Las políticas de ciencia y tecnología y los financiamientos gubernamentales a la investigación de concurso se concentran en instituciones de educación superior y centros de investigación públicos, quienes ejecutan el mayor porcentaje del Gasto Federal en Investigación y Desarrollo. Estos apoyos han favorecido el desarrollo de las ciencias referidas a problemas sociales, como la salud. Las capacidades de investigación, a últimas fechas viven un proceso de descentralización orientado hacia la ciencia aplicada y el desarrollo experimental más que a la investigación básica, en áreas como la biomédica, la biotecnología, la medicina clínica, la física y las ciencias de la tierra. Sin embargo, la comunidad científica encabezada por René Drucker, insisten en que los esfuerzos no han sido suficientes.

Actualmente se transita de una política gubernamental a una política pública en materia científico-tecnológica. El gobierno ha dejado de ser el que soluciones y supervise las acciones de la sociedad, para realizar políticas públicas en conjunto organismos gubernamentales, representantes políticos, grupos sociales, empresarios, la Comisión de Ciencia y Tecnología de la cámara de Diputados y la ciudadanía. La política científico-tecnológica se basa en la formación de recursos a nivel posgrado, apoyo a proyectos de investigación y a la adquisición de infraestructura por parte de instituciones que la lleven a cabo. Las instituciones de educación superior son las principales promotoras de estas actividades y no existe apoyo importante por parte del sector privado. Aún falta colaboración entre pares, enfoques

multidisciplinarios y descentralización de las actividades de investigación⁴⁴, erradicar el aislamiento de los sectores productivos y en general de los que ofrecen una aplicación práctica del conocimiento generado en los centros de investigación públicos.

La creciente interacción entre las instituciones que realizan investigación, el diseño de redes de aprendizaje, el flujo de conocimiento, la formación de masas críticas en regiones específicas y en campos tecnológicos particulares, hace pensar que se avanza a un nuevo paradigma basado en procesos interactivos. En base a los sucesos históricos en México, se observa que en el proceso de definición de políticas de ciencia y tecnología se combinan diferentes aspectos⁴⁵:

1) El de la cultura académica o autoridad académica, en la preocupación por solucionar problemas nacionales, de los años treinta e inicios de los sesenta.

2) El de la autoridad burocrática o de la cultura de la política burocrática, que se centra en una política de apoyo al desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas orientado a satisfacer las necesidades de la comunidad científica.

3) El diálogo entre la cultura académica y la cultura política burocrática, donde los recursos asignados al CONACYT varían de sedes, a la Academia Mexicana de Ciencias o a la UNAM.

4) Las tensiones entre la autoridad académica, la burocracia estatal y la cultura económica a causa del fracaso en algunas iniciativas de políticas en distintos momentos históricos.

5) La cultura cívica no ha sido determinante en la formulación de políticas de ciencia y tecnología.

Para Nadal Egea⁴⁶, las principales características del Sistema de Ciencia y Tecnología en México, se pueden resumir en:

1) Bajo gasto en desarrollo e investigación, pocos recursos aportados por el sector privado, donde la investigación y el desarrollo tecnológico se

⁴⁴ Véase anexo 1; Mapa "Centralización de la Ciencia y Tecnología en México".

⁴⁵ Casas, Rosalba. Op. Cit. Pág. 164.

⁴⁶ Nadal Egea, Alejandro. Op. Cit. Pág. 112.

centra en pocas instituciones como la UNAM, el Politécnico y otros organismos Públicos.

2) El gasto en ciencia y tecnología comenzó a declinar a partir de 1980, sufrió su peor caída en 1982, que se repitió en 1991.

3) La política de ciencia y tecnología no ha sido estable, con objetivos a largo plazo y la prioridad en los gastos no ha sido definida de acuerdo a las necesidades, sino por fuerzas de poder. Los recursos se han concentrado en reforzar la infraestructura, formar recursos humanos y en promocionar ciencia y desarrollo tecnológico en todos los sectores.

4) Los instrumentos utilizados para implementar las políticas de ciencia y tecnología han variado en su naturaleza, desde créditos y asistencia financiera en el lado promocional, hasta controles de licencias por el lado regulatorio. La operación de estos instrumentos descansa en altos mandos a favor de grupos de interés.

5) La política científica tiene como objetivo principal el soporte de la comunidad científica a pesar de que ésta es la responsable de la definición y prioridades del desarrollo científico y tecnológico.

La actual política de ciencia y tecnología ha especificado a la competitividad como el centro neurálgico de direccionalidad. Sin embargo, al no existir claridad en su intención, los instrumentos definidos para alcanzarla se ven desarticulados al enfrentar la diversidad y heterogeneidad de proyectos, organizaciones, sectores y tecnologías, que difícilmente definen los incentivos y comportamientos esperados y deseados.⁴⁷

La planeación de la política científico-tecnológica es un elemento que se interrelaciona con las demás políticas de desarrollo y con la estructura del sector productivo.⁴⁸ La apertura comercial de la economía mexicana supone un cambio tecnológico para reducir costos, mejorar la calidad, incrementar la competitividad de bienes y servicios que se producen para el consumo nacional e internacional, por ello se requiere la reestructuración de la política tecnológica, lo cual implica dos aspectos fundamentales: el primero, establecer metodologías y lineamientos que le permitan evaluar la

⁴⁷ Cabrero, Mendoza Enrique. El diseño Institucional de la Política de Ciencia y Tecnología en México. UNAM, México, 2007. Pág. 235.

⁴⁸ Idem. Pág. 140.

efectividad de los programas implementados y el segundo, aprovechar las experiencias adquiridas en la aplicación de tales políticas en otros países y que su aplicación contribuya a mejorar la efectividad de los apoyos al desarrollo tecnológico.

La política científico-tecnológica en México durante el sexenio Foxista se caracterizó por no haber sido estable, ni tener objetivos bien definidos que ayuden al desarrollo nacional. Trató de solucionar problemas de manera superficial, sin ir a los problemas de fondo, como reforzar la infraestructura científico tecnológica, apoyar y promover la formación de recursos humanos en áreas prioritarias, ni asignar un gasto en desarrollo e investigación superior a 1% del PIB.

Se requiere descentralizar tanto a nivel nacional, como estatal e institucional el gasto a este rubro, las actividades y los recursos humanos calificados. Falta popularizar la ciencia y la tecnología a los diferentes sectores sociales, continuar con el proyecto de gobierno digital a todos los niveles de gobierno, mejorar y actualizar las bases de datos de los indicadores científico tecnológicos. Además de apoyar y promover la carrera de ciencias, la formación en gerencia científica e ingeniería en los diferentes niveles educativos⁴⁹.

1.2.5. Tecnología en los países subdesarrollados

La concentración de los avances científico-tecnológicos se presenta principalmente en Alemania, Estados Unidos y Japón⁵⁰. La globalización ha implementado la puesta en marcha de tecnologías altamente calificadas. Los países primer mundistas conocen la importancia de la investigación tecnológica y el desarrollo científico al ser un elemento clave de la acumulación de capital. La tecnología cada vez se realiza menos para el servicio del Estado, pues la mayor parte se lleva a cabo en las empresas,

⁴⁹ Los titulados en Ciencias Sociales aún son más que en Ingeniería, como se observa en las Tablas 9, 10 y 11. Estos principios son promovidos por la OCDE y el artículo 9 bis del Programa especial de ciencia y tecnología 2001-2006.

⁵⁰ CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. México, 2006. Pág. 387

donde los particulares buscan solucionar aquellos problemas que el Gobierno deja de lado.

Después de la Segunda Guerra Mundial, en las naciones del tercer mundo el porcentaje destinado al desarrollo científico y tecnológico era en promedio del 1% del PIB⁵¹, actualmente en países como México, se destina en promedio 0.33%, donde el 95% del gasto total en desarrollo tecnológico lo aporta la administración pública federal y el 5% restante los centros de enseñanza⁵².

En las últimas décadas, la población de los países tercermundistas ha perdido su poder adquisitivo, ha aumentado el desempleo, la educación no es generalizada, la capacitación es mínima, los salarios son bajos, las tasas de interés son excesivas y por ende es poca la inversión. La innovación tecnológica sólo genera empleo en el sector terciario, dejando de lado al primario y secundario. Con esta situación es difícil poder competir por un mejor empleo o incorporar mejores tecnologías.

La inversión tecnológica, en áreas como la producción, el empleo, la economía, el comercio, la informática, los nuevos materiales y la biotecnología, es esencial a corto y mediano plazo. Sin embargo, México no ha logrado desarrollar su industria tecnológica, ya que en su mayoría es fabricada para las características y necesidades de otros países, que en ocasiones es obsoleta, lo que agudiza la dependencia económica y tecnológica.

1.3. América Latina.

Después de la segunda guerra mundial se pusieron en marcha grandes programas promovidos por organismos multinacionales para la reconstrucción de los países. Organizaciones como la UNESCO y la OEA sembraron la idea de que la ciencia y la tecnología eran una fábrica de crecimiento, fue así como el comercio internacional se recuperó. Sin embargo, América Latina encontró dificultades para beneficiarse de los flujos

⁵¹ www.oecd.com.

⁵² Álvarez L., Norma. Op. Cit. Pág. 24.

de intercambio, pues los actores más destacados de la región desconfiaron de los beneficios del modelo internacional, lo que los dejó inmersos en el atraso⁵³.

El modelo de Sustitución de Importaciones implementado por algunos gobiernos a partir de los años cuarenta trajo como resultado una baja capacidad tecnológica del sector productivo de los países Latinoamericanos, insuficiente demanda de conocimientos tecnológicos locales y por lo tanto, sistemas científicos escasamente vinculados con los procesos económicos y sociales.

En la Declaración de los Presidentes de América en Punta del Este, en 1967, se creó el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico para América Latina, donde la principal preocupación fue la necesidad de desarrollar metodologías para la planificación de la política científica y tecnológica en el marco del desarrollo. Se promovió que: "América Latina compartirá los beneficios del actual progreso científico y tecnológico para reducir el creciente atraso con respecto a las naciones altamente industrializadas en materia de técnicas de producción y condiciones de vida"⁵⁴. Este atraso en el desarrollo de las tecnologías adecuadas y en la carencia de preparación para aplicar tecnologías, se profundizó debido al ritmo de los adelantos en áreas de alta tecnología tales como la informática, la microelectrónica, la biotecnología, los nuevos materiales, las tecnologías de comunicaciones digitales comprimidas, etc. Además, estos adelantos requieren personal altamente capacitado para aplicar la tecnología.

La Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica, es una institución privada internacional no lucrativa, creada en 1984 con el propósito de vincular a personas naturales y jurídicas en la reflexión y ejercicio de la gestión tecnológica, para realizar actividades de cooperación en esta área. La Junta Directiva se integra por 6 miembros de diferentes países, cuenta con el apoyo de la OEI, la ONUDI, la OEA, el CYTED, el PNUD, el MERCOCYT y la IAMOT.

⁵³ Casas, Rosalba. Op. Cit. Pág. 152.

⁵⁴ Organización de Estados Americanos. www.oas.org.

En el año 2000 la población total del planeta era de 6 mil millones de habitantes, donde mil millones eran analfabetas y mil trescientos millones vivía con 1 dólar diario. En América Latina había 540 millones de personas, donde el 62% vivía en pobreza y 32% por debajo de este nivel. A pesar de ello, la educación primaria ha crecido 4.4%, la secundaria 11.8% y la superior 19.6%. La educación es un medio idóneo para aminorar los efectos de pobreza y de marginación social ocasionados por la globalización, sin embargo ningún país de esta región tiene más del 60% de la población con educación superior. El número de estudiantes en esta modalidad, en América Latina y el Caribe no superaba los 8 millones de personas, por lo que la tasa de escolaridad a nivel superior llegaba a un 14%⁵⁵. La población total de casi millón y medio de alumnos, se dividió en 87% para la enseñanza universitaria y tecnológica, 9.7% para normal y el 4.6% para posgrado. De éstos, dos de cada tres estudiantes realizaban sus estudios en universidades públicas y el resto en privadas.

En la Década para la Alfabetización de las Naciones Unidas, coordinada por UNESCO en 2003⁵⁶, se impulsaron programas de alfabetización para alcanzar las metas propuestas en el compromiso de Dakar: "Educación para Todos". En él se propuso que la educación inicial de calidad de los niños es vital como mecanismo para procurar su desarrollo físico, su bienestar, el desenvolvimiento óptimo de su capacidad intelectual, su imaginación creativa y sensibilidad ética. En los grupos poblacionales más necesitados, la educación inicial debe ser completada con atención prenatal, nutrición y salud para los menores desde su nacimiento. El compromiso es asegurar oportunidades equitativas, incluyendo a la población con necesidades especiales, a través del apoyo continuo para procurar un ambiente seguro, sano y apropiadamente estructurado.

⁵⁵ Costero G. María Cecilia, Construyendo un proyecto de estudio en Relaciones Internacionales en la región centro del país, A.M.E.I. El impacto de las nuevas tecnologías en la sociedad internacional actual. XII Congreso Nacional de la A.M.E.I. Tomo 1, México, 1998. Pág. 77.

⁵⁶ www.unesco.org.

1.3.1. Organización de Estados Americanos.

En el vigésimo período extraordinario de sesiones de la Asamblea General de la OEA celebrado en México, en febrero de 1994, se definieron como áreas prioritarias para fomentar la cooperación al "Desarrollo científico, el intercambio y la transferencia de tecnología". Por ello se instruyó al Consejo Interamericano de Desarrollo Integral para abordar estos temas en su plan estratégico. Se puntualizó que los países de la región que participan en el proceso de globalización podrían enfrentar diferencias en la distribución del ingreso y de la tecnología entre los países que invierten en procesos innovadores y los países que no asignan recursos suficientes para respaldar la investigación y el desarrollo. Esta diferencia tecnológica tiene efectos significativos en el bienestar de las naciones dado que determina los contrastes de productividad y distribución del ingreso entre los países y dentro de ellos⁵⁷.

La Comisión Interamericana de Ciencia y Tecnología esta a cargo del Consejo Interamericano para el Desarrollo Integral de la OEA, establecida en 1998. Depende de la Oficina de Ciencia y Tecnología, en calidad de Secretaría Técnica⁵⁸. Apoya a los Estados miembros, que lo soliciten, en la formulación de proyectos para la ejecución del Programa Interamericano de Ciencia y Tecnología, colabora en la búsqueda de fuentes externas de financiamiento y cooperación para la ejecución de dichos proyectos. Brinda apoyo en el diseño y la ejecución de proyectos piloto en ciencia y tecnología para promover la participación en programas innovadores.

Desde su creación, sus acciones se centran en reducir la dispersión de los esfuerzos científicos y tecnológicos que se llevan a cabo en el Hemisferio; concentrar los recursos humanos y financieros en actividades y proyectos que tengan un mayor potencial para incrementar la competitividad de las empresas productoras de bienes y servicios, así como mejorar las condiciones sociales y ambientales de los países a través de foros de cooperación e intercambio de información. Contribuye a la definición y

⁵⁷ Organización de Estados Americanos. www.oas.org.

⁵⁸ www.science.oas.org/comcyt.

ejecución de políticas de la OEA en materia de cooperación para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación.

Coordina, da seguimiento y evalúa las actividades de cooperación de la Organización en el sector de Ciencia y Tecnología, donde los Ministros responsables de Ciencia y Tecnología dieron a conocer el siguiente Plan de Acción⁵⁹:

1) Los países del Hemisferio necesitan fortalecer los sistemas nacionales y locales de innovación, así como fomentar nuevos mecanismos de cooperación que permitan potenciar y enriquecer los esfuerzos nacionales y regionales.

2) Formular políticas nacionales en materia de innovación tecnológica tomando en cuenta el esfuerzo de investigación y desarrollo de actores e instituciones, tanto públicas como privadas, que participan, de una u otra forma, en el proceso de absorción, generación y difusión del conocimiento y de las innovaciones en las sociedades modernas. Esto incentiva la creación de conocimientos, brinda importancia a la difusión y a la generación de innovaciones y enfatiza la importancia de articular los diversos procesos de aprendizaje científico tecnológico de los distintos actores e instituciones.

Para avanzar en la formulación, ejecución de políticas y proyectos nacionales y regionales es imprescindible promover el fortalecimiento de las tecnologías de la información y comunicación. Existe la necesidad de realizar nuevos tipos de alianzas, concentrarse en los cambios institucionales y organizacionales en el contexto del desarrollo. En ocasiones, las políticas pueden promover o impedir procesos críticos de aprendizaje, necesarios para desarrollar la capacidad social de usar eficazmente la tecnología. Por ello deben formularse estrategias para crear los componentes necesarios y maximizar el beneficio económico y social, asociado con la cooperación regional para el desarrollo.

En décadas anteriores, algunos países de América Latina intentaron la autosuficiencia científica y tecnológica, sin embargo los resultados no fueron favorables, ya que el gasto necesario para alcanzar esos objetivos está fuera del alcance de la mayoría de los países y la tendencia moderna

⁵⁹ Ibidem.

entre las naciones, al igual que entre las empresas privadas, es iniciar proyectos conjuntos, así como la creación de una atmósfera favorable a la inversión privada internacional.

Una de las estrategias de las empresas internacionales es concentrar su inversión en aquellos países que pueden ofrecer una mano de obra científica y tecnológica más capacitada, además de estabilidad macroeconómica y capacidad técnica a todos los niveles educativos y laborales. Para la OCDE, las líneas de acción en el desarrollo social se basan en las tecnologías de información y de comunicación, que favorecen el acceso y aseguran la acumulación del conocimiento⁶⁰. El aprendizaje, busca la creación, el fortalecimiento de capacidades y habilidades para el manejo de la información y del conocimiento, como factor dinamizador del cambio en las empresas y en la sociedad.

La OCDE manifestó que:

a) El "cambio tecnológico" es el factor que más incide en el crecimiento económico.

b) La investigación y el desarrollo están decisivamente vinculadas al crecimiento de la productividad en las empresas.

c) Los sectores que crecen con mayor rapidez en la economía mundial y las categorías del comercio mundial que más rápido se expanden presentan un uso intensivo de la tecnología.

d) La participación en el comercio mundial está correlacionada con la actividad innovadora.

América Latina y el Caribe podrán superar las diferencias económicas y sociales si hacen del conocimiento un factor de cambio social y de competitividad. Además de lograr un intercambio de información y programas de cooperación para apoyar la formulación y la realización de proyectos innovadores en educación, alimentación, nutrición y la prevención de la violencia en los sistemas y servicios básicos de salud, aunado a la promoción de la creatividad y actitud innovadora en los jóvenes mediante la

⁶⁰ www.oecd.org.

difusión de la ciencia y la tecnología en los programas educativos, especialmente al nivel tanto básico como medio.

Las líneas de acción para el sector empresarial son:

El fortalecimiento de la cultura empresarial para la innovación, la apropiación social del conocimiento con el fin de distribuir los beneficios del progreso técnico, la transferencia internacional de tecnología para no perder la oportunidad de acceder a nuevos mercados, la adopción de nuevos modelos educativos para fomentar la creatividad y aprender a generar conocimientos útiles a la sociedad, así como la participación de las regiones en la construcción de los Sistemas Nacionales y Locales de Innovación⁶¹.

Dado que la ciencia y la tecnología son las herramientas más poderosas para construir sociedades basadas en el conocimiento, la educación para el próximo siglo debe concentrarse en mejorar y aumentar las capacidades científicas y tecnológicas de la región. Estas, buscaran la construcción y sostenimiento de una comunidad científica, el fomento del diseño y practicas políticas de desarrollo científico-tecnológico frente a las necesidades sociales; para administrar las actividades e instituciones que resulten de la implementación de dichas políticas; para aprender a cooperar eficientemente en los niveles nacional, subregional, regional e internacional; además de incorporar la ciencia en todos los estratos educativos y en la sociedad en general como elemento de racionalidad en los procesos de entendimiento del entorno, del logro de objetivos personales y organizacionales; para entender y poner en marcha los procesos de innovación y aprendizaje social.

Se requiere de cooperación regional para combatir los desafíos que implica formular y hacer políticas en economías abiertas a los flujos internacionales de comercio, tecnología e inversiones; el debate internacional sobre las oportunidades y limitaciones de los Sistemas nacionales y locales de Innovación; en la formulación de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación; en la evaluación de programas e instituciones y las mejores prácticas institucionales para llevar a cabo las políticas en esta materia.

⁶¹ Ibidem.

En la tabla a continuación se observan algunas de las acciones de los organismos internacionales en apoyo a los países en desarrollo con el fin de impulsar el desarrollo.

Tabla 2.

Acciones de algunos Organismos Internacionales.

Banco Mundial	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la educación básica. • Fomento educativo para niñas. • Capacitación y aprendizaje permanente. • Promover escuelas de calidad. • Mejorar medios de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar la modernización estatal. • Apoyo a los fondos públicos. • Prevención de desastres naturales. • Mejorar la salud, los servicios básicos, la agricultura, la biodiversidad y el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el crecimiento económico y promover la reducción de la pobreza • .Planificación familiar.
OCDE	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la innovación tecnológica y los avances científicos. • Buscar la eficiencia democrática y el acceso a toda la energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la degradación social. • Atender problemas sociales, del medioambiente y la deslocalización industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el acceso al desarrollo económico. • Atender problemas urbanos y de seguridad nacional
OEA	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el desarrollo en la sociedad del conocimiento. • Promover el uso de tecnologías de la información y de comunicación. • Mejorar la utilización del gobierno electrónico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la libertad de expresión. • Capacitar y conservar y preservar el medio ambiente, el desarrollo y uso sostenible de recursos. • Acceder a la energía diversa y menos contaminante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Combatir las drogas. • Promover el trabajo, la cooperación entre los países, la liberación del comercio agrícola. • Promover la gobernabilidad.
BID	<ul style="list-style-type: none"> • Promover programas universitarios de responsabilidad social. • Apoyar los diferentes niveles educativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar zonas rurales. • Desarrollo social y de pueblos indígenas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar ancianos, la equidad de género. • Combate a la pobreza, corrupción y desnutrición. • Protección del medio ambiente.

- UNESCO
- Crear sociedades de aprendizaje que otorguen oportunidades de educación a toda la población.
 - Educación de calidad.
 - Escuelas nómadas para llegar a los marginados.
 - Educación a niñas y mujeres.
 - Promover la educación en línea.
 - Promover la educación, investigación e innovación.
 - Ayuda a enfermos de VIH.

Fuentes: worldbank.org, www.rethinkingtheurban.org/spanish, www.oea.org, www.unesco.org, www.iadb.org, con síntesis de la autora.

En el 2007 en México los préstamos del Banco Mundial se encaminaron al Sistema Nacional de Áreas Protegidas principalmente.

1.3.2. Cumbres de las Américas.

En 2003, México apoyó la firma del convenio con la OEA para el uso gratuito de la señal satelital EDUSAT y la inauguración del Canal de las Américas⁶². Los Ministros de Educación apoyaron el impulso al uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación como eje transversal en las prioridades educativas. Donde además se comprometieron a:

Promover los principios de equidad, calidad, pertinencia y eficacia en todos los niveles del sistema educativo para asegurar en el año 2010, el acceso universal y el cumplimiento de todos los niños y las niñas de una educación primaria de calidad; el acceso a la educación secundaria de un mínimo del 75% de los jóvenes, con índices crecientes de eficiencia terminal, oportunidades de educación a lo largo de la vida a la población en general y la eliminación de las disparidades de género en la educación primaria y secundaria.

Exhortaron a los distintos sectores comprometidos con la educación para que juntos promuevan que esta sea prioridad del desarrollo en las próximas décadas, constituyendo una alianza en favor de la enseñanza presente y futura, para participar en un ambiente globalizado y lograr un hemisferio donde ningún niño quede rezagado. Aseguraron que el aumento

⁶² Organización de Estados Americanos. www.oas.org.

de la pobreza, la violencia cotidiana y los eventos internacionales que crean inestabilidad no puedan influir en el logro de las metas.

Las políticas de desarrollo económico adoptadas por los países del hemisferio deben apoyar las políticas de educación pública, consolidar un sistema educativo comprometido con la democracia como una forma de vivir, con la justicia social sin excepciones, con el respeto a las libertades fundamentales y a la dignidad de las personas, evitando toda discriminación e intolerancia.

Consideraron necesario priorizar los gastos e inversiones en educación de calidad en todos sus tipos, niveles y modalidades, en la investigación científica, el desarrollo de tecnologías, en los programas educativos, la difusión y preservación de la diversidad cultural; para que las sociedades logren su desarrollo cultural, económico y político.

Exhortaron a formar conciencia, cultura y valores democráticos en las presentes y futuras generaciones, así como difundir los principios de la Carta Democrática Interamericana, especialmente los referidos a la educación como un medio clave para fortalecer las instituciones democráticas, promover el desarrollo del potencial humano, aliviar la pobreza y fomentar un mayor entendimiento entre los pueblos.

Las metas en materia de educación fijadas por las Cumbres de las Américas se pueden alcanzar mediante el aumento de la inversión en educación y el uso eficiente de esos recursos. Evitar el gasto de recursos a las futuras generaciones en correctivos a la falta de educación en la sociedad de hoy. Los gobiernos deben examinar estrategias financieras para fomentar el avance de la educación en el hemisferio mediante alianzas en los sectores público y privado. Además, de considerar la posibilidad de canje de deuda por educación.

Apoyan el esfuerzo del BID y la OEA para analizar el problema del financiamiento educativo en el hemisferio, para encontrar estrategias que permitan contrarrestar sus efectos negativos. Continuar los diálogos nacionales, subregionales y hemisféricos que permitan analizar los desafíos del gasto educativo involucrando a los ministros de hacienda, de educación y a empresarios comprometidos con la tarea educativa. Urgen a realizar análisis y dialogar sobre el mismo y su sostenimiento. Se requiere que las

organizaciones políticas, los poderes legislativos y los medios de comunicación, exhorten a la comunidad a realizar esfuerzos al respecto.

Es imprescindible contar con mejor información para poder mejorar la educación, se logró un buen comienzo al analizar y difundir datos, a través de los indicadores del Proyecto Cumbre, liderado por Chile, apoyado por UNESCO/OREALC y otras agencias internacionales. Para avanzar hacia una segunda etapa en este esfuerzo, es necesario ampliar y mejorar los indicadores comparables, recolectar y hacer buen uso de la información⁶³.

En la última década se ha avanzado en la inclusión y cobertura de la educación básica, los ministros recomendaron la adopción de programas de apoyo para que los niños de familias más necesitadas puedan permanecer en las escuelas, mediante programas de becas, transferencias para cubrir los costos para los más pobres y otras políticas de protección social. Es necesario ampliar la cobertura en la educación secundaria y media, especialmente en el área técnica, incorporando elementos necesarios para que se prepare a los jóvenes para la vida, la ciudadanía, el trabajo, reuniendo elementos de creatividad, innovación y desarrollo de la capacidad emprendedora; así como la comprensión del funcionamiento de la realidad educativa, económica, la libre empresa, el papel del estado, la sociedad civil, los medios de comunicación, el desarrollo de habilidades y virtudes para poder insertarse en dicha realidad.

Se comprometieron a ampliar la valorización de los docentes mediante un continuo proceso de formación, evaluación, capacitación y desarrollo profesional de los maestros como herramienta para articular las políticas educativas con la realidad social, a fin de promover la equidad y superar las brechas educativas entre ricos y pobres. Con la ayuda de las tecnologías de información y de comunicación, lograr modelos pedagógicos para adecuar el desarrollo profesional docente en la región.

La Reunión de Ministros de Ciencia y Tecnología realizadas en Cartagena de Indias, Colombia en 1996 y en Lima, Perú en 2004 trataron sobre el impacto de la ciencia, la tecnología, la ingeniería e innovación en el desarrollo económico, social, cultural y científico de los Estados miembros,

⁶³ Ibidem.

en la erradicación de la pobreza y el fortalecimiento de la gobernabilidad democrática. Las Iniciativas Hemisféricas de esta Reunión en materia educativa son⁶⁴:

1. **Integración de la Perspectiva de Género en las Políticas y Programas de Ciencia y Tecnología en América.** Se pretende desarrollar acciones para integrar la perspectiva de género en las políticas y los programas científico-tecnológicos de los Estados Miembros, con el fin de alcanzar la plena participación de las mujeres y los hombres en el diseño, la producción y en los beneficios de la sociedad basada en el conocimiento.

2. **Ingeniería para América.** Procura desarrollar la capacidad local de Ingeniería para crear conocimiento que asegure la solución de las necesidades y brinde oportunidades para competir a nivel global. La excelencia en Ingeniería es fundamental en la aplicación de la ciencia y la tecnología para solucionar problemas económicos y sociales, así como para alcanzar el crecimiento económico.

3. **Programa de Colaboración Interamericana de Materiales o CIAM.** Apoya la colaboración para la investigación conjunta en materiales y nanotecnología. Fortalece el programa multi-agencia CIAM para expandir las redes entre científicos en los países participantes de América.

4. **Interconectar las Redes Nacionales de Educación e Investigación en América o NRENs y la Corporación de Redes Avanzadas en Latinoamérica, CLARA.** Busca desarrollar redes avanzadas e infraestructura para interconectar capacidades humanas, recursos especializados, laboratorios compartidos, sensores e instrumentos, bases de datos y sus organizaciones de investigación, para el fortalecimiento de la educación, la ciencia, la tecnología y la salud en América. Pretende interconectar América Latina, El Caribe, posteriormente con Europa y al resto del mundo⁶⁵.

5. **Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global o IAI.** Fortalecimiento al Instituto para comprender el impacto del

⁶⁴ Estas propuestas se llevaron a la Cumbre de las Américas del 2004. www.summit-americas.org.

⁶⁵ Para ello requiere el apoyo del gobierno, organizaciones y agencias internacionales, ya que su alcance es restringido y existen grandes barreras económicas y de infraestructura.

cambio global en los ambientes regionales y continentales de América y promover la investigación cooperativa.

6. **Programa Interamericano de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación.** Promueve la creación de un Programa Regional de Indicadores de Ciencia y Tecnología utilizando los mecanismos de cooperación de la Red Iberoamericana/Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Divulga la importancia de medir el impacto social de los programas nacionales y regionales de ciencia y tecnología para el desarrollo.

7. **Información Espacial Geográfica para el Desarrollo Integral en América.** Busca promover, consolidar y renovar los sistemas de información geográfica para el desarrollo integral del Hemisferio y facilitar proyectos que estimulen servicios de información geográfica necesarios para la planificación y toma de decisiones.

8. **Metrología Legal para el Caribe.** Promueve la creación de una infraestructura metrológica confiable para los países del Caribe, que cuente con patrones, servicios de calibración, laboratorios de ensayos, sistemas de control de calidad y reconocimiento de certificaciones, para superar las barreras técnicas del comercio y facilitar su integración en la economía de mercado globalizado.

9. **Redes Avanzadas para la Región del Caribe.** Apoya el establecimiento de redes avanzadas, con conexiones a través de Centroamérica y los demás países del Hemisferio Occidental, considerando que éstas son esenciales para propulsar a los países de la región hacia economías competitivas basadas en el conocimiento. Lo anterior fortalecerá proyectos como CLARA. El establecimiento de redes e infraestructura en información impulsa a los países hacia economías competitivas, fortalece áreas como la salud, la ciencia y la educación, proporciona acceso a recursos científicos y tecnológicos mundiales. Los estudiantes e investigadores tienen acceso a información e infraestructura de vanguardia mundial, lo que fortalece al sector privado. Sin embargo, la infraestructura de muchos países de América Latina no les permite internacionalizarse. En el 2005, se integraba por 680 instituciones de educación e investigación en

Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

10. Educación Científica con Apoyo de la Red Interamericana de Academias de Ciencias, IANAS. Apoya iniciativas de educación científica en América, en particular educación en ciencias basada en la indagación de la Red Interamericana de Academias de Ciencias, a través de la cual todos los países pueden entender la importancia del esfuerzo científico para su desarrollo socioeconómico y cultural. La Educación en ciencias es el camino para aprender acerca de la ciencia, sus valores, conceptos y objetivos. Pretende difundir los descubrimientos científicos en niños y jóvenes. Por medio de un programa hemisférico sobre educación en ciencias, donde se intercambien materiales, cursos y talleres de capacitación a maestros, estancias y visitas a expertos. Además de realizar Foros internacionales, conferencias, ferias, olimpiadas científicas y premios a menores destacados en ciencias.

11. Biotecnología para América. Se formula un programa de biotecnología que permita a los países en la región aumentar su compromiso en investigación y desarrollo, promover la colaboración, desarrollar recursos humanos e infraestructura y establecer un marco legal dentro del cual el desarrollo biotecnológico pueda llevarse a cabo. Promueve la aplicación de la biotecnología en la agricultura para mejorar la nutrición de alimentos esenciales.

12. Desarrollo de la iniciativa de un gobierno digital en América. Apoya la colaboración sobre gobierno digital que permita el desarrollo y la aplicación de la ciencia y la tecnología para la ejecución de actividades en gobierno digital, a fin de reducir el gasto público y mejorar los servicios otorgados a los ciudadanos; promover el intercambio de datos a nivel inter-agencial, así como entre países, el apoyo al desarrollo social, económico, científico y tecnológico; además de permitir que los gobiernos se beneficien mutuamente de sus esfuerzos de automatización digital.

13. Elaboración de Bases de Datos, Portales, Publicaciones y Revistas Científicas. Apoya la expansión y difusión de redes regionales de información, bases de datos, portales, catálogos de revistas y publicaciones científicas, que fortalezcan la gestión de la actividad científica, tecnológica y

de innovación, tales como la Red ScienTI⁶⁶, la Plataforma Lattes de Brasil, la Red de Información en Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, Scientific Library Online SciELO y el Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal o Latindex, para hacerlas extensivas a otros países de la región.

14. **Competitividad Productiva y Empleo.** Apoya la implementación de un Programa de Competitividad Productiva y Empleo para la región que considere una agenda social y laboral como parte del crecimiento económico y una manera de asegurar la distribución equitativa de los beneficios.

15. **Popularización de la ciencia.** Contempla iniciativas de divulgación científica como museos de ciencia, libros, películas, revistas científicas, ferias, semana de la ciencia. La Red de Popularización de la ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe agrupa centros y programas para este fin, donde se propusieron tres proyectos:

A) Elaboración de políticas y estrategias para la prevención del fracaso escolar.

B) Gestión escolar y certificación de competencias laborales en la educación secundaria para responder a los desafíos de mejorar la calidad del reclutamiento.

C) Selección, formación inicial, desarrollo profesional y evaluación.

La Unidad de Desarrollo Social y Educación de la OEA apoya la creación y expansión de redes, además identifica, sistematiza e intercambia prácticas y difunde programas a través del proyecto Red Hemisférica Universitaria de información Científica y Tecnológica de la Oficina de educación, ciencia y tecnología.

Por su parte, la Comisión Interamericana de Educación impulsa y construye consensos en favor de los programas hemisféricos y

⁶⁶ Es la Red Internacional de Fuentes de Información y Conocimiento para la Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación. El BIREME, centro especializado de la Organización Panamericana de la Salud, promueve información científico-técnica en salud, mediante esta Red, con el fin de proporcionar acceso equitativo, rápido, eficiente con costos adecuados. Desde su creación en Brasil en 2002, contribuye a la gestión de la actividad científica, tecnológica y de innovación. En el 2004, sus miembros eran: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Panamá, Paraguay, Portugal, Perú y Venezuela.

subregionales, para dar seguimiento a los mandatos de las Cumbres de las Américas⁶⁷. Convocó a agencias y organismos internacionales con el fin de elaborar, ejecutar y programar la CIE, permitiendo una mayor coordinación sobre los proyectos en los temas comunes, además de desarrollar proyectos de equidad y calidad, formación, capacitación, evaluación y desarrollo profesional docente en la educación secundaria y media, tomando a las nuevas tecnologías de la información y comunicación como eje transversal.

El Departamento de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología, en su calidad de Secretaría Técnica de las reuniones ministeriales, da seguimiento a los temas discutidos en estas para avanzar en los compromisos asumidos e implementar los proyectos hemisféricos aprobados por los Ministros de Educación en el consejo interamericano para el desarrollo integral, CIDI.

1.3.3. Programa de Política y Gestión de Ciencia y Tecnología

Cuando los principales problemas en la región se centraban en la escasa demanda de conocimiento científico-tecnológico por parte del sector productivo y la inexistencia o mínimos vínculos entre el estado, la sociedad y la comunidad científica, la UNESCO exhortó a los países desarrollados a “compartir el conocimiento y la experiencia para ampliar las opciones de los países del tercer mundo a alcanzar sus metas de desarrollo definidas en el plano nacional”⁶⁸. En 1999 el Banco Mundial agregó que: “Lo que distingue a los pobres, sean personas o países, de los ricos es que tienen menos capital y menos conocimientos”, destacó que tanto en la producción como en la aplicación del saber científico deben involucrarse los esfuerzos públicos y privados.

El Programa de Política y Gestión de Ciencia y Tecnología, de la UNESCO, propone: el Apoyo a la formación de mujeres y jóvenes investigadores científicos, la concentración de acciones en áreas-problema prioritarias, en particular en los países de menor desarrollo, la organización

⁶⁷ Programa Regional de Indicadores Educativos y el Foro Hemisférico de Evaluación.

⁶⁸ Albornoz, Mario. Op. Cit. Pág. 20.

de cursos regionales de formación y capacitación a nivel de posgrado, el intercambio y la difusión regional de información, la publicación de estudios e investigaciones.

Dentro de sus logros se encuentran: la ejecución de proyectos y actividades conjuntas con otros organismos de cooperación internacional como el PNUD, UNU, CYTED, OEI, CIID, BID, Banco Mundial o la OUI. La UNESCO, apoya el intercambio y cooperación técnica entre los 2,500 centros que realizan investigación científica o tecnológica en América Latina, el Caribe, España y Portugal. Además apoya:

- A centros, programas gubernamentales y universitarios de gestión de ciencia y tecnología y de vinculación universidad-empresa.
- La promoción y el mejoramiento de la enseñanza de ingeniería.
- Capacitación de especialistas en gestión de ciencia y tecnología, en evaluación universitaria y de la investigación científica y tecnológica.
- Asistencia en la formulación de estrategias y proyectos de inversión en ciencia y tecnología.
- Fortalecimiento de la Red de Postgrado en Planificación y Gestión de Ciencia y Tecnología en América Latina, así como la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe.
- Colaboración con programas de difusión y utilización de tecnologías de energías renovables.
- Actualización de las bases datos regionales de la UNESCO sobre instituciones y programas de gestión de ciencia, tecnología, ingeniería y de Centros de Investigación y Desarrollo.

En México, los vínculos entre el Estado, la sociedad y la comunidad científica aún necesitan estrecharse y fortalecerse, para que los recursos al desarrollo científico-tecnológico sean mayores y no dependan solo del Estado. Se requiere de una mayor vinculación entre la empresa y las universidades.

La enseñanza en ingeniería, se encuentra en segundo sitio después de las ciencias naturales en todos los niveles, sin embargo se requiere promoverla desde la secundaria, para provocar interés en los estudiantes

En cuanto al apoyo a hombres y mujeres es igualitario, sin embargo las mujeres desertan más pronto a la educación principalmente por formar familias. El gobierno ha implementado diversos programas en diferentes áreas en apoyo a la situación de la mujer en la sociedad.⁶⁹

Aún falta apoyar áreas-problema prioritarias, como la pobreza en más del 70% nacional, el analfabetismo en más del 8.4% de la población, el desempleo de casi 40% en el país, suministrar agua, luz, teléfono a más del 30% de los habitantes, ampliar el número de usuarios de Internet, que en el 2006 era del 32%, carreteras a comunidades que lo carecen, escuelas para indígenas y discapacitados.⁷⁰

El CONACYT es el principal promotor de programas, de la difusión regional de información, la publicación de estudios e investigaciones. En cuanto al intercambio y la capacitación a nivel posgrado, el COLEF, firmó 7 convenios con instituciones: FLACSO-Guatemala, Instituto Centroamericano de Estudios Sociales, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Universidad de California en Riverside/UC Mexus, Universidad de Texas en El Paso, Universidad Rey Juan Carlos, University of California, San Diego.

1.3.4. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología.

La RICYT se creó en 1995 por el Programa CYTED. Fue constituida por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, como propuesta del primer Taller Iberoamericano sobre indicadores de ciencia y tecnología, realizado en argentina en 1994. En ella colaboran la OEA, el Programa Interamericano de Indicadores, la UNESCO y la OEI. Su fin es dar a conocer indicadores en ciencia y tecnología, ya sea de recursos humanos, financieros, de productos y de percepción pública⁷¹. Apoya programas y actividades para fortalecer el entendimiento público de las

⁶⁹ Véase Anexo III. Programas de las Secretarías de Estado.

⁷⁰ www.inegi.org.

⁷¹ www.redhucyt.oas.org

ciencias, tanto a nivel nacional como regional, reconociendo el papel crítico que la popularización de la ciencia y tecnología juega en el desarrollo socioeconómico, cultural y medioambiental de los países en América, además de España y Portugal. Divulga la ciencia mediante museos de ciencia, libros, películas, revistas científicas, ferias o la semana de la ciencia.

Ejecuta el proyecto “Hacia la construcción de un Sistema Interamericano de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación. Plataforma Básica”, financiado por la OEA. Su objetivo es construir un sistema de información que refleje las necesidades de los países Americanos. Aún falta trabajar en otros indicadores, en institucionalizar el Programa Interamericano de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación, crear redes subregionales de indicadores y capacitar personal en materia de indicadores de ciencia, tecnología e innovación.

La RICYT participa como miembro observador de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Trabaja en conjunto con otros organismos internacionales, como la OEI, el Instituto de Estadística de la UNESCO, la Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello, el Caribbean Council for Science and Technology y la Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centro América y Panamá. Sus objetivos se centran en⁷²:

- Diseñar indicadores para la medición y análisis de la ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica para facilitar el intercambio de información con el fin de profundizar en su conocimiento y su utilización como instrumento político para la toma de decisiones
- Realizar reuniones internacionales en torno a los temas prioritarios de la red.
- Publicar información de trabajos de investigación y análisis de indicadores sobre ciencia y tecnología.
- Capacitar especialistas en estadísticas e indicadores de ciencia y tecnología, abrir campos de estudio para incorporar a la región los

⁷² Ibidem.

sistemas internacionales de indicadores en base a las normas internacionalmente aceptadas.

- Analizar problemas específicos de la región y buscar soluciones. Generar una norma para actividades científicas y tecnológicas de la región y adecuar los parámetros institucionales a las características de los Organismos de ciencia.

1.3.5. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

El Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo o CYTED fue creado en 1984 mediante un Acuerdo firmado por 19 países de América Latina, España y Portugal. Es un programa internacional de cooperación científica y tecnológica multilateral. Su objetivo principal es contribuir al desarrollo de la Región mediante el establecimiento de mecanismos de colaboración entre grupos de investigación de las Universidades, Centros de Investigación y Desarrollo, así como empresas innovadoras que pretenden la consecución de resultados científicos y tecnológicos transferibles a los sistemas productivos y a las políticas sociales⁷³.

El Programa CYTED se organiza en un doble marco: el institucional y el funcional. La articulación de este doble marco, la gestión y coordinación de las actividades las realiza la Secretaría General del Programa, que tiene carácter internacional. El marco institucional lo componen los organismos responsables de la política científica y tecnológica de los países participantes, designados como Organismos Signatarios del Programa por los respectivos gobiernos nacionales. Cada Organismo es responsable de la gestión del Programa a nivel nacional y de la representación de su país en los órganos de dirección del mismo. En el marco funcional intervienen grupos de investigación y desarrollo de Universidades, Centros de Investigación y Desarrollo y empresas innovadoras de distintas modalidades,

⁷³ www.cytmed.org.

así como Redes Temáticas, Acciones de Coordinación de Proyectos de Investigación y Proyectos de Innovación.

Desde 1993 organiza anualmente las Conferencias Científicas preparatorias de las Cumbres Iberoamericanas de Jefes de Estado y de Gobierno. A partir de 1995 esta incluido entre los Programas de Cooperación de las Cumbres. Además de organizar reuniones, talleres, seminarios en diversas áreas de desarrollo científico-tecnológico y el premio iberoeoka a la innovación tecnológica.

En el 2005, el Programa generó 76 Redes Temáticas, 95 Acciones de Coordinación de Proyectos de Investigación y 166 Proyectos de Innovación con la participación de más de 10,000 científicos y tecnólogos iberoamericanos. Contó con un presupuesto de 5,805 mil dólares. En Diciembre del 2006 realizó el primer Foro Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Empresa y Sociedad. Colabora con otras iniciativas con objeto de rentabilizar los recursos y facilitar el desarrollo científico y tecnológico en la Región, por lo que ha servido de puente para la cooperación entre América Latina y la Unión Europea, mediante las Conferencias Iberoamericanas-Unión Europea de Cooperación Científica y Tecnológica celebradas anualmente.

1.3.6. Programa Interamericano de Ciencia y Tecnología.

El Programa Interamericano de Ciencia y Tecnología o PRICYT cuenta con el apoyo de la Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral de la Secretaría General de la OEA, así como con el apoyo de las Oficinas y Unidades especializadas competentes, en coordinación con la Oficina de Ciencia y Tecnología. Como componente integral del Plan Estratégico de Cooperación Solidaria para el Desarrollo Integral del CIDI, el PRICYT se conforma con los lineamientos y disposiciones de los mecanismos de la cooperación solidaria para el desarrollo. Las contribuciones voluntarias que los Estados miembros realizan a la Cuenta Sectorial de Desarrollo Científico e Intercambio y Transferencia de Tecnología del Fondo Especial Multilateral

financian las actividades y proyectos presentados por los Estados miembros y aprobados en esta área.

Las tres grandes áreas consideradas claves para el desarrollo de la Región en el marco del Programa Interamericano de Ciencia y Tecnología son:

1. Ciencia, Tecnología e Innovación para promover el Desarrollo Social
2. Ciencia, Tecnología e Innovación para fortalecer el Sector Empresarial
3. Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sostenible y la preservación del medio ambiente.

1.4. Estados Unidos de Norteamérica

Se pueden identificar los antecedentes del Sistema Científico de los Estados Unidos, desde hace varios siglos, en 1662 se creó en Londres la Royal Society, donde participaron entre otros: Roberto Boyle, Roberto Hook, Isaac Newton y Benjamín Franklin. Posteriormente en 1780 se creó la Academia Americana de Ciencias y en 1848 la Asociación Americana de Ciencia Avanzada⁷⁴.

Durante el siglo XIX se benefició de las innovaciones tecnológicas de Gran Bretaña, mismas que dieron origen a la Revolución Industrial. El proceso de industrialización involucró la transferencia de tecnologías desarrolladas en otros lugares, para lo que requirió destreza, competencia mecánica y conocimiento técnico⁷⁵.

A mediados del mismo siglo, se observó, una limitada utilización de la ciencia en el desarrollo de tecnologías. Su crecimiento como país, se fundó en la afluencia de capital físico y en innovaciones técnicas producidas por inventores individuales o de algunos laboratorios industriales adscritos a universidades y empresas.

⁷⁴ www.secyt.gov.ar/cytmundopcia.htm

⁷⁵ Alvarez L., Norma. Op. Cit., Pág. 27.

A partir de los años 30 procuró el intercambio de científicos con el viejo continente para estar a la vanguardia científica, práctica que continua realizando. En la actualidad cuenta con la capacidad de hacer investigación básica de primera calidad y de contribuir al desarrollo de tecnologías más intensivas en ciencia y conocimiento científico de vanguardia.

La política de Ciencia y Tecnología Norteamericana se respalda en el Consejo Nacional de Políticas en Ciencia y Tecnología, el Gabinete Especializado del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Su política tecnológica nacional la centra en el documento: “Tecnología para el Crecimiento Económico de América; un nuevo rumbo para dirigir la construcción económica dura”. Percibe a la tecnología como el motor del crecimiento económico, el cual debe ser duradero, que cree empleos y proteja al medio ambiente, con un gobierno mas eficiente y que responda a las necesidades de la población, pretende el liderazgo en ciencias básicas, en las matemáticas e ingenierías, sus áreas potenciales de cooperación internacional en ciencia y tecnología se centran en el gran telescopio milimétrico ⁷⁶. Posee diversas leyes y resoluciones legales en materia de desarrollo científico tecnológico que involucran a todos los sectores de la sociedad. Además de la Academia Nacional de Ciencia, la Fundación Nacional de Ciencia⁷⁷ y la Oficina de Política de Ciencia y Tecnología. En el año 2000, Estados Unidos de América invirtió en investigación y fomento tecnológico 250 millones de dólares, mientras que México, solo 25 millones de pesos. En el 2006 invirtió el 2.2% del PIB a estas áreas.

Promueve el “Capitalismo Académico”, que es el conjunto de actividades que tienden a la capitalización sobre la base de la investigación universitaria o del conocimiento experto universitario que se realiza para solucionar problemas públicos o comerciales⁷⁸. Lo cual permite transformar sus servicios en mercancías al expresar novedades tecnológicas e ideológicas. La universidad contrata con el Estado, con las empresas y con la sociedad educación con niveles de excelencia. La matricula de la educación superior norteamericana, aumenta a una tasa de 30 a 35% anual,

⁷⁶ www.secyt.gov.ar/cytmundopcia.htm.

⁷⁷ trabaja mediante recursos fiscales privados y de organismos internacionales.

⁷⁸ González Casanova, Pablo. Op. Cit. Pág.12.

donde los colegios universitarios corporativos⁷⁹ están desplazando a las universidades tradicionales.

1.5. Dependencia tecnológica

La transferencia tecnológica involucra la selección, la adaptación y la modificación para hacer posible que la tecnología funcione en un país diferente al que la originó. La capacidad de absorber, asimilar y adaptar tecnología se relaciona con los logros del sistema educativo y la intervención directa e indirecta del gobierno. En los países en desarrollo ha jugado un papel importante, desde la época prehistórica, pues son receptores de tecnología intermedia, lo cual implica pago de licencias, patentes, experiencia en el proceso, capacitación a empleados, marcas registradas, servicio técnico, remesas de utilidades de empresas extranjeras, entre otros. Sin embargo, la tecnología de los países desarrollados fue creada para responder a sus necesidades, al ser adquirida por los países en desarrollo, estos últimos deben adaptarse a los adelantos, a pesar de que en ocasiones no coincidan con las necesidades locales. A largo plazo la tecnología importada no permite el desarrollo de las capacidades tecnológicas nacionales⁸⁰.

Los países en vías de desarrollo aumentan constantemente las importaciones tecnológicas, este flujo de innovación tecnológica, no significa que sea un boom tecnológico. Más bien se asocia a nuevos productos y procesos. Por otro lado, las exportaciones cada vez es más difícil llevarlas a cabo por el control de calidad que manejan las empresas altamente tecnificadas. Por estas razones, además del atraso educativo, la falta de recursos tecnológicos, la dependencia tecnológica y la dominación tecnológica han crecido.

Un elemento clave en la estrategia tecnológica de cualquier país radica en gran parte en la capacidad de seleccionar, asimilar y mejorar la

⁷⁹ Los fundados por compañías como General Motors, La Universidad de Computadoras Dell, La universidad Sim Microsoft o la Unext.

⁸⁰ Se realiza una intransferencia que no soluciona las necesidades.

tecnología proveniente del extranjero⁸¹, generalmente es más económico assimilar la tecnología que producirla en los laboratorios locales. Basar la industrialización de un país en la importación de tecnología, puede causar efectos negativos, como que el país no desarrolle correctamente esa capacidad, que esta no se adecue a la producción, al fortalecimiento del mercado o a las necesidades de la sociedad, no se adapte a la mano de obra y por lo tanto no cree empleos. Esta capacidad de diseño tecnológico responde a retos específicos de la economía, en la que tiene lugar la innovación tecnológica, la disponibilidad de recursos naturales y el encadenamiento del proceso productivo con la transformación tecnológica, para dar respuesta a las necesidades del país.

El mundo subdesarrollado es cubierto por una tecnificación que solo va dirigida a ciertas ramas industriales, sin que se logre un verdadero avance integral. La competencia internacional acorta el ciclo de vida de la tecnología por lo que aquella que es adaptada caduca al corto plazo.

La adaptación de la tecnología importada, consiste en estandarizar la tecnología a varios diseños, componentes, procesos y métodos de producción a características distintas para las que fue producida. Adquirir tecnología solo funciona temporalmente, si se innova, se es mas competitivo, ya que los creadores están inventando para las necesidades locales. Generalmente, la tecnología importada, es comprendida y reparada por personal foráneo, como parte de un paquete tecnológico, el problema se acentúa con la falta de mantenimiento o con la carencia de las piezas necesarias para su compostura, además de que los trabajadores locales generalmente solo aprenden y conocen la maquinaria para hacerla funcionar.

La economía mundial actual es dominada por tres bloques de riqueza y poder; Europa, Japón y Norteamérica. Las principales compañías multinacionales generalmente operan en unos de estos bloques. Aunque es posible fabricar un producto en cualquier lugar, con recursos de otro sitio, en una compañía al otro lado del mundo y finalmente vender el producto en

⁸¹ Proceso denominado capacidad tecnológica.

donde sea. Ello permite el desplazamiento instantáneo de capitales y dificulta el control del Estado sobre su moneda y la tasa de interés.

Algunos países poseen liderazgo tecnológico, pero ello no significa que cuenten con una base sólida científica, tal fue el caso de Japón, después de la Segunda Guerra mundial, que importaba tecnología de otros países, la decodificaba, posteriormente la asimilaba, le daba mantenimiento y así logró el desarrollo nacional. La preparación de cuadros profesionales capaces de entender y decodificar la tecnología extranjera para el aprovechamiento local⁸², ha permitido que los países receptores realicen procesos más complejos de asimilación, alcanzando así un desarrollo tecnológico comparable al logrado por los países que originalmente generaron ese conocimiento. Además emplean las mismas maquinas, por mas mano de obra y les dan mantenimiento, lo que genera mayor cantidad de empleos.

El mundo antes dividido, se esta convirtiendo en uno, donde las fronteras son libres a las mercancías, a la fuerza de trabajo, capitales y servicios, rompiendo así, el aislamiento y la insuficiencia interna de los mercados. Esta era se caracteriza por la existencia de grandes empresas con procesos automatizados, que cada vez utilizan menos mano de obra, manejo de servicios y procesos a distancia⁸³, la nueva mentalidad exige intensificar la producción y maximizar beneficios, independientemente de los costos económicos, ecológicos y sociales.

Las empresas transnacionales juegan un papel importante en el sistema de producción mundial a partir de estrategias internas que les permiten desarrollar investigación para impulsar el desarrollo tecnológico que a su vez les permite ser competitivas. Su estrategia contempla el desplazamiento progresivo de maquinaria y tecnología a otros mercados en su etapa de maduración, cuando crean innovaciones, la tecnología vieja será exportada a los países subdesarrollados, que no disponen de recursos financieros para realizar investigación, impulsando así, el cambio tecnológico. La hegemonía impuesta por las corporaciones de mayor capacidad científico-tecnológica, se debe a que ejercen tecnología de punta,

⁸² Este proceso se conoce como “ingeniería hacia atrás” o “ingeniería de mejora”.

⁸³ Ello gracias a la utilización de satélites y computadoras.

como la microelectrónica, la cibernética, las telecomunicaciones, la robótica, los nuevos materiales y la biotecnología.

Las acciones de las corporaciones transnacionales denotan la privatización del proceso de toma de decisiones a nivel mundial, ya que gobiernan la distribución nacional y global de recursos, el monto de las inversiones, el valor de las monedas, los lugares y las formas de producción. Inclusive están proponiendo organismos y leyes para regirse independientemente de los gobiernos. Por su parte los Estados no pueden controlar ni monitorear sus acciones, ya que presionan con retirar su capital del territorio.

En Estados Unidos las empresas apoyan en un 86% la investigación básica o de procesos no muy prolongados, dirigida a las áreas de la agricultura, medicina e ingeniería. Estos procesos, al igual que la planeación y el control se lleva a cabo dentro de las universidades y las empresas privadas pagan por ella, ya que los promotores y usuarios más importantes de la tecnología son estas corporaciones. Existen compañías como la General Motors, que en 1950, fundó una universidad para formar a su propio personal⁸⁴. Aquí una clara muestra de cómo la inversión en investigación y desarrollo tecnológico, se ha convertido en una responsabilidad del Estado, los centros académicos y las empresas transnacionales.

En los países en desarrollo, muchas veces las organizaciones tienden a encerrarse en las operaciones, planes y actitudes estructuradas en torno a la utilización de ideas que han triunfado en el pasado. Algunas industrias han desperdiciado la oportunidad de aplicar la nueva tecnología o de sumar probabilidades de mercado ya que ello representaba demasiado cambio o demasiado riesgo, pues la tecnología además de ser costosa, altera el mercado internacional del trabajo y reduce el empleo de tipo tradicional. Sin embargo, la tecnología cada vez se vuelve más accesible, ya que sus costos han bajado, hay facilidades para copiar el material utilizado, es más fácil ser autodidacta y la sociedad civil se preocupa porque el bienestar y la

⁸⁴ Empresas como Ericsson, Fiat, General Motors, Hewlett Packard, Motorola, Toyota y Xerox cuentan con centros de investigación y desarrollo tecnológico propios de clase mundial. González Casanova, Pablo. "La Nueva Universidad" en La universidad a debate, por la Reforma Democrática. STUNAM, Numero 1, México, 2001, Pág. 9

utilización de tecnología lleguen al mayor número de personas por medio de sus empresas.⁸⁵

Durante los últimos diez años, Norteamérica ha sido el principal proveedor de tecnologías, a nivel mundial, en el 2004 reportó 67,527 millones de dólares en su BPT. México continúa como el principal adquiriente en América Latina de tecnología proveniente de aquel país, con 27.8% de las compras de la región al pagarle 1,254 millones de dólares por concepto de regalías y licencias. Los egresos por concepto de regalías y asistencia técnica, indican cuan dependiente se es de dicho gasto del exterior. En el 2004, México exportó bienes de alta tecnología por 42 millones de dólares e importó 568.2 millones de dólares, lo que provocó un saldo negativo en la Balanza de Pagos Tecnológica⁸⁶.

Los bienes de alta tecnología son productos generados por el sector manufacturero con un alto nivel de gasto en investigación y desarrollo experimental, ofrecen rendimientos comerciales superiores a los promedio, por experimentar una demanda de rápido crecimiento y por afectar la estructura industrial de los países. En México, la importación de bienes de alta tecnología continúa con su dinamismo y la inversión extranjera directa sigue sin consolidar una tendencia creciente definitiva. El CONACYT⁸⁷ divide a los BAT por grupos de bienes de la siguiente manera:

1) Electrónica y Telecomunicaciones; donde las importaciones fueron de 18,952.2 millones de dólares y las exportaciones por 14,991.3 m.d.

2) Computadoras y maquinas de oficina; que exportaron 11,471.5 millones de dólares e importaron 11,069.2 md.

3) Maquinaria Eléctrica; donde se exportaron bienes por 2,068 millones de dólares y se importaron 3,491.4 m.d.

4) Instrumentos Científicos; que exportaron 3,402.3 millones de dólares e importaron 3,570 m.d.

⁸⁵ Ford, Benton, Kellogs, Mott, Pew, McArthur y Makle a nivel internacional y en México, Fundación Televisa, Fundación Azteca, AMTAD, Nacional Monte de Piedad, Solo por ayudar, etc.

⁸⁶ Véase la tabla1: "Balanza de Pagos Tecnológica en México".

⁸⁷ CONACYT, Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2006. México, Pág. 111.

5) Otros bienes de alta tecnología; donde se exportó bienes por 3,250.7 millones de dólares y se importaron por 5,143.2 m.d.

Las cantidades antes mencionadas son referentes al año 2005, donde se observa que los bienes con mayores importaciones son la electrónica y las telecomunicaciones, seguidos por las computadoras y maquinas de oficina, otros bienes de alta tecnología, instrumentos científicos y finalmente la maquinaria eléctrica. Mientras que las exportaciones se llevaron a cabo principalmente en electrónica y telecomunicaciones, seguido por computadoras y maquinaria de oficina, instrumentos científicos, otros bienes de alta tecnología y finalmente por maquinaria eléctrica.

Gracias al convenio entre el Consejo Consultivo de Ciencias, el CONACYT, la Academia Mexicana de Ciencias y la Secretaria de Economía, se exentó del pago de aranceles a las importaciones de bienes, maquinaria y equipo que contribuyan al desarrollo de actividades científicas y tecnológicas a las instituciones inscritas en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas del CONACYT. Su valor fue de 8,977.7 mil dólares, fueron adquiridas principalmente de Estados Unidos, Alemania, Reino Unido y Japón⁸⁸.

1.6 Gasto en ciencia y tecnología. Un acercamiento comparativo.

En años recientes se ha progresado sustancialmente en la cuantificación y medición del crecimiento económico, cosa que no ha ocurrido con el desarrollo científico y tecnológico. El progreso en este campo requiere de indicadores confiables, sin embargo, la falta de comparabilidad de los datos se debe a muchos motivos, entre los que se encuentran: a) las definiciones de científico y de ingeniero no son uniformes en todos los países; b) los años para los cuales se disponen de datos no son los mismos en todos los casos; c) en ciertos países los datos se basan en encuestas de empleo mientras que en otros se originan en datos censales; d) en varios

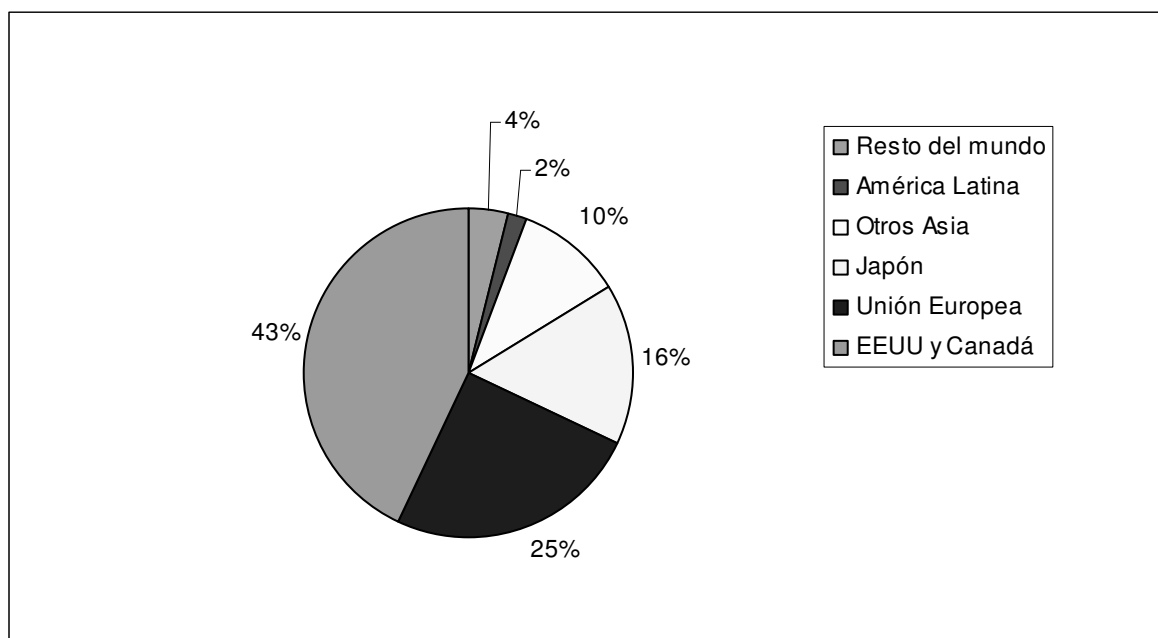
⁸⁸ Idem. Pág. 117.

países se incluyen datos acerca de las humanidades o derecho, junto con los datos pertenecientes a las ciencias naturales, e) solo en algunos países se dispone de información acerca de gastos en investigación y desarrollo tanto para el gobierno como para el sector privado. Además, en ocasiones, la falta de conocimiento de los idiomas no permite acceder a las notas científicas.

En general, la disponibilidad de científicos e ingenieros, estarán positivamente asociados con el tamaño de la población, al igual que los cambios en la disponibilidad de científicos e ingenieros con el nivel del ingreso per cápita, que del mismo modo muestra una relación más débil pero positiva entre la disponibilidad de científicos y los gastos en desarrollo e investigación.

De acuerdo con la Red Iberoamericana de Indicadores de ciencia y tecnología, en 2004, América Latina gastó en ciencia y tecnología poco más de 24,000 millones de dólares. Donde 42% del total, se destinó a financiar actividades de Investigación y Desarrollo, representando el 1.7% de la inversión mundial. Por otro lado, la inversión de los Estados Unidos en estas actividades fue de 312,068 millones de dólares, equivalente al 43% del Gato mundial, como puede apreciarse en la siguiente gráfica.

Grafica I
La Inversión Mundial en Investigación y Desarrollo



Fuente: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Año 2004.

El Gasto Federal en ciencia y tecnología, es el conjunto de erogaciones en estas actividades, que realizan las Secretarías de Estado, Departamentos Administrativos, la Procuraduría General de la República, los Organismos Descentralizados, Empresas de participación Estatal y los Fideicomisos Concertados por el Gobierno Federal, para llevar a cabo sus funciones⁸⁹. Comprende tres actividades científicas y tecnológicas:

- 1) Investigación y desarrollo experimental.
- 2) Educación, enseñanza científica y técnica, principalmente en la formación de posgraduados.
- 3) Servicios científicos y tecnológicos.

En cuanto al Gasto en ciencia y tecnología, en investigación y desarrollo, México ha invertido año con año más recursos, sin embargo, los casi 3,000 millones de dólares que gasta, se encuentra muy por debajo de los 10,400 millones de dólares que gastan en promedio los países de América Latina o los 312 mil millones de dólares invertidos por Estados Unidos. Ello se observa en la tabla a continuación.

⁸⁹ Idem. Pág. 413.

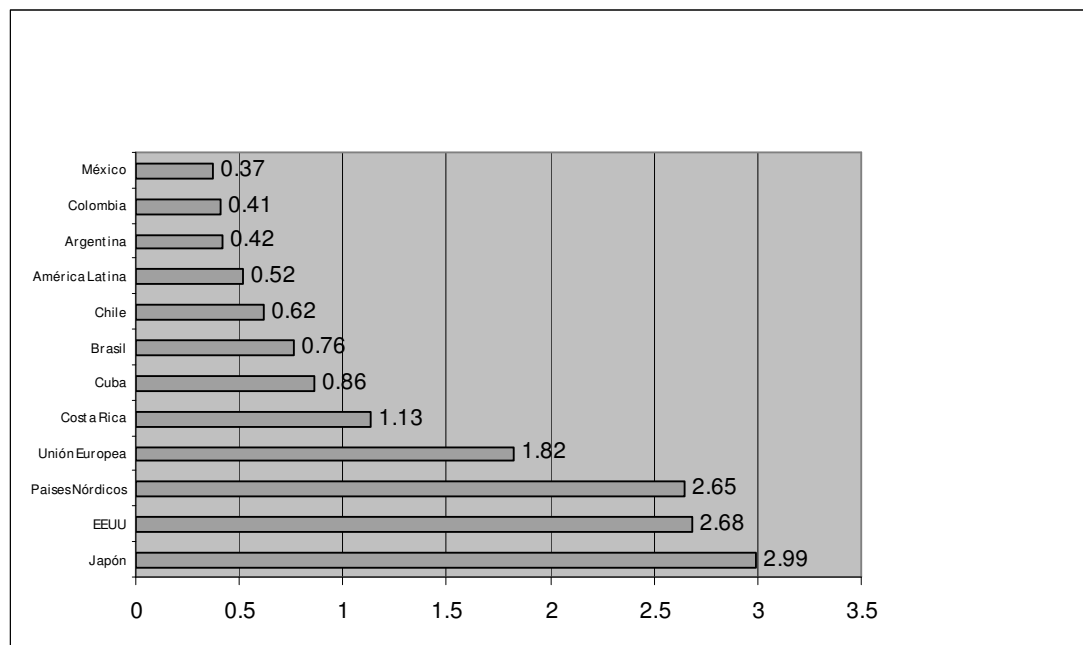
Tabla 3
Gasto en Ciencia y Tecnología.

País	Actividad	2000	2001	2002	2003	2004
México	I+D	2167.16	2453.08	2831.12	2774.26	2852.47
América Latina y el Caribe	I+D	10844.31	10473.61	9224.19	9524.12	10404.93
Estados Unidos	I+D	264634.00	274211.00	276434	283795	312068

Fuente: REICyT. Millones de dólares. Donde; ACT corresponde a las actividades científico-tecnológicas e ID a la Investigación y el Desarrollo. Año 2004.

Respecto al Gasto en Ciencia y Tecnología con relación al Producto Interno Bruto, el porcentaje asignado por México en el 2005 fue de 0.37%, no se encuentra muy alejado de la cifra invertida en promedio por los países de Latinoamericana, no así de la manejada por países como Estados Unidos o Japón que están cercanos al 3% del PIB⁹⁰, como se observa en la Grafica siguiente.

Grafica 2
El Gasto en Investigación y Desarrollo como porcentaje del PIB



Cantidades manejadas en porcentaje. Fuente: CONACYT, Informe General de la Ciencia y la Tecnología 2006.

⁹⁰ CONACYT, Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. Edición de bolsillo, México, 2006. Pág. 18.

El esfuerzo en investigación y desarrollo científico-tecnológico se traduce en ventajas competitivas reales para los sectores y las economías que aceptan este reto. En México, la carencia de recursos adecuados ha propiciado que el Gasto Federal en ciencia y tecnología se mantenga en niveles inferiores a 0.5% del PIB, cifra muy por debajo a la recomendada por la OCDE del 1%⁹¹. En la tabla 4, se observa que su inversión se encuentra estable, aunque en ocasiones, con variaciones negativas. En conjunto, los países latinoamericanos, invierten cerca del 0.8%, aunque Brasil gasta el 0.96% del PIB en esta actividad.

Tabla 4
Gasto en Ciencia y Tecnología Respecto al PIB

País	Actividad	2000	2001	2002	2003	2004
México	I+D	0.37	0.39	0.44	0.43	0.41
América Latina y el Caribe	I+D	0.56	0.56	0.56	0.56	0.53
Estados Unidos	I+D	2.70	2.71	2.64	2.59	2.66

Cifras manejadas como porcentaje. Fuente: REICyT.

El Gasto en Ciencia y Tecnología por habitante manejado por México de 27.09 dólares, no se aleja demasiado del ejercido en promedio por los países de América Latina de 21.59 dólares, sin embargo Brasil invirtió mas de 76 dólares. En relación con Estados Unidos apenas equivale al 25%, ya que este invierte 1,062.7 dólares al año por cada individuo, como se observa en la tabla 5. Ello implica otra formación educativa, con actitudes y habilidades completamente diferentes para la vida. La falta de recursos en programas educativos y formativos, así como la inversión del sector productivo y privado, en la promoción del desarrollo científico, influye fuertemente en este indicador, ya que mientras las empresas mexicanas aportan 30%, las norteamericanas 70%, a estas actividades.

⁹¹ Álvarez L., Norma. Op. Cit. Pág. 41.

Tabla 5
Gasto en Ciencia y Tecnología por Habitante

País	Acciones	2000	2001	2002	2003	2004
México	I+D	22.26	24.84	28.03	26.96	27.09
América Latina y el Caribe	I+D	23.72	22.64	19.62	19.96	21.45
Estados Unidos	I+D	937.75	961.78	959.89	975.74	1,062.7

I+D: Investigación y desarrollo. Cifras manejadas en Dólares. Fuente: REICyT.

El Gasto en investigación y desarrollo, por investigador que México realiza es de 82.72 dll, el cual se encuentra por encima del pagado en promedio por los países de América Latina de 58.97, sin embargo este, equivale al 38% y 27%, respectivamente, del salario pagado a un investigador en Norteamérica dos años antes, como se observa en la tabla 6. A pesar de los incentivos gubernamentales, existen otros empleos en los que se puede ganar más dinero, es por ello que las personas dedicadas a la investigación en México, no son tantas como en otros países, de aquí la migración de científicos. Aunado a ello, la falta de promoción de la cultura científica desde temprana edad ocasiona la falta de interés en los estudiantes.

Tabla 6
Gasto en Investigación y Desarrollo por Investigador

País	2000	2001	2002	2003	2004
Estados Unidos				217.42	
México	97.50	104.88	90.94	82.67	82.72
América Latina	78.31	79.57	63.55	57.74	58.97

Cifras manejadas por jornada completa en Dólares. Fuente: REICyT.

En los países de la OCDE, el Gasto en ciencia y tecnología es financiado principalmente por el sector productivo con poca participación Gubernamental. En Estados Unidos el 70% del gasto lo llevan a cabo las empresas. En la mayoría de los países en vías de desarrollo, como en Latinoamérica, el gasto en actividades científico-tecnológicas depende del Gobierno, además las instituciones de educación superior ejecutan actividades de investigación por una cantidad mayor que las que financian y

las instituciones privadas no lucrativas ocupan un lugar modesto en la ejecución y financiamiento.

En México, la principal fuente de financiamiento en 2004 fue el sector Gobierno, tanto Federal como Estatal, el cual aportó el 54.5%⁹², siendo este sector la principal fuente de recursos, los cuales canalizan a través de las Instituciones de Educación Superior. En segundo lugar financió el Sector Productivo, con 35.4% del total, como se observa en la tabla 7.

En el Gasto en ciencia y tecnología por sector de ejecución, se describe su comportamiento, según el sector que lo lleva a cabo, el cual no necesariamente es financiado por la misma institución⁹³.

En Norteamérica, el Gasto en investigación y desarrollo científico y tecnológico ejecutado por las empresas es superior al del Gobierno, mientras que en América Latina y en México se ejecuta casi en un 40% dentro de las instituciones de educación superior⁹⁴.

De acuerdo con la tabla 7, en México, las IES realizan el 36%, situación que muestra su importancia en la formación de recursos humanos, en la generación de conocimiento y su aplicación para solucionar problemas. Seguido por el sector productivo con la ejecución de 31.7%, donde la mayor parte de sus actividades están enfocadas al desarrollo tecnológico⁹⁵. El gobierno ejecuta el 30.85%, donde la mayor parte de la IDE se lleva a cabo en investigación aplicada.

⁹² se registra un máximo histórico en el aporte de recursos para la investigación y desarrollo experimental. En el 2005 el gobierno aportó 71.3%, las empresas 0.2% y las IES 25.8%. CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. México, 2006.

⁹³ CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. Idem, Pág. 29.

⁹⁴ De acuerdo con el CONACYT, el sector que más gasto ejecuta es el de educación superior con 12,023 millones de pesos, seguido del productivo con 10,573 millones de pesos, el gobierno con 10,281 y finalmente el privado con 489 millones de pesos.

⁹⁵ debido a la rentabilidad en el corto y mediano plazo que las empresas esperan de sus proyectos de investigación, por ello las empresas de la industria farmacéutica o química, llevan a cabo investigación básica. Véase Tabla 8.

Tabla 8
Porcentaje del Gasto en Ciencia y Tecnología por Sector de Ejecución

País	Actividad	Sector de Ejecución	2004
Estados Unidos	I+D	Gobierno	12.1
		Empresas	70.2
		Educación Superior	13.6
		Org.priv.sin fines de lucro	4.1
México	I+D	Gobierno	30.7
		Empresas	31.7
		Educación Superior	36.1
		Org.priv.sin fines de lucro	1.5
América Latina y el Caribe	I+D	Gobierno	25.4
		Empresas	35.5
		Educación Superior	36.9
		Org.priv.sin fines de lucro	2.2

Cifras manejadas como porcentaje. Fuente: REICyT.

El sector privado no lucrativo gasta tanto en financiamiento como en ejecución solo 1.5%. Los esfuerzos por la creación de nuevos procesos y productos a nivel internacional generan una planta tanto más productiva como competitiva en el mercado global. Ello sucede principalmente por las empresas que realizan tecnología de intensidad media baja o madura, seguida de las de baja intensidad y por último las empresas con tecnología de alta intensidad o dinámica⁹⁶.

El desarrollo de un país tiene su principal sustento en la formación de recursos humanos calificados de alto nivel en las distintas áreas de la ciencia y la tecnología. El progreso económico y social se deriva de la producción eficiente y competitiva de profesionistas involucrados en actividades que requieren del conocimiento científico y técnicas de aplicación de dicho conocimiento. En el siglo XXI el conocimiento es un elemento de prioridad para las sociedades y el principal factor para la formación de cuadros calificados para el avance científico y tecnológico, ello se refleja en una mejor calidad de vida, bienestar económico y social⁹⁷.

El Acervo de recursos humanos en educación; es el subconjunto de la población que ha cubierto satisfactoriamente la educación de tercer nivel en un campo de ciencia y tecnología, el cual comprende los niveles educativos

⁹⁶ CONACYT, Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. Idem, pág. 20.

⁹⁷ En sectores como salud, productividad, medio ambiente, comercio y educación.

posteriores a bachillerato, licenciatura, especialidad, maestría, doctorado y carreras técnico profesional⁹⁸.

En el año 2004, en América Latina, el acervo de recursos humanos dedicados a este campo equivalía al 23% de los investigadores de Estados Unidos en el 2001. En el año 2000, en Norteamérica había 1.4 investigadores por cada 100 PEA y en Latinoamérica 3 por cada millón de habitantes. En la actualidad, México no llega a un investigador por cada 100 PEA, donde solo representan cerca del 15% de esta población, como se observa en la tabla a continuación⁹⁹.

Tabla 9
Numero de Investigadores por cada mil Habitantes

País	2000	2001	2002	2003	2004
Estados Unidos	8.5	8.77			1,261,226*
México	0.55	0.58	0.76	0.81	0.79
América Latina y el Caribe	0.69	0.64	0.69	0.76	0.80

*Cantidad total. Cifras manejadas como porcentaje. Fuente: REICyT.

El 40% de los investigadores latinoamericanos se encuentra en Brasil, otro 33% se reparte entre Argentina y México, donde la mayoría de investigadores se concentra en el área de físico, matemáticas y ciencias de la tierra, luego humanidades y ciencias de la conducta, seguido de biología y química, ingeniería, la biotecnología y agropecuaria y por ultimo ciencias de la salud.¹⁰⁰ La mayor parte de los investigadores latinoamericanos se desempeña en las universidades, solamente en Costa Rica y Argentina los investigadores lo hacen en el sector empresario.

Las sociedades contemporáneas promueven la educación como elemento clave para lograr el bienestar de la población, lo cual es una inversión a largo plazo, dado que entre mayor grado de estudios se posea, mas capacitado se esta para alcanzar los beneficios económicos y sociales que implican desarrollo.

⁹⁸ CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. Idem, Pág. 35.

⁹⁹ De acuerdo con el CONACYT, en el 2004, en México, había 0.8 investigadores por cada 1,000 PEA, mientras que en Estados Unidos 9.6. Como se observa en la tabla 9.

¹⁰⁰ Para el CONACYT, 16,043 investigadores se encuentran en las instituciones de educación superior, seguidos con 9,081 del sector productivo, 6,754 del gobierno y finalmente 2,028 en las instituciones privadas no lucrativas.

El mundo globalizado requiere personal calificado, tanto técnico, como de alto nivel. El capital humano es la fuerza de la evolución económica y social; además de ser un factor de competitividad, incrementa el valor agregado intelectual. En la actualidad el capital intelectual es más importante que el capital físico¹⁰¹. El total de las personas tituladas en México es equivalente al 43% de los titulados en Norteamérica, y al 22% de Latinoamérica, como se observa en la tabla a continuación.

Tabla 10
Numero de Licenciados Titulados

País	Área	2004
México	Cs. Naturales y Exactas	6,161
	Ingeniería y Tecnología	82,893
	Ciencias Médicas	26,644
	Ciencias Agrícolas	7,079
	Ciencias Sociales	149,296
	Humanidades	18,524
	Total	290,597
Estados Unidos	Cs. Naturales y Exactas	218,335
	Ingeniería y Tecnología	89,016
	Ciencias Médicas	13,917
	Ciencias Agrícolas	17,041
	Ciencias Sociales	220,067
	Humanidades	104,619
	Total	662,995
América Latina y el Caribe	Cs. Naturales y Exactas	72,062
	Ingeniería y Tecnología	197,018
	Ciencias Médicas	159,506
	Ciencias Agrícolas	29,034
	Ciencias Sociales	809,734
	Humanidades	53,981
	Total	1,321,333

Fuente: REICyT.

En México, la escolaridad es de 8.2 años, es decir, entre primaria, secundaria o secundaria técnica. La población con licenciatura a penas llega a 200 mil. Los titulados en ingeniería y tecnología van en aumento de manera satisfactoria¹⁰², sin embargo en Latinoamérica y México, aún se encuentran por debajo de las ciencias sociales. En Norteamérica, están por

¹⁰¹ González, Mónica. Op. Cit. Pág. 43. Véase la tabla 10 para más información.

¹⁰² la producción de ingenieros es una recomendación de los Ministros de Estado, plasmado en la segunda iniciativa de las Cumbres de las Américas: 2. "Ingeniería para América". www.oas.org.

debajo de las ciencias sociales, las ciencias naturales y las ciencias humanas.

La matrícula en maestría para México, es de 33,466 alumnos, donde los titulados siguen la misma tendencia que los titulados de licenciatura. En Latinoamérica hay 69,449 graduados. En Norteamérica hay 180,638 titulados, principalmente en ciencias naturales y exactas. La ingeniería y tecnología está por debajo de las principales preferencias en las tres regiones. Como se observa en la tabla 11.

El doctorado es un elemento clave dentro de las actividades de investigación científico-tecnológica en las empresas, instituciones de actividad superior, centros de investigación, gobierno y organismos privados no lucrativos. Este acervo es indispensable para el proceso de desarrollo e innovación tecnológica. En México, la mayoría laboran en instituciones de educación superior, seguidos del gobierno e instituciones privadas no lucrativas. Sin embargo, la falta de vinculación entre las instituciones de educación superior, los centros de investigación públicos y las empresas productivas, no permite un acercamiento para la atención de problemas de las compañías.

Al incorporar en las empresas un mayor número de investigadores e ingenieros con estudios de doctorado, aumenta el capital intelectual. Es por ello que los centros de investigación deben mejorar y actualizar los planes de estudio y fortalecer este acervo con el fin de formar redes de investigación dedicados a la investigación y desarrollo experimental¹⁰³.

Los doctores son un indicador relevante para el país, ya que permiten conocer el potencial nacional en materia de absorción, generación de conocimientos y de sus aplicaciones. Se requiere registrar los recursos humanos que se encaminan a actividades académicas o de investigación científica y tecnológica, además de determinar la eficiencia terminal de los planes de estudio e impacto de las investigaciones.

¹⁰³ Plasmado en la iniciativa de las Cumbres de las Américas: 3. "Programa de Colaboración Interamericana de Materiales, CIAM", 4. "Interconectar las Redes Nacionales de Educación e Investigación en América, NRENS y la Corporación de Redes Avanzadas en Latinoamérica, CLARA" y 9. "Redes Avanzadas para la Región del Caribe" www.oas.org.

Los países desarrollados fomentan vocaciones científico-tecnológicas en los jóvenes para promover el interés en el posgrado, además de promover una política de formación de científicos en el extranjero. Lo que conlleva al desarrollo de tecnologías propias y en un mejor manejo de la economía.

México produce anualmente alrededor de 2,000 doctores, donde solo uno se dedica a la investigación, se espera que para el año 2007 sean 2,300 doctores¹⁰⁴. Los graduados en ingeniería siguen en aumento aunque aún son más los doctores en ciencias sociales. La producción anual en Estados Unidos se acerca a los 40 mil, titulados principalmente de las áreas de ciencias naturales, sociales e ingenierías. En América Latina hay cerca de 12 mil graduados, que aunque la tendencia es favorable para las áreas tecnológicas, aun hay más titulados en ciencias médicas, humanidades, ciencias naturales y ciencias sociales.

Uno de los principales beneficios del desarrollo experimental y de la investigación, es la generación de invenciones tecnológicas que se concretan en innovaciones en los productos, servicios y en los procesos productivos. Las patentes conceden exclusividad legal en la explotación de nuevos productos y procesos. Estas son expedidas por agencias gubernamentales que dictaminan cuando un invento es novedoso, útil y constituye un avance científico. Son un indicador de la producción, cambio y avance tecnológico, de los niveles de invención nacional. Al incluir las patentes de extranjeros, se indica el tamaño del mercado de tecnologías de un país; así como la penetración tecnológica del exterior¹⁰⁵.

El indicador referido a las Patentes es poco significativo en América Latina ya que la investigación se lleva a cabo en ámbitos académicos y mantiene muy débiles vínculos con la industria, además la burocracia y los procesos legales frenan su crecimiento. Tanto en la región como en México, las patentes son solicitadas y concedidas principalmente a extranjeros, de empresas norteamericanas, alemanas o japonesas. En Estados Unidos, el

¹⁰⁴ de acuerdo con el CONACYT, en el 2005, se graduaron 11 doctores en ciencias naturales e ingeniería y 6 en ciencias sociales y humanidades por millón de habitantes. Véase la tabla 12.

¹⁰⁵ CONACYT, Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. Idem, Pág. 92. Véase la tabla 13 y 14.

principal proveedor internacional de tecnología, las patentes son solicitadas en su mayoría por norteamericanos. Lo que origina una tasa de dependencia del 0.88%¹⁰⁶.

La tasa de importación de tecnología en México ha aumentado, siendo el principal consumidor de Latinoamérica; realiza importaciones por más de 568 millones de dólares y exporta 58.5 millones de dólares, lo que provoca una tasa de dependencia del 22.35%, coeficiente de inventiva de 0.05% y una tasa de difusión de 16.8%. En Latinoamérica, el indicador es el 2.71%. En el 2002, la relación de dependencia de Estados Unidos de Norteamérica fue de 0.9%, su coeficiente de inventiva de 6.7%, la tasa de difusión de 22.2%¹⁰⁷.

El análisis de la literatura científica se remonta a principios de siglo IX, con estudios reducidos sobre alguna especialidad. A finales de los setenta se creó la base de datos multidisciplinaria de la producción científica; Science Citation Index a cargo de el Istitute for Cientific Information y se utilizó el termino bibliométrico, que mide la producción literaria de tipo científico en revistas, artículos, publicaciones, etc¹⁰⁸. Así, se conoce, la producción de las actividades de investigación de los científicos y la especialización o carencia en las diferentes áreas de la ciencia en el país.

La cantidad de citas que recibe un artículo indica la influencia en su área de conocimiento. A nivel mundial las publicaciones son en medicina, ciencias de la salud, química y física, las producciones que menos citas

¹⁰⁶ CONACYT, Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, Idem.Pág. 30.

¹⁰⁷ • Relación de Dependencia. Se define como el número de solicitudes de patentes hechas por extranjeros entre el número de solicitudes de nacionales. Este indicador puede dar una idea de la medida en que un país depende de los inventos desarrollados fuera de él.

• Coeficiente de Inventiva. Se define como el número de solicitudes de nacionales por cada 10,000 habitantes y da una clara idea de la proporción de la población que se dedica a actividades tecnológicas.

• Tasa de Difusión. Es el cociente del número de solicitudes hechas por mexicanos en el extranjero entre el número de solicitudes de nacionales. Es la forma de representar que tanto se dan a conocer los inventos desarrollados en un país fuera de él.

¹⁰⁸ Aplicaciones matemáticas y estadísticas utilizadas en la medición de conocimiento por medio de las publicaciones científicas.

tienen son en el área de educación, computación y leyes¹⁰⁹. Estados Unidos es el país que mayor impacto de la producción de artículos presenta, en el año 2001 sus publicaciones superaban a las realizadas en la actualidad por Latinoamérica y México. En el 2005, México tuvo 6,787 publicaciones por cada 100 investigadores, mientras que Norteamérica 288,714, como se observa en la tabla 15. De acuerdo con la OCDE, México ocupa el lugar 22 de 28 países, respecto a sus artículos publicados, participa con el 0.65% de la producción mundial, mientras que Norteamérica encabeza la lista con el 34.20%¹¹⁰.

Tabla 15
Publicaciones Registradas

País	2000	2001	2002	2003	2004
México	5,215	5,666	5,995	6,602	7,148
Estados Unidos	321,668	316,876	331,538	348,225	363,562
América Latina y el Caribe	28,657	30,339	33,577	35,299	36,745

Fuente: REICyT.

En cuanto a artículos en colaboración, Norteamérica es la región más importante con el 32.4% del total, la cooperación con investigadores latinoamericanos es de 12.3%.

El desarrollo de la ciencia, la tecnología y de los procesos de innovación industrial en América Latina no es homogéneo entre los países. Las naciones más pequeñas o pobres en la región a menudo no tienen un marco institucional para la ciencia y la tecnología, a excepción de unas pocas universidades y sus empresas medianas o pequeñas usualmente no promueven la cultura científica. Las diferencias de nivel entre los países de la región son perceptibles también en la calidad y eficacia del sistema educativo; la capacidad de Investigación y Desarrollo y la existencia de una pequeña comunidad en algunas disciplinas o áreas tecnológicas.

La solución al atraso en investigación y desarrollo científico en Latinoamérica, debe combatirse de manera regional, conformar redes

¹⁰⁹ CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2006, Idem, Pág. 79. Véase la tabla 15.

¹¹⁰ CONACYT, indicadores de actividades científicas y tecnológicas, Edición de bolsillo. México, 2006. Pág. 62.

científicas, tecnológicas y de innovación, apoyadas por organismos internacionales como el BM, el MERCOSUR o la OEA.

Las leyes existentes, en ocasiones, se convierten en un obstáculo que elimina las posibilidades de desarrollo tecnológico en aquellas sociedades carentes de éste. Usualmente la legislación que protege la soberanía no permite la introducción de innovación tecnológica. Como ejemplo, en la regulación fiscal aduanera se debe declarar el dinero cuando excede un límite establecido, sin embargo, con la transferencia electrónica, esta obligación se elimina y no se puede controlar el flujo de capitales. El marco jurídico tecnológico, requiere una renovación constante a efecto de encontrarse a la par de la evolución tecnológica, toda vez que la legislación se convierte en obsoleta con cada avance tecnológico¹¹¹.

¹¹¹ La Unión Europea y la Comunidad Europea han intentado regular el desarrollo tecnológico, pero aún quedan muchas áreas pendientes.

Capítulo II

Marco legal de la Ciencia y la tecnología en México.

Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación tienen en común un marco legal, el cual determina su espacio de actuación y evaluación. Esta normatividad delimita el diseño y contenido de los instrumentos con los cuales se harán operativos los objetivos y alcances de la política científico-tecnológica.

El marco regulatorio se refiere a los elementos del ambiente que se encuentran bajo el control directo del gobierno y que tienen un impacto en el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas. El impacto regulatorio puede ser negativo al crear barreras al proceso innovador e incrementar los costos de transacción y la incertidumbre asociada si el marco regulatorio no se cumple. Su impacto puede resultar positivo al crear un ambiente de apertura hacia el exterior, facilitar la transferencia de tecnologías y al proporcionar mayor certidumbre si las regulaciones se cumplen de forma estricta sin selectividad.

El Programa del Índice de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas, indica que todo individuo debe tener un acceso igualitario a los bienes y servicios, donde todos tomen decisiones basadas en sus propias aspiraciones y necesidades. Además de contar con tiempo libre para actividades recreativas. Que tanto las escuelas como los trabajos tengan conciencia social dirigida al bien de la humanidad. En México, el derecho a la información¹¹¹, la libertad de expresión, la igualdad y la educación, son garantías de todo individuo.

En 1979, fue aprobado en México, en una conferencia organizada por la UNESCO, el objetivo de “Educación Universal”. Ratificado en 1990 en Miami por medio del Plan de Acceso Universal a la Educación promovido por ese organismo, la UNICEF, la PNUD y el Banco Mundial. En 1998, en Chile

¹¹¹ Artículo 6 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

se fijó al año 2010 como su “horizonte de implantación”, con apoyo de la OEA, del BID, de la OCDE y de USAID¹¹².

A diferencia de otros países, México no cuenta con una Secretaría de Estado dedicada exclusivamente al desarrollo científico y tecnológico. Es decir, la política tecnológica es regida por el Estado, sin tener un órgano propio. En 1970 se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, como organismo dependiente de la Presidencia de la República, encargado de administrar la política nacional de ciencia y tecnología, sin embargo nunca ha sido reconocida como Secretaría de Estado¹¹³. En 1979 se reubicó dentro de la Secretaría de Programación y Presupuesto, para, en 1992 trasladarse a la Secretaría de Educación Pública.

El Estado, la Federación, Estados y Municipios están obligadas a impartir educación preescolar, primaria, secundaria y normal de manera gratuita, laica, sin exclusión, fomentando el amor a la Patria, la independencia, la justicia, basada en los resultados del progreso científico, en contra de la ignorancia y sin exclusivismos. Otorgan autonomía a las universidades e instituciones de investigación superior para educar, investigar y difundir la cultura científica¹¹⁴. A pesar de que las nuevas tendencias internacionales han dejado de lado el papel regulador del Estado, este debe promover los diferentes tipos y modalidades educativos y apoyar la investigación científica y tecnológica. Así tanto los gobiernos estatales, como los diversos sectores sociales involucrados en la educación determinarán convenios, planes y programas de estudio para impulsar el desarrollo tecnológico, la investigación científica y tecnológica¹¹⁵.

Así como es obligación de los mexicanos, “hacer que sus hijos o pupilos concurren a las escuelas públicas o privadas, para obtener la educación primaria y secundaria¹¹⁶, es deber del Congreso de la Unión, establecer, organizar y sostener en toda la República escuelas rurales, elementales, superiores, secundarias, profesionales, de investigación científica, de enseñanza técnica, de agricultura y de minería, así como

¹¹² González Casanova, Pablo. Op.Cit. Pág. 17.

¹¹³ Casas, Rosalba. Op. Cit. Pág. 157.

¹¹⁴ Artículo 3 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

¹¹⁵ Artículo 14 de la Ley General de Educación.

¹¹⁶ Artículo 31 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

legislar en todo lo que se refiere a dichas instituciones. Del mismo modo para distribuir en la Federación, los Estados y los Municipios la función educativa y las aportaciones económicas correspondientes a ese servicio público. Además promoverá leyes que apoyen la transferencia de tecnología, la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científico-tecnológicos que requiere el desarrollo nacional¹¹⁷.

A pesar de que la educación es un motor de desarrollo nacional, que de esta depende el crecimiento económico de un país y el que los ciudadanos puedan tener acceso a un empleo digno, existen personas que debido a su marginación e ignorancia no están informadas de sus derechos, por sus carencias económicas o sociales se ven obligados a insertar a sus hijos en el ámbito laboral desde muy temprana edad. En México, algunas comunidades no tienen acceso a escuelas dignas, ya sea por la lejanía de sus comunidades o por la escasez de recursos económicos, humanos y materiales.

Hoy en día el desarrollo tecnológico es imprescindible para las economías de los países, se requiere contar con tecnología de vanguardia para poder explotar los recursos naturales y los yacimientos comprendidos dentro del territorio nacional¹¹⁸.

La Ley del Impuesto sobre la Renta, contempla la creación de un Comité Interinstitucional formado por un representante del CONACYT, quien tendrá voto de calidad en la autorización de los proyectos de ciencia y tecnología¹¹⁹, además otorga 30% de estímulo fiscal mediante el Programa de Incentivos Fiscales, el cual permite a las empresas acreditar recursos con la finalidad de incrementar la inversión en Investigación y Desarrollo Experimental y motivar a las instituciones a que realicen investigación dentro en sus procesos de producción¹²⁰.

¹¹⁷ Artículo 73 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. La Constitución de 1787 señala que el Congreso tiene la facultad de fomentar el progreso de la ciencia y las artes útiles, asegurando a los autores e inventores el derecho sobre sus descubrimientos, donde las actividades científicas son de libre acceso y el Estado debe fomentarlas.

¹¹⁸ **Artículo 27 Constitucional.**

¹¹⁹ Artículo 28, 217 y 219 de la Ley ISR y el Programa de Investigación y Desarrollo 2000.

¹²⁰ En 2005, se apoyaron 150 empresas, incrementándose a 201 en el 2002, 245 en el 2003, 357 en el 2004 y finalmente 613 en el 2005.

El Programa AVANCE¹²¹ apoya a empresarios, investigadores e instituciones de investigación para transformar sus descubrimientos, desarrollos científicos y tecnológicos en casos exitosos de negocios. En el 2005 se aprobaron 69 proyectos presentados por empresas, IES y Centros de Investigación con un monto de 155.9 millones de pesos.

El 18 de enero de 2003, se publicó en el Diario Oficial la exención del pago de aranceles a las importaciones de insumos, bienes intermedios, maquinaria y equipo que contribuya al desarrollo de las actividades científico-tecnológicas de instituciones avocadas a este fin que estén inscritas en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas del CONACYT. Lo anterior como resultado del Convenio General de Colaboración suscrito por el Consejo Consultivo de Ciencias, el CONACYT, la Academia Mexicana de Ciencias y la Secretaría de Economía.

La introducción de nueva tecnología requiere mejores capacidades y conocimientos, una mentalidad distinta basada en la constante especialización, que permita a los trabajadores competir tanto a nivel nacional como internacional. En México, el trabajador tiene derechos a un empleo digno y socialmente útil, donde la empresa se obliga a proporcionarles capacitación para el trabajo, seguridad, higiene y el derecho a la educación. La ley reglamentaria determinará los sistemas, métodos y procedimientos conforme a los cuales los patrones deberán cumplir con dichas obligaciones¹²².

Los descubridores, inventores o perfeccionadores de algún ramo de la industria juegan un papel muy importante en el proceso de innovación, por ello, es necesario que sean estimulados por sus logros, tanto en las empresas privadas como en las públicas, dentro y fuera del país. Entre las facultades del Presidente de la República se encuentra el concederles privilegios exclusivos por tiempo limitado y con arreglo a la ley respectiva¹²³.

Dentro de las erogaciones del Gasto Programable, El Ramo 11, es destinado para la Educación Pública, las previsiones salariales y económicas, incluyendo los recursos del Fondo de Aportaciones para la

¹²¹ Es el Programa Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios.

¹²² Artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

¹²³ Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Educación Tecnológica y de Adultos¹²⁴. El Ramo 33 contempla: los presupuestos para la creación de plazas, contratación de personal docente para los niveles de Educación Especial, Preescolar, Secundaria, Media Superior y Superior, incrementos a las percepciones correspondientes a la Carrera Magisterial, cubrir y mejorar la calidad del sistema educativo. Generalmente es el Ramo más beneficiado¹²⁵, seguido por el Ramo 11, sin embargo, no se han aprobado programas de desarrollo tecnológico nuevos, ni se destinan los recursos suficientes para los investigadores y sus proyectos.

Contiene el Fondo de Aportaciones para la Educación Tecnológica y de Adultos, que se distribuye para erogaciones de: Educación Tecnológica y Educación para adultos.

El Ramo 25, se refiere a las Previsiones y Aportaciones para los Sistemas de Educación Básica, Normal, Tecnológica y de Adultos. Se constituye y opera conforme a la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica. Es responsabilidad de la Secretaría de Educación Pública el ejercicio de los recursos de los capítulos de servicios personales, en el ámbito de sus respectivas competencias. Las provisiones para este Ramo, serán entregadas a las entidades federativas a través del Ramo 33.

En el 2002 se creó el Ramo Presupuestario 38, Ciencia y Tecnología, constituido por el CONACYT y sus Centros Públicos de Investigación¹²⁶. Durante 2005 se invirtieron 9,154 millones de pesos, el CONACYT participó con el 55% de los recursos públicos, mientras que las entidades que conforman sus Centros de Investigación participaron con 45%. Destaca el hecho de que los sectores educativo, ciencia y tecnología, energía, agropecuario, salud, seguridad social, y economía concentraron el 97% del gasto total¹²⁷.

La Ley de Egresos de la Federación, contempla que las dependencias

¹²⁴ correspondientes a aquellas entidades federativas que no han celebrado los convenios a que se refiere el artículo 42 de la Ley de Coordinación Fiscal.

¹²⁵ El gobierno Foxista incrementó 20% el gasto destinado al sector educativo.

¹²⁶ Agrupa las 27 entidades que conforman el Sistema de Centros de Investigación.

¹²⁷ CONACYT, Indicadores de Actividades científicas y tecnológicas, 2006. México.

y entidades del gobierno adquieran y adapten tecnología del exterior necesaria para su mejor funcionamiento. Recomienda la conversión con el sector social, el privado y los distintos órdenes de gobierno, en proyectos de infraestructura tecnológica. Así como la utilización de conocimientos de vanguardia para la correcta planeación, generación, conducción, transformación distribución, abastecimiento, regulación, conservación, restauración, mantenimiento y utilización de la energía eléctrica, nuclear, petróleo y de la comunicación vía satélite, que contribuyan al logro del desarrollo económico del país. De igual forma, contempla que en caso de tener que disminuir los ingresos, se disminuirán los recursos a aquellos programas que tengan menor impacto social, protegiendo de esta manera al desarrollo tecnológico¹²⁸.

2.1. Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

El SNCyT lo conforman las dependencias, entidades de la Administración Pública Federal, los gobiernos de los estados, asociaciones y academias científicas, empresarios y sociedades mercantiles que realicen investigación científica. Lo encabeza el Presidente de la República, seguido del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, el CONACYT y la Secretaría Ejecutiva, que coordina acciones con las Secretarías de Estado. Se apoya en el CONACYT, el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación, la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología y el Comité para definir el estímulo fiscal. Creó el Programa Especial de Ciencia y Tecnología, programas sectoriales y regionales. A continuación se mencionan algunas actividades de sus órganos:

a) El Consejo General de investigación científica y desarrollo tecnológico, es el órgano de política y coordinación, formado el Presidente

¹²⁸ Artículo 21 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En el proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación se consignará la información consolidada de los recursos destinados a ciencia y tecnología. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público determinará, la aplicación de los estímulos para el fomento de la investigación privada y el desarrollo tecnológico.

de la Republica, los Secretarios de Estado, personalidades del ámbito y del CONACYT, encargados de: a) establecer políticas para el avance científico y la innovación tecnológica, b) aprobar al Programa Especial de Ciencia y Tecnología, c) definir prioridades y criterios para la asignación del Gasto Público Federal en ciencia y tecnología, d) informar sobre el estado de la ciencia y la tecnología, e) aprobar propuestas y mecanismos fiscales, e impulsar su descentralización.

b) el Foro Consultivo Científico y tecnológico es un órgano permanente, dependiente económicamente del CONACYT, que puede asesorar al Congreso de la Unión y al Consejo de la Judicatura Federal, con el fin de desarrollar las siguientes facultades: a) el opinar y proponer sobre las políticas nacionales, programas sectoriales del área, b) proponer áreas, acciones y gastos prioritarios, c) analizar y difundir disposiciones y reformas legales d) vincular la investigación tanto con las empresas, como con la educación, e) valorar el Programa Especial de Ciencia y Tecnología y los programas anuales. Se integra por los titulares de: la Academia Mexicana de Ciencia, la Academia Mexicana de Ingeniería, la Academia Nacional de Medicina, La Asociación de Directivos de la Investigación Aplicada y Desarrollo tecnológico, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, la Confederación Nacional de Cámaras Industriales, el Consejo Nacional Agropecuario, la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología, La UNAM, el IPN, el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, la Academia Mexicana de Lengua, la Academia Mexicana de Historia, el Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, además de investigadores en las diferentes áreas, los cuales son elegidos cada tres años.

c) Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología es una instancia permanente de coordinación institucional entre el CONACYT y las entidades federativas. Se conforma por los titulares de estos organismos para promover acciones, políticas y programa que apoyen la investigación científica y tecnológica. Formula políticas de apoyo, ayudar en la elaboración del Programa Especial de Ciencia y Tecnología, apoya la descentralización de la investigación, además de coordinar las acciones de los gobiernos y entidades para llevar a cabo acciones en esta materia.

d) La Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación fomenta la vinculación y participación de la comunidad científica y la académica con el sector público y privado para formular políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia y de la tecnología. Estas se adscriben voluntariamente para definir estrategias y programas para potenciar los recursos humanos y las redes de conocimiento.

2.2 Ley de Ciencia y Tecnología

Se puso en marcha en el año 2002, establece el marco normativo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, así como las directrices de la política de Estado en como regular los apoyos, instrumentos, mecanismos para impulsar, fortalecer y desarrollar la investigación científico-tecnológica en el país. Propicia: a) incrementar la capacidad científico tecnológica y la formación de investigadores, b) elevar el bienestar de la población, c) promover el desarrollo, la vinculación de la ciencia básica y la innovación tecnológica, d) incorporar el desarrollo e innovación tecnológica a los procesos productivos, e) integrar esfuerzos de los diversos sectores para impulsar áreas de conocimiento para el desarrollo nacional, f) fortalecer el desarrollo regional y g) definir prioridades en la asignación de recursos.

A raíz de su creación, se establecieron las siguientes instancias¹²⁹: Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, la Junta de Gobierno del CONACYT, la Mesa Directiva del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, el Comité Intersecretarial de Presupuesto, los Comités Intersectoriales y de vinculación, el Comité Interinstitucional de estímulos Fiscales y la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología.

¹²⁹ Cabrero, Mendoza Enrique. Op. Cit. Pág. 149.

2.3 Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica

Se expidió en 1999 con el fin de propiciar el cambio estructural en la operación del CONACYT, establece acciones e instrumentos para la ejecución de la política en ciencia y tecnología. Maneja sus relaciones con la Administración Pública Federal y el CONACYT a través de convenios. El Ejecutivo Federal, por conducto de las Secretarías de Estado, otras dependencias o del CONACYT, podrá celebrarlos con las entidades federativas y a través de éstas, con los municipios, a efecto de establecer programas con apoyos específicos de carácter regional o local para impulsar el desarrollo y la descentralización de la investigación científico-tecnológica. Los Proyectos de Investigación Científica son financiados por fideicomisos, llamados Fondos Sectoriales. Sus objetivos son:

1. Establecer los principios e instrumentos conforme a los cuales el Gobierno Federal se obliga a apoyar las actividades de investigación científica, tecnológica y desarrollo tecnológico que realicen el sector público, el social y el privado.

En noviembre de 2005 publicó la convocatoria para la incorporación de jóvenes profesionistas con estudios de posgrado al sector productivo. Las Dependencias y Entidades de la APF fortalecieron la vinculación con el sector productivo a través de proyectos y servicios tecnológicos, comercializados a los sectores público y privado como proyectos, servicios, asesorías y cursos contratados, con lo cual se sigue impulsando la investigación y el desarrollo experimental en las empresas.

2. Establecer los mecanismos de coordinación de acciones entre las dependencias, entidades de la Administración Pública Federal, así como su vinculación con la comunidad científica, las instituciones de educación superior, el sector público, social y privado para la generación de políticas de desarrollo científico-tecnológico.

Ello se lleva a cabo mediante asesorías, cursos de capacitación a los empleados, integrar personal con conocimientos específicos o proyectos conjuntos que propicien el desarrollo educativo y tecnológico¹³⁰.

3. Formar profesionales de la ciencia y la tecnología, mediante la creación y aprobación de becas y programas dirigidos a los distintos niveles educativos.

4. Determinar las bases para que las entidades paraestatales realicen actividades de investigación científica y tecnológica.

5. Promover la creación, conservación, consolidación, actualización, desarrollo de la infraestructura de investigación y regular la aplicación de recursos de los Centros Públicos de Investigación, para la creación de fondos de investigación y desarrollo tecnológico.

En 2005, los centros contaron con un presupuesto de 4,121 millones de pesos, que incluían recursos fiscales y autogenerados para brindar atención y apoyo a la micro, pequeña y mediana empresa. Sus principios son:

1-La toma de decisiones, en políticas generales y presupuestales en materia de ciencia y tecnología. Asignar recursos a proyectos específicos, mediante la participación de las comunidades científica, académica, tecnológica y la opinión del sector empresarial

2-Promover la descentralización territorial e institucional, procurando el desarrollo científico-tecnológico del país, además de buscar el crecimiento y la consolidación de las comunidades científica y académica, mediante la creación de consejos estatales de ciencia en todas las entidades federativas. Cada vez son más las acciones en esta materia, sin embargo, el número de Laboratorios, investigadores, Universidades sigue siendo desigual en los Estados¹³¹.

3- Promover la creación de incentivos fiscales y de otros mecanismos para que el sector privado realice inversiones en innovación y desarrollo tecnológico. En Diciembre de 2001 se modificó el artículo 217 de la Ley ISR,

¹³⁰ Programa Bécalos, Goles por la Educación, Computadoras para Escuelas de Escasos Recursos, Telmex, donación de bicicletas a estudiantes de comunidades alejadas de los centros educativos, etc.

¹³¹ Véase Anexo 1 Mapa "Centralización de la ciencia y Tecnología".

en Julio de 2002 se creó el Fondo Sectorial Secretaría de Economía-CONACYT y el 1° julio de 2003 se hecho a andar el Programa AVANCE.

4- Promover la divulgación de la ciencia y la tecnología con el propósito de ampliar y fortalecer la cultura científico-tecnológica en la sociedad. A últimas fechas, las escuelas desde nivel preescolar hasta medio superior realizan esfuerzos por organizar visitas guiadas a los diferentes tipos de museos, bibliotecas, exposiciones tecnológicas, planetarios y a la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología.

5- Orientar la investigación del sector público a resolver las necesidades de la sociedad. La tendencia del gasto del sector Gobierno se encamina a resolver problemas ambientales, prevención de desastres naturales, de enfermedades y la producción de alimentos transgénicos.

6- Promover y fortalecer centros interactivos de ciencia y tecnología para niños y jóvenes. Actualmente existen diversos sitios donde este sector de la sociedad puede acceder de manera gratuita a enciclopedias, intercambiar opiniones, recorrer museos y bibliotecas virtuales, jugar, realizar sus tareas, escuchar música y videos¹³², etc.

Consta de los siguientes elementos:

1. Programa Especial de Ciencia y Tecnología
2. Foro Permanente de Ciencia y Tecnología
3. Los Fondos del CONACYT y los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico
4. El Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica
5. Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas
6. Centros Públicos de Investigación

¹³² Como la ciudad de la informática del INEGI, la Wikipedia, además de los diferentes buscadores como Google, Yahoo, Esmas, Hotmail, etc.

2.3.1. Programa especial de ciencia y tecnología 2001-2006.

El PECYT se puso en marcha en el año 2002, su marco general lo constituye el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. Su formulación y seguimiento esta a cargo del CONACYT, con base en las propuestas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como las del Foro Permanente de Ciencia y Tecnología. Es el instrumento fundamental de planeación del gobierno Federal en esta área. Su objetivo es integrar y coordinar el esfuerzo de las Secretarías de Estado, gobiernos estatales, municipales y el sector privado para impulsar las actividades científico-tecnológicas del país.

El CONACYT presenta mediante este Programa la información de los recursos destinados a la realización y fomento de actividades científico-tecnológicas, que posteriormente se consignan al Presupuesto de Egresos de la Federación para su aprobación. El Programa contiene, los siguientes aspectos:

I. La política general de apoyo a la ciencia y la tecnología.

II. Diagnósticos, políticas, estrategias y acciones prioritarias en materia de investigación científico-tecnológica, desarrollo tecnológico e innovación, formación e incorporación de investigadores, tecnólogos y profesionales de alto nivel, difusión, colaboración nacional e internacional, fortalecimiento de la cultura científico-tecnológica nacional, descentralización, desarrollo regional, seguimiento y evaluación.

Para lograr las metas en esta materia, es obligación de las dependencias de gobierno y las entidades paraestatales alcanzar el 1%, del PIB, donde el sector productivo privado aporte el 40% y el gobierno federal el 60% del total de la inversión en el desarrollo tecnológico¹³³. Además, las instituciones de educación superior deberán fortalecer la enseñanza en dicho nivel y que la SHCP apruebe la creación de plazas para personal

¹³³ Este porcentaje es recomendado por la OCDE y reiterado en diferentes documentos, como el Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. Además el 1 septiembre de 2004 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el artículo 9 bis, que establece que los gobiernos federal y estatal deben financiar la investigación anual y científica por un monto no menor al 1% del PIB.

dedicado a investigación y desarrollo en las instituciones de educación superior y en los Centros Públicos. Para lograrlo se requiere:

a) Dar apoyo a los proyectos orientados a solucionar los problemas de la población, respaldados por las dependencias del Gobierno federal, así como a los que eleven la competitividad del sector productivo y que generen consorcios de investigación entre las empresas, centros de investigación e instituciones de investigación superior.

b) Formar posgraduados para integrar nuevas generaciones de investigadores

c) Apoyar la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas.

d) Contribuir a que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal inviertan en ciencia y tecnología de forma eficaz y eficiente.

Sus objetivos específicos son:

- Contar con una política de estado en ciencia y tecnología, incrementar la capacidad científico-tecnología del país y elevar la competitividad e innovación de las empresas.

- Otorgar solidez al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología para lograr un proyecto de desarrollo científico-tecnológico viable y duradero e incrementar la capacidad científica y tecnológica del país.

- Elevar la competitividad y la innovación de las empresas.

De su creación, al año 2006, el Programa: consolidó el marco normativo que promueve en una mayor participación de la inversión privada el mediano plazo; impulsó la investigación científica básica y la vinculación de la investigación con aplicaciones tecnológicas donde el sector público coadyuva al privado con recursos humanos altamente calificados e infraestructura científico-tecnológica de alto nivel competitivo y promovió la descentralización de las actividades científico-tecnológicas, para lograr un desarrollo regional equilibrado. Echó a andar la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología 2006¹³⁴.

Se integra por las Aportaciones del Foro Permanente de Ciencia y Tecnología y las Aportaciones del Consejo Consultivo Científico y

¹³⁴ CONACYT, Programa Especial de Ciencia y Tecnología, 2001-2006. México.

tecnológico, los Foros para la integración del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006¹³⁵, las Propuestas de los representantes de la comunidad industrial, científica y tecnológica y el Programa de ciencia y tecnología de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

El Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico define al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Su misión es precisar prioridades y lineamientos para establecer políticas nacionales para el avance científico y la innovación tecnológica que apoyen el desarrollo nacional; Aprueba y da seguimiento al Programa Especial de Ciencia y Tecnología; vincula y promueve las actividades de investigación e innovación tecnológica en los diferentes sectores de la Administración Pública Federal y con los diversos sectores productivos del país. Busca la mayor cantidad de recursos para el impulso del desarrollo científico tecnológico, además de descentralizar y brindar libertad a la ciencia y tecnología.

Serán miembros permanentes: El Presidente de la República, los titulares de las Secretarías de Estado, el Director General del CONACYT como Secretario Ejecutivo y el Coordinador General del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

2.3.2. Foro Permanente de Ciencia y Tecnología.

Se regula por la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y tecnológica. Es un órgano autónomo del Poder Ejecutivo, cuyo objeto es promover la expresión de la comunidad científica y tecnológica, así como de los sectores social y privado, que participen para la formulación de propuestas en materia de investigación científica y tecnológica. Apoya la capacidad y el fortalecimiento de las actividades de investigación científica y tecnológica que lleven a cabo las universidades e instituciones públicas de educación superior y autónomas, las que realizarán sus fines de acuerdo a los principios, planes, programas y normas internas que dispongan sus ordenamientos específicos. Estos apoyos se otorgarán sin menoscabo de la

¹³⁵ En el 2000 se llevaron a cabo 2 foros tecnológicos, 3 en el 2002, 2 en el 2002, 5 en el 2003 y 4 en el 2004.

libertad de investigación que la fracción VII del artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos consigna a favor de dichas universidades e instituciones de educación superior que promuevan la descentralización territorial e institucional, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica y tecnológica del país, y buscando asimismo el crecimiento y la consolidación de las comunidades científica y académica en todas las entidades federativas, en particular las de las instituciones públicas¹³⁶.

Se integra con representantes de las organizaciones e instituciones de carácter nacional, como el Consejo Consultivo de Ciencias, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, la Academia Mexicana de Ciencias, la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, además de otras instituciones y personas relacionadas con la investigación científica y tecnológica. Estos deberán ser convocados a sesión ordinaria cada seis meses. Sus funciones son:

1. Participar en la formulación y evaluación del Programa Especial de Ciencia y Tecnología, así como de políticas de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico
2. Proponer áreas, acciones prioritarias y de gasto que demanden atención y apoyo en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico, formación de investigadores y difusión del conocimiento científico.
3. Proponer las medidas, estímulos fiscales y esquemas de financiamiento para el cumplimiento del Programa.

2.3.3 Fondos de Investigación.

Se regulan por la Ley para el Fomento a la Investigación Científica y por la Ley de Ciencia y Tecnología. Contarán con un Comité Técnico-Administrativo integrado por servidores públicos del CONACyT o del Centro Público de Investigación, según corresponda. Se invitará a personas

¹³⁶ Ley para el Fomento a la Investigación Científica y tecnológica, México, 1999. Pág. 18.

reconocidas de los sectores científico, tecnológico, académico, público, privado y social, correspondientes a los ramos de investigación para su constitución y beneficio. El ejercicio de los recursos deberá realizarse conforme a contratos. El órgano de gobierno correspondiente será informado trimestralmente acerca del estado y movimiento de los Fondos.

Serán los beneficiarios de estos fondos las instituciones, universidades públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas o personas dedicadas a la investigación científica y tecnológica y al desarrollo tecnológico. El objeto de cada fondo será el otorgamiento de apoyos y financiamientos para: actividades directamente vinculadas al desarrollo de la investigación científica y tecnológica; becas; realización de proyectos específicos de investigación científica y modernización, innovación y desarrollos tecnológicos, divulgación de la ciencia y la tecnología, así como para otorgar estímulos y reconocimientos a investigadores y tecnólogos y centros de investigación, en ambos casos asociados a la evaluación de sus actividades y resultados.

Los recursos de estos fondos deberán provenir del presupuesto autorizado al efecto de la dependencia o entidad interesada, y se integrarán al Programa Especial de Ciencia y Tecnología. Asimismo, podrán integrarse con aportaciones complementarias del sector privado¹³⁷.

Pueden constituirse dos tipos de fondos: los Fondos CONACYT y los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Su constitución y administración es mediante la figura del fideicomiso. El fideicomitente será la entidad reconocida como Centro Público de Investigación, los cuales establecerán las reglas de operación de los fondos. En la Tabla 16 se muestran algunos ejemplos de fondos y su desarrollo. A continuación se mencionan las diferentes clases de fondos que lleva a cabo el CONACYT:

A-Fondos privados: se realizan con el sector privado, dirigidos a la investigación orientada, desarrollo tecnológico, así como a la adopción y transferencia tecnológica, con el propósito de mejorar el nivel de competitividad de la empresa mexicana.

¹³⁷ Idem. Pág. 9.

B-Fondos sectoriales: se llevan a cabo con las Secretarías y las Entidades Públicas, en áreas de educación, salud, energía, protección civil, seguridad nacional, desarrollo social, desarrollo rural, capacitación, entre otros. Son dirigidos a las universidades e instituciones de educación superior públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas o demás personas que se encuentren inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas que puedan brindar soluciones científicas o tecnológicas a las problemáticas de las entidades. Su objetivo es promover el desarrollo, la consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas en beneficio de los sectores¹³⁸. En el año 2001 había 6 fondos, un año después, 9; 14 en el 2003 y 17 en el 2004 y 2005. En el año 2006, estaban vigentes 14:

1. Fondo Sectorial de Investigación para el desarrollo Aeroportuario y la Navegación Aérea ASA-CONACYT.
2. Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Energía CFE CONACYT.
3. Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua CNA-CONACYT.
4. Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal CONAFOR-CONACYT.
5. Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico para el Fomento de la Producción y Financiamiento de Vivienda y el Crecimiento del Sector Habitacional CONAFOVI-CONACYT.
6. Fondo Sectorial de Ciencia y Tecnología para el desarrollo Económico ECONOMÍA-CONACYT¹³⁹.
7. Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo INMUJERES-CONACYT.

¹³⁸ En el 2005 había 938 Fondos Sectoriales orientados al desarrollo tecnológico: 276 en CONACYT-ECONOMÍA, 404 en CONACYT-SAGARPA, 28 en CONACYT-SEMAR, 24 en CONACYT-CFE, 11 en CONACYT-ASA y 204 en CONACYT-CONAFOR. Además de 135 Fondos Institucionales: 119 en Avance Última Milla, 4 en Avance Escuelas de Negocios y 12 de Emprendedores. Se aprobaron 2,932 proyectos de fondos sectoriales por un monto de 3,548 millones de pesos.

¹³⁹ En el 2002 había 221 empresas, al siguiente año 235, luego 197 y en el 2005, 258, lo anterior por un monto de 175.8 millones de pesos.

8. Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos SAGARPA-CONACYT.

9. Fondo Sectorial de Investigación para el Desarrollo Social SEDESOL-CONACYT.

10. Fondo de Investigación y Desarrollo SEGOB-CONACYT.

11. Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo en Ciencias Navales SEMAR-CONACYT.

12. Fondo Sectorial de Investigación Ambiental SEMARNAT-CONACYT.

13. Fondo Sectorial de Investigación para la Educación SEP-CONACYT¹⁴⁰.

14. Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social SSA/IMSS/ISSSTE-CONACYT.

Para el 2006, había un total de 2,118 proyectos aprobados, donde el sector educación es el que más invierte en Desarrollo científico y tecnológico, seguido del Sector Salud y Protección del medio ambiente¹⁴¹:

CONACYT-SEP, Ciencia Básica 1,239.

CONACYT - SALUD 384.

CONACYT-SEMARNAT 309.

CONACYT-SEDESOL 18.

CONACYT-CNA 23.

CONACYT -CONAFOVI 23.

CONACYT-SEByN 75.

CONACYT-INMUJERES 21

CONACYT-SEGOB 10.

CONACYT-SEP /DF 16.

C-Fondos Mixtos: son un instrumento para el desarrollo tecnológico estatal y municipal, funcionan mediante fideicomisos de aportaciones estatales, municipales o federales y del CONACYT. Sus beneficios van dirigidos a instituciones, universidades, laboratorios, empresas públicas y

¹⁴⁰ Por este medio se proporcionan los recursos para el Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional.

¹⁴¹ Véase Grafico 3: Proyectos de Fondos Sectoriales 2006.

privadas, así como a personas inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas. En el año 2001, había 19 fondos, en el 2002 se pusieron en marcha 25, 27 al siguiente año, 29 en el 2004, 32 fondos en el 2005¹⁴². En el año 2006 había 28 fondos estatales y 1 municipal. Sus objetivos son: Destinar recursos a investigaciones científicas y desarrollos tecnológicos para solucionar problemas estatales específicos. Apoyar las capacidades científicas de los Estados para el desarrollo integral y consolidar redes de investigación.

Los Fondos Mixtos se encaminaron principalmente al área de ciencia y tecnología para la atención de necesidades sociales, ingeniería e industria, seguidos de biotecnología, agropecuarias, sociales y económicas, biología y química, medicina y salud, humanidades, ciencias de la conducta y por último a la física, matemáticas y ciencias de la tierra. Los proyectos fueron apoyados por las universidades estatales en 41%, los centros CONACYT en 16% y las empresas 10%.

D-Fondos Institucionales: Su objetivo se centra en otorgar apoyo, divulgar y financiar actividades vinculadas a la investigación científico-tecnológica, proyectos especializados, a la consolidación y apoyo a investigadores y centros de investigación. Buscan el desarrollo de investigación científica de calidad para formar profesionales de alto nivel académico en todos los grados, principalmente en las áreas estratégicas, impulsan campos nuevos, emergentes y rezagados, así como la consolidación de grupos interdisciplinarios de investigación, competitivos a nivel internacional que promuevan el desarrollo científico. Se dirige a empresas, institutos tecnológicos, centros de investigación universidades e instituciones de educación superior públicas y particulares. En el 2005 había solo un Fondo de este tipo¹⁴³.

E-Fondos de Cooperación Internacional.

F-Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico; se realizan con las entidades paraestatales que no sean reconocidas como

¹⁴² En el 2005, solo faltaban Oaxaca y el DF de tener Fondos Mixtos, en total había 30 fondos estatales y 2 municipales. Se aprobaron 1,399 proyectos para los fondos mixtos, por un monto de 980 millones de pesos.

¹⁴³ En ese año se aprobaron 1,370 proyectos de fondos institucionales por un monto de 1,236 millones de pesos.

Centros Públicos de Investigación, los órganos desconcentrados y las instituciones de educación superior públicas, que no gocen de autonomía y que realicen investigación científica o presten servicios de desarrollo tecnológico. Son constituidos por fideicomisarios que son las universidades, centros, laboratorios o empresas dedicadas a la investigación científica y tecnológica inscritos en el RENIECyT, el fideicomitente será el CONACYT, quien determinará su objeto.

G-Fondos con Centros Públicos de investigación e Instituciones de educación superior.

2.3.4 Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica.

En este Sistema, las dependencias, las entidades de la Administración Pública Federal y las registradas en el RENIECyT, colaborarán con el CONACYT, quien expedirá las bases de su conformación, operación, organización y funcionamiento. Con el fin de dar a conocer las entidades e individuos que realizan actividades científico-tecnológicas. Se rige por la Ley para el Fomento de la investigación científica y tecnológica.

Desde su inicio en el 2001, el Gobierno Federal a través de las Secretarías que realizan actividades científicas y tecnológicas, actualiza su información para difundir los conocimientos generados, para que los usuarios de Internet cuenten con mejor acceso a sus páginas Web¹⁴⁴.

2.3.5 Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas.

El RENIECYT es un registro autodeclarativo de carácter administrativo y gratuito, que busca fomentar la vinculación entre la investigación científica y el desarrollo tecnológico con los programas de

¹⁴⁴ www.siicyt.gob.mx.

apoyo, estímulo a la inversión productiva, de revaloración de las actividades y proyectos de ciencia, tecnología y de formación de recursos humanos de alto nivel. Es el prerrequisito para los interesados en recibir los beneficios o estímulos derivados de estas actividades. Por medio de la Comisión Interna de Evaluación del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, el CONACYT ejerce sus facultades de funcionamiento y control.

Su objetivo es mantener una base de datos de las instituciones, centros, organismos, empresas o personas físicas de los sectores público, social y privado, que realicen actividades científicas y tecnológicas. Cuenta con una comisión interna encargada de verificar las actividades de las instituciones inscritas en el Registro. En el 2001 inició con 252 registros, en el 2005 contaba con 2,009 empresas registradas¹⁴⁵.

El RENIECyT se conforma en 66% por empresas, 12% por instituciones privadas no lucrativas, 6% por personas físicas, 11% por Instituciones de enseñanza superior, 3% por Dependencias de la Administración Pública y 2.3% por Centros de Investigación¹⁴⁶.

2.3.6 Centros Públicos de Investigación

Son las entidades paraestatales de la Administración Pública Federal que tienen como principal objetivo realizar actividades de investigación científica y tecnológica con autonomía técnica, operativa y administrativa. Sus relaciones con las dependencias de la Administración Pública Federal y con el CONACYT se rigen por la Ley de Ciencia y Tecnología y la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica. Serán constituidos y administrados mediante la figura de fideicomiso, los ingresos generados serán destinados a los proyectos autorizados por sus órganos de gobierno de manera autónoma.

Financian proyectos específicos de investigación, la creación, equipamiento y mantenimiento de instalaciones de investigación, el suministro de materiales, el otorgamiento de becas, la formación de recursos

¹⁴⁵ www.conacyt.mx/reniecyt.htm.

¹⁴⁶ www.conacyt.mx/reniecyt.htm.

humanos especializados, la donación de incentivos extraordinarios a los investigadores que participen en los proyectos aprobados. Además establecen al Sistema de Profesionalización de los Investigadores.

El Sistema está conformado por 27 entidades, algunas de las áreas que cubren son: tecnología de alimentos, nutrición, acuicultura, biotecnología, bioquímica, ecología, control ambiental, óptica, biología de especies, conservación de la biodiversidad, manejo costero y recursos marinos, oceanografía, ingeniería y organización de sistemas, tecnologías de la información, computación, electrónica, nanotecnología, metrología y procesos de biotecnología agroindustrial, entre otras¹⁴⁷. En el 2005, los Centros contaron con recursos fiscales por 2,918.3 millones de pesos, cifra inferior en 3.8% respecto al año anterior. Había 70 programas de estudio registrados en el Padrón, de los cuales 37 pertenecían al Programa Nacional de Posgrado, 32 al Programa de Fortalecimiento al Posgrado y 1 al Padrón de Excelencia. De estos, 55 se impartían en el interior de la República y 15 en la Ciudad de México. Con ellos, se atendieron a 6,425 estudiantes, se graduaron 238 doctores, 580 maestros, se publicaron 1,551 artículos; 183 libros, 455 capítulos de libros con arbitraje y 3,253 proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

Los Centros de investigación CONACYT cuentan con 1,965 investigadores, donde el 70.1% posee estudios de doctorado¹⁴⁸, se congregan en tres grupos:

1) Ciencias exactas y naturales: CIAD, con sede en Sonora; CIBNOR, en Baja California Sur, CICESE, en Baja California Norte, CICY, en Yucatán; CIMAT, en el Estado de México; CIMAV, en Chihuahua; CIO, en el Estado de México, INAOE, en Puebla; INECOL, en Veracruz; IPICYT, en San Luis Potosí.

2) Ciencias sociales y humanidades: CIDE, CIESAS, MORA y el Centro Geo, en el D.F., COLEF, en Baja California Sur, COLMICH, en Michoacán, COLSAN en San Luis Potosí, ECOSUR, en Chiapas.

¹⁴⁷ De las 27 unidades, el 88.9% eran centros de investigación y el resto unidades de apoyo dedicadas a la formación de recursos humanos y a la prestación de servicios científico-tecnológicos.

¹⁴⁸ www.conacyt.mx/centros/centros_conoce_conocecentros.htm.

3) Desarrollo Tecnológico: CIATEC, en Guanajuato, CIATEJ, en Jalisco, CIDETEQ, CIDESI y CIDETEQ en Querétaro, CIQA y COMIMSA en Coahuila, FIDERH e INFOTEC en el D.F.

Los Centros se distribuyen de manera equitativa para las diferentes áreas de la ciencia, sin embargo, existen Estados como Tamaulipas, Colima, Zacatecas, Guerrero, Oaxaca o Aguascalientes, que no cuentan con una sede de Centro Público. El área más apoyada fue la de las ciencias exactas, siendo el Centro más apoyado el INAOE, seguido del CIBNOR, CICESE, INFOTEC, CIMIMSA, CIDE Y ECOSUR. Su presupuesto de 4,121.4 millones de pesos se distribuyó de la siguiente manera¹⁴⁹:

CIAD Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. 189.7 millones de pesos.

CIBNOR Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C. 244 millones de pesos.

CICESE Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C. 293.8 millones de pesos.

CICY Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. 117.5 millones de pesos.

CIMAT Centro de Investigación en Matemáticas A.C. 103.8 millones de pesos.

CIMAV Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. 99.5 millones de pesos.

CIO Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. 96 millones de pesos.

INAOE Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. 301.9 millones de pesos.

INECOL Instituto de Ecología, A.C. 167 millones de pesos.

IPICT Instituto Potosino de Investigación Científica. 49.3 millones de pesos.

CIDE Centro de Investigaciones y Docencia Económicas, A.C. 221.6 millones de pesos.

CIESAS Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. 146.6 millones de pesos.

¹⁴⁹ www.conacyt.mx/RendicionCuentas/RendicionCuentas_Estadisticas.html.

CIGGET Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C. 24.8 millones de pesos.

COLEF Colegio de la Frontera Norte, A.C. 188.4 millones de pesos.

COLMICH Colegio de Michoacán, A.C. 73.9 millones de pesos.

COLSAN Colegio de San Luis, A.C. 46.6 millones de pesos.

ECOSUR Colegio de la Frontera Sur. 207.2 millones de pesos.

MORA Instituto de Investigaciones “Dr. José María Luis Mora”. 79.6 millones de pesos.

CIATEC Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas. 84.9 millones de pesos.

CIATEJ Centro de Investigación y Asistencia de Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. 92.8 millones de pesos.

CIDETEQ Centro de Tecnología Avanzada, A.C. 58.5 millones de pesos.

CIDESI Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial. 164.3 millones de pesos.

CIDETEQ Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C. 58.5 millones de pesos.

CIQA Centro de Investigación en Química Aplicada. 110.9 millones de pesos.

COMIMSA Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V. 230.4 millones de pesos.

FIDERH Fondo para el Desarrollo de Recursos Humanos. 71.8 millones de pesos.

INFOTEC Fondo de Información y Documentación para la Industria. 293.6 millones de pesos.

2.4 Programa de Apoyos para el Fomento, la Formación, el Desarrollo y la Consolidación de Científicos y Tecnólogos y de Recursos Humanos de Alto Nivel.

Tiene el propósito de aplicar de manera eficiente, equitativa y transparente los recursos públicos asignados y de asegurar que éstos generen el mayor impacto posible. Está diseñado para promover la

formación, el desarrollo y la consolidación de recursos humanos de alto nivel que el país requiere, así como para fortalecer y acrecentar el acervo existente de científicos y tecnólogos con nuevos cuadros de profesionales que respondan a las demandas de los sectores productivo, académico, gubernamental y social del país. Podrá operar con los recursos fiscales otorgados al CONACYT, de los Fondos CONACYT que prevé la LCyT, u otras fuentes de financiamiento¹⁵⁰.

El Programa está dirigido a las instituciones, centros de investigación y desarrollo, investigadores, aspirantes a cursar estudios de licenciatura o posgrado, estancias técnicas y a los ganadores de las Olimpiadas de la Ciencia. Busca otorgar nuevas becas, fomentar los programas de posgrado, incrementar los miembros del SIN y aumentar el número de cátedras patrimoniales. Sus Objetivos específicos son:

a) Promover la incorporación de estudiantes de licenciatura a la investigación científica y el desarrollo tecnológico en programas de posgrado de calidad en el país o el extranjero en áreas que atiendan a las demandas del país.

b) Apoyar la consolidación y el fortalecimiento de los programas de posgrado nacionales de calidad de las instituciones de educación superior que permitan formar a los científicos y tecnólogos de alto nivel.

c) Promover el financiamiento interno y externo en la formación de científicos, tecnólogos y recursos humanos de alto nivel que contribuyan a elevar el nivel, social y económico del país.

d) Estimular mediante el Sistema Nacional de Investigadores a los científicos mexicanos.

2.5 Programa de Fomento a la Investigación Científica y de Fomento al Desarrollo Tecnológico.

El CONACYT, de conformidad con lo dispuesto en el Plan Nacional de Desarrollo, creó los Programas de Fomento a la Investigación Científica y de Fomento al Desarrollo Tecnológico e Innovación en el 2003. De estos,

¹⁵⁰ de acuerdo con las convocatorias respectivas, reglamentos vigentes y demás disposiciones legales y administrativas aplicables.

derivan los subprogramas de Ciencia Básica e Investigación Aplicada. Su objetivo es promover el desarrollo de la ciencia básica y asociarla a la formación de recursos humanos. Ampliar y mejorar la calidad de la educación científico-tecnológica en el nivel básico, medio y superior. Promover el desarrollo y el fortalecimiento de la investigación científica aplicada y tecnológica, con el fin de incrementar la capacidad científico-tecnológica del país mediante la realización de proyectos de investigación que consoliden la búsqueda del nuevo conocimiento y solucionen problemas de relevancia social o productiva. El Programa podrá operar con los recursos fiscales que le sean otorgados al CONACYT y a sus Fondos.

Participan todas las personas inscritas en el Registro Nacional de Empresas e Instituciones de Investigación Científica y Tecnológica o en el Programa Integral de Fortalecimiento al Posgrado. En las modalidades de: a) Proyectos de Investigación Científica por Demanda Libre, b) Proyectos de Investigación Científica por Demanda Orientada o c) Proyecto de difusión y divulgación de la investigación y el desarrollo experimental. Las áreas a desarrollar se centraron en Biotecnología, Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Diseño y Procesos de Manufactura, Materiales y Nanotecnología, Desarrollo Urbano y Rural, Agua, Energías Alternas y de Desarrollo científico y tecnológico nacional. A las propuestas apoyadas se les asignaron \$100,000.00 pesos. Sus Objetivos específicos son:

1-Promover el desarrollo y el fortalecimiento de la investigación y proyectos de ciencia básica en las áreas de ciencias humanas, naturales, sociales, exactas, de la economía y de la salud que contribuyan a incrementar el conocimiento científico indispensables para el futuro de la ciencia, de acuerdo con estándares internacionales.

2-Impulsar campos nuevos, emergentes y rezagados, así como la consolidación de grupos interdisciplinarios de investigación, competitivos a nivel internacional.

3-Promover el desarrollo y el fortalecimiento de la investigación aplicada y tecnológica, para contribuir al aumento de la productividad, competitividad, crecimiento económico y social del país, procurando la solución de problemas prioritarios.

4-Aumentar la producción de publicaciones nacionales de calidad.

En el 2006, los proyectos se encaminaron principalmente a la educación, sustento de la cohesión social, recursos naturales y medio ambiente, coordinación para el desarrollo, desarrollo industrial, fortalecimiento del sistema de salud, recuperación del campo, desarrollo del turismo, empleo y aspectos sociográficos.¹⁵¹

2.6. Programa de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Tecnológico

Entró en operación en el año 2003. Está dirigido principalmente a los sectores Industrial, de Servicios, Académico, de Investigación, instituciones, universidades públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas, personas físicas y morales inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas. Opera con los recursos fiscales otorgados al CONACYT y con los provenientes de los Fondos CONACYT que prevé la LCYT. Sus objetivos generales son:

1-Elevar la competitividad y la capacidad de innovación de las personas físicas, morales, empresas, entidades y demás organizaciones públicas y privadas establecidas en territorio nacional a través de la ejecución de proyectos tecnológicos, la creación y fortalecimiento de una infraestructura tecnológica propia.

2-Reconocer a la tecnología como factor de desarrollo y generación de riqueza.

3-Promover Proyectos que propicien la creación de nuevas industrias que generen alto valor agregado al país, capaces de crear ventajas competitivas, a través de la investigación y desarrollo tecnológico.

El Programa apoya proyectos para la creación y fortalecimiento de grupos y/o áreas de investigación y desarrollo en las empresas. Investigación y desarrollo tecnológico de nuevos productos, procesos, servicios y/o materiales. Fortalece la infraestructura tecnológica y apoya la divulgación y difusión tecnológica. Sus Objetivos específicos son:

¹⁵¹ www.conacyt.mxfondosmixtos2006.

- Promover la adopción de la gestión tecnológica en las Organizaciones.
- Incorporar personal científico y tecnológico de alto nivel.
- Iniciar la creación de Organizaciones de alto valor agregado basadas en conocimiento científico y tecnológico.
- Promover la descentralización y la vinculación tecnológica entre cámaras industriales, gremios profesionales, agentes tecnológicos, centros de investigación y desarrollo tecnológico, instituciones de educación superior, nacionales y extranjeras, con el fin de apoyar la difusión de la cultura tecnológica y esquemas de apoyo al sector empresarial.
- Fortalecer la infraestructura y capacidades del Sistema Nacional de Centros de Investigación y Desarrollo.

2.7. Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.

En materia tecnológica, establece fortalecer la investigación científica y la innovación tecnológica para apoyar el desarrollo de los recursos humanos de alto nivel. Para lo cual introduce los conocimientos científicos y tecnológicos en los distintos órdenes de la actividad nacional, crea y desarrolla mecanismos e incentivos que propicien la contribución del sector privado al desarrollo científico y a la cultura de innovación del país. Señala que es indispensable fomentar proyectos multisectoriales y multiinstitucionales en esta materia, en los que participen las instituciones educativas, las empresas e industrias.

Su objetivo en el Desarrollo social y humano, es realzar el nivel de vida y bienestar de la población, lo cual pretende lograr al elevar los niveles educativos, erradicar la pobreza, crear nuevas oportunidades de desarrollo, incrementar la apropiación de conocimiento, facilitar el acceso a nuevas tecnologías y disminuir la deserción escolar mediante becas económicas. Pretende implementar la educación como vía de desarrollo de las capacidades personales para lograr un desarrollo social armónico y fortalecer la investigación científica y tecnológica para respetar los procesos ecológicos. Resalta la importancia de incrementar los recursos humanos de

alto nivel para fortalecer la infraestructura científico-tecnológica nacional y generar conocimiento de calidad. Señala las deficiencias en la vinculación entre la educación tecnológica con el aparato productivo y la poca atención que se le da a la ciencia y a la tecnología. Obliga a la SEP y al CONACYT a establecer los mecanismos para incrementar la calidad del posgrado, la formación de grupos de investigación, académicos de carrera e investigadores que promuevan el conocimiento.

Dentro del Crecimiento con calidad, pretende solucionar problemas y necesidades de la sociedad a partir del conocimiento científico-tecnológico para crear una sociedad conciente del valor de la creatividad y de la innovación para el desarrollo. Procura elevar y extender la competitividad del país al promover el uso y aprovechamiento de la tecnología e información, asegurar el desarrollo incluyente, promover el apoyo a la inversión para crear las condiciones socioeconómicas que promuevan la integración de cadenas productivas, el desarrollo de nuevas capacidades y el desarrollo tecnológico.

En el apartado referente al Orden y respeto, se busca disminuir la brecha tecnológica con países desarrollados, ampliar, profundizar e institucionalizar las relaciones exteriores de México. Promueve negocios de alto valor agregado basados en el conocimiento científico-tecnológico.

No obstante estas afirmaciones, se puede observar que la política tecnológica del Plan Nacional de Desarrollo es insuficiente en las instituciones donde se lleva a cabo, debido a que faltan recursos dirigidos a solucionar las necesidades básicas de la población y a desarrollar nuevos proyectos científicos y tecnológicos.

2.8 Programa Nacional de Educación

En el Plan Nacional de Educación la referencia sobre ciencia y tecnología se lleva a cabo mediante una educación fuerte, de cobertura equitativa, con calidad en los procesos educativos y en los niveles de aprendizaje. Busca el funcionamiento e integración del sistema educativo. La formación de hombres y mujeres con iniciativa y el desarrollo de potencialidades de los estudiantes de acuerdo con sus necesidades

específicas de formación. Reconoce el buen desempeño de estudiantes de educación media superior, apoyado en los programas OPORTUNIDADES y PRONABES.

Programa Oportunidades: El Programa de Educación, Salud y Alimentación se transformó en el 2001 a este programa, el cual beneficia a más de 3.2 millones de familias¹⁵².

El Programa Nacional de Becas o Pronabes otorga financiamiento para estudios de más de 44 mil jóvenes de escasos recursos para continuar con su educación superior¹⁵³.

Cabrero Mendoza¹⁵⁴ propone la hechura de las políticas en ciencia y tecnología de la siguiente manera:

1) Instrumentos de coordinación intergubernamental a: la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, los Fondos Mixtos y los convenios de coordinación.

2) Instancias de coordinación intragubernamental a: el Consejo General de Investigación Científica y desarrollo tecnológico, la Junta de Gobierno del CONACYT, el Comité Intersecretarial del Presupuesto, los Comités Intersectoriales y de vinculación, el Comité Interinstitucional de estímulos Fiscales, los Fondos Sectoriales y los Convenios de Coordinación.

3) Instrumentos de vinculación con destinatarios al Foro Consultivo, Científico y Tecnológico.

4) En la etapa de presupuestación interviene el CGICDT, el Comité Intersecretarial de Presupuesto, el CONACYT, la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública de la Cámara de Diputados y por último el Foro Consultivo.

5) Los sitios de decisión son: el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo tecnológico, los Comités Intersectoriales de Presupuesto, los Comités Intersectoriales y de Vinculación, el Comité Interinstitucional de estímulos Fiscales, la Junta de Gobierno del CONACYT, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, el Director General del CONACYT, la Comisión de

¹⁵² Véase Tabla 17: Programa Oportunidades.

¹⁵³ Véase Tabla 18: Programa Nacional de Becas.

¹⁵⁴ Cabrero, Mendoza Enrique. Op. Cit. Pág. 45.

Presupuesto y Cuenta Pública de la Cámara de Diputados, la Secretaria de la Función Pública y Dependencias o entidades de los estados.

6) En la etapa de instrumentación, la Ley otorga facultades para establecer reglas de operación a instancias como Comités Intersectoriales y de vinculación, al Comité Interinstitucional de estímulos Fiscales, al CONACYT, la Secretaria de la Función pública y organismos de las entidades federativas.

7) En la ejecución, la ley faculta al CONACYT, a las dependencias estatales, Comités intersectoriales y de Vinculación y al Comité Interinstitucional de Estímulos Fiscales.

8) La evaluación está a cargo del Consejo General y la Junta de Gobierno del CONACYT y un actor concreto de esa Institución.

Capítulo III

Estructura de promoción de Ciencia y Desarrollo Tecnológico en México.

La promoción y correcta legislación del avance tecnológico favorecen la innovación y el progreso de un país. La correcta aplicación de las leyes mencionadas en el Capítulo 2, ayudaría a aminorar la brecha con los países desarrollados y a acelerar el progreso nacional.

El progreso tecnológico ha implicado cambios en las estructuras económicas y sociales. La innovación tecnológica en las comunicaciones ha provocado generación e intercambio del conocimiento de forma casi instantánea, así como una mayor efectividad y productividad en las empresas contribuyendo al desarrollo de una nueva economía basada en la información.

3.1 Desarrollo de los medios de comunicación.

De acuerdo con la OCDE, el sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación esta compuesto por las siguientes actividades:

- 1) En el sector servicios, donde las funciones de procesamiento y comunicación de la información se realizan por medios electrónicos.
- 2) En el sector manufactura, donde se consideran las funciones del procesamiento de comunicación e información incluyendo la transmisión y exposición.

En la historia de los medios de comunicación, se han dado múltiples variables para llegar a conformarse como en la actualidad se conocen, la tecnología, la situación política, social, económica y cultural han afectado su desarrollo. Tecnológicamente nacieron porque sus bases se apoyaron en descubrimientos e invenciones. La primera máquina que se utilizó para facilitar la comunicación entre los seres humanos fue la imprenta, que acortó las jornadas de trabajo y unió a la sociedad alfabetizada mediante la creación de

libros y periódicos. En 1895 el cinematographe¹⁵³, dio pauta al cine y jugó un importante papel como medio de persuasión durante la Primera Guerra Mundial.

Hacia los años cuarenta, se creó el primer aparato conocido como computadora que funcionaba con 18,000 bulbos y pesaba 30 toneladas, esta dio inicio a la informática, medio de comunicación constituido por un conjunto de teorías sobre la transmisión de información y el manejo de datos entre emisores y receptores. Se realiza a través de un medio de información que maneja lenguajes y sistemas automatizados. La información se constituye por mensajes capaces de transmitir ideas, sentimientos y creencias, cuyo objetivo es influir en el mundo que los rodea, tornándose determinantes en el curso que seguirán ciertos hechos.

En 1976 la UNESCO creó la Comisión Internacional para el estudio de los problemas de la Comunicación, con el fin de promover la libre información entre las naciones, sin embargo, las naciones en vías de desarrollo quedaron excluidas de sus beneficios. En 1978 se creó el Programa Internacional para el Desarrollo de la Comunicación y el Consejo para el Fomento de la Infraestructura Tecnológica, lo que mejoró el desarrollo en tecnologías avanzadas de telecomunicación.

El avance tecnológico en los medios de comunicación ayuda a traspasar las fronteras de los estados, la distribución del trabajo, las barreras comerciales y mercantiles. Los grandes inventos del siglo XIX; como el telégrafo, la radio y la televisión fueron obras de arte tecnológico, apoyadas por la economía de guerra. Hoy, los adelantos son incontables, las computadoras portátiles, el Internet, las videoconferencias, los teléfonos celulares, los radiolocalizadores, los satélites o discos compactos, con los que el hombre a diario convive en una realidad virtual, donde se masifica la cultura comercial, se modifican sus costumbres y su conducta.

Con las nuevas formas de comunicación, se extienden los sentidos visuales y táctiles. Los hombres que trabajan con controles remotos u observando la televisión o la computadora, han logrado una separación parcial entre el cerebro y los órganos de los sentidos. Ellos están en un lugar

¹⁵³ Casas, Rosalba. Op. Cit. Pág. 40.

y sus mentes en otro¹⁵⁴. Se crean comunidades virtuales, donde interactúan personas sin importar su género, condición social o profesión, obteniendo cualquier tipo de servicio a cualquier hora y en cualquier lugar.

Los medios de comunicación crean una visión del mundo y ofrecen en su mayoría una gran variedad de productos de consumo. Han proporcionado nuevas herramientas para el trabajo y la organización. La utilización de software y hardware ha liberado de ciertas cargas de trabajo artesanal como la búsqueda, corrección, clasificación y redacción de trabajos. Además cada día es más necesaria la utilización de las computadoras para la toma de decisiones, suministrando datos fidedignos al instante en una escala que nunca antes el hombre tuvo a su disposición. Uno de los medios de comunicación más importantes a nivel mundial es el Internet, por su capacidad de almacenamiento de datos, la rapidez en la transmisión de información y la cantidad de usuarios.

Quien tiene la información, tiene el poder. Los medios de comunicación, proyectan asuntos de interés general mediante los cuales se ponen al descubierto problemas prioritarios de las comunidades, los gobiernos son presionados para que cumplan con las expectativas y den respuesta a las necesidades de la sociedad. Las tecnologías de información son más flexibles, abiertas a diferentes usos, son los cerebros y centros nerviosos de las instituciones, mientras que el Internet es la espina dorsal de la telecomunicación que conecta a las computadoras de todo el mundo.

Internet es una red global de ordenadores que se conforma por miles de redes pequeñas, cuya finalidad es permitir el intercambio libre de información entre los usuarios. Las computadoras que lo integran van desde modestos equipos personales, mini computadoras, estaciones de trabajo, mainframes hasta supercomputadoras¹⁵⁵.

Cada día crece más el ciberespacio, mientras que sus límites, leyes, propiedades, fronteras y soberanía se desconocen. El organismo que se

¹⁵⁴ Clark Arthur, en Tecnología y Cambio Social. Editorial Hispano americana. México, Pág. 22. 1965.

¹⁵⁵ Una computadora conectada a Internet tiene acceso a más de 25,000 redes de ordenadores. García Damian Marco A. Internet, un umbral, ¿hacia donde nos lleva? En A.M.E.I, el impacto de las nuevas tecnologías, en la sociedad internacional actual. México. Pág. 125.

encarga de regular, establecer estándares, administrar y hacer operacional a Internet es la Internet Society, sin embargo, el estar conectado permite ignorar las leyes estatales y los esfuerzos por hacerlo han sido vanos. Por ejemplo, las guerrillas pueden conversar con medios de comunicación internacional, los negocios pueden acrecentar su capital sin depender de los bancos locales o los vendedores evitan a los intermediarios.¹⁵⁶

El crecimiento del uso del Internet coincide con el periodo de “Resumen Nacional del Cambio” del vicepresidente de Estados Unidos, Al Gore, que al cuestionarse las iniciativas de desarrollo y los regímenes legales que conllevan al comercio digital o e-commerce, obliga al gobierno a digitalizarse, por la estrategia de crear agencias virtuales útiles a la sociedad. Cada sitio se diseñó para que el gobierno provea servicios e información en la modalidad 7x24x365 y en todo el mundo, lo que reestructuró la relación entre el gobierno y los ciudadanos, en una relación más simple, interactiva y eficiente. El ciberespacio es un instrumento para consumir el Estado y controlar a la sociedad, ya que se da respuesta a los ciudadanos, se evitan trámites burocráticos, se agranda el poder del gobierno y se predicen consecuencias.

A partir de 1980 la clase media se modificó por la inserción de las Tecnologías de Información, surgieron nuevas promociones, se incrementaron los precios, se originó un mercado compartido, se redujo el personal y se recortó el presupuesto. En la primera etapa de euforia del gobierno digital, la información y los servicios migraron a la Web, cuya eficiencia e implicaciones políticas aún eran desconocidas. Posteriormente se desarrollaron los canales entre los gobiernos, donde la burocracia y los tomadores de decisiones experimentaron las transformaciones de las instituciones.

A mediados de los 90, el comercio electrónico tuvo auge en los negocios a través de la red de redes. La masiva difusión y adopción de medios electrónicos de comunicación, facilitó el intercambio de información y de recursos en ciencia y tecnología. En 2005 la utilización de Internet ahorró

¹⁵⁶ El Código Federal de Procedimientos Penales no contempla su intervención en el Internet, lo que ha dado cabida a redes criminales, fraudes, extorsión, robos, etc.

en papel, traslados, mensajería y costos de coordinación 1117 billones de dólares al año en Estados Unidos.

Gracias a la utilización del Internet, la sociedad civil mundial es un conjunto amorfo de individuos y asociaciones, una sociedad internacional global, inmediata e inmaterial conformada por grupos de presión e interés, así como de organizaciones comunitarias no gubernamentales. Estos grupos reales o virtuales buscan instaurar un nuevo orden social internacional y una nueva ciudadanía¹⁵⁷. Ya que se acelera el conocimiento, se monitorean y controlan a los empleados, se producen reportes detallados de las actividades, se labora en equipos, la cultura de colaboración y las organizaciones son más permeables.

La utilización del correo electrónico envuelve al hombre en un círculo social, donde pierde su dirección, apartado postal, identidad, las dimensiones de la realidad y de las distancias. Se difunden nuevos verbos, nuevos lenguajes, nuevos conocimientos, surgen nuevos términos, como el ciberespacio, la cibernética, el cibernético, la ciberdistancia, el ciberconocimiento y nuevos analfabetas que desconocen la utilización de este medio¹⁵⁸.

En el 2000, Internet contenía 4 millones de programas y ficheros, permitía el acceso a 50 mil redes de 150 países, el 60% de los usuarios se encontraba en Estados Unidos, quien demandaba el 45% del equipo de telecomunicaciones a nivel mundial, mientras que América Latina solo imploraba el 2%. El 15% de la población mundial concentraba el 70% de las líneas telefónicas y el 85% de los ingresos por telecomunicaciones¹⁵⁹. En México solo 2.2% de la población tenía acceso a la red¹⁶⁰.

¹⁵⁷ Sanchez Mujica, Alfonso. A.M.E.I. El impacto de las nuevas tecnologías en la sociedad internacional actual. XII Congreso Nacional de la A.M.E.I. Tomo 2., México, 1998. Pág. 381.

¹⁵⁸ Ibidem.

¹⁵⁹ De acuerdo con la UIT equivale a 24 naciones.

¹⁶⁰ Al igual que otras innovaciones, Internet también tiene una tendencia monopólica. Microsoft controla el mercado de sistemas operativos Windows 98, Windows ME.

Ese año, el volumen de las transacciones por este medio alcanzó más de 43,300 millones de dólares, al año posterior, más de 67,700 y en el 2002, 330,000 millones de dólares¹⁶¹.

Mediante el Internet, cada vez será más fácil que la educación y la información llegue a más personas, pues solo se requiere encender una computadora y conectarla a la red para recibirla. Para las empresas transnacionales, la apertura de nuevos mercados depende de este medio de comunicación, ya que pueden extenderse más allá de las fronteras geográficas, acortar tiempos, servir mejor a los clientes y ser más eficientes y productivos.

3.1.1. Gobierno Digital

Actualmente las tecnologías de información y comunicaciones son el foco de atención, particularmente el Internet. Hasta el momento pocos gobiernos se han percatado de que el proceso de incorporación de estas tecnologías al quehacer público requiere de la renovación de las formas tradicionales de hacer gobierno. Se requieren nuevas formas de administrar lo que es público, de actualizar sus procesos siguiendo los avances tecnológicos para generar los canales con los que la sociedad participe intensa y responsablemente en la toma de decisiones públicas.

Mediante el uso de un plan estratégico de red para la Administración Pública Federal, se pueden interconectar las entidades y los órganos del Gobierno, para así, evitar que esta se encuentre desintegrada o fragmentada como si cada dependencia fuese una isla. Con ello, se evitaría la redundancia de inversiones, recursos y acciones informáticas que generan un uso irracional de los recursos públicos. Además de realizar compras gubernamentales transparentes y eficientes.

La construcción de un sistema integral de información para la Administración Pública Federal requiere; hacer de la tecnología de la información una prioridad para la innovación gubernamental, integrarla en

¹⁶¹ dos de cada diez dólares del comercio mundial se tramitaban a través de Internet.

procesos de servicio directo al ciudadano, utilizarla como un medio de evaluación de los servicios administrativos, brindar respuesta a los mismos y a sus necesidades básicas, contando la burocracia con información precisa y sencilla.

La utilización de la red dentro del Gobierno, comenzó cuando el sistema ARPANET¹⁶², del Departamento de Defensa Norteamericano, evolucionó una rama militar y otra civil. La última con vínculos a universidades de ese país. En 1969 dos computadoras se enviaban información en la Universidad de California mediante un cable de 15 metros, que luego en 1994 se perfeccionó y mundializó al ser accesible a cualquier usuario que tuviera una computadora y una línea telefónica, con lo que se constituyó la idea de la aldea global¹⁶³.

Entre las primeras organizaciones intergubernamentales en iniciar y fomentar la investigación acerca del Internet fue la Unión Europea. En 1989 en el Laboratorio de prácticas físicas europeas de Génova, nace el World Wide Web, promoviendo que la sociedad de la información y la utilización del Internet son una prioridad. A partir de entonces el acceso a la información es casi libre. En ese mismo año, en México, el ITESM estableció conexión con la Universidad de Texas, posteriormente con la UNAM, la UDLA, el ITESO y la Universidad de Guadalajara, mas tarde se unen el CONACYT y la SEP; así nace la Redmex, que después se convirtió en Mexnet¹⁶⁴.

A principios de la década de los noventa se expande la popularidad del Internet, los grandes consorcios de la industria de la comunicación de Estados Unidos se dieron cuenta de que casi toda la nación se encontraba interconectada a redes de telefonía o a la televisión por cable, lo que fortaleció los flujos de información, la disponibilidad, rapidez, precisión y calidad de la información manejada. La nueva gama de productos y servicios fueron posibles gracias al desarrollo de la informática y las telecomunicaciones.

¹⁶² Advanced Research Projects Agency, cuyos fines eran bélicos y de protección a la comunicación norteamericana en caso de un ataque nuclear.

¹⁶³ Feliz cumpleaños Internet, Día siete. Pág. 10 México, 2005.

¹⁶⁴ En la década de los ochenta, mediante la red de servicios integrados. Rosas, María Cristina. La importancia del Internet en las Relaciones Internacionales. A.M.E.I., Op. Cit. Pág. 215.

Para el 2005, Internet contemplaba a más de 60 millones de usuarios con más de 94 mil millones de equipos en diversas latitudes y de cualquier idioma. México, con 800 mil es el país con el mayor número de usuarios hispano parlantes en Latino América. Los servicios que ofrece la red son múltiples e inimaginables; desde noticias o nuevas ideologías, hasta el envío de tarjetas para cualquier ocasión, ordenar comida rápida, transferencias bancarias, consultas médicas, visitas guiadas a diversos sitios, bibliotecas virtuales, boletos para cualquier tipo de diversión o esparcimiento e inclusive confesiones religiosas.

Dentro de las reuniones de Ministros de Ciencia se contempla la iniciativa para desarrollar un gobierno digital en América, que permita el desarrollo y la aplicación de la ciencia y la tecnología para la ejecución de actividades del gobierno, a fin de reducir el gasto público, mejorar los servicios otorgados a los ciudadanos; promover el intercambio de datos a nivel inter-agencial y para que los gobiernos se beneficien mutuamente de sus esfuerzos de automatización digital.

En México, cada vez es más sencillo encontrar información referente a las Secretarías de Estado, sus funciones, objetivos, organigrama, dirección, agenda de funcionarios y trámites para acceder a sus programas. Las Secretarías que más han adoptado sistemas de modernización para la realización de sus actividades son: la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Secretaría de la Defensa Nacional, la Secretaría de Desarrollo Social, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Energía y la Secretaría de Salud.

En el sexenio Foxista, se desarrolló un sistema nacional para que la mayor parte de la población pudiera tener acceso a las nuevas tecnologías de la informática y que éstas fueran el vehículo natural que intercomunicara a los ciudadanos entre sí, con el gobierno y con el resto del mundo. En este sistema, llamado “e-México”, participaron la Secretaría de Educación Pública, la Secretaría de Salud, la Secretaría de Desarrollo Social, el Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal de la Secretaría de Gobernación, el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

El principal acierto del programa e-México, es que cuenta con fácil acceso, con información actualizada y de interés general para toda la población, además del desarrollo de la red de Centros Comunitarios Digitales, dichos centros se ubican en instalaciones gubernamentales como: escuelas, bibliotecas, hospitales, palacios municipales, oficinas de correos o de telégrafos, donde la comunidad tiene acceso al uso de equipo informático y de comunicación, así como a Internet, además se llevan a cabo actividades educativas, programas de alfabetización, de primaria y secundaria a personas mayores de 15 años, de formación y capacitación, entre otros. En 2004 había 7,200 centros, cuatro mil mas que el año anterior. Contempla los siguientes sitios:

- e-gobierno: da a conocer información de los tres órdenes de gobierno, los logros gubernamentales, el orden jurídico, las finanzas nacionales, brinda información sobre el IFAI, ayuda a realizar trámites, servicios en línea, avisos, eventos y convocatorias. También permite el contacto directo con los contratistas y proveedores del gobierno, logrando reducir gastos, costos, transparentar los procesos de compra-venta gubernamentales y combatir la corrupción.
- e-aprendizaje: da a conocer las becas en los diferentes institutos de educación, información sobre museos, bibliotecas y librerías en línea, cursos de capacitación, diplomados, educación a distancia, diccionarios, ayuda a realizar las tareas y proporciona algunos juegos.
- e-salud: da a conocer las campañas de vacunación, información sobre enfermedades comunes, como prevenir enfermedades, requisitos para obtener el seguro popular¹⁶⁵, servicios estatales de salud, datos del IMSS e ISSSTE, alertas y emergencias de protección civil.
- e-economía: Indica como realizar trámites de comercio exterior, los pasos a seguir para iniciar o desarrollar un negocio, certificados de origen, un boletín informativo, información sobre franquicias, cursos de capacitación en el área de comercio y bolsa de trabajo.
- e-cultura: mediante este portal, el Consejo Nacional para la cultura y las artes difunde el patrimonio nacional, las actividades, la política y la

¹⁶⁵ En el periodo 2000-2006. www.e-mexico.gob.mx.

diversidad cultural de los estados y regiones del país, así como las diferentes expresiones artísticas a nivel mundial.

- e-campus: diversos institutos y fundaciones ofrecen cursos de capacitación en línea dirigidos a diferentes áreas, como la construcción, secretariado, para ser instructores, etc¹⁶⁶.

En el periodo 2000-2006, el portal www.rhnet.gob.mx fue muy importante, ya que mostró cómo el gobierno simplificaba funciones y como mediante la Ley del Servicio Profesional de Carrera cualquier persona desde cualquier lugar podía aspirar a ser candidato para laborar en la Administración Pública¹⁶⁷.

A finales de 2005 se creó la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo del Gobierno Electrónico. Dicha Comisión, integrada por 18 Secretarios de Estado y una Consejería, es presidida por el Secretario de la Función Pública, su Secretario Ejecutivo es el titular de la Unidad de Gobierno Electrónico y Política de Tecnologías de la Información de la Función Pública. Tiene como objetivo una coordinación de carácter formal y multisectorial que impulsa el desarrollo del gobierno electrónico en el ámbito de la Administración Pública Federal. En el 2005 el gobierno contaba con 3,362 nombres de dominio registrados¹⁶⁸, mientras que en el año 2000 apenas eran 935.

3.1.2. Tendencias del desarrollo tecnológico en México

El desarrollo tecnológico se mide de acuerdo con el progreso de las variables tecnológicas, en el análisis comparativo del Capítulo 1 solo se mencionan las que se tienen información común para América Latina, Estados Unidos y México. Una aplicación correcta de la legalidad es el detonante para que los esfuerzos económicos en las diferentes áreas se puedan concretar. El marco legal detiene el desarrollo tecnológico, al no

¹⁶⁶ De acuerdo con González Casanova Pablo, en el 2001 ya se podían encontrar más de cien mil cursos a distancia de las más importantes universidades del mundo.

¹⁶⁷ aprobada en 2003.

¹⁶⁸ Sitios: .gob.mx.

permitir una libre circulación de capitales, el excesivo pago de impuestos y aranceles, que el Estado no permita la entrada a capitales independientes para mejorar los servicios básicos, el excesivo papeleo y las gestiones burocráticas hacen que los tramites para becas o proyectos sean tardados y en ocasiones las personas prefieran abandonarlos. Aunque las acciones como el apoyo a las empresas que lo realicen es un buen avance. A continuación se mencionan otros indicadores de manera específica.

De acuerdo con el CONACYT, se llevaron a cabo las siguientes reformas para disponer de una política de estado en ciencia y tecnología:

1 Publicación de la nueva Ley de Ciencia y Tecnología. 5 de junio de 2002.

2 Publicación de la Ley Orgánica del CONACYT. 5 de junio de 2002.

3 Creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico. 17 de junio de 2002.

4 Instalación del Comité Intersecretarial para la Integración del Presupuesto Federal de Ciencia y Tecnología. 18 de junio de 2002.

5 Instalación del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. 6 de agosto de 2002.

6 Creación del Ramo Presupuestal 38 para el CONACYT. 4 de octubre de 2002.

7 Instalación de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología. 19 de noviembre de 2002.

8 Adición del artículo 9 bis a la Ley de Ciencia y Tecnología. 1° de septiembre de 2004.

10 Publicación en el DOF de los Lineamientos para la aplicación de los recursos del Ramo General 39: Programa de Apoyos para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas para el Ejercicio Fiscal 2005. Marzo 2005.

11 Publicación en el DOF la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Marzo 2005.

12 Publicación en el DOF "...los recursos de las sanciones económicas que aplique el IFE derivados del régimen disciplinario de los partidos políticos durante 2006 serán destinados para ciencia y tecnología en el Ramo 38". Diciembre 2005.

A nivel licenciatura, en el 2006, los egresados fueron de la siguiente manera: 159,200 en ciencias sociales y administrativas, en tecnología e ingeniería 110,900, ciencias de salud 28,500; educación y humanidades 19,400, ciencias agropecuarias 7,400 y finalmente en ciencias naturales y exactas 6,400. Se reportaron incrementos de egresos en todos los campos de conocimiento, respecto al año anterior, en ciencias sociales y administrativas 4.8%, en tecnología e ingeniería 11.8%, en ciencias de la salud 5.3%, en educación y humanidades 6.2%, en el área de ciencias agropecuarias 5.7%, en ciencias naturales y exactas el incremento fue de 8.9%. Las ingenierías han ido avanzando, sin embargo el número de personas con licenciatura aún es bajo con 332 mil personas. Este y algunos otros indicadores los podemos observar en la Tabla 19 "Tendencias del desarrollo Tecnológico en México"

Respecto de la educación de posgrado, el Gobierno Federal representa el principal soporte de recursos a esta actividad con 67% gasto, las IES aporta el 11.1% y el sector privado financia 21.9%, donde los hogares participan con el 70%. Considerando los tres niveles de posgrado, en 2005 los egresados se concentraron en las áreas de ciencias sociales y administrativas con el 51.5%, seguidos por el área educación y humanidades con 20.9%, las ciencias de la salud con 9.9% y por último las ciencias agropecuarias, las ciencias naturales y exactas. Existían aproximadamente 4,500 programas de posgrado, de los cuales, 722 estaban registrados en el Padrón de Programas de Posgrado de Excelencia de la SEP y el CONACYT.

En 2006 el incremento de egresos de especialidad fue de 3.8%, dos puntos más que el año anterior. En ciencias naturales, exactas, agropecuarias, tecnología e ingeniería, se reportaron descensos en 6.3%, 4.2% y 0.3% respectivamente, mientras que las áreas con incremento fueron educación y humanidades y ciencias de la salud con 12.4% y 4.7%. El 49% de los egresados de especialidad, pertenecían a las ciencias sociales y

administrativas, seguido por ciencias de la salud con el 30% y el área de tecnología e ingeniería con 10.8%. Por su parte, la educación, humanidades, ciencias agropecuarias, las ciencias naturales y exactas aportaron 9.4%.

En el año 2006, el incremento de egresados en maestría fue de 7.1%. Donde ciencias sociales y administrativas, tecnología e ingeniería aumentó 0.08% cada campo, las ciencias de la salud, educación y humanidades 0.07%, las ciencias agropecuarias 0.02% y ciencias naturales y exactas con el 0.01%. El área con mayor participación fue ciencias sociales y administrativas con 53.3%, seguida por educación y humanidades con 25.3% y tecnología e ingeniería con 14.2%. Las otras áreas representaron en conjunto el 7.3%.¹⁶⁹

En el 2006, los egresados de doctorado presentaron variaciones positivas respecto al año anterior, en el cual se distribuyeron de la siguiente manera: ciencias sociales y administrativas con 35%, seguidos por educación y humanidades con 12%; tecnología e ingeniería con 20%, ciencias naturales y exactas con 25%, ciencias agropecuarias con 5% y ciencias de la salud con 13%.¹⁷⁰ En contraste con los niveles anteriores, en el doctorado existe un mayor equilibrio entre los egresados de los diversos campos de la ciencia. El número de doctores creció a una tasa anual del 8.5%. En los programas de doctorado, en ciencias exactas y naturales se graduaron en promedio 32 personas por año; 30 en ciencias de la salud, 25 en ciencias sociales y administrativas, 21 en educación y humanidades 21; en ciencias agropecuarias 17; en ingeniería y tecnología.

En el 2005 había 153 escuelas, que impartían 529 programas de doctorado, de los cuales 23.6% correspondió al área de ciencias sociales y administrativas; 21.9% a tecnología e ingeniería, 21% a ciencias exactas y naturales; 15.1% a educación y humanidades, 10.4% a ciencias de la salud, y 8% a ciencias agropecuarias. Del total de programas, el 93.7% correspondía a instituciones públicas y el 6.3% a privadas. La matrícula de doctorado en las IES era de 12,894, mientras que el Sistema Nacional de

¹⁶⁹ CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2006. Pág. 60.

¹⁷⁰ Cifra que permaneció igual que el año anterior. Idem. Pág 61.

Investigadores contaba con 12,096 investigadores, lo que reporta 1.06 investigadores por alumno. En ese año había 2,009 personas con doctorado, cifra insuficiente, en relación a la necesidad de recursos humanos para la investigación, ya que la meta prevista en el PECYT de generar 2,300 doctores por año se percibe lejana.

Desde 2002 el número de miembros del SNI ha mostrado una tendencia creciente del 10.9%. De los 12,096 miembros del SNI registrados en el 2005, 2,074 forman parte del área I; 1,891 del área II; 1,343 del área III; 1,964 del área IV; 1,608 del área V; 1,441 del área VI, y 1,775 del área VII. En comparación con 2004, las áreas que más crecieron fueron la V, VI y III en 13%, 12% y 11%, respectivamente¹⁷¹. 11,066 investigadores contaban con doctorado, 625 con maestría y 405 con licenciatura u otro tipo de estudios. La mayoría provenían de la UNAM, seguidos por las Universidades Públicas de los estados, los Centros Públicos de Investigación CONACYT, el CINVESTAV y la UAM.

En 2005, el Distrito Federal captó el 44% de los miembros del SNI y las entidades federativas el 56%¹⁷². La distribución por categoría y nivel fue similar a la registrada el año anterior, predominando los investigadores en el Nivel I. México contaba aproximadamente con 38,319 investigadores, de los cuales alrededor de 16,791 se encontraban en el sector Educación Superior, 7,992 en el Gobierno, 10,583 en el productivo y 3,053 en Instituciones Privadas no Lucrativas. El personal dedicado a actividades científicas y tecnológicas en las entidades y dependencias de la APF ascendió a 38,007, de los cuales, el Sector educativo tuvo el 45% del total, el energético 19% y los Centros de Investigación CONACYT 12%.

En cuanto a las publicaciones nacionales, las disciplinas dominantes en el quinquenio 01-05 fueron: Física con el 18.9%; Química con 12.4%; Plantas y Animales con 12.3%; Medicina con el 11.7%, Biología con el 7%,

¹⁷¹ Los investigadores miembros del SNI se clasifican en siete áreas del conocimiento: I) ciencias físico-matemáticas y de la tierra; II) biología y química; III) medicina y ciencias de la salud; IV) humanidades y ciencias de la conducta; V) ciencias sociales; VI) biotecnología y ciencias agropecuarias, e VII) ingeniería. CONACYT, Indicadores de Actividades Científicas y tecnológicas, Op. Cit. Pág. 62.

¹⁷² Véase Anexo I. Mapa: Centralización de la ciencia y tecnología en México.

Ingeniería con 6.7%, Astrofísica con 6.1%, Ecología con 4.8%, Agricultura con 4.6%, Materiales con 4.5% y Geociencias con 3.8%. Las disciplinas con mayor crecimiento fueron Computación con 22.69%; Agricultura con 19.11%; Multidisciplinarias con 17.19% y Farmacología con 15.84%. Psicología y Psiquiatría presentaron un descenso del 3.4% y 5.6% respectivamente, en comparación al quinquenio anterior¹⁷³. Durante el periodo 1996-2005; la Universidad Nacional Autónoma de México, generó 24,702 artículos, seguido por la UAM con 2,199 artículos.

De acuerdo al impacto relativo por país, México permaneció con un IR¹⁷⁴ de 0.61%. Lo que indica que las citas recibidas no son las suficientes en relación a la cantidad generada de artículos para tener una mayor presencia e influencia en la generación de conocimiento.

Las revistas mexicanas especializadas se enfocan principalmente a las Ciencias de Salud, Física, y Astrofísica. Las revistas con mayor producción de artículos son: La Revista Mexicana de Física con 781 artículos; 24.9% del total, Salud Pública de México con 385 artículos lo que representó un 12.3% y Investigación Clínica presentó 363 artículos, 11.6% de la producción total. Las revistas más citadas en el último quinquenio fueron Salud Pública de México con 316, Mexicana de Física con 275, y Salud Mental con 250. Del total de artículos extranjeros citados por investigadores mexicanos el 32% correspondió a investigadores norteamericanos, 7.6% a franceses y 6.8% a españoles.

En los países de la OCDE la mano de obra posee un alto nivel académico. En México, el número de personas dedicadas a actividades de ciencia y tecnología con relación a la población ocupada, se conformó en 90% por personas con estudios de licenciatura, seguido por maestría con 9% y con doctorado en 1%. Por área de la ciencia, se observa que seis de cada diez personas, estudió ciencias sociales; seguido por las ingenierías con una de cada seis, en tercer lugar se encuentra salud con una de cada ocho personas, mientras que las ciencias exactas, agricultura y

¹⁷³ CONACYT, Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 2006, México, Pág. 83.

¹⁷⁴ El IR indica la relación, citas/artículos. El estándar internacional es de un punto. CONACYT. Op. Cit. Pág. 81.

humanidades aportan menos del 10% restante del acervo. El acervo ocupado en Ciencia y Tecnología con estudios de licenciatura en el área de ciencias sociales representa 61.6%, en la maestría representó 44.2% y en el doctorado se redujo a 34.8%.

Durante el año 2005 el IMPI recibió un total de 14,436 solicitudes de patentes, lo que implicó un crecimiento del 9.4% respecto al 2004. Solo 584 solicitudes fueron de mexicanos. Los inventores independientes realizaron la mayor cantidad de solicitudes, seguido por las empresas grandes, institutos de investigación y finalmente por empresas pequeñas.

En lo relativo a la concesión de patentes, la cifra fue de 8,098, cantidad superior en 18.4%, respecto al año previo. Las áreas de química y metalurgia tuvieron una participación de 2,055 patentes, seguidas por artículos de uso y consumo con 1,946 y técnicas industriales con 1,359. Estos grupos concentraron el 67.3% del número de patentes concedidas a no residentes, donde el 54.4% correspondieron a Norteamericanos, el 10.1% a alemanes y el 7% para franceses. Los mexicanos registraron 131 patentes, cuya distribución se dio de la siguiente forma: 41 a artículos de uso y consumo, 27 a química y metalurgia, 22 para técnicas industriales diversas y el resto a otros bienes. Las concesiones fueron en su mayoría para inventores independientes, seguida por las empresas grandes y los institutos de investigación. 50% de estas empresas fueron Norteamericanas, seguidas de Alemanas en 14%, Francesas 11%, Suizas 7%, Japonesas 5%, Holandesas 5%, Suecas 2%, Coreanas 2% y Finlandesas 2%.

Las patentes de mexicanos concedidas en el extranjero, fueron 9,999, las cuales se dieron de la siguiente manera: 264 en Estados Unidos de América, 190 en España, 183 en Reino Unido, 181 en Alemania, 175 en Suiza y Luxemburgo, entre otros¹⁷⁵.

México comercia principalmente con los países de la OCDE, con Estados Unidos en 55%, con los países asiáticos en 19.9% y Latinoamérica en 4.5%, aunque China es su principal vendedor, seguido por Malasia, Taiwán y Singapur. El comercio exterior de BAT, reportó una tendencia

¹⁷⁵ CONACYT. Estado General de la Ciencia y Tecnología 2206. Pág. 93.

creciente en el periodo 2000-2005 con una tasa media anual del 2.2%. En 2005 el valor del comercio de BAT se ubicó en 78,410 millones de dólares. Las exportaciones se incrementaron a una tasa media anual del 1.2% y llegaron a 36,183.9 millones de dólares, mientras que las importaciones lo hicieron en 3.2% y fueron por 42,226.1 millones de dólares. El déficit fue de 6,042.3 millones de dólares¹⁷⁶.

El grupo que destacó por su valor comercial en las exportaciones, fue el de Electrónica-Telecomunicaciones, el cual participó con 43.3%, seguido por las Computadoras y Máquinas de oficina con 28.7%, Instrumentos científicos con 8.9%, Maquinaria eléctrica con 8.4% y finalmente Otros bienes de alta tecnología con 10.7%. Las importaciones fueron de 56.1% para Electrónica y Telecomunicaciones, seguidas por las de Computadoras-Máquinas de Oficina con 29.1%, Instrumentos científicos con 7.1% y Maquinaria Eléctrica con 6%.

En cuanto a las importaciones de insumos, bienes intermedios, maquinaria y equipo exentos del pago de aranceles, en 2005 se ejercieron importaciones por 8,977.7 millones de dólares, 0.5% menos respecto a las reportadas en 2004. 46.4% procedieron de los Estados Unidos, seguidas Reino Unido con 10.3%, Alemania con 10.1%, Japón, Italia y Suiza¹⁷⁷.

Las exportaciones del sector de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, representaron el 22% del total de las exportaciones de las manufacturas, en tanto las importaciones representaron el 23%. El sector tuvo un crecimiento en el sector servicios y decremento en el sector manufactura en cuanto a equipo, fabricación, ensamble, reparación de maquinas para procesar información y por ende en el personal ocupado.

En el sector gobierno, la inversión en TICs en 2004 fue de 3,985 millones de dólares, 1,435 fueron para telefonía y los menores montos para a la industria del software e Internet con 239 y 199 millones de dólares, así el 62% del gasto se ocupó en telecomunicaciones y el resto en actividades informáticas. La inversión respecto al PIB no fue suficiente, el 1.31%, resultó

¹⁷⁶ Idem. Pág. 117.

¹⁷⁷ casi 50% menos que la reportada el año anterior

menor al de economías latinoamericanas como Argentina que invirtió 3.9%; Colombia 3.1% o Venezuela 2.2%.

En 2005 había 17.1 millones de usuarios de Internet, donde el 40% se conectó a la red desde el hogar, 20% desde el trabajo, 30% desde algún lugar público y 10% desde un centro educativo. El 72% de los internautas ostentaron una conexión de alta velocidad, de los cuales el 20% estaban suscritos al servicio de cable, el 43% eran usuarios de la banda ancha, el 5% utilizaba el servicio inalámbrico y el 3% por enlace dedicado. El 26% de los usuarios accedieron a la red por medio de modem o línea telefónica. El 85% de los usuarios navegan en la red con fines de comunicación y búsqueda de información, aproximadamente 45% visitan sitios referentes a postales, juegos en línea y áreas relacionados con la música. Cerca del 35% visitan páginas de deportes, humor y salud, el 28% paginas de noticias, el 12% realizó consultas bancarias y el 9% hizo compras y/o pagos en línea¹⁷⁸. De 25,811,586 hogares, solo el 18.5% tenía computadora, es decir, 10.7 computadoras por cada 100 habitantes. Donde solo 48.8% de las viviendas contaron con conexión a Internet.

De acuerdo con el Módulo sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las empresas del sector privado¹⁷⁹, la mayoría de las empresas de manufactura, empleó la red en cuestiones contables y de recursos humanos. En el sector productivo, el 42.2% empleo software para el diseño de productos, el 57.3% para el control de procesos y el 77.1% en el control de inventarios. Del total de empresas que utilizaron computadoras en sus actividades productivas y comerciales, el 93% tuvo acceso a Internet. En el sector manufacturero, las ramas de alimentos, bebidas, tabaco, carbón, petróleo, energía nuclear, químicos, productos de caucho, plástico, textiles, prendas de vestir, piel y cuero, fueron las que más utilizaron Internet. En la rama de Maquinaria, de 894 empresas, más del 90% utilizaron computadora en las áreas de equipo, instrumentos, equipo de transporte, carbón, petróleo, energía nuclear, químicos, productos de caucho, plástico y metales básicos.

¹⁷⁸ CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2006. México, Pág. 129.

¹⁷⁹ MTIC 2003.

A mayor tamaño de empresa mayor posibilidad hay para poseer un sitio en la red. Casi 6,000 compañías contaron con página de Internet, donde el 78% fueron del sector comercio. El 47.3% de las firmas se conectó por Modem análogo y la conexión por líneas telefónicas de señal digital.

En el 2005, México tuvo 145.2 páginas de Internet por cada 10,000 habitantes y 162,028 dominios, que un año después serían 177,151 y representó el 0.6% de hosts en el mundo. En el 2004 había en EE.UU. 6,569.4 hosts, seguido por los países escandinavos con 4,758.6; Dinamarca con 2,700 y Finlandia con 2,215.2.

Durante el periodo comprendido de 2000-2005, el número de estaciones de radio aumento en 5% anual, de 1,146 en 2000 pasó a 1,156 en 2005. Ese año, de cada 100 viviendas, 75 contaban con televisor y radio, y solo 9 tenían computadora. El número de estaciones de TV creció a una tasa promedio anual del 0.6%, en el 2005 había 479 estaciones concesionadas de TV. La televisión por microondas creció anualmente 16.8% y el servicio por cable 7.2%, estas últimas reportaron ingresos anuales por 13 mil millones de dólares, con más de 3.8 millones de suscriptores.

En 2006 la tendencia de crecimiento en las líneas telefónicas fue de 1.9% respecto al año anterior. En el 2005 había 18.1 líneas por cada 100 habitantes. En cuanto a la telefonía móvil, en 2006 se contabilizan 49.2 millones de usuarios, con una densidad de penetración de 44.1 líneas por cada 100 habitantes.

En 2005 la inversión del CONACYT fue de 5,032.84 millones de pesos, donde sus actividades se centraron en:

- Otorgar becas-crédito a estudiantes mexicanos de escasos recursos económicos;
- Apoyar a los científicos y tecnólogos de prestigio nacional e internacional adscritos al Sistema Nacional de Investigadores;
- Impulsar áreas de oportunidad para mejorar la calidad de la investigación;

- Propiciar mayor vínculo entre el sector productivo y las necesidades nacionales con la generación y aplicación de conocimientos;
- Proponer la actualización del marco de estímulos e instrumentos financieros para que la industria aumente su inversión en tecnología,
- Impulsar la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas.

En 2005 se firmaron 21 acuerdos académicos con universidades de EUA, Canadá, Gran Bretaña y España, 4 acuerdos de cooperación internacional con “The Academy of Science for the Developing World” con el Instituto Nacional de la Salud y la Investigación Médica de Francia, con el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de aquel país, además se celebró un memorando de intención con la Unión Europea¹⁸⁰.

Las principales áreas del conocimiento en las que se desarrollaron los proyectos de cooperación internacional fueron física, matemáticas y ciencias de la tierra con 30%; biología y química con 20%; ingeniería con 17%; biotecnología y ciencias agropecuarias con 14% y ciencias de la salud con 11% del total de proyectos apoyados. Las principales acciones realizadas para fortalecer el vínculo con organismos e instituciones del extranjero fueron:

- Apoyo a 17 acciones para talleres en áreas científico-tecnológicas; 280 proyectos dentro de los Programas de cooperación Bilateral y Multilateral y se vinculó a 30 IES mexicanas con sus contrapartes extranjeras.

- Se apoyaron 22 acciones para reafirmar la presencia de la comunidad científica y el CONACYT en foros y reuniones científico-tecnológicas fuera del país, mediante 17 talleres de vinculación en áreas científicas. Se asistió a la XLII Reunión CYTED, al Taller de Articulación Regional en Ciencia y Tecnología y a la Reunión de expertos en biotecnología, salud e innovación del Grupo de Ciencia y Tecnología de la OCDE.

¹⁸⁰ CONACYT, Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, Op. Cit. Pág.90.

- Se incorporó la cooperación científico-tecnológica en los acuerdos de la Sociedad para la Prosperidad con Estados Unidos y Canadá, y en el Plan de Acción de la Iniciativa Trilateral de Norteamérica.

Dentro de las 100 acciones del gobierno de Felipe Calderón no se contempla alguna que pretenda dar continuidad a las Políticas de ciencia y Tecnología anteriormente mencionadas.

3.2 Rediseño de las políticas públicas por las tendencias de desarrollo en innovación

Al Gore, propulsor de un gobierno más efectivo, menos costoso y al servicio de la ciudadanía, entregó al presidente Norteamericano Bill Clinton en Febrero de 1993 el National Performance Review, el cual consistía en un análisis en las oficinas gubernamentales con el fin de conocer su situación, personal, actividades y costos. Su objetivo era modificar las instituciones de acuerdo a la nueva realidad del país. Propuso, primero: eliminar áreas y programas obsoletos, redundantes o que estuvieran al servicio de ciertos intereses; segundo: recaudar más, ya fuera por cobro de deudas pendientes o fraudulentos beneficios; tercero: reorganizar las actividades gubernamentales mediante computadoras y telecomunicaciones con el fin de mejorar y eficientar los servicios.

Las circunstancias se han ido modificando, pero el gobierno no lo ha hecho, las formas de trabajo se han distribuido de forma no equitativa algunas oficinas tienen mucho trabajo y otras poco, ciertas se localizan muy lejos de sus clientes y pocas tienen sistemas de comunicación modernos.¹⁸¹ Además rara vez se eliminan programas que ya son obsoletos, en cambio, para problemas nuevos se crean programas nuevos.

Los problemas que encontró en ese país son similares en muchos aspectos a los que se viven hoy en día en México:

¹⁸¹ Al Gore. Un gobierno más efectivo y menos costoso. Informe de l Nacional Performance review. Edamex, México, 1994.

1) existen muchas partidas presupuestarias que ya no tienen objeto, por ello propuso otorgar al Presidente del país mayores facultades para eliminar ciertos rubros de las cuentas de egresos sin necesidad de realizar trámites ante el Congreso.

2) Cerrar oficinas obsoletas o que atiendan a pocos usuarios. En 1994, en EEUU, se cerraron 1,200 oficinas de la Secretaria de Agricultura, generando un ahorro de \$200 millones de dólares en cinco años. Se otorgó el 60% de su presupuesto a la nutrición y 30% a la agricultura.

3) Concentrar en un sitio varios documentos y oficinas. No adquirir nuevas oficinas. Lo que provocó ahorros de entre 800 a 2000 millones de dólares anuales.

4) Vender oficinas de administración de servicios básicos a particulares. Ello arrojó ganancias por 53 millones de dólares¹⁸².

5) Evitar duplicaciones en las actividades al interior de todas las oficinas y entre estas al fusionar programas e instituciones. El primer proceso arrojó ahorros por 1,200 millones de dólares y el segundo por 700 millones de dólares.

6) Ingresar al personal despedido a un programa de capacitación y ayuda.

7) Utilizar la ciencia y maquinaria en vez de hacer supervisiones manuales, haciendo mejores productos y de forma más rápida.

8) Eliminar leyes o subsidios innecesarios. En México, la tenencia a los autos se originó con el fin de obtener ingresos para las Olimpiadas celebradas en 1968 y hoy en día se sigue cobrando.

9) Cobrar por visitas a Reservas Federales o destinos turísticos y que el dinero sea destinado a la Secretaria de Hacienda. En Estados Unidos se cobra alrededor de 5 dólares por persona y 10 por automóvil en estos sitios¹⁸³. En México el destino de los pagos va a personas particulares.

¹⁸² Idem. Pág. 203.

¹⁸³ Idem. Pág. 224.

10) Actualizar datos de personas fallecidas para que no reciban beneficios gubernamentales de ninguna institución.

11) Promover el ahorro entre los trabajadores públicos, para que con los ahorros se beneficie a sus instituciones, ya sea mejoras en los edificios o premios.

La personalidad de las personas que laboran en el gobierno en México es muy difícil y los sindicatos se aúnan a este impedimento para realizar un examen profundo a nivel nacional dentro de las Instituciones gubernamentales, sin embargo los once puntos antes mencionados, de llevarlos a cabo, beneficiarían enormemente la economía del país.

3.3 Ciencia y Tecnología en la Administración Pública

En 2005, la inversión en ciencia y tecnología adquiere mayor relevancia en las Secretarías debido al estrecho vínculo con la atención a necesidades sociales. Para ese año, el Gasto Federal en Ciencia y Tecnología ascendió a 31,339 millones de pesos. Los sectores que más inversión tienen en ciencia y tecnología, son: el educativo, con el 37%; Ciencia y Tecnología con 29%; el energético con 17%; el agropecuario con 6%, salud y seguridad social con 6%¹⁸⁴.

El Gasto en ciencia y tecnología por objetivo socioeconómico en 2005 se distribuyó de la siguiente manera: energía 5,311 millones, tecnología industrial 2,308 millones, salud 1,951 millones, explotación de la tierra 1,486 millones de pesos, tecnología agrícola 1,051 millones, relaciones sociales 757 millones, medio ambiente 388 millones e infraestructura 89 millones de pesos¹⁸⁵.

El sector educativo tuvo una participación importante en el Gasto Federal en Educación y Enseñanza Científica y Técnica con el 61.2%, seguido de los sectores ciencia y tecnología con 31.8%; el agropecuario, rural, pesquero y alimentario con 5.9%, y energía con 1%. En el 2004 el

¹⁸⁴ CONACYT. Indicadores de Actividades científicas y tecnológicas, Op. Cit. 140.

¹⁸⁵ Ibidem

sector educativo participó con 58.4%, el sector ciencia y tecnología con 33.4%, el sector agropecuario 6.9% y el sector energético 1%¹⁸⁶.

El Gasto Federal en Servicios Científicos y Tecnológicos de 2005 tuvo un crecimiento en términos reales de 25.6% respecto al año anterior. El sector energía participó con el 66.4%; ciencia y tecnología con 13.4%; economía con 10.2%, y educativo 5.9%¹⁸⁷.

En 2005 el Gobierno Federal apoyó 25,541 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico con un alto impacto en la sociedad, por un monto de 18,217 millones de pesos. La mayor contribución se ubica en la UNAM con 34%; el sector salud con 24%; el de agricultura con 8% y los Centros de Investigación CONACYT 11%¹⁸⁸.

En el Sector Ciencia y Tecnología, la inversión del GFCYT en el 2005 fue 9,154.3 millones de pesos, cifra que representó el 29.2% del total, aunque disminuyó su gasto en términos reales en 1.6% respecto al 2004. La mayor participación la tuvo el CONACYT, con 55%, mientras que los Centros de Investigación tuvieron el 45%. Respecto al año previo, el gasto del CONACYT disminuyó 5.1% y el de los centros se incrementó 3%, debido a que parte de los recursos asignados a la Institución se transfirieron a los Centros Públicos, principalmente para infraestructura.

El GFIDE de 2005 tuvo un comportamiento similar al año anterior, aunque el CONACYT tuvo una disminución del 5.1% y los centros de investigación CONACYT tuvieron un incremento de 5.1%.

En el año 2005 el GFEECyT disminuyó su inversión en 7.2%¹⁸⁹. El CONACYT representó el 91.6% del gasto, mientras que los Centros Públicos el 8.4%. El CONACYT disminuyó su gasto en 4.6% y los centros 2.6%.

El GFSCYT del sector CYT, se distribuyó de la siguiente manera: CONACYT con 59.4%, los centros con 40.6%, proporción similar en ambos

¹⁸⁶ Ibidem

¹⁸⁷ Ibidem.

¹⁸⁸ En el Grafico 3 se observa la tendencia de los sectores en el impulso a proyectos relacionados con el desarrollo científico-tecnológico en sus áreas mediante Fondos Sectoriales.

¹⁸⁹ CONACYT. Indicadores de Actividades científicas y tecnológicas, Idem. Pág. 142.

casos a la de 2004. Este sector tuvo una disminución real en su gasto de 2.6%, derivada de la disminución en el gasto del CONACYT de 5.1%

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentos en el 2005 realizó una inversión en ciencia y tecnología por 1,730.7 millones de pesos, cifra que representó el 5.5% del gasto total. Con una disminución del 15.2% respecto al año previo. La participación porcentual de las entidades de este sector fue la siguiente: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias 60.7%; Colegio de Postgraduados 25.6% y la Universidad Autónoma Chapingo 13.6%. El gasto del ColPost de 2005 fue muy similar en términos reales al de 2004, mientras que la Universidad Autónoma Chapingo tuvo una variación negativa respecto al año previo de 12.4% y el INIFAP de 14.3%.

Este sector tuvo una disminución del 25.4% en su Gasto Federal en Investigación y Desarrollo respecto al 2004, debido a la baja del gasto del INIFAP en 23.6%. En términos generales, las entidades participaron de la siguiente manera: INIFAP 80.5%; ColPost 11.3%, y la UACH 8.2%. La participación de la UACH aumentó en 3.3 % respecto a 2004 y la del INIFAP en 2%.

El GFEECYT de este sector tuvo una disminución del 17.6% respecto al año previo, debido a que la UACH redujo su inversión en 62.8%. El Colegio de Postgraduados participó con el 81.3% y la Universidad Autónoma Chapingo con 18.7%. Además apoyó 340 becas de posgrado en el 2005. En ese mismo año, contó con 3,820 personas dedicadas a actividades científicas y tecnológicas. Sus programas promueven el apoyo a la explotación y promoción de recursos agrícolas, ganaderos y pesqueros nacionales dentro y fuera del país. En algunos se adoptan nuevas tecnologías, tanto para la creación de productos como para su explotación¹⁹⁰.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, utiliza nuevas tecnologías e investigación para mejorar las vías de comunicación y eficientar sus servicios. Cuenta con Programas Sectoriales y Programas de trabajo anuales donde promueve la cultura del respeto al medio ambiente y a

¹⁹⁰ Véase anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer los Programas de la SAGARPA.

las vías de comunicación entre la población. En el año 2005, apoyó 406 becas de posgrado. Los investigadores del IMT participaron en reuniones internacionales con propuestas para mejorar el sistema carretero.

La Secretaría de Desarrollo Social, busca el equilibrio entre la sociedad al brindar diferentes opciones para su desarrollo, mediante la protección a los sectores mas desprotegidos. Realiza investigación en corresponsabilidad, participación ciudadana, discriminación, medición de la pobreza, violencia en México y evaluación del hábitat. Cuenta con la difusión de sus programas en el Internet, así como la realización de algunos tramites para acceder a estos. Destaca el Programa de Empleo Temporal, ya que permite que las personas estén en constante capacitación¹⁹¹.

La Secretaría de Economía tuvo una disminución en términos reales de 8% en su GFSCyT del año 2005 respecto al año previo, derivado principalmente de la disminución real del gasto del Servicio Geológico Mexicano de 71.2%. Las entidades del sector economía que participaron en este gasto, fueron el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial con 52.5%, el Centro Nacional de Metrología con 34.7% y el Servicio Geológico Mexicano con 12.9%¹⁹². Su GFEECyT disminuyó en términos reales en 10.1%. Su función es propiciar la inversión mediante el apoyo a los diferentes sectores económicos, con el fin de mejorar la venta de los productos dentro y fuera del país. Dentro de sus programas promueve la utilización de nuevas tecnologías¹⁹³.

La Secretaría de Educación Pública es la Secretaría de Estado que más recursos destina a la investigación, innovación y al desarrollo tecnológico. Las entidades que participaron mayoritariamente en el GFEECyT del sector educativo fueron la UNAM con 40.8%; el IPN con 20.2%; la UAM con 12%, y el Cinvestav con 3.2%. Su inversión respecto a la del 2004, tuvo un incremento en términos reales de 2.8%. La SEP apoyó

¹⁹¹ Véase anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer los Programas de la SEDESOL.

¹⁹² CONACYT. Indicadores de Actividades científicas y tecnológicas, Ibidem.

¹⁹³ Véase anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer los Programas de la SE.

7,267 becas de posgrado en ese año, además contó con 17,122 personas dedicadas a actividades científicas y tecnológicas¹⁹⁴.

En el 2005, las entidades del sector educativo en el GFCyT fueron: UNAM 44%; IPN 15.2%; el Cinvestav 13.6%; la UAM 11.4% y El ColMex con 3.7%, que en conjunto representan el 87.9% del GFCyT del sector. Las entidades que participaron mayoritariamente en el GFIDE del sector educativo fueron la UNAM con 48%; el Cinvestav con 19.8%; el IPN con 13.1%; la UAM con 11.6%, y El Colegio de México con 5.2%. Las entidades que tuvieron incrementos reales respecto al año previo fueron el Cinvestav, la UNAM y la UAM con 14.2, 10.5 y 8.8%, respectivamente. El IPN mantuvo su nivel de gasto respecto a 2004¹⁹⁵.

La Subsecretaría de Educación Superior: busca propiciar, a través de políticas y programas de apoyo, las condiciones necesarias para brindar por medio de las instituciones de educación superior, una educación de calidad, equitativa, pertinente, flexible, innovadora, diversificada y de amplia cobertura que juegue un papel clave en la formación de profesionistas que contribuyan al desarrollo del país y a la transformación de la sociedad. Los Programas estratégicos pretenden impartir con equidad y calidad educación en los diferentes niveles educativos, mediante la ayuda de la sociedad, el sector público y privado¹⁹⁶. A continuación se mencionan algunos programas de acuerdo a su relevancia y disponibilidad de información:

El Programa Nacional de Educación se dividió en:

Equidad: becas, nuevas escuelas, educación indígena, educación intercultural bilingüe.

Calidad: Programa Enciclopedia, Programa Nacional de Lectura, Evaluación Nacional.

Gestión: Reestructura de la SEP, Consejo de Autoridades Educativas, Estadísticas SNIE, Financiamiento.

El Sistema ENCICLOMEDIA integra, articula medios, recursos y herramientas relacionados con la educación primaria, a fin de enriquecer las

¹⁹⁴ CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. Idem.Pag.19.

¹⁹⁵ Ibidem.

¹⁹⁶ Véase Anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer los programas de la SEP.

experiencias de enseñanza y aprendizaje en el salón de clases. Es una estrategia didáctica que se fundamenta en los libros de texto gratuitos, que a partir de su edición digital, enlaza al aula con una biblioteca, fotografías, mapas, visitas virtuales, videos, películas y audio interactivo. Los maestros de instituciones públicas, privadas e individuos corrientes, podrán proponer materiales y recursos de interés tanto general como regional y de esta forma, hacer de la educación pública un asunto público.

Mediante las acciones en materia de derechos humanos difunde la Declaración Universal de los Derecho Humanos, el Programa de Educación en Derechos Humanos, los derechos Humanos en la Escuela, además de cursos y Planes Estatales en esta materia.

El Programa de Formación de Recursos Humanos Basada en Competencias: se refiere a una modernización permanente de la sociedad; la aplicación de conocimientos prácticos a través de habilidades físicas e intelectuales, con respecto a estándares de desempeño, normas o calificaciones. Es un sistema en el que intervienen diversos procesos, como la normalización, formación, evaluación, acreditación, certificación y socialización.

El Programa Escuelas de Calidad benefició a 15 mil escuelas y 3.8 millones de alumnos a finales de 2003, con un presupuesto de 1,250 millones de pesos. En el 2004, con 75 millones de pesos, se favorecieron a 3 millones de alumnos y 20 mil escuelas. Para el 2005, con 1,100 millones de pesos ayudaron a 20,694 escuelas y a 4.8 millones de menores. En el 2006 se destinaron 1,547.7 millones de pesos.

El Programa de Innovación y Calidad SEP, establece las estrategias y mecanismos para asegurar la ejecución y desarrollo del Modelo de Innovación y Calidad en la Gestión del Sector Educativo, mediante el diseño y aplicación de Procesos/Sistemas que promuevan una cultura de mejora continua. Es un punto de referencia para la implementación de Sistemas de Innovación y Calidad en la gestión institucional. Pretende la modernización, innovación, mejora continua y la calidad total dentro de las unidades, programas y servicios a cargo de la Secretaría.

El Programa Nacional de Lectura: desde su inicio en marzo de 2006 ha buscado fortalecer los contenidos del material impreso, además de los

métodos educativos para garantizar que sean adecuados, fortalecer el hábito de la lectura entre los maestros, directivos y alumnos de educación básica y normal y garantizar la igualdad de oportunidades en el acceso a la lectura. Pretende llegar a 164,903 escuelas, para lo cual se destinarán 25 millones de pesos.

El Programa Operativo para la transparencia y el combate a la corrupción en el ámbito del sector educativo. Pretende desarrollar una cultura en el servicio público de calidad y transparencia, para mejorar los sistemas, métodos y procesos de trabajo. Se difunde la información de los aspectos más relevantes de la Secretaría de Educación Pública, cumpliendo las líneas de acción señaladas en el Programa Nacional de Transparencia y Combate a la Corrupción en el ámbito de la Administración Pública Federal.

La Secretaría de Energía en el año 2005 destinó a ciencia y tecnología 5,310.9 millones de pesos, cifra que representa el 16.9% del total del Gasto Federal en Ciencia y Tecnología, con un incremento del 12.7% respecto al año previo. La participación porcentual de las entidades que ejercieron el GFCyT del sector energía fue la siguiente: El Instituto Mexicano del Petróleo 67.2%; Petróleos Mexicanos 12.2%; Instituto de Investigaciones Eléctricas 11.7% y el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares 8.8%. Destaca la participación de PEMEX con un gasto de 647.9 millones de pesos destinado a la exploración de pozos petrolíferos. El IIE tuvo un incremento de su gasto en ciencia y tecnología de 8.7%, el ININ de 3.5%, mientras que el IMP disminuyó su gasto en 3.1%¹⁹⁷.

En 2005 el GFIDE del sector energético disminuyó en 9.9% respecto del año previo, esto debido a la baja real de 21.8% del GFIDE del IMP. Las bajas en la distribución se dieron de la siguiente manera: el IMP 40.3%; el IIE 41.9% y el ININ 17.8%¹⁹⁸.

Las entidades del sector energía que participaron en el GFSCyT en el 2005 fueron el Instituto Mexicano del Petróleo con 76.2%; Petróleos Mexicanos con 16.3%; el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares con 6%, y el Instituto de Investigaciones Eléctricas con 1.6%. El sector tuvo un aumento en este gasto de 23.2% respecto al año previo, derivado

¹⁹⁷ CONACYT. Indicadores de Actividades científicas y tecnológicas, Idem. Pág. 20.

¹⁹⁸ Ibidem.

principalmente de la inversión reportada por PEMEX de 648 millones de pesos, que representa el 16.3% de la inversión total del sector¹⁹⁹.

La SENER apoyó 151 becas de posgrado en el 2005, además tuvo 7,364 personas dedicadas a actividades científicas y tecnológicas. Cuenta con el Instituto Nacional de investigadores nucleares, laboratorios y unidades de eficiencia energética, pretende suscitar con calidad y eficiencia la explotación de los recursos energéticos, mediante la protección del medio ambiente, además realiza convenios de cooperación para el desarrollo científico y tecnológico con otros países²⁰⁰.

La Secretaria de la Defensa Nacional promueve la investigación científica y la innovación mediante estrictos sistemas de calidad, principalmente en el área de salud, manejo de hierro, en la industria vehicular y de armas. Realiza programas de protección ecológica, más de 30 cursos anuales de capacitación en el extranjero. En el 2006 realizó 25 proyectos de investigación científica en el área de salud y tenía en espera 3 proyectos más. Posee certificados de calidad en la Dirección General de Industria Militar, en el Hospital Regional de Puebla y el Laboratorio Central de Pruebas, Fabrica de armas y Fabrica de cartuchos. Reconocimiento innova en el Plan DNIIIIE, blindajes personales, puente militar metálico y el laboratorio de investigaciones.

La Secretaria de la Función Pública alinea los conceptos de calidad, mejora continua y modernización, al implantar el Modelo Estratégico para la Calidad e innovación en toda la Secretaria. La Administración del Proceso de innovación y calidad pretende involucrar a los servidores en la cultura de la calidad total mediante el Cambio de la Cultura Institucional, la Gestión de Calidad, la Dirección por calidad-INTRAGOB, la Innovación Institucional, Cartas Compromiso al ciudadano y la Medición de la satisfacción ciudadana.

La Secretaria de Gobernación da a conocer a la sociedad, mediante los diferentes medios de comunicación los trámites que acrediten a los ciudadanos, como los relacionados al Instituto Federal Electoral, pasaportes,

¹⁹⁹ Ibidem.

²⁰⁰ Véase Anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer los programas de la SENER.

derechos migrantes, CURP, etc, en los cuales utiliza tecnologías de información e innovación tecnológica²⁰¹.

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público realiza y aprueba convenios con diferentes órganos para la promoción de la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico. Mediante el uso del Internet se contempla el pago de impuestos, lo que ha propiciado un ahorro de tiempo, papelería y traslados para la ciudadanía²⁰².

Los programas de la Secretaría de Marina se encaminan a la investigación de la vida marina y su protección. Realiza ciencia en oceanografía, ideografía, meteorología, protección al medio ambiente marino, mareografía, biodiversidad, especies en extinción, contaminación y prevención de desastres. Sus esfuerzos se enfocan a consolidar la infraestructura ya existente en los litorales costeros, enfatizando la adquisición y mantenimiento de los equipos, laboratorios, instrumentos, así como la formación de grupos de investigación de alto nivel que conforman la infraestructura institucional²⁰³.

La SEMAR cuenta con 2 institutos, 6 estaciones, 4 coordinadoras regionales de investigación oceanográfica, 6 buques de investigación oceanográfica y 1 para investigación de campo. Hechó a andar el buque ARMTuxpan BI12, donado por Norteamérica para medir las profundidades marinas²⁰⁴.

Los programas de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales se centran en promover la explotación de recursos naturales propiciando la protección del medio ambiente, investiga el entorno e innova para la mejora de su calidad. Apoyó la creación de un centro de información especializado en la cuenca de Pátzcuaro y transformó el Centro Nacional de Investigaciones para el Desarrollo de las Regiones Cafetaleras²⁰⁵.

²⁰¹ Véase Anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer algunos programas de la SEGOB.

²⁰² Véase Anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer algunos Programas de la SHCP.

²⁰³ www.semar.gob.mx

²⁰⁴ Ibidem.

²⁰⁵ Véase Anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer algunos Programas de la SEMARNAT.

La Secretaria de la Reforma Agraria contempla la utilización y promoción de nuevas tecnologías dentro de sus programas para mejorar la calidad de los productos, promover la regulación de la tierra y los derechos de los trabajadores agrarios²⁰⁶.

Los programas de la Secretaria de Relaciones Exteriores se encaminan a promover los derechos y obligaciones ciudadanas dentro y fuera del país, para lo cual utiliza nuevas tecnologías con el fin de mejorar, eficientar y brindar servicios de mejor calidad a la ciudadanía²⁰⁷.

La Secretaria de Salud realiza investigación en el control y fomento sanitario, apoyó 2,461 becas de posgrado en salud y seguridad social en el 2005, ese mismo año, contó con 3,331 personas dedicadas a actividades científicas y tecnológicas, se situó como el segundo mejor generador de artículos científicos en el quinquenio 2001-2005. Esta obligada a realizar investigación para combatir enfermedades y epidemias, además de fomentar la salud entre la población. Da a conocer sus programas por diferentes medios de comunicación²⁰⁸.

La Secretaria de Seguridad Pública busca promover la seguridad pública mediante acciones conjuntas con la sociedad civil contra acciones delictivas. Constantemente se mejoran los instrumentos y equipos utilizados para llevar a cabo sus funciones²⁰⁹.

La Secretaria del Trabajo y Previsión Social divulga sistemas para la integración y protección laboral del ciudadano, promueve la capacitación para el empleo, ofrece servicios en línea y telefónicos para acceder a las bases de datos de las empresas que necesitan trabajadores y viceversa²¹⁰.

Los programas de la Secretaria de Turismo se centran en promover la calidad y protección de recursos naturales dentro y fuera del país. Utiliza

²⁰⁶ Véase Anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer algunos Programas de la SRA.

²⁰⁷ Véase Anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer algunos Programas de la SRE.

²⁰⁸ Véase Anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer algunos programas de la SSA. o e-salud

²⁰⁹ Véase Anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer algunos programas de la SSP.

²¹⁰ Véase Anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer algunos programas de la STPS.

medios de comunicación e Internet para dar a conocer los recursos naturales mexicanos dentro y fuera del país²¹¹.

3.4 Procesos de actualización y optimización

El mundo actual reconoce la importancia de la calidad como herramienta indispensable para proporcionar a las empresas la competitividad para su inserción en el ambiente de los negocios. Los establecimientos productivos han evolucionado de una manera vertiginosa debido a los nuevos conocimientos científicos y tecnológicos que han logrado incorporar a su sistema productivo, dando como resultado el manejo apropiado de tecnología, el incremento en la calidad de los bienes y servicios producidos, la atención, la satisfacción de sus clientes y el cuidado del medio ambiente.

En este entorno la calidad es una herramienta indispensable para contribuir al desempeño de las empresas, con lo que facilita su inserción en los flujos del comercio de bienes y servicios en el mercado global. Las organizaciones por la vía de la calidad tienen más posibilidades de trascender en términos productivos y económicos, lo que les permite conseguir un desempeño sobresaliente hasta alcanzar prestigio en el saber-hacer, esta tarea en las empresas está sustentada en la filosofía de los directivos en materia de productividad, calidad y las políticas implementadas para su desarrollo en la organización.

La calidad en las organizaciones se sustenta en la filosofía de los directivos y en las políticas explícitas que se dictan para su implantación y desarrollo, lo anterior se plasma en planes y programas específicos que involucran a la totalidad del personal. Se requiere del empleo óptimo de los recursos con que se cuenta y la capacitación de los recursos humanos en los niveles y puestos que integran la pirámide de la organización. Además, del uso de las mejores prácticas éticas y técnicas que favorecen la creación

²¹¹ Véase Anexo III: Programas de las Secretarías de Estado, para conocer algunos programas de la SECTUR.

de valor en los productos y servicios para adquirir una cultura gerencial en la organización.

En las empresas actuales, la calidad total tiene como pilar un sistema de gestión que se encarga de los procesos que realiza la organización y permite la obtención de beneficios para las partes involucradas: clientes-empresa-usuarios en forma sostenida. Se promueve la mejoría continua y la innovación en todos los procesos que integran una organización, se alienta el liderazgo tecnológico, la motivación del personal, la disminución de costos, la participación de la mercadotecnia y se atienden requerimientos de seguridad, medio ambiente y sociedad.

Las normas técnicas definen un número de exigencias en las características y calidad de los productos o servicios, para que sean aceptables en el comercio internacional, con ello se promueve el comercio y los negocios entre los establecimientos productivos y el resto de la sociedad, la estricta aplicación de las normas permite garantizar la calidad homogénea. Pretende cubrir todas las actividades de la organización, desde la calidad del producto y el servicio al cliente hasta el mantenimiento de las operaciones de forma segura y aceptable.

El Sistema de calidad ISO-9000, diseñado por la Organización Internacional de Normalización ISO, es reconocido como una de las mejores prácticas de la administración y aseguramiento de la calidad en las empresas. Es la columna vertebral sobre la que se sustenta la calidad en las empresas más exitosas en el comercio internacional, la aplicación de estas normas tiene carácter voluntario y su uso garantiza la calidad homogénea e incrementa la credibilidad y confianza entre clientes y proveedores, proporciona ventajas frente a la competencia y facilita la integración de las cadenas productivas. Debido a la evolución mundial del comercio y la industria es necesario someterse periódicamente a revisiones técnicas

La evolución de las certificaciones en el país muestra una tasa media anual de crecimiento del 40.6% en el periodo 2000-2006. Para finales del 2006 se contaba con 6,061 certificaciones, donde 60% correspondió al sector privado. La norma de calidad que generó el mayor número de certificaciones fue la 9001 con el 88.4%, mientras que la norma 14001 contribuyó con el 11.6%. El 90.4 % de las certificaciones correspondió a los

sectores manufacturero y servicios seguido por los de electricidad, agua, y gas con 23.3%. La mayor participación en el registro de las certificaciones correspondió a los comercios medianos con 36.6%, los grandes con 24.9%, los pequeños con 12% y la microempresas en 8%²¹².

En las certificaciones hubo 240 instituciones de educación, 80 unidades productivas dedicadas a la prestación de servicios tecnológicos e investigación, 55 de servicios tecnológicos, como actividades de laboratorio de pruebas, de consultoría en computación, desarrollo de sistemas y diseño de ingeniería, 25 de actividades de investigación y desarrollo, principalmente del sector público y dedicadas a las ciencias físicas e ingeniería, seguidas por instituciones privadas.

En el 2006 los países miembros del Tratado de Libre Comercio contaban con 50,638 establecimientos productivos certificados en la región, la participación de EUA correspondió al 70.8%, Canadá con 21.1% y México con 8.1%, por ello se requiere que la planta productiva juegue un papel más dinámico en las actividades industriales, comerciales y de servicios. Es indispensable avanzar en las tareas de la calidad y productividad, ya que son puntos de apoyo esenciales para el logro de un desempeño eficiente y eficaz que favorezca la competitividad de las empresas y las organizaciones²¹³.

Es urgente elevar la producción de recursos humanos de alto nivel en las áreas de ingeniería relacionadas con el quehacer de la producción y su administración moderna y eficiente con lo que se contribuirá al logro de una mayor "cultura de la calidad" que promoverá la existencia de mejores empresas privadas y en el sector gobierno la existencia de instituciones eficientes, eficaces, transparentes y de calidad en la prestación de sus servicios.

²¹² CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2006. Idem, Pág. 214.

²¹³ Idem. Pág. 215.G

3.5 Propuestas.

Ruy Pérez Tamayo²¹⁴ propone una campaña nacional a favor de la ciencia y la tecnología, brindar mas becas a jóvenes aspirantes a científicos, crear nuevos trabajos para investigadores recién egresados y poner a la altura de otros servidores públicos los sueldos de los investigadores. Formar investigadores de alto nivel mediante la creación y fortalecimiento de programas doctorales regionales que faciliten el intercambio de estudiantes e investigadores.

Cabrero Mendoza propone:

1) Brindar mayores atribuciones al Foro Consultivo Científico y Tecnológico y fortalecer las facultades de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología para articular mejor la política sectorial.

2) Dar más peso político al CONACYT, ya sea como Secretaria de Estado o como organismo tripartita, sin que se pierda su conducción en la política científica y tecnológica nacional, cuidando que esté en manos de personas dedicadas completamente a esta esfera, sin dejar de lado espacios importantes en la investigación y el desarrollo experimental.

3) Promover la interacción entre los gobiernos, el sector productivo, instituciones académicas, centros de investigación y otros socios potenciales en el área de ciencia y tecnología. Crear mecanismos efectivos, formales e informales, de coordinación, regulación y cooperación capaces de generar una red de política pública trascienda los cambios sexenales.

4) Apoyar y promover la ciencia de frontera, publicar en revistas de interés internacional, formar recursos humanos y realizar investigación en áreas de interés tecnológico²¹⁵.

Nadal Egea propone asignar más recursos a la actividad científica y brindar especial atención a la definición de programas básicos determinados en los centros de desarrollo científico.

²¹⁴ Cabrero, Mendoza Enrique. El diseño Institucional de la Política de Ciencia y Tecnología en México. UNAM, México, 2007. Pág. 89

²¹⁵ Ibidem.

Algunas acciones necesarias en la política de Ciencia y tecnología en México son:

1. Descentralizar y promover actividades innovadoras para resolver las carencias de la población.

1. Apoyar la investigación y los procesos de transferencia de tecnología para mejorar la productividad y competitividad de las pequeñas y medianas empresas productoras de bienes y servicios.

2. Apoyar el desarrollo y fortalecimiento de sistemas nacionales y locales de innovación tecnológica en los países de la región, a través del suministro de servicios, la investigación y el fortalecimiento de las relaciones entre instituciones de educación superior y sector productivo, con el propósito de establecer empresas de base tecnológica.

3. Fomentar y evaluar programas de formación y especialización en gestión tecnológica e innovación dirigidos a tecnólogos, científicos y empresarios.

4. Impulsar la creación, fortalecimiento y articulación en red de centros de excelencia en áreas estratégicas para el desarrollo científico y tecnológico con otros países, con el fin de promover el intercambio de información sobre legislación en propiedad intelectual, derechos de patentes y su efecto en el desarrollo.

5. Fortalecer la capacidad de formulación, diseño y ejecución de políticas científicas, tecnológicas y de innovación

6. Apoyar el desarrollo de indicadores en ciencia, tecnología e innovación, mediante la creación y fortalecimiento de bancos de datos de instituciones, investigadores, programas, proyectos, y su integración a redes de información.

7. Apoyar la creación y fortalecimiento de programas de formación, especialización en administración y gestión de la ciencia y la tecnología.

8. Apoyar la creación de centros de divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología, para estudiantes de los niveles básico, secundario y para el público en general.

José Antonio Peña Ahumada y Lorena Archundia Navarro proponen:

1) Homogeneizar la situación en los Estados de la Republica, pues solo 20 cuentan con ley en la materia y 13 tienen un plan estatal.²¹⁶ La participación de los municipios es casi nula, pues en el 2006 solo había un fondo municipal.

2) Estrechar la relación entre empresarios, tecnólogos y científicos, para que la función del Foro Consultivo sea encaminada hacia un mismo fin que a todos convenga.

3) Que el CONACYT tenga capacidades reales para que la red de política funcione mejor, así como una mayor participación entre los actores importantes como son los estados, municipios y los destinatarios. La política de ciencia y tecnología requiere coherencia horizontal al interior del gobierno, una cooperación vertical o intergubernamental con los otros 2 ordenes de gobierno y una vinculación efectiva con los destinatarios, empresarios, tecnólogos, científicos o académicos.²¹⁷. Apoyan la idea de la creación de la Secretaria de Ciencia y Tecnología, así como una ley que dé mayor peso a los integrantes del Sistema Nacional de ciencia y Tecnología.

David Romo Murillo propone hacer posible la formación y operación de compañías de capital de riesgo, con el fin de facilitar el financiamiento de las Start-ups y en general la formación de nuevas empresas.²¹⁸ ilustra su pensamiento con el siguiente cuadro:

²¹⁶ Los Sistemas Estatales se encuentran de la siguiente manera: sin consejo estatal Chihuahua, Morelos, Oaxaca, Sonora y Tlaxcala. Sin Ley Estatal de ciencia y Tecnología: Aguascalientes, Campeche, Coahuila, Colima, D.F., Durango, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Sonora, Zacatecas. Sin Plan estatal en ciencia y Tecnología: Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Colima, Chihuahua, DF., Guerrero, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala, Yucatán, Veracruz, Zacatecas. Sin Comisión estatal de ciencia y Tecnología: Baja California Sur, Campeche, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Veracruz. Cabrero, Mendoza Enrique. Op. Cit. Pág. 39

²¹⁷ Ibidem.

²¹⁸ Idem. Pág. 290

Aumento en el gasto en ciencia y tecnología	Aumento en las capacidades innovadoras de las empresas	Aumento en la competitividad de las empresas y en las exportaciones	Mayor crecimiento económico
---	--	---	-----------------------------

Elaboración: David Romo Murillo. En Cabrero, Mendoza Enrique. El diseño Institucional de la Política de Ciencia y Tecnología en México. UNAM, México, 2007. Pág. 280.

Conclusiones Generales.

A últimas décadas, el desarrollo de la ciencia y la tecnología ha adquirido relevancia en el mundo, debido a la probada relación entre la inversión en investigación y desarrollo experimental con el crecimiento económico y el bienestar social¹⁵³. A nivel nacional, el Programa de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Tecnológico reconoce a la tecnología como factor de desarrollo y generación de riqueza.

En el presente trabajo se partió de la hipótesis de que la inversión en ciencia, tecnología e innovación es el motor para el desarrollo de un país. Sin embargo, a pesar de su importancia, la inversión en ciencia y tecnología no es el único factor para que se dé el desarrollo económico, pero afecta el nivel y calidad de la educación de la población, las tendencias de las innovaciones y los sectores a los que van dirigidos. Países desarrollados como Suecia, invirtió en 2004, 11,072 millones ppp en investigación y desarrollo experimental y Brasil invirtió 13,625 millones de ppp sin ser considerado como desarrollado, España con trabajos alcanza el 1% del Gasto respecto al PIB¹⁵⁴.

A últimas décadas el desarrollo de la ciencia y la tecnología ha adquirido relevancia para los países debido a la probada relación que existe entre la inversión en investigación y el bienestar social¹⁵⁵. La inversión en ciencia y tecnología involucra al sector social al ser los científicos quienes producen este conocimiento, necesario para expandir las fronteras de desarrollo. Involucra al sector privado al producir conocimiento que se incorpora al sistema productivo. El sector gobierno interviene al ser el conocimiento un bien no apropiable de beneficios a largo plazo, razón por la cual los inversionistas en ocasiones no quieren poner en riesgo su capital.

¹⁵³ Idem. Pág. 133

¹⁵⁴ De acuerdo con el Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2006, Estados Unidos invirtió 312,535 millones ppp, con 30% de aportación gubernamental y 60% empresarial.

¹⁵⁵ Cide. Understanding Economic Growth. Paris, 2004. www.cidcyt.org-proyectos.html.

En México, los mecanismos de intervención no han impactado lo suficiente a los sectores productivo, empresarial, académico y gubernamental. Las diferentes organizaciones no comparten la misma idea de desarrollo y en ocasiones es contradictorio su proyecto. La intervención estatal, ya sea como subsidios o fondos, se justifica al no existir una inversión privada en ciencia y tecnología óptima socialmente, ya que es un bien necesario que el Estado debe asegurar su producción. Sin embargo, organismos como la OCDE recomiendan que la intervención gubernamental sea cada vez menor. El GIDE de las empresas de Japón es del 17%, mientras que en Italia es del 50%.

En México, la inversión en ciencia y tecnología esta por debajo de lo estipulado por diversos organismos e instituciones y se requiere que a nivel municipal, estatal y nacional se multipliquen los esfuerzos para incrementar el GCyT, así como la vinculación entre los tres ordenes de gobiernos para obtener mejores resultados. La inversión privada en la materia se encuentra por debajo del óptimo socialmente deseable estipulado por la OCDE, por lo que en términos económicos se justifica la intervención del Estado a través de políticas y subsidios.

El Gasto en Investigación Básica de México y España en el 2002 fue de 0.15%. La relación de dependencia entre las patentes solicitadas y las concedidas fue del 25% y 54% respectivamente. En lo que no hay punto de comparación es en el número de investigadores por cada 1000 PEA, México ni siquiera llega a 1, mientras que la península Ibérica tenía 6.

La composición del Gasto en investigación y desarrollo de Italia, se compone en 51% por aportaciones gubernamentales, seguido en 44% por la industria, mientras que México, 59% son aportaciones gubernamentales y el 30% por la industria. Portugal tuvo menos citas recibidas en el quinquenio 01-05, con 77,944 contra 80,020. Al igual que en la participación en la producción mundial con 0.40% contra 0.62% de México.¹⁵⁶

Los países mas innovadores y mas competitivos a nivel internacional son aquellos que cuentan con un entramado institucional articulado y

¹⁵⁶ Conacyt. Indicadores de Actividades científicas y Tecnológicas 2006. Idem.Pág. 315.

eficiente, un marco regulatorio que alimenta la innovación, un sistema financiero que facilita el financiamiento de proyectos de desarrollo tecnológico y un entorno cultural que valora la ciencia y la tecnología como elementos clave de la competitividad y de los niveles de calidad de vida de la población¹⁵⁷.

Se requiere dar mayor facilidad al financiamiento de proyectos de innovación, ya que 70% se llevan a cabo con recursos propios, 13% con créditos bancarios, 6% con recursos de empresas subsidiarias, 4% con recursos de otras empresas, 3% con apoyos gubernamentales y 2% con apoyos de organismos internacionales.¹⁵⁸

1) México cuenta con un aparato científico capaz de producir ciencia de calidad en varias ramas del conocimiento.

2) Los científicos mexicanos han venido produciendo un número creciente de artículos de calidad, publicados en las mejores revistas nacionales e internacionales¹⁵⁹

3) Los miembros del Sistema Nacional de Investigadores van en aumento.

4) El sistema tecnológico, formado por los departamentos especializados de las empresas, consultarías o escuelas, no ha evolucionado en la dirección de una mayor capacidad de generación de nueva tecnología. Por ello el número de patentes crece lentamente y la relación entre empresas, universidades y centros de investigación es limitada.

La política de ciencia y tecnología aplicada en México no ha sido capaz de reducir la dependencia tecnológica, para ello se requiere mayor gasto en investigación e innovación. Es evidente la necesidad de aumentar la vinculación entre las empresas, las universidades y la sociedad, utilizar los recursos humanos nacionales, así como promover entre los niños y jóvenes la importancia de la ciencia y la tecnología.

¹⁵⁷ Cabrero Mendoza, Enrique. Pág. 248.

¹⁵⁸ Idem. Pág. 271

¹⁵⁹ La producción de artículos mexicanos en 1992 fue de 0.33%, una década posterior fue de 0.72%.

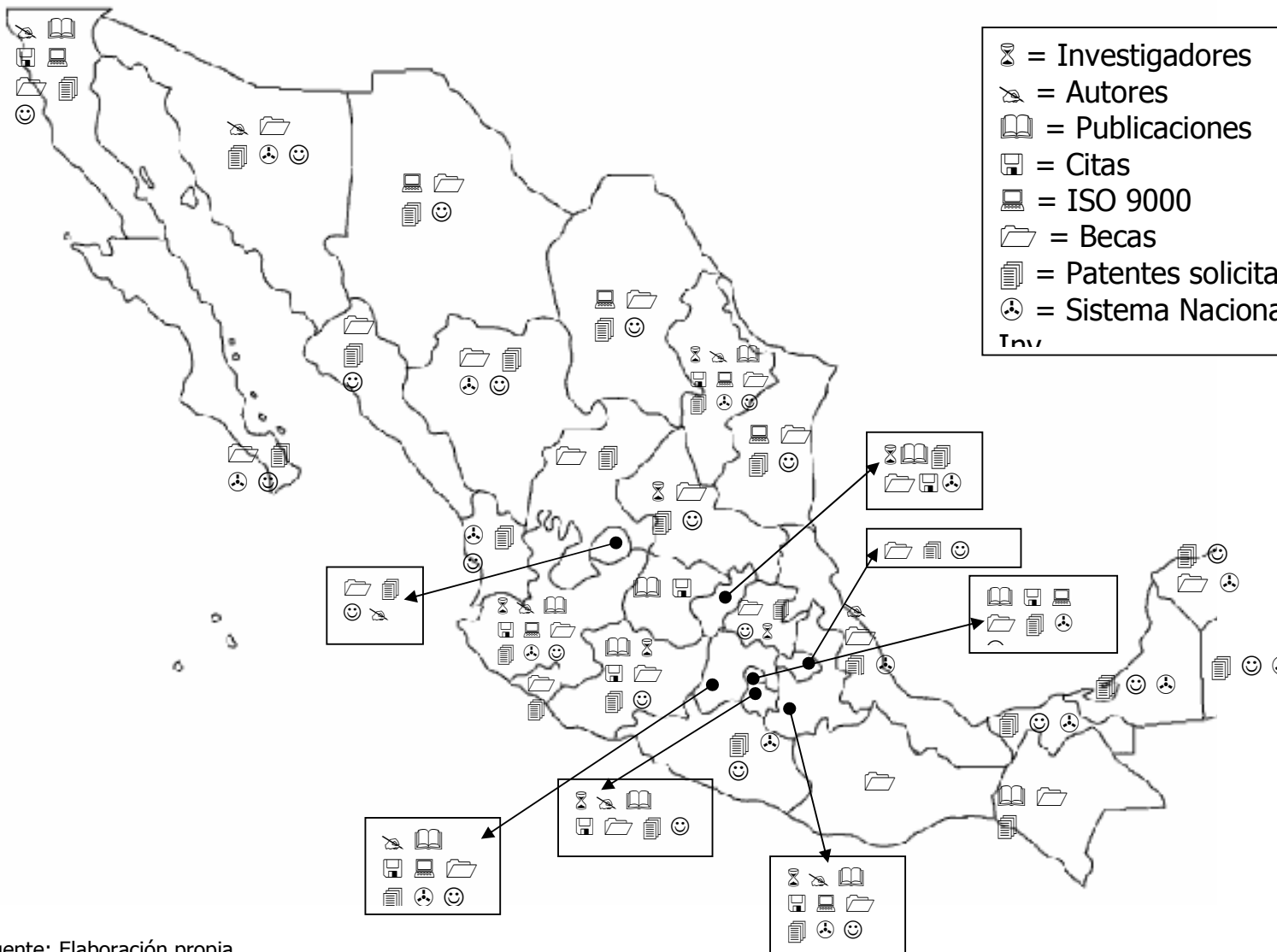
Las tendencias en los indicadores científicos y tecnológicos¹⁶⁰ se concentran en las Ciencias Naturales, seguido por las ciencias sociales, salud, tecnología e ingeniería y agricultura. Sería conveniente que los titulados de doctorado, el Acervo de Recursos Humanos con este grado y el Sistema Nacional de Investigadores se compusieran por más Ingenieros, como lo propone la OCDE y las Cumbres de las Américas.

El desarrollo tecnológico propicia que el país siga siendo dependiente de los conocimientos, herramientas, maquinaria externos, pues faltan recursos que apoyen nuevos proyectos innovadores, modernicen laboratorios e instituciones educativas, las vías de comunicación, los servicios, la producción, centros de salud, las formas de realizar el proceso de cultivo, etc., que propicien la autosuficiencia del país en todos los ámbitos.

¹⁶⁰ Véase Tabla 18: Programa Nacional de Becas.

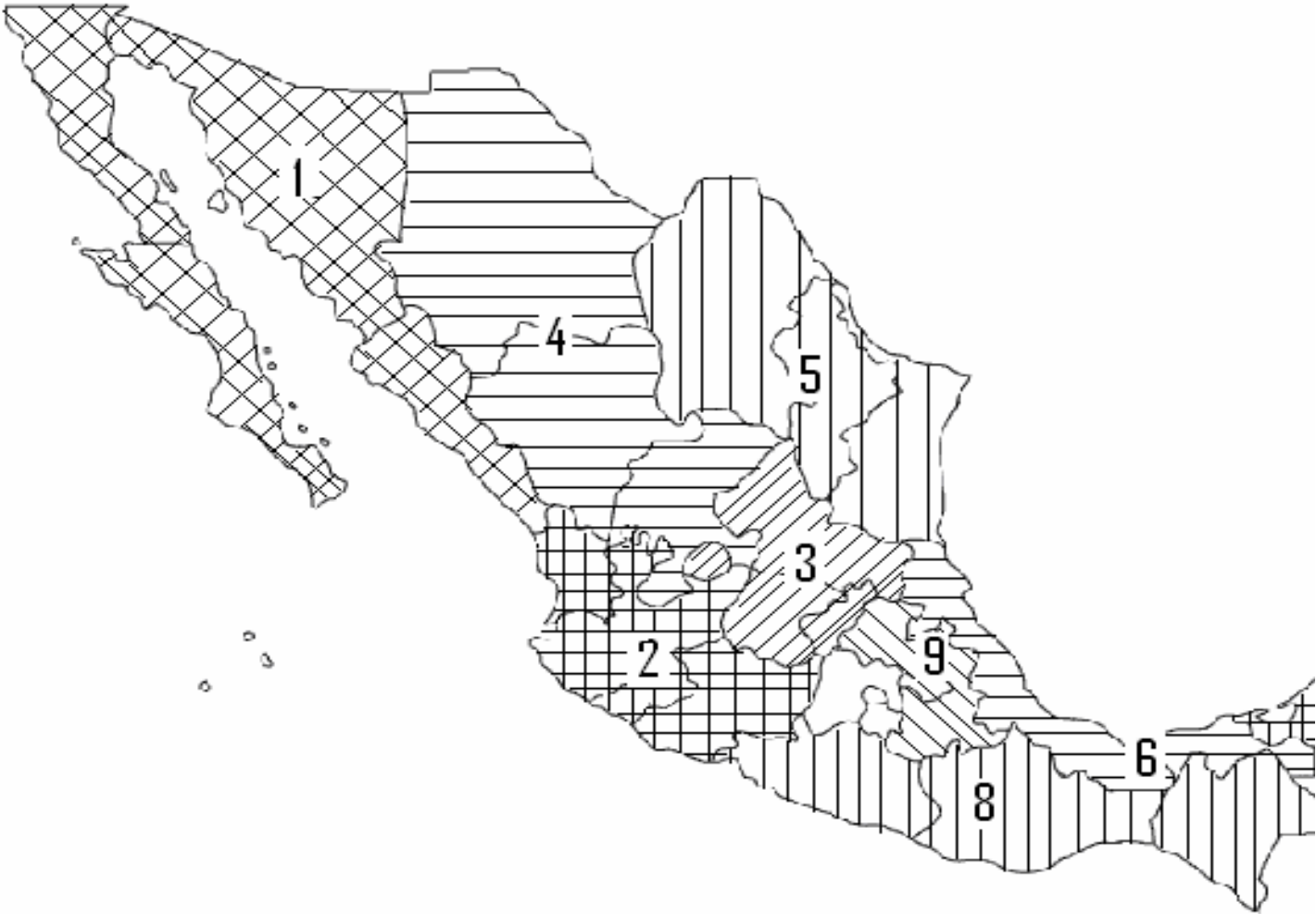
A N E X O S

Anexo 1. CENTRALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO



Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. SISTEMAS DE INVESTIGACIÓN REGIONALES (año)



Fuente: Elaboración propia

ANEXO III

Programas de las Secretarías de Estado

En el Sector ciencia y tecnología, en el 2005 comenzó la construcción de la Unidad Monterrey del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial en el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica del Estado de Nuevo León. El Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C. instaló un equipo para filtrar el aire en el Laboratorio Ultralimpio de Geoquímica Isotópica, adquirió de 6 equipos para estudios de movimientos relativos en fallas activas en la Península y la instalación de un dispositivo para realizar mediciones magnetoteléuricas en acuíferos y el ambiente. El Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica y Diseño del Estado de Jalisco, inauguró el Laboratorio de Tecnologías Ambientales para medición de la calidad del aire en la zona metropolitana de Guadalajara. El Instituto Nacional de Medicina Genómica puso en marcha la Unidad de Proteómica Médica, donde se realizarán estudios de los tumores de mayor incidencia en México, así como diabetes mellitus, Alzheimer y Parkinson. El Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad Vegetal y Microbiana promovido por la SEP, SAGARPA, CONACYT, CINVESTAV y el Gobierno Estatal de Guanajuato, busca determinar el genoma del maíz, del frijol y del chile. El Servicio Geológico Mexicano realizó intercambios académicos, científicos y tecnológicos con instituciones nacionales de educación superior e institutos de investigación en ciencias de la tierra y con servicios geológicos internacionales de EE.UU. y Canadá, con relación al proyecto de establecimiento de valores geoquímicas de fondo en suelos.

El Colegio de Posgraduados mantiene con la Universidad Politécnica de Madrid el Doctorado conjunto sobre el Desarrollo Rural Sostenible. Programa LEADER.

SAGARPA: Sus programas son: Programa de promoción comercial y fomento a las exportaciones de productos agroalimentarios y pesqueros mexicanos (PROAGRO), Programa de apoyos para la integración a los mercados y fomento a las exportaciones agroalimentarias (PROMOAGRO), PROEXPORTA, Programa de fomento agrícola, Programa de fomento Ganadero, Programa de Desarrollo Rural, Programa del Sistema Nacional de información para el desarrollo Rural Sustentable (SNIDRUS), Programa de

Acuacultura y pesca, Programa Fondo de estabilización, fortalecimiento y reordenamiento de la Cafecultura, Programa de Apoyos a la competitividad por ramas de producción (PACOMP), Programa de Adquisición y derechos de uso de agua (PADUA), Programa de apoyo a organizaciones sociales, agropecuarias y pesqueras 2004 (PROSAP), Programa Ganadero (PROGAN), Programa Integral de agricultura sostenible y reconversión productiva en zonas de siniestralidad recurrente (PIASRE), Programa de apoyo para acceder al sistema financiero rural (PAASFIR), Programa de subsidio a la prima del seguro agropecuario (PSA), Programa del Fondo de riesgo compartido para el fomento de agronegocios (FOMAGRO), Programa de apoyos directos al productor por excedentes de comercialización para reconversión productiva, integración de cadenas agroalimentarias y atención a factores críticos, Programa de promoción y fomento a las exportaciones de productos agroalimentarios y pesqueros mexicanos (PROMOAGRO)¹⁵³.

El Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, adquirió equipo para el manejo integrado de las principales enfermedades en mango y limón mexicano, que permitirá reducir el uso de pesticidas, obteniendo cosechas fuera de la temporada. La UACH participa en 10 proyectos de colaboración con países de Centroamérica y el Caribe como El Salvador, Guatemala, Costa Rica, Bahamas, Haití, San Kitts Y Nevis, Argentina, Jamaica y República Dominicana.

SEDESOL: la Subsecretaria de Desarrollo social y humano promueve los siguientes programas: Programa para el desarrollo local (micro regiones), Programa Opciones Productivas, Programa de empleo Temporal (PET), Programa de Atención Jornaleros Agrícolas, Programa de incentivos estatales, Programa 3x1 para migrantes, Programa de Atención Adultos mayores de Zonas Rurales, Programa de Jóvenes México¹⁵⁴. La Subsecretaria de Desarrollo Urbano y ordenación del territorio promueve: Programa Habitat, Programa de ahorro, subsidio y crédito para vivienda Progresiva "Tu Casa", Además del Programa de las entidades Coordinadas y Órganos Desconcentrados, el Programa de conversión social, Programa Institucional de Desarrollo Social, Programa Institucional para la Organización de archivos¹⁵⁵.

La SE lleva a cabo los siguientes programas: Programas de Fomento al Comercio Exterior, Programas de Promoción Sectorial, Programa de Promoción Empresarial (PROMODE), Programa Maquila de Exportación, Programa de Competitividad, Programa

¹⁵³ www.sagarpa.gob.mx

¹⁵⁴ www.sedesol.gob.mx

¹⁵⁵ www.se.gob.mx

Nacional de Normalización, Programas Bienales, Programa Nacional de Desarrollo Minero, Programas PITEX, Programas de importación temporal para producir artículos de exportación, Programa Marcha Hacia el Sur, Programa de competitividad cadena cuero, Programa para la conformación progresiva de un espacio de libre comercio en la ALADI, realiza investigaciones antidumping y antisubvenciones.

El Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) diseñado en 2004 por la Secretaría de Economía, ha permitido elevar la competitividad y la innovación en las empresas del sector tecnologías de la información.

La SEP promueve los siguientes programas: Programas del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE), Programas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), Programa Fondo de Modernización para la Educación Superior Programa Fondo de Inversión de Universidades Públicas Estatales con Evaluación de la ANUIES, Programa Fondo de Fomento a la Innovación en la Educación Básica, Programa de Integración Educativa, Programa de Investigación e Innovación "La Gestión en la Escuela Primaria", Programa de asistencia a estudiantes de educación superior (PAEES), en coordinación con el Banco Mundial, Pronabes y la Subsecretaria de Educación Superior; Programa Nacional de Becas para la Educación Superior (PRONABES); Enciclopedia, Acciones en materia de Derechos Humanos, Programa de Formación de Recursos Humanos Basada en competencias (PROFORHCOM), Escuelas de Calidad, Programa de Fomento a la Investigación Educativa, Programa de Innovación y Calidad SEP, Programa Nacional de Educación 2001-2006, Programa Binacional de Educación Migrante (PROBEM), Programa Nacional de Lectura, Programa Operativo para la Transparencia y el Combate a la Corrupción¹⁵⁶.

El Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, concluyó en 2003 el Centro de Transferencia Tecnológica. El Centro de Investigación Científica de Yucatán creó una subsele en la ciudad de Cancún y el Instituto Nacional de Ecología en la ciudad de Chetumal. El IPN cuenta con cuatro laboratorios autorizados por la Entidad Mexicana de Acreditación, uno de ellos de ensayo y tres de calibración, lo que fortalece la infraestructura de apoyo al desarrollo tecnológico.

La Facultad de Ingeniería de la UNAM inauguró un laboratorio de ingeniería mecánica asistida por computadora, con el cual se formará personal altamente especializado en áreas de diseño y manufactura en ingeniería mecánica. Se creó el

¹⁵⁶ www.sep.gob.mx

laboratorio de cementaciones y estimulaciones de pozos petroleros, que permitirá realizar estudios y pruebas para reducir el costo de las perforaciones petroleras y optimizar el uso del recurso. En el CINVESTAV se instaló un secuenciador automático e infraestructura robótica para el ordenamiento de bancos de genes y la producción de chips de DNA. El Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, concluyó en 2003 el Centro de Transferencia Tecnológica. El Centro de Investigación Científica de Yucatán creó una subsele en la ciudad de Cancún y el Instituto Nacional de Ecología en la ciudad de Chetumal. El IPN cuenta con cuatro laboratorios autorizados por la Entidad Mexicana de Acreditación, uno de ellos de ensayo y tres de calibración, lo que fortalece la infraestructura de apoyo al desarrollo tecnológico.

El COLEF, firmó 7 convenios con instituciones FLACSO-Guatemala, Instituto Centroamericano de Estudios Sociales, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Universidad de California en Riverside/UC Mexus, Universidad de Texas en El Paso, Universidad Rey Juan Carlos, University of California, San Diego.

La SENER promueve normas de seguridad para la utilización y manejo de electricidad, eficiencia térmica, eficiencia energética, gas L.P, Gas natural, seguridad nuclear. Programa sectorial de energía, Programa de ahorro de energía en la APF, Programa de integración energética Mesoamericana, Programa de destrucción y sustitución de tanques de Gas L.P. Propicia convenios para el procesamiento de residuos petroleros, la utilización de energía nuclear para fines pacíficos, el incremento y la electrificación con energía renovable, la reducción de gases en el efecto invernadero, sistemas de protección civil y contingencia ambiental, uno de los convenios mas importantes fue el de cooperación para el desarrollo científico y tecnológico de la industria del petróleo con china.

El ININ puso en operación la Planta de Producción de Radisótopos, además de la rehabilitación del Laboratorio de Celdas Calientes, El Instituto Mexicano del Petróleo amplió y equipó el Laboratorio de Microscopía.

La SEGOB Contempla los siguientes programas: Programa especial para el fomento de la cultura democrática, Programa SEGOB, Programa para la organización y conservación de archivos de las dependencias y unidades de la Administración Publica Federal, lineamientos para los programas y las campañas de comunicación social de las dependencias de la APF 2005-2006, Programa Anual de Disposición final de muebles 2006 de la SEGOB.

La SHCP promueve la Ley Federal de Presupuesto y responsabilidad Hacendaria, Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación, Ley de ingreso de la Federación, Decreto que establece medidas de austeridad y disciplina del gasto de la Administración Publica Federal.

La SEMARNAT lleva a cabo los siguientes programas: Programa Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Programa Nacional Hidráulico, Programa Nacional Forestal, Programa de Procuración de Justicia Ambiental, Programa de Trabajo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Programa para detener y revertir la contaminación de los sistemas que sostienen la vida (aire, agua, suelos, reordenamiento ecológico), Programa para detener y revertir la perdida de capital natural, Programa para conservar los ecosistemas y la biodiversidad, Programa para promover el Desarrollo Sustentable en el Gobierno Federal, Programa para los Pueblos Indígenas, Programa de Equidad de Genero, Medio Ambiente y Sustentabilidad, Programa Ambiental para la Juventud.

Participa en proyectos de investigación con Japón, Cuba y Estados Unidos; con el Comité Trilateral México-Estados Unidos-Canadá, a través del cual se han reintroducido especies ya desaparecidas en el territorio nacional. Se diseñaron áreas naturales protegidas hermanadas, programas de capacitación y de fortalecimiento de capacidades.

La SRA promueve los siguientes programas: Programa Sectorial Agrario (2001-2006), Programa Nacional de Desarrollo (2001-2006), Programa Nacional de combate a la corrupción, Programa de certificación de derechos ejidales y titulación de solares (PROCEDE), Fondo de apoyo a Proyectos Producidos (FAPPA), Programa de la mujer en el sector agrario (PROMUSAG), Fondo de tierras e instalación del joven emprendedor rural.

La SRE, se rige por la siguiente normatividad: Ley Federal de Derechos 2005, Ley del Servicio Exterior Mexicano, Reglamento de la Ley del Servicio Exterior Mexicano, Reglamento Matrícula Consular, Ley sobre la Celebración de Tratados y Tratados Celebrados por México, Ley de Nacionalidad, Reglamento de Pasaportes, Lineamientos generales para la clasificación y desclasificación de la información de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Lineamientos generales para la organización y conservación de los archivos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Mejora Regulatoria, NORMATECA (Secretaría de la Función Pública), Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, Lineamientos de Protección Datos Personales, Lineamientos en materia de clasificación y desclasificación de información relativa a operaciones, Lineamientos para la elaboración de

versiones públicas, Lineamientos que deberán observar las dependencias y entidades de las Administración Pública Federal.

La SSA promueve los siguientes programas. Programa Mujer y Salud, Arranque parejo, Seguro Popular, Cruzada Nacional por la calidad de los servicios de salud, Salud del migrante, Abasto de medicamentos, Sistema de Seguimiento de la situación de la infancia y adolescencia (SISESIA), Comunidades saludables, Calidatel. El Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias mantiene colaboraciones con la Universidad de San Francisco, California, EUA en Polimorfismos genéticos en asma humana; con la Universidad Case Western Reserve, Cleveland, EUA en procesamiento de antígenos; la Universidad de Medicina y Odontología, New Jersey, EUA en carbohidratos de células de pacientes tuberculosos; además del intercambio académico con la Universidad de Ciencias y Técnicas de Lille, Francia, entre otras.

La SSP se rige por los siguientes programas: Programa Anual de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios, Programa Anual de disposición final de bienes muebles, Programa Anual de obras publicas, Prevención del delito, Programas de prevención y participación ciudadana en la prevención de delitos y faltas administrativas, Programas ciudadanos de prevención del delito: Súmate, Juvenil de Prevención Integral, Enlace con la Comunidad, Evaluación Ciudadana de Instituciones de Seguridad Publica, Estudios y Diagnósticos sobre Seguridad Publica. Prevención de adicciones y del delito, Platicas de Seguridad infantil.

La STPS Promueve los siguientes programas: Programa Nacional de normalización, Premio Nacional a la investigación laboral, Premio a la vinculación universidad-empresa¹⁵⁷.

La SECTUR , rige sus actividades por los siguientes programas: Programa Nacional de Turismo, Programa de Calidad "Moderniza", Programa de Certificación de Competencia Laboral, Programa de Cumplimiento Ambiental, Programa de Modernización para Micro, Pequeñas y Medianas empresas, Programa México Limpio y Querido, Programa Nacional de Manejo Higiénico de Alimentos Distintivo H.

¹⁵⁷ www.gob.mx

ANEXO ESTADÍSTICO

Tabla 1

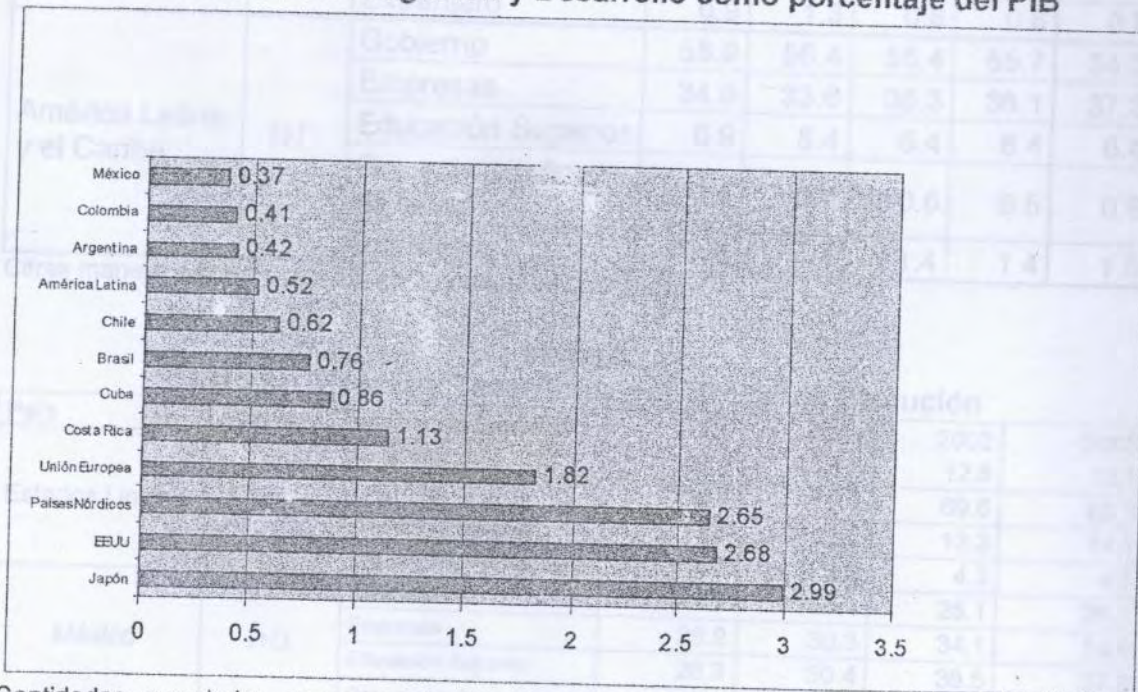
Balanza de pagos Tecnológica de México (Millones de dólares)

Año	Ingresos	Egresos	Saldo
2000	43.1	406.7	-363.6
2001	40.8	418.5	-377.7
2002	70.3	690.2	-619.9
2003	79.3	672	-592.7
2004	58.5	568.2	-509.7

Fuente: Estado General de la Ciencia y la Tecnología 2006. México, Pág. 107

Grafica 2

El Gasto en Investigación y Desarrollo como porcentaje del PIB



Cantidades manejadas en porcentaje. Fuente: CONACYT, Informe General de la Ciencia y la Tecnología 2006.

Tabla 7
Gasto en Ciencia y Tecnología por Sector Financiero

País	Actividad	Sector Financiero	2000	2001	2002	2003	2004
Estados Unidos	I+D	Gobierno	25.9	27.6	30	30.0	29.9
		Empresas	69.4	67.4	64.6	63.3	63.8
		Educación Superior	2.3	2.5	2.7	3.8	3.6
		Org. priv. sin fines de lucro	2.3	2.5	2.7	2.9	2.7
		Extranjero	0	0	0	0	0
México	I+D	Gobierno	63	59.1	55.5	56.1	54.3
		Empresas	29.5	29.8	34.7	34.7	35.6
		Educación Superior	6	9.1	8.2	7.7	8.1
		Org. priv. sin fines de lucro	0.6	0.8	0.8	0.8	1.2
		Extranjero	0.9	1.3	0.8	0.8	0.8
América Latina y el Caribe	I+D	Gobierno	56.9	56.4	55.4	55.7	54.2
		Empresas	34.8	33.6	36.3	36.1	37.3
		Educación Superior	6.9	8.4	6.4	6.4	6.4
		Org. priv. sin fines de lucro	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6
		Extranjero	1	1	1.4	1.4	1.6

Cifras manejadas como porcentaje. Fuente: www.reicyt.org

Tabla 8
Gasto en Ciencia y Tecnología por Sector de Ejecución

País	Actividad	Sector de Ejecución	2000	2001	2002	2003	2004
Estados Unidos	I+D	Gobierno	10.2	11.5	12.8	13.1	12.1
		Empresas	74.6	72.4	69.6	68.3	70.2
		Educación Superior	11.6	12.2	13.3	14.2	13.6
		Org. priv. sin fines de lucro	3.6	3.9	4.3	4.5	4.1
México	I+D	Gobierno	41.7	39.1	25.1	26.2	30.7
		Empresas	29.8	30.3	34.1	34.6	31.7
		Educación Superior	28.3	30.4	39.5	37.9	36.1
		Org. priv. sin fines de lucro	0.3	0.2	1.3	1.3	1.5
América Latina y el Caribe	I+D	Gobierno	36.7	30.1	22.4	23.8	25.4
		Empresas	34.3	33.2	36.5	36.5	35.5
		Educación Superior	27.9	35.6	38.9	37.6	36.9
		Org. priv. sin fines de lucro	1.1	1.1	2.2	2.1	2.2

Cifras manejadas como porcentaje. Fuente: www.reicyt.org

Tabla 10
Numero de Licenciados Titulados

País	Área	2000	2001	2002	2003	2004
México	Cs. Naturales y Exactas	3,163	3,755	4,674	5,343	6,161
	Ingeniería y Tecnología	58,138	65,197	70,191	76,102	82,893
	Ciencias Médicas	20,638	21,295	23,184	24,958	26,644
	Ciencias Agrícolas	4,588	5,253	6,134	6,483	7,079
	Ciencias Sociales	114,843	121,860	132,557	141,154	149,296
	Humanidades	8,425	9,735	12,345	15,144	18,524
	Total	209,795	227,095	249,085	269,184	290,597
Estados Unidos	Cs. Naturales y Exactas	198,308	196,831	201,600	210,843	218,335
	Ingeniería y Tecnología	83,632	83,263	85,250	88,578	89,016
	Ciencias Médicas	17,369	16,048	15,061	14,317	13,917
	Ciencias Agrícolas	18,244	17,467	17,360	17,693	17,041
	Ciencias Sociales	188,188	188,622	196,436	208,757	220,067
	Humanidades	94,083	94,379	97,624	101,624	104,619
	Total	599,824	596,610	613,331	641,812	662,995
América Latina y el Caribe	Cs. Naturales y Exactas	46,518	49,626	56,950	61,687	72,062
	Ingeniería y Tecnología	149,527	160,434	175,181	186,060	197,018
	Ciencias Médicas	116,450	126,879	136,992	150,912	159,506
	Ciencias Agrícolas	24,172	24,710	26,368	28,478	29,034
	Ciencias Sociales	550,894	588,972	661,532	721,868	809,734
	Humanidades	32,728	35,317	44,093	47,374	53,981
Total	920,291	985,937	1,101,116	1,196,378	1,321,333	

Fuente: www.reicyt.org

Tabla 11
Numero de Maestros Titulados

País	Área	2000	2001	2002	2003	2004
México	Cs. Naturales y Exactas	661	694	731	741	758
	Ingeniería y Tecnología	2,919	3,136	3,476	3,921	4,300
	Ciencias Médicas	721	802	811	880	986
	Ciencias Agrícolas	582	602	533	533	550
	Ciencias Sociales	9,661	12,084	13,005	14,861	17,032
	Humanidades	4,829	6,314	7,697	8,867	9,840
	Total	19,373	23,632	26,253	29,803	33,466
Estados Unidos	Cs. Naturales y Exactas	60,885	63,836	62,964	64,098	66,942
	Ingeniería y Tecnología	31,573	32,309	32,395	36,301	40,951
	Ciencias Médicas	10,645	10,407	11,293	12,338	13,766
	Ciencias Agrícolas	3,858	3,752	4,019	3,955	4,221
	Ciencias Sociales	37,083	37,503	37,534	39,227	42,980
	Humanidades	11,266	10,767	11,191	11,458	11,778
	Total	155,310	158,574	159,396	167,377	180,638
América Latina y el Caribe	Cs. Naturales y Exactas	4,512	4,720	5,416	5,666	3,749
	Ingeniería y Tecnología	6,190	6,564	7,369	8,539	9,287
	Ciencias Médicas	4,076	4,338	5,319	5,905	7,763
	Ciencias Agrícolas	2,769	3,086	3,147	3,409	3,633
	Ciencias Sociales	16,786	20,695	22,773	26,047	28,185
	Humanidades	9,464	11,601	13,988	15,632	16,832
Total	43,798	51,002	58,011	65,199	69,449	

Fuente: www.reicyt.org

Tabla 12
Numero de Doctores Titulados

País	Área	2000	2001	2002	2003	2004
México	Cs. Naturales y Exactas	174	230	223	249	270
	Ingeniería y Tecnología	247	238	266	337	427
	Ciencias Médicas	62	75	68	69	71
	Ciencias Agrícolas	116	116	99	100	100
	Ciencias Sociales	222	207	474	567	671
	Humanidades	214	219	316	361	401
	Total	1035	1,085	1,446	1,683	1,940
Estados Unidos	Cs. Naturales y Exactas	12,426	12,285	12,558	13,420	14,741
	Ingeniería y Tecnología	5,533	5,738	5,405	5,460	6,126
	Ciencias Médicas	1,062	1,031	1,032	1,036	1,100
	Ciencias Agrícolas	984	934	969	1,060	1,016
	Ciencias Sociales	8,146	8,380	7,938	8,043	8,147
	Humanidades	3,668	3,504	3,369	3,320	3,254
	Total	31,819	31,872	31,271	32,339	34,384
América Latina y el Caribe	Cs. Naturales y Exactas	1,967	2,212	2,306	2,629	1,907
	Ingeniería y Tecnología	1,061	1,216	1,286	1,474	1,778
	Ciencias Médicas	1,177	1,262	1,605	1,734	2,917
	Ciencias Agrícolas	726	882	948	1,184	1,213
	Ciencias Sociales	862	984	1,346	1,585	1,782
	Humanidades	1,422	1,627	1,916	2,126	2,353
	Total	7,216	8,184	9,407	10,731	11,949

Fuente: www.reicyt.org

Tabla 13
Numero de Patentes Solicitadas

País	Solicitud	2000	2001	2002	2003	2004
México	de residentes	455	431	526	468	565
	de no residentes	12,630	13,032	12,536	11,739	12,629
	Total	13,085	13,463	13,062	12,207	13,194
Estados Unidos	de residentes	164,795	177,511	184,245	188,941	189,536
	de no residentes	131,131	148,997	150,200	153,500	167,407
	Total	295,926	326,508	334,445	342,441	356,943
América Latina y el Caribe	de residentes	11,479	11,648	12,358	13,103	13,598
	de no residentes	45,088	42,037	39,505	38,513	36,863
	Total	56,567	53,685	51,863	51,616	50,461

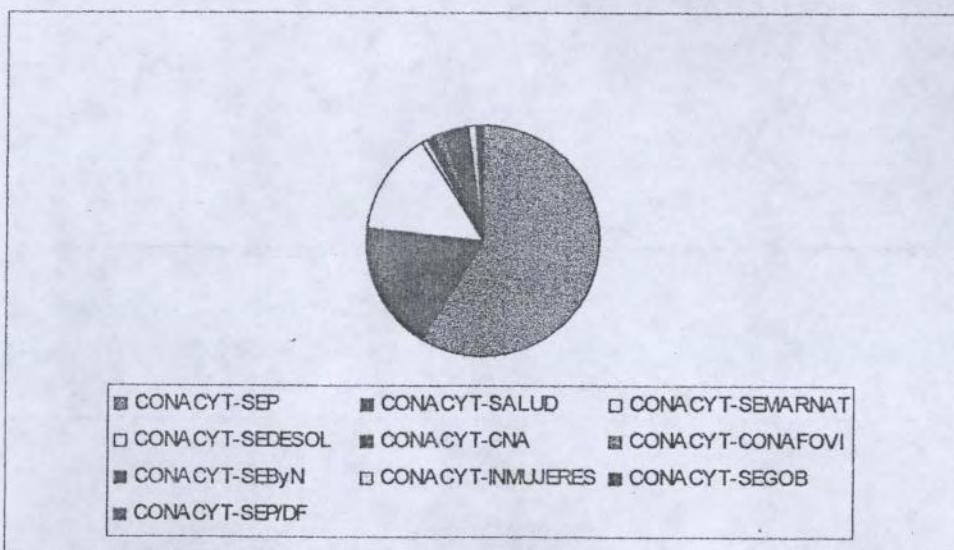
Fuente: www.reicyt.org

Tabla 14
Numero de Patentes Otorgadas

País	Solicitud	2000	2001	2002	2003	2004
México	de residentes	118	118	139	121	162
	de no residentes	5,401	5,360	6,472	5,887	6,676
	Total	5,519	5,478	6,611	6,008	6,838
Estados Unidos	de residentes	85,068	87,601	86,972	87,901	84,271
	de no residentes	72,426	78,436	80,360	81,125	80,022
	Total	157,494	166,037	167,332	169,026	164,293
América Latina y el Caribe	de residentes	3,458	4,059	4,189	5,671	4,482
	de no residentes	15,953	13,208	15,616	14,469	12,588
	Total	19,411	17,267	19,805	20,140	17,070

Fuente: www.reicyt.org

Gráfico 3
Proyectos de Fondos Sectoriales 2006.



Fuente: CONACYT. Indicadores de actividades científicas y tecnológicas

Tabla 16
Fondos de investigación.

Tipo de fondo	2000	2001	2002	2003
Aportaciones múltiples para la infraestructura educativa	2,831.7	3,376.7	3,857.8	3,954.9
Aportaciones para la educación		130,648.4	141,175	149,136.5
Educación tecnológica y de adultos	2,051.4	2,589.9		

Cifras en Millones de pesos asignados. Pag. 16 Cap 2

Tabla 17
Programa Oportunidades.

Año	2000	2001	2002	2003	2004
Becas de Estudio	2,485.3	3,315.5	4,355.9	4,577	12,024

Fuente: SEP, Programa Nacional de Educación, México.

Tabla 18
Programa Nacional de Becas.

Año	2000	2001	2002	2003	2004
Becas Nuevas	44,000	44,422	66,301	67,787	65,399

Fuente: SEP, Programa Nacional de Educación, México.

Tabla 19

Tendencias de desarrollo tecnológico en México.

	Naturales	Sociales	Tecnología e ingeniería	Salud	Educación y Humanidades	Agropecuarias
Licenciatura	6,400	159,200	110,900	28,500	19,400	7,400
Especialidad	3%	49.7%	10.8%	30.2%	3%	3%
Maestría	759	18,876	5,036	1,163	8,949	593
Doctorado	451		360	246	221	90
S.N.I						
Publicaciones	55.4%		6.7%	11.7%		4.6%
Acervo con Licenciatura	13,690	178,730	52,220	32,040	4,450	8,890
Acervo con Maestría	2,0808	1,303	2,520	10,610	730	490
Acervo con Doctorado	360	89	330	490	110	8,000
proyectos de cooperación	30%		17%	11%		14%

Fuente: CONACYT. Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. 2006.

Glosario

Armas químicas y bacteriológicas: armas de exterminación que aprovechan la acción de agentes tóxicos sobre organismos vivos y se aprovechan bacterias patógenas y sus toxinas para provocar epidemias, enfermedades infecciosas o la muerte.

- Lacrimógenos y hostigantes: actúan en la mucosa ocular y nasal.
- Sofocantes: irritan los ojos y provocan vomito.
- Hemogases o gases de la sangre: provocan quemaduras y ceguera.
- Gases vesicantes: provocan quemaduras y ceguera al contacto.
- Agentes G: generan autoenvenenamiento.
- Neurogases: actúan en el sistema nervioso y en sus impulsos.
- Defoliantes: herbicidas.
- Psicogases: ocasionan alucinaciones, desmayos y convulsiones.
- Urticantes: irritantes de la piel que paralizan al individuo de tanto dolor.

AMC: Academia Mexicana de ciencia.

Balanza de Pagos Tecnológica, es donde se registran los ingresos y egresos de las divisas correspondientes a las transacciones sobre derechos de propiedad industrial y a la prestación de servicios técnicos.

BAT: bienes de alta tecnología.

Beca-crédito: financiamiento otorgado por el CONACYT en forma de crédito a una institución y esta a su vez a la persona que satisfaga los requisitos y procedimientos establecidos en el Reglamento General del Programa de Becas-Crédito. Su cobertura puede ser total o parcial.

Benchmarking: actividad de búsqueda de consenso, entrevistas con expertos.

Biología algunos logros son un antivirus humano, vacunas contra la hepatitis, la malaria, encefalitis, salinización de suelos, generación solar, clonación, mejora de recursos naturales, entre otros.

CAMPOS DE LA CIENCIA (Manual de Canberra):

Ciencias naturales: matemáticas, informática, física, química, biología, ciencias de la tierra y medio ambiente.

Ingeniería y tecnología: ingeniería civil, eléctrica y electrónica y otras ingenierías.

Ciencias médicas: medicina fundamental, medicina clínica, ciencias de la salud.

Ciencias agrícolas: agricultura, silvicultura, pesca, medicina veterinaria.

Ciencias sociales: psicología, economía, comunicación, ciencias políticas.

Humanidades y otras: historia, lengua y literatura y otras humanidades.

CCC: Consejo Consultivo de ciencias.

Cibernética: del griego kubernete que significa pilotear, guiar o gobernar. Estudia las regulaciones y las comunicaciones sociales existentes entre los seres humanos y las máquinas.

Cinvestav: Centro de Investigación y Estudios Avanzados.

Coefficiente de inventiva: número de solicitudes nacionales por cada 10 mil habitantes y da una idea de la proporción de la población que se dedica a actividades tecnológicas.

Entidades públicas se clasifican en tres grupos: a) Administración Central, b) Instituciones Públicas de Educación Superior, c) Empresas Públicas.

Comercio electrónico: transacciones económicas a través del enlace de redes de computadora.

Capacidad tecnológica propia: es la capacidad de selección, asimilación y adaptación de las tecnologías que se transfieren al país o a la compañía demandante.

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Correo electrónico: (e-mail) nuevo medio de comunicación, servicio telemático similar al sistema postal pero informático, con ordenadores y base de datos de todo el mundo.

Cultura tecnológica: la cultura son formas de hacer, sentir y pensar que agloban a un grupo de individuos. Conjunto de símbolos, creencias, costumbres, mitos que se transmiten de generación en

generación y otorgan identidad a una comunidad. La cultura tecnología es la utilización de los adelantos tecnológicos en todos los ámbitos y para realizar todas sus actividades.

Cyted: Programa Iberoamericano de Ciencia y tecnología para el desarrollo de España.

Doctorado: nivel de enseñanza terciaria que conducen a una calificación de investigación avanzada, dedicados a estudios avanzados e investigaciones originales. Más alto grado de preparación nacional académica y profesional, posterior a la maestría.

Dominio: es el conjunto de caracteres que identifica un sitio de la red accesible por un usuario. El nivel cero, o raíz, no tiene nombre, el primer nivel está representado por las siglas: .mx, .uk, .com o .net, el cual se conoce como Top Level Domain. Estos pueden tener subclasificaciones o un Second Level Domain, como: .com.mx, .net.mx, .gob.mx, etc.

Educación Básica: comprende los niveles de preescolar, primaria y secundaria en sus diversas modalidades.

Educación media: abarca educaron media superior general, superior técnica, superior abierta y técnica terminal.

Educación para adultos: proceso educativo que proporciona alfabetización, instrucción primaria, secundaria y capacitación para el trabajo a personas de 15 años y mas, principalmente por medio de sistemas de educación abierta.

Educación preescolar: comprende a la población de 4 a 5 años, a la cual se le imparten clases encaminadas a estimular la formación de hábitos y desarrollo de aptitudes psicomotrices. Precede a la educaron primaria aunque no con carácter obligatorio.

Educación profesional media: nivel educativo en que se preparan técnicos en actividades industriales, comerciales, agropecuarias y servicios. Tiene como antecedente la secundaria y el tiempo en el que se estudia varía, su propósito es formar técnicos para que se incorporen al mercado de trabajo.

Educación superior: o nivel superior. Tiene como antecedente inmediato la preparatoria o el bachillerato; abarca licenciatura, normal, carreras técnicas y posgrado.

EECyT: educación y enseñanza científica y tecnológica.

Eficiencia: producto real nacional dividido por la inversión total, incluyendo el capital y el trabajo.

Especialidad, estudios posteriores a los de licenciatura que preparan para el ejercicio en un campo específico de quehacer profesional, sin construir un grado académico.

Maestría, es el grado académico cuyo antecedente es la licenciatura y tiene como objetivo ampliar los conocimientos en un campo disciplinario.

HOST: son todos aquellos equipos conectados a la red con una dirección única.

IAMOT: International Association for Management of Technology, con sede en la Universidad de Miami.

IDE: investigación y desarrollo experimental.

IMPI: Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

Invencción: idea nueva que permite la solución de un problema determinado en la esfera de la técnica.

Índice de promesa científica: actitudes positivas sobre la ciencia y tecnología.

Índice de reserva científica: actitudes negativas sobre ciencia y tecnología.

Invento: creación de algo inexistente para facilitar trabajos cotidianos. En México nace con la construcción de chinampas, las maquinas de hacer tortilla, etc.

IP: internet protocol es el software responsable de enlutar los paquetes de información y de asignarle dirección a los dispositivos que se conectan a la red de computadora.

ISIC: Internacional Standard Industrial Clasification.

ITAM: instituto tecnológico autónomo de México.

ITESM: instituto tecnológico de estudios superiores de monterrey.

Gasto Intramuros, que es realizado por empresas e instituciones y comprende el gasto corriente y de capital para la Investigación y el Desarrollo Experimental.

GIDE: gasto en investigación y el desarrollo experimental.

Grado de Gobierno: que la población alcance el crecimiento económico y el desarrollo que atenúe las desigualdades de la población.

GATT: General Agreement on Tariffs and Trade (Acuerdo general sobre comercio y aranceles)

IPN: Instituto Politécnico Nacional.

Know How: Secreto industrial de cómo hacer las cosas.

LCYT: Ley de Ciencia y Tecnología.

LFICyT Ley para el fomento de la investigación científica y tecnológica.

MERCOCYT: Mercado Común del Conocimiento en Ciencia y Tecnología.

MERCOSUR: Mercado Común del Sur, sus miembros son: Argentina, Brasil Paraguay y Uruguay. En 26 de marzo de 1991 se firma el Tratado de Asunción entre los cuatro países, que es un instrumento de carácter internacional destinado a hacer posible su concreción. El 29 de noviembre de 1990 los 4 miembros firman el Acuerdo de Complementación Económica en el marco jurídico de la ALADI.

OCDE: Organización para la cooperación y Desarrollo Económico. Sus miembros son Estados Unidos, Alemania, Italia, Japón, Suecia, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Corea del Sur, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Hungría, Islandia, Irlanda, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Polonia, Portugal, Reino Unido, Republica Checa, Suiza, Turquía.

OEA: Organización de Estados Americanos.

Operario: trabajador que utiliza el intelecto, procesa grandes volúmenes de información, utiliza nuevas tecnologías para producir bienes y generar ganancias.

OEI: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Oncyt: organismos de ciencia y tecnología.

ONUDI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

PARE: programa integral para abatir el rezago educativo.

PAREB: programa para abatir el rezago educativo en educación básica.

PAREIB: programa para abatir el rezago en educación inicial y básica.

PEA: población económicamente activa.

PEI: población económicamente inactiva.

PECYT: Programa especial de ciencia y tecnología.

PIB: Producto Interno Bruto. Es el valor de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un periodo determinado, libre de duplicaciones. Se puede obtener mediante la diferencia entre el valor bruto de producción y los bienes y servicios consumidos durante el proceso productivo a precios de comprador (consumo inmediato).

PC's: computadoras personales (personal computers).

Ppp:

Presupuesto de egresos de la federación: documento jurídico, contable y de política económica aprobado por la H. Cámara de Diputados del Congreso de Unión, en el cual se consigna el gasto publico, de acuerdo con su naturaleza y cuantía, que debe realizar el sector central y el sector paraestatal de control directo, en el desempeño de sus funciones en un ejercicio fiscal.

Productividad: es la proporción entre producto físico y gasto físico. Es un índice de cambio en producto por hora hombre, en razón al trabajo empelado.

Profesión de la administración: dirigir la atención a reestructurar la organización humana para alcanzar los propósitos y llenar las necesidades de las organizaciones dentro de la comunidad.

PIFOP: Programas Integrales de Fortalecimiento del Posgrado.

PFPN: Programa para el fortalecimiento de posgrado nacional 2001.

PNUD: Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo.

Programas Sectoriales: Son mecanismos de apoyo a la investigación científica y tecnológica de las dependencias del gobierno federal, cuyo fin es incrementar el apoyo económico a la investigación orientada para solucionar problemas de la sociedad.

Promesas de la ciencia y la tecnología (science promises): refleja el juicio de las personas de que la ciencia y la tecnología son elementos esenciales para mejorar la calidad de vida y que esta mejora será continua o, en su caso, será posible en un futuro no lejano.

Propiedad intelectual: conjunto de derechos patrimoniales de carácter exclusivo que otorga el estado. Se divide en propiedad industrial (marca de fábrica) y el derecho de autor.

RENIECYT: Registro Nacional de Empresas e Instituciones de Investigación Científica y Tecnológica.

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México.

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and cultural Organization.

SCyT servicios científicos y tecnológicos.

SNI: sistema nacional de investigadores.

Sistemas de Investigación Regional son 1) Mar de Cortes, 2) José Ma. Morelos, 3) Miguel Hidalgo, 4) Francisco Villa, 5) Alfonso Reyes, 6) Golfo de México, 7) Justo Sierra, 8) Benito Juárez e 9) Ignacio Zaragoza.

Sector primario: agricultura, ganadería y pesca. Secundario: minería y manufactura.

Sector Servicio: comercio, transporte, telecomunicaciones, finanzas, turismo, etc.

Sociedad cibernética: comunidad capaz de asegurar la mayor eficacia de la acción humana, al generar y conducir sistemas de alta complejidad como las telecomunicaciones y la informática para el logro de los objetivos humanos.

Servicios: (Fernando Mateo¹⁵⁸) los servicios pueden clasificarse de la siguiente manera:

Servicios infraestructurales, la telemática (captura, almacenamiento, procesamiento, transmisión de información y medios electrónicos) transporte multimodal y servicios portuarios.

Servicios financieros, bancos, mercados de valores, compañías de seguros.

Servicios profesionales, servicios de software y computación, servicios publicitarios, despachos contables, agencias de viajes, educación.

Sistema de calidad ISO-9000: una de las mejores prácticas de administración y aseguramiento de la calidad en las empresas, poseen reconocimiento internacional.

ISO-9001: asegura la calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio posventa.

ISO-9002: asegura la calidad en la producción, instalación y servicios posventa.

ISO-9003: asegura la calidad en la inspección y pruebas finales.

QS-9000: utilizada en la empresa automotriz para el desarrollo de proveedores.

ISO-1400: se planea, vigila y controla la posición competitiva y el desempeño ambiental.

Sociedad de la información: sociedad en que las telecomunicaciones transmiten de manera casi instantánea y de forma mundial los acontecimientos de un sitio dado.

Tasa de difusión de patentes: es el cociente de número de solicitudes hechas por mexicanos en el extranjero entre el número de solicitudes nacionales. Es que tanto se dan a conocer los inventos desarrollados dentro y fuera de un país.

Tratado de cooperación en materia de patentes: (1970) procedimiento que unifica la tramitación de las solicitudes de patentes, mediante una solicitud internacional.

Tasa de desempleo abierto: Porcentaje respecto a la población económicamente activa comprende a la población de 12 años y mas que no tienen empleo.

Tasa de cobertura: en la balanza de pagos (de tecnología) se obtiene dividiendo los ingresos entre los egresos en esta materia. Es la proporción de las importaciones de tecnología cubierta con los ingresos de las exportaciones correspondientes.

Tecnócrata: experto, supervisor del sistema tecnológico.

¹⁵⁸ Lopez Guerrero Ma. Teresa. La aplicación de tecnología en el sector servicio. Mexico, Pg 93b

Tecnologías clave o tecnologías críticas: son las transformaciones a la tecnología de la información en los sistemas de producción.

Tecnología: para Babbage, es una inagotable fuente de riqueza y felicidad.

UIT: unión Internacional de Telecomunicaciones.

Vinculación: es la relación de intercambio y cooperación para la transferencia de conocimientos y prestación de servicios, por medio de las instituciones de educación superior, centros de investigación e instituciones privadas no lucrativas con el sector productivo.

www: world wide web.

FUENTES

BIBLIOGRAFIA

- Gore Al. Un gobierno mas efectivo y menos costoso. Editorial Edamex, México,1994.
- Almond, Gabriel A., *The American People and Foreign Policy*, Brace and Company, New York, 1950
- A.M.E.I. *El impacto de las nuevas tecnologías en la sociedad internacional actual*. XII Congreso Nacional de la A.M.E.I. Tomo 1 y 2., México, 1998.
- Arevalo, Oscar. Breve diccionario político. Editorial Copyright, México, 1980.
- Bobbio, Norberto, Metteucci, Nicola y Pasquino, Gianfranco. *Diccionario de Política*, México, Editorial Siglo XXI, 1981.
- Bruno Latour, Daniel Bell, y Derek de Solla Price, en Kart Lian, *Tecnología, Planeacion y cambio cultural*, UNAM, México,1987.
- Casas, Rosalba. Entre el sentido común y la adopción de un paradigma. La definición de la política de Ciencia y Tecnología en México, en *Ciencia, tecnología e innovación en América Latina*, Coordinado por Bellavista, Joan y Renobell Victor. Barcelona, 1999.
- Columbia University. Seminal on echnology and social change. Tecnología y cambio social. Compilado por Eli Ginzberg. Editorial Hispano Americana, México, DF, 1965.
- Geoffrey, K. Roberts, Ph. D. A Dictionary of political análisis, en Santarén, Víctor. Universidad de Barcelona. Editorial Logman, Gran Bretaña, 1971.
- Harcourt. En la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, México, 1997
- Karp, Lian. *Tecnología, plantación y cambio cultural*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de investigaciones multidisciplinarias, México, 1987.
- Nadal Egea, Alejandro. Technology Policy in México. En *Politics of Technology in Latinamerica*, Editado por Bastos, Maria Inés y Koper, Charles. Editorial Routledge, Inglaterra, 1995.

HEMEROGRAFIA

- Feliz cumpleaños Internet, Dia siete. Pág. 10 México, 2005.
- UNAM, Facultad de Estudios Superiores Acatlán, "Gaceta Acatlán". Número 41, México. Julio de 2007.
- Gonzalez Casanova, Pablo. "La Nueva Universidad" en La universidad a debate, por la Reforma Democrática. STUNAM, Numero 1, México, 2001.
- Is Western Europe losing the technological race?, GB, 1985, en *Técnica, tecnología y competitividad*. Sánchez de la Vara Roberto. Sociedad y municipio mexicano, No. 10, México, 1998. Pág. 12.
- Lomnitz, Cinna, "20 años de investigación en México", en Nexos, 20 años, 50 autores. México, 1998.
- Nexos, "Política digital". Número 2, México. Febrero-marzo 2002.

- Osorio M., Carlos. "Enfoques sobre la tecnología" en CTS+I, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. OEI, Número 2 / Enero - Abril 2002.
- Perez Tamayo, Ruy. La ciencia en México: 1978-1998, en Nexos, 20 años, 50 autores. México, 1998.

DOCUMENTOS OFICIALES

- CONACYT. Bases de Organización y Funcionamiento del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, y Reglas de Operación de la Comisión Interna de Evaluación del RENIECYT. Mayo 2006.
- CONACYT, Programa Especial de Ciencia y Tecnología, 2001-2006. México.
- CONACYT. Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, México, 2000.
- CONACYT. Indicadores de Actividades científicas y tecnológicas, México, 2005.
- INEGI. Anuario Estadístico. México, 2004.
- INEGI. Anuario Estadístico. México, 2000.
- Programa de Apoyos para el Fomento, la Formación, el Desarrollo y la Consolidación de Científicos y Tecnólogos y de Recursos Humanos de Alto Nivel, México.
- CONACYT. Programa de Revistas Científicas, México.
- CONACYT. Programa de Apoyo complementario para la Consolidación Institucional. Fondo Institucional Repatriación y Retención.
- Programa de Educación, Salud y Alimentación, México. 2000.
- Programa de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Tecnológico, México.
- CONACYT. Programa de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica, Fondo Mixto, México.
- CONACYT. Programa de Posgrados Nacionales de Calidad, México.
- CONACYT. Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, México.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México, 2002.
- Secretaría de Educación Pública. Programa Nacional de Becas de Excelencia Académica y Aprovechamiento Escolar, México, 2004.
- SEP, Programa Nacional de Educación, México.
- Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional, México,
- Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, México.
- Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
- Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006, México.

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

- Albornoz Mario, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Organización de Estados Iberoamericanos. Número 1 /

Septiembre - Diciembre 2001. www.campus-oei.org/revistactsi/numero1/albornoz.htm

- Álvarez L., Norma. Tecnología e industria en el futuro de México. Posibles vinculaciones estratégicas, México. Editorial Diana y Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. Serie Alternativas para el Futuro, México, Noviembre de 1989. www.cidac.org/espaniol_librosenlinea.htm.
- Cabrero, Mendoza Enrique. El diseño Institucional de la Política de Ciencia y Tecnología en México. UNAM, México, 2007. disponible en www.bibliojuridica.org/libros/libro.htm?l=2148
- Consejo consultivo de ciencia Disponible en: www.ccc.gob.mx
- Información sobre becas Disponible en: www.gob.mx/wb/egobierno/egobierno_educacion
- Ciudad de la Informática (Activo Octubre 2006) Disponible en: www.gob.mx/wb/egobierno/egob_ciudad_de_la_informatica
- Drucker Rene: http://dgapa.unam.mx/programas/estimulos/perpae/5_eme_druckercolin_2006.html
- Drucker Rene: www.jornada.unam.mx/2001/12/14/007
- Drucker Rene: <http://www.jornada.unam.mx/2007/09/19/index.php?section=ciencias&article=a02n1cie>
- Drucker Rene: <http://www.eluniversal.com.mx/nacion/143892.html>
- Estadísticas de becas Disponible en: www.gob.mx/wb/egobierno/egob_becas_del_sector_educativo_becanet
- Fox, Vicente, Primer Informe de Gobierno, 2001, México. (Activo Noviembre 2006) Disponible en: www.primer.informe.presidencia.gob.mx
- Fox, Vicente, Segundo Informe de Gobierno, 2002, México (Activo Noviembre 2006) Disponible en: www.segundo.informe.presidencia.gob.mx
- Fox, Vicente, Tercer Informe de Gobierno, 2003 (Activo Noviembre 2006) Disponible en: www.tercer.informe.presidencia.gob.mx
- Fox, Vicente, Cuarto Informe de Gobierno, 2004 (Activo Noviembre 2006) Disponible en: www.cuarto.informe.presidencia.gob.mx
- Fox, Vicente, Quinto Informe de Gobierno, 2005 (Activo Noviembre 2006) Disponible en: www.quinto.informe.presidencia.gob.mx
- Fox, Vicente, Sexto Informe de Gobierno, 2006 (Activo Noviembre 2006) Disponible en: www.sexto.informe.presidencia.gob.mx
- UNESCO. Disponible en: www.unesco.org/uy/st-policy/pubs-stpolicy.html
- Organismos de Ciencia (activo Noviembre 2006). Disponible en: www.secyt.gov.ar/mundopcia.htm
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (Activo Noviembre 2006). Disponible en: www.inee.gob.mx
- SEP.(Activo Noviembre 2006). Disponible en: www.sep.gob.mx
- Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (activo Noviembre 2006). Disponible en: www.cytod.org
- Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (activo Noviembre 2006). Disponible en: www.redhucyt.oas.org

- Red de Indicadores de Actividades científicas y Tecnológicas:
www.reicyt.org.
- Organización de Estados Americanos (activo Noviembre 2006). Disponible en: www.oas.org
- CIDE Programa de Tecnología (activo Noviembre 2006). México. Disponible en: www.cidecyt.org-proyectos.html
- Sistema Integrado de Información sobre Investigación científica y Tecnológica 2006. (Vigente en Julio de 2007.) www.siicyt.gob.mx